Библиотека СОК

"СП 60.13330.2020. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. СНиП 41-01-2003"
(утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 30.12.2020 N 921/пр)
(ред. от 17.01.2025)

Утвержден и введен в действие
Приказом Министерства строительства
и жилищно-коммунального хозяйства
Российской Федерации
от 30 декабря 2020 г. N 921/пр

СВОД ПРАВИЛ
ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА
СНиП 41-01-2003
Heating, ventilation and air conditioning
СП 60.13330.2020

Список изменяющих документов
(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом
Минстроя России от 30.05.2022 N 430/пр,
Изменения N 2, утв. Приказом
Минстроя России от 09.08.2023 N 573/пр,
Изменения N 3, утв. Приказом
Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр,
Изменения N 4, утв. Приказом
Минстроя России от 30.09.2024 N 663/пр,
Изменения N 5, утв. Приказом
Минстроя России от 17.01.2025 N 17/пр)

ОКС 91.140.10,
91.140.30
Дата введения
1 июля 2021 года

Предисловие

Сведения о своде правил

1 ИСПОЛНИТЕЛИ - ФГБУ Научно-исследовательский институт строительной физики российской академии архитектуры и строительных наук (НИИСФ РААСН), НП АВОК

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 "Строительство"

3 ПОДГОТОВЛЕН к утверждению Департаментом градостроительной деятельности и архитектуры Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России)

4 УТВЕРЖДЕН приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2020 г. N 921/пр и введен в действие с 1 июля 2021 г.

5 ЗАРЕГИСТРИРОВАН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт). Пересмотр СП 60.13330.2016 "СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха"

В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего свода правил соответствующее уведомление будет опубликовано в установленном порядке. Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования - на официальном сайте разработчика (Минстрой 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". Кроме того, применение настоящего свода правил обеспечивает соблюдение требований Федеральных законов от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ "О техническом регулировании", от 22 июля 2008 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".

Пересмотр СП 60.13330.2016 "СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха" выполнен авторским коллективом: НИИСФ РААСН (канд. техн. наук *Д.Ю. Желдаков*, канд. техн. наук *А.С. Стронгин*), НП АВОК (д-р техн. наук *Ю.А. Табунщиков*), ООО ППФ "АК" (*А.Н. Колубков*), ООО "Пик-Проект" (*И.А. Тищенко*), ООО "Данфосс" (канд. техн. наук *В.Л. Грановский*), ООО "ЗВО "ИННОВЕНТ" (канд. техн. наук *Ю.Г. Московко*), НИУ МГСУ (канд. техн. наук *А.В. Бусахин*), ФГБУ ВНИИПО МЧС России (*Б.Б. Колчев*), ООО "Системэйр" (*В.А. Воронцов, К.А. Кузнецов*).

Изменение N 3 выполнено авторским коллективом: НИИСФ РААСН (канд. техн. наук *Д.Ю. Желдаков*, канд. техн. наук *А.С. Стронгин*), НП АВОК (д-р техн. наук *Ю.А. Табунщиков*), ООО ППФ "АК" (*А.Н. Колубков*), ООО "Ридан" (канд. техн. наук *В.Л. Грановский*), НИУ МГСУ (канд. техн. наук *А.В. Бусахин*, канд. техн. наук *С.М. Усиков*), ФГБУ ВНИИПО МЧС России (*Б.Б. Колчев*), ООО "Максхол Текнолоджис" (*Г.К. Осадчий*), ООО "ПКБ "Теплоэнергетика" (канд. техн. наук *Е.Л. Палей*).

(абзац введен Изменением N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

1 Область применения

1.1 Настоящий свод правил распространяется на проектирование систем внутреннего тепло- и холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в строящихся, реконструируемых или капитально ремонтируемых зданиях, общественных, высотой не более 50 м и жилых зданиях, высотой не более 75 м, включая многофункциональные здания и здания одного функционального назначения.

1.2 Настоящий свод правил не распространяется на системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха защитных сооружений гражданской обороны; сооружений, предназначенных для работ с радиоактивными веществами, источниками ионизирующих излучений; объектов подземных горных работ и помещений, в которых производятся, хранятся или применяются взрывчатые вещества; специальных нагревающих, охлаждающих и обеспыливающих установок и устройств для технологического и электротехнического оборудования; аспирации, пневмотранспорта и пылегазоудаления от технологического оборудования и пылесосных установок; на помещения, в которых параметры микроклимата и воздухообмена задаются технологическими требованиями, размещенные в зданиях и сооружениях, отнесенных в соответствии с [2] к опасным производственным объектам; на помещения зданий и сооружений, в которых осуществляется обращение веществ [13, приложение 1, пункты 1) и 6)], на помещения, в которых осуществляется обращение с патогенами, представляющими биологическую угрозу [14].

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

2 Нормативные ссылки

(раздел 2 в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

В настоящем своде правил использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.233-2012 Система стандартов безопасности труда. Системы холодильные холодопроизводительностью свыше 3,0 кВт. Требования безопасности

ГОСТ 12.4.026-2015 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний

ГОСТ 21.602-2016 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации отопления, вентиляции и кондиционирования

ГОСТ 10616-2015 Вентиляторы радиальные и осевые. Размеры и параметры

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 22270-2018 Системы отопления, вентиляции и кондиционирования. Термины и определения

ГОСТ 30244-94 Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть

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

ГОСТ 31937-2024 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния

(в ред. Изменения N 4, утв. Приказом Минстроя России от 30.09.2024 N 663/пр)

ГОСТ 31961-2012 Вентиляторы промышленные. Показатели энергоэффективности

ГОСТ 32548-2023 Вентиляция зданий. Воздухораспределительные устройства. Общие технические условия

(в ред. Изменения N 4, утв. Приказом Минстроя России от 30.09.2024 N 663/пр)

ГОСТ 33341-2015 Составы низкозамерзающие всесезонные и жидкости охлаждающие для теплообменных систем. Технические условия

ГОСТ 33660-2015 (ISO 12759:2010) Вентиляторы. Классификация по эффективности

ГОСТ 34060-2017 Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Испытание и наладка систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Правила проведения и контроль выполнения работ

ГОСТ 34315-2017 (EN 14829:2007) Обогреватели независимые газовые без дымохода с номинальной тепловой мощностью не более 6 кВт

ГОСТ 34891.1-2022 (EN 378-1:2016) Системы холодильные и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 1. Основные требования, определения, классификация и критерии выбора

ГОСТ 34891.2-2022 (EN 378-2:2016) Системы холодильные и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 2. Проектирование, конструкция, испытания, маркировка и

документация

ГОСТ 34891.3-2022 (EN 378-3:2016+A1:2020) Системы холодильные и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 3. Размещение оборудования и защита персонала

ГОСТ Р ИСО 27327-1-2012 Вентиляторы. Агрегаты воздушной завесы. Часть 1. Лабораторные методы испытаний для оценки аэродинамических характеристик

ГОСТ Р 51571-2000 Компенсаторы и уплотнения сильфонные металлические. Общие технические требования

ГОСТ Р 53299-2019 Воздуховоды. Метод испытаний на огнестойкость

ГОСТ Р 53300-2009 Противодымная защита зданий и сооружений. Методы приемосдаточных и периодических испытаний

ГОСТ Р 53306-2009 Узлы пересечения ограждающих строительных конструкций трубопроводами из полимерных материалов. Метод испытаний на огнестойкость

ГОСТ Р 59972-2021 Системы вентиляции и кондиционирования воздуха общественных зданий. Технические требования

ГОСТ Р 70338-2022 Клапаны балансировочные для систем отопления, внутренних систем тепло-, холодоснабжения и горячего водоснабжения. Общие технические условия

ГОСТ Р 70349-2022 Вентиляция зданий. Воздуховоды. Классификация и основные параметры

ГОСТ Р 70384-2022 Автоматизация учета и управления энергоресурсами. Приборы учета тепловой энергии и измерительные системы на их основе. Управление жизненным циклом и процессами учета

СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности (с изменениями N 1, N 2)

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

СП 20.13330.2016 "СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия" (с изменениями N 1, N 2, N 3, N 4, N 5, N 6)

(в ред. Изменения N 5, утв. Приказом Минстроя России от 17.01.2025 N 17/пр)

СП 48.13330.2019 "СНиП 12-01-2004 Организация строительства" (с изменением N 1)

СП 50.13330.2024 "СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий"

(в ред. Изменения N 4, утв. Приказом Минстроя России от 30.09.2024 N 663/пр)

СП 51.13330.2011 "СНиП 23-03-2003 Защита от шума" (с изменениями N 1, N 2, N 3, N 4)

СП 54.13330.2022 "СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные" (с изменением N 1)

(в ред. Изменения N 5, утв. Приказом Минстроя России от 17.01.2025 N 17/пр)

СП 56.13330.2021 "СНиП 31-03-2001 Производственные здания"

СП 61.13330.2012 "СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов" (с изменениями N 1, N 2)

СП 62.13330.2011 "СНиП 42-01-2002 Газораспределительные системы" (с изменениями N 1, N 2, N 3, N 4)

СП 73.13330.2016 "СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические системы зданий" (с изменениями N 1, N 2)

СП 118.13330.2022 "СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения" (с изменениями N 1, N 2, N 3, N 4)

(в ред. Изменения N 5, утв. Приказом Минстроя России от 17.01.2025 N 17/пр)

СП 124.13330.2012 "СНиП 41-02-2003 Тепловые сети" (с изменениями N 1, N 2, N 3)

СП 131.13330.2020 "СНиП 23-01-99* Строительная климатология" (с изменениями N 1, N 2)

СП 134.13330.2022 Системы электросвязи зданий и сооружений. Основные положения проектирования

СП 230.1325800.2015 Конструкции ограждающие зданий. Характеристики теплотехнических неоднородностей (с изменениями N 1, N 2)

СП 253.1325800.2016 Инженерные системы высотных зданий (с изменением N 1)

СП 282.1325800.2023 Поквартирные системы теплоснабжения на базе индивидуальных газовых теплогенераторов. Правила проектирования и устройства

СП 334.1325800.2017 Квартирные тепловые пункты в многоквартирных жилых домах. Правила проектирования

СП 336.1325800.2017 Системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Правила эксплуатации

СП 347.1325800.2017 Внутренние системы отопления, горячего и холодного водоснабжения. Правила эксплуатации

СП 402.1325800.2018 Здания жилые. Правила проектирования систем газопотребления (с изменением N 1)

СП 484.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования

СП 510.1325800.2022 Тепловые пункты и системы внутреннего теплоснабжения

СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания

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

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, на официальном сайте федерального органа исполнительной власти, разработавшего и утвердившего настоящий свод правил, 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, определения и сокращения

3.1 В настоящем своде правил применены термины по ГОСТ 22270, ГОСТ 32548, ГОСТ Р 59972, СП 510.1325800, а также следующие термины с соответствующими определениями:

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

3.1.1 **автономный источник теплоты:** Источник генерации теплоты для одного или ограниченного числа потребителей, связанных между собой на технологической или организационно-правовой основе.

3.1.2 **вентиляция:** Обмен воздуха в помещениях для удаления избытка теплоты, влаги и вредных веществ с целью обеспечения допустимого микроклимата и качества воздуха в обслуживаемом помещении или рабочей зоне.

3.1.3 **вентиляционный коллектор:** Участок сборного воздуховода, к которому присоединяются воздуховоды из двух или большего числа этажей либо воздухоприточные или воздухозаборные устройства на двух и более этажах.

3.1.4 **вентиляционная шахта:** Строительная конструкция, внутри которой может быть расположен один или несколько воздуховодов и предназначенная для забора наружного (воздухозаборная) или выброса отработанного (вытяжная) воздуха системы вентиляции.

3.1.5 **верхняя зона помещения:** Зона помещения, расположенная выше обслуживаемой или рабочей зоны.

3.1.6 **воздушный затвор (спутник):** Вертикальный участок воздуховода, препятствующий изменению направления движения воздуха и его перетеканию из одной квартиры в другую, а при пожаре проникание дыма из нижерасположенных этажей в вышерасположенные.

3.1.7 **газовый инфракрасный излучатель;** ГИИ:

3.1.7.1 **светлый:** С открытой атмосферной горелкой без организованного отвода продуктов горения и температурой излучающей поверхности более 600 °С.

3.1.7.2 **темный:** С вентиляторным газогорелочным блоком, отводом продуктов горения за пределы помещения и температурой излучающей поверхности менее 600 °С.

3.1.8 **герметичность (воздухонепроницаемость) воздуховода:** Величина допустимой утечки/подсоса воздуха через материал воздуховода, соединения, устройства или оборудования вентиляционной системы.

3.1.9 **гидравлическая и тепловая устойчивость систем отопления, теплоснабжения:** Способность системы поддерживать заданное расчетное распределение расхода теплоносителя при изменении расхода и теплоотдачи по всем отдельным участкам, отопительным приборам и другим элементам системы.

3.1.10 **дисбаланс воздухообмена:** Разность расходов воздуха, подаваемого в помещение (здание) и удаляемого из него системами вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления с механическим побуждением.

3.1.11 **защищаемое помещение:** Помещение, при входе в которое для предотвращения перетекания воздуха имеется тамбур-шлюз или создается повышенное или пониженное давление воздуха по отношению к смежным помещениям.

3.1.12 **зона дыхания:** Пространство радиусом 0,5 м от лица человека.

3.1.13 **избытки теплоты:** Разность тепловых потоков, поступающих в помещение и уходящих из него, ассимилируемых системами вентиляции и кондиционирования воздуха.

3.1.14 **кондиционирование воздуха:** Автоматическое поддержание в закрытых помещениях всех или отдельных параметров воздуха (температуры, относительной влажности, чистоты, скорости движения) для обеспечения, главным образом, оптимальных параметров микроклимата, наиболее благоприятных для самочувствия людей, ведения технологического процесса, обеспечения сохранности ценностей.

3.1.15 **местный отсос:** Устройство для улавливания вредных и взрывоопасных газов, пыли, аэрозолей и паров (зонт, бортовой отсос, вытяжной шкаф, кожух-воздухоприемник и т.п.) у мест их образования (станок, аппарат, ванна, рабочий стол, камера, шкаф и т.п.), присоединяемое к воздуховодам систем местных отсосов и являющееся, как правило, составной частью технологического оборудования.

3.1.16 **отопление:** Поддержание в закрытых помещениях нормируемой температуры со средней необеспеченностью 50 ч/год.

3.1.17 **помещение и зоны без естественного проветривания:** Помещение без открываемых окон или проемов в наружных стенах или зоны помещения с открываемыми окнами (проемами) в наружных стенах, расположенных на расстоянии от внутренних стен, превышающем пятикратную высоту помещения.

3.1.18 **помещение, не имеющее выделений вредных веществ:** Помещение, в котором из технологического и другого оборудования частично выделяются в воздух вредные вещества в количествах, не создающих (в течение смены) концентраций, превышающих ПДК в воздухе рабочей зоны.

3.1.19 **постоянное рабочее место:** Место, где люди работают более 2 ч непрерывно или более 50% рабочего времени.

3.1.20 **рекуперация тепла вытяжного воздуха:** Повторное использование тепла воздуха, удаляемого из помещения (здания).

3.1.21 **рециркуляция воздуха:** Смешение воздуха из помещения с наружным воздухом и подача этой смеси в это же или другие помещения (после очистки или тепловлажностной обработки) или перемешивание воздуха в пределах одного помещения, сопровождаемое очисткой, нагреванием (охлаждением) его отопительными агрегатами, вентиляторными и эжекционными доводчиками, вентиляторами-веерами и др.

3.1.22 **сильфонный компенсатор:** Устройство, обеспечивающее компенсацию удлинения трубопровода (при нагревании или охлаждении трубопровода) вдоль его оси.

3.1.23 **система вентиляции:** Комплекс функционально связанных между собой оборудования, установок, устройств, воздуховодов, осуществляющих обмен воздуха в помещениях для удаления избытков теплоты, влаги, вредных веществ с целью обеспечения допустимых метеорологических условий и чистоты воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне помещения.

3.1.24 **система внутреннего теплоснабжения здания:** Система, обеспечивающая трансформацию, распределение и подачу теплоты (теплоносителя) теплопотребляющим установкам (оборудованию) систем отопления, вентиляции, кондиционирования и горячего водоснабжения здания.

3.1.25 **система децентрализованного теплоснабжения:** Система, в которой источник теплоты и теплоприемники потребителей либо совмещены в одном агрегате, либо размещены столь близко, что передача теплоты от источника до теплоприемников может осуществляться практически без промежуточного звена - тепловой сети.

3.1.26 **система местных отсосов:** Система местной вытяжной вентиляции, к воздуховодам которой присоединяют местные отсосы.

3.1.27 **система отопления:** Совокупность взаимосвязанных конструктивных элементов, предназначенных для получения, переноса и передачи теплоты в обогреваемые помещения здания.

3.1.28 **система холодоснабжения:** Комплекс оборудования и устройств для производства холода и подачи его в воздухоохладители приточных установок и кондиционеров.

3.1.29 **система централизованного теплоснабжения:** Система, в которой источник производства тепловой энергии работает на теплоснабжение группы зданий и связан тепловыми сетями с потребителями теплоты.

Примечание - Система состоит из источника тепловой энергии, тепловой сети, теплового пункта (ЦТП/ ИТП) или абонентских вводов и местных систем потребителей теплоты.

3.1.30 **схема непосредственного охлаждения:** Схема охлаждения, в которой воздух кондиционируемого помещения охлаждается в теплообменнике рабочим телом (хладагентом) холодильной машины.

3.1.31 **схема промежуточного охлаждения:** Схема охлаждения, в которой воздух кондиционируемого помещения охлаждается в теплообменнике промежуточным теплоносителем, циркулирующим в замкнутом контуре, а охлаждение промежуточного теплоносителя осуществляется в теплообменнике рабочим телом (хладагентом) холодильной машины.

3.1.32 **эксплуатируемая (рабочая) зона:** Пространство определенного объема в помещении, в котором предусмотрено нахождение людей и заданы требования к параметрам воздушной среды.

3.1.33 **вентиляционный дефлектор:** Устройство, монтируемое на вытяжную шахту или оголовок вытяжного воздуховода системы естественной вентиляции.

(п. 3.1.33 введен Изменением N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

3.1.34 **ротационная вентиляционная турбина:** Динамический вентиляционный дефлектор, состоящий из неподвижного основания и вращающейся турбинной части.

(п. 3.1.34 введен Изменением N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

3.1.35 **интеллектуальная система управления инженерным оборудованием:** Система управления, включающая технические средства цифровой инфраструктуры, осуществляющая регулирование параметров функционирования систем инженерного обеспечения зданий.

(п. 3.1.35 введен Изменением N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

3.1.36 **естественное проветривание:** Естественный воздухообмен помещения или зоны помещения через открываемые окна или проемы в наружных ограждениях, позволяющий обеспечивать одно или несколько значений допустимых параметров микроклимата и качества воздуха.

(п. 3.1.36 введен Изменением N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

3.1.37 **гибридная вентиляция:** Система вентиляции, в холодный период года работающая преимущественно в режиме естественной вентиляции, а в теплый период года - в режиме механической вентиляции, конструктивно предусматривающая возможность работы системы в обоих режимах.

(п. 3.1.37 введен Изменением N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

3.2 В настоящем своде правил применены следующие сокращения:

АИТ - автономный источник теплоты;

АРМ - автоматизированное рабочее место;

ВБР - вероятность безотказной работы;

ВИЭ - возобновляемые источники энергии;

ВР - воздухораспределительное устройство;

ВТЗ - воздушно-тепловая завеса;

ВЭР - вторичные энергоресурсы;

ГИИ - газовый инфракрасный излучатель;

ГРЩ - главный распределительный щит;

ИТП - индивидуальный тепловой пункт;

КТП - квартирный тепловой пункт;

(введено Изменением N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

НВИЭ - невозобновляемые источники энергии;

НКПРП - нижний концентрационный предел распространения пламени;

ПДК - предельно допустимая концентрация;

ППНЧ - практический предел концентрации хладагента при нахождении человека в помещении;

РТС - районная тепловая станция;

РУ - распределительное устройство;

ТП - трансформаторная подстанция;

ТСТ - теплонасосная система теплохладоснабжения;

ТЭЦ - теплоэлектроцентраль;

ЦТП - центральный тепловой пункт.

4 Общие положения

4.1 Настоящий свод правил устанавливает требования к системам отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, внутреннего тепло- и холодоснабжения для обеспечения комплексной безопасности зданий [1], [2], [3], [4] и [5], для защиты и обеспечения необходимого уровня сохранности зданий при различных природных и техногенных воздействиях и явлениях, жизни и здоровья человека при неблагоприятных воздействиях внешней среды (в том числе необходимых безопасных условий для проживания и пользования системами в зданиях и сооружениях в процессе эксплуатации) и эффективного использования энергоресурсов.

Для общественных зданий высотой более 50 м и жилых зданий высотой более 75 м требования настоящего свода правил применяются совместно с СП 253.1325800 в области проектирования инженерных систем высотных зданий.

4.2 При проектировании систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий следует предусматривать технические решения, обеспечивающие:

а) требуемые параметры микроклимата и допустимую концентрацию вредных веществ в воздухе обслуживаемой зоны помещений жилых, общественных зданий и сооружений и общественных зданий административного назначения (далее - общественных зданий), а также административных и бытовых зданий предприятий согласно ГОСТ 30494, СанПиН 2.1.3684, СанПиН 1.2.3685, [6], [7] и требованиям настоящего свода правил;

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

б) требуемые параметры микроклимата и концентрацию вредных веществ в воздухе в рабочей зоне производственных, лабораторных и складских (далее - производственных) помещений в зданиях любого назначения согласно ГОСТ 12.1.005, СанПиН 1.2.3685 и требованиям настоящего свода правил;

(в ред. Изменения N 4, утв. Приказом Минстроя России от 30.09.2024 N 663/пр)

в) взрывопожаробезопасность систем внутреннего тепло- и холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;

г) допустимые уровни шума и вибраций в зданиях при работе оборудования и систем тепло- и холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования (далее - отопительно-вентиляционного оборудования) согласно СП 51.13330.

Примечание - Для систем аварийной вентиляции при работе или опробовании в помещениях, где установлено это оборудование, допускается согласно ГОСТ 12.1.003 источник шума не более 110 дБА постоянной звуковой мощности, а импульсный шум - не более 125 дБА звуковой мощности;

д) требуемое качество воздуха согласно ГОСТ 30494;

е) заданный класс чистоты воздуха в чистых зонах и помещениях;

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

ж) охрану атмосферного воздуха от вентиляционных выбросов вредных веществ;

и) повышение энергетической эффективности инженерных систем зданий;

к) сокращение расхода не возобновляемых природных ресурсов при строительстве и эксплуатации;

л) доступность и ремонтопригодность систем внутреннего теплохолодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

4.3 Отопительно-вентиляционное оборудование, воздуховоды, трубопроводы, теплоизоляционные конструкции и другие изделия и материалы, используемые в системах внутреннего теплохолодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, должны соответствовать требованиям [9].

4.4 При реконструкции, техническом перевооружении и капитальном ремонте производственных, жилых, общественных и административно-бытовых зданий допускается использовать по заданию на проектирование или при технико-экономическом обосновании существующие системы отопления, вентиляции, кондиционирования и противодымной вентиляции, если они соответствуют требованиям настоящего свода правил, [3] и находятся в нормативном техническом состоянии согласно ГОСТ 31937.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

5 Расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха

5.1 Параметры микроклимата помещений (кроме помещений, для которых они установлены другими нормативными документами) следует принимать по ГОСТ 30494, ГОСТ 12.1.005 и СанПиН 1.2.3685 для обеспечения температуры воздуха, результирующей температуры помещения, относительной влажности воздуха и скорости движения воздуха в пределах указанных параметров в обслуживаемой или рабочей зонах помещений (на постоянных и непостоянных рабочих местах):

(в ред. Изменения N 4, утв. Приказом Минстроя России от 30.09.2024 N 663/пр)

а) в холодный период года в обслуживаемой зоне жилых помещений - температуру воздуха по оптимальным параметрам ГОСТ 30494;

б) в холодный период года в обслуживаемой зоне общественных и административно-бытовых зданий или в рабочей зоне производственных помещений - температуру воздуха минимальную из допустимых температур при отсутствии избытков теплоты в помещениях или в пределах допустимых параметров в помещениях с избытками теплоты. В производственных помещениях площадью более 50 $м^2$ на одного работающего допускается обеспечивать расчетную температуру воздуха только на постоянных рабочих местах и более низкую (но не ниже 10 °С) температуру воздуха на непостоянных рабочих местах;

в) в теплый период года в обслуживаемой или рабочей зоне общественных, административно-бытовых и производственных помещений при наличии избытков теплоты - температуру воздуха в пределах допустимых температур, но не более чем на 3 °С для общественных и административно-бытовых помещений и не более чем на 4 °С для производственных помещений выше расчетной температуры наружного воздуха по параметрам А, а при отсутствии избытков теплоты - температуру воздуха в пределах допустимых значений по ГОСТ 30494; в обслуживаемой зоне жилых помещений - температуру воздуха в пределах допустимых значений по ГОСТ 30494;

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

г) скорость движения воздуха - в пределах допустимых значений;

д) относительная влажность воздуха - в пределах допустимых значений.

Если допустимые параметры микроклимата невозможно обеспечивать в рабочей или обслуживаемой зоне по производственным или экономическим условиям, то на постоянных рабочих местах следует предусматривать душирование воздухом с учетом 5.9, 7.1.17 и приложения Е, применять охлаждающие или греющие панели, местные кондиционеры, передвижные установки и т.п.

Параметры микроклимата (или один из параметров) допускается принимать в пределах оптимальных значений вместо допустимых по заданию на проектирование или экономическому обоснованию.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

5.2 В холодный период года в помещениях отапливаемых зданий (кроме помещений, для которых параметры воздуха установлены другими нормативными документами), когда они не используются, в нерабочее время и при устранении аварий на системе теплоснабжения, следует поддерживать температуру воздуха не ниже:

15 °С - в жилых помещениях;

12 °С - в помещениях общественных и административно-бытовых зданий;

5 °С - в производственных помещениях.

Примечание - Не допускается применение в системах отопления многоквартирных жилых зданий устройств, позволяющих пользователям уменьшать температуру ниже указанной.

К началу работы (использования помещений) температура воздуха в помещениях должна быть восстановлена до нормативной.

(абзац введен Изменением N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

В теплый период года параметры микроклимата не регламентируются в жилых помещениях, а также общественных, административно-бытовых и производственных помещениях в периоды, когда они не используются, и в нерабочее время, при отсутствии технологических требований к температурному режиму помещений.

5.3 Параметры микроклимата при кондиционировании воздуха помещений (кроме помещений, для которых параметры микроклимата установлены другими нормативными документами или заданием на проектирование) следует предусматривать для обеспечения параметров воздуха в пределах оптимальных значений:

а) в обслуживаемой зоне жилых, общественных и административно-бытовых помещений - по ГОСТ 30494-2011 (раздел 4);

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

б) в рабочей зоне производственных помещений или отдельных их участков, а также на рабочих местах производственных помещений, на которых выполняются операторские работы, связанные с нервно-эмоциональным напряжением - по ГОСТ 12.1.005 и СанПиН 1.2.3685.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Один из параметров микроклимата допускается принимать в пределах допустимых значений вместо оптимальных по заданию на проектирование.

5.4 Качество воздуха в помещениях жилых и общественных зданий следует обеспечивать согласно ГОСТ 30494 необходимой величиной воздухообмена в помещениях.

Для дошкольных образовательных организаций, больниц и поликлиник следует принимать оптимальные показатели качества воздуха.

Для жилых и общественных зданий следует принимать допустимые показатели качества воздуха; оптимальные показатели воздуха для указанных зданий необходимо принимать по заданию на проектирование.

5.5 Для производственных помещений с полностью автоматизированным технологическим оборудованием, функционирующим без присутствия людей (кроме дежурного персонала, находящегося в специальном помещении и выходящего в производственное помещение периодически для осмотра и наладки оборудования не более 2 ч непрерывно), при отсутствии технологических требований к температурному режиму помещений температуру воздуха в рабочей зоне следует принимать:

а) в холодный период года и переходные условия при отсутствии избытков теплоты - плюс 10 °С, а при наличии избытков теплоты - экономически целесообразную температуру;

б) в теплый период года при отсутствии избытков теплоты - равную температуре наружного воздуха (параметры А), а при наличии избытков теплоты - на 4 °С выше температуры наружного воздуха (параметры А), но не выше 29 °С.

В местах производства ремонтных (кроме аварийных) работ (продолжительностью 2 ч и более непрерывно) следует обеспечивать передвижными установками параметры воздуха:

- минимально допустимые в холодный период года согласно ГОСТ 12.1.005;

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

- максимально допустимые в теплый период года согласно ГОСТ 12.1.005.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Относительная влажность и подвижность воздуха в производственных помещениях с полностью автоматизированным технологическим оборудованием при отсутствии специальных требований не регламентируются.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

5.6 В животноводческих, звероводческих и птицеводческих зданиях, сооружениях для выращивания растений, хранения сельскохозяйственной продукции, содержания птиц и животных параметры микроклимата следует принимать в соответствии с требованиями технологического проектирования этих зданий.

5.7 Максимальную скорость движения и температуру в струе приточного воздуха при входе в обслуживаемую или рабочую зону (на рабочих местах) помещения следует принимать с учетом допустимых отклонений от требуемых значений по приложениям Д и Е. При размещении воздухораспределителей в пределах обслуживаемой рабочей зоны помещения скорость движения и температура воздуха не регламентируются на расстоянии менее 1 м от воздухораспределителя. При локальной подаче приточного воздуха непосредственно в зону дыхания человека (персональная вентиляция) скорость движения и температура воздуха определяются в соответствии с 5.1.

5.8 В помещениях при лучистом отоплении и нагревании (в том числе с газовыми и электрическими инфракрасными излучателями) или охлаждении постоянных рабочих мест температуру воздуха следует принимать по расчету, обеспечивая температурные условия (результирующую температуру помещения), эквивалентные требуемой температуре воздуха в обслуживаемой (рабочей) зоне помещения.

Результирующая температура воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне должна быть не менее чем на 1 °С ниже максимально допустимой температуры в холодный период года и не должна быть ниже минимально допустимой температуры в холодный период года более чем на 3 °С для общественных и на 4 °С для производственных помещений.

При тепловом облучении работающих температура воздуха на рабочих местах не должна превышать: 25 °С - при категории работ Iа; 24 °С - Iб; 22 °С - IIа; 21 °С - IIб; 20 °С - III.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Для предупреждения неблагоприятного воздействия инфракрасного излучения на организм человека интенсивность теплового облучения при отоплении и обогреве должна быть не выше величин, указанных в СанПиН 1.2.3685:

(в ред. Изменения N 4, утв. Приказом Минстроя России от 30.09.2024 N 663/пр)

15 Вт/м^2 - на поверхности незащищенных участков головы при температуре воздуха, соответствующей нижней границе допустимых величин;

25 Вт/м^2 - на поверхности туловища, рук и ног человека при температуре воздуха, соответствующей нижней границе оптимальных величин;

50 Вт/м^2 - на поверхности туловища, рук и ног человека при температуре воздуха, соответствующей нижней границе допустимых величин.

Максимальная интенсивность инфракрасного облучения поверхности туловища, рук и ног не должна превышать 140 Вт/м^2 на постоянных и 250 Вт/м^2 на непостоянных рабочих местах. При этом облучению не должно подвергаться более 25% поверхности тела и обязательно применение средств индивидуальной защиты, в том числе средств защиты лица и глаз.

5.9 В производственных помещениях горячих цехов при облучении с поверхностной плотностью лучистого теплового потока 140 Вт/м^2 и более следует предусматривать охлаждающие панели или душирование рабочих мест воздухом; температуру и скорость движения воздуха на рабочем месте следует принимать по приложению Е. В помещениях для отдыха рабочих горячих цехов следует принимать температуру воздуха 20 °С в холодный период года и 23 °С в теплый период года.

5.10 Концентрацию вредных веществ в воздухе рабочей зоны на рабочих местах в производственных помещениях при расчете систем лучистого отопления и нагревания, вентиляции и кондиционирования следует принимать не более ПДК в воздухе рабочей зоны, установленной ГОСТ 12.1.005, а также нормативными документами органа санитарно-эпидемиологического надзора.

5.11 Концентрацию вредных веществ в приточном воздухе при выходе из воздухораспределителей и других приточных отверстий следует принимать по расчету с учетом фоновых концентраций этих веществ в местах размещения воздухоприемных устройств, но не более:

а) 30% ПДК в воздухе рабочей зоны - для производственных и административно-бытовых помещений;

б) ПДК в воздухе населенных пунктов - для жилых и общественных помещений.

5.12 Параметры микроклимата при кондиционировании чистых помещений следует предусматривать для обеспечения в рабочей или обслуживаемой зоне:

- чистоты воздуха соответствующего класса, принятого по заданию на проектирование;

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

- параметров воздуха в пределах оптимальных норм по 5.3 или по заданию на проектирование.

5.13 Заданные параметры микроклимата в помещениях жилых, общественных, административно-бытовых и производственных зданий следует обеспечивать в пределах расчетных параметров наружного воздуха для соответствующих районов строительства, принятых по СП 131.13330:

параметры А - для систем вентиляции и воздушного душирования в теплый период года;

параметры Б - для систем отопления, вентиляции и воздушного душирования в холодный период года, а также для систем кондиционирования в теплый и холодный периоды года.

Величину удельной энтальпии и влагосодержания наружного воздуха в теплый период года (параметры Б) следует принимать по приложению П (для систем кондиционирования представленных городов), а для других населенных пунктов - принимать максимальной из указанных для данного климатического района по СП 131.13330.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Параметры наружного воздуха для переходных условий года следует принимать: температуру 10 °С и удельную энтальпию 26,5 кДж/кг или параметры наружного воздуха, при которых изменяются режимы работы оборудования, потребляющего тепло и холод.

5.14 Параметры наружного воздуха для зданий сельскохозяйственного назначения, если они не установлены требованиями для строительных конструкций или технологическими требованиями, следует

принимать:

параметры А - для систем вентиляции и кондиционирования в теплый и холодный периоды года;

параметры Б - для систем отопления в холодный период года.

5.15 По заданию на проектирование при обосновании допускается принимать параметры наружного воздуха ниже в холодный период года и выше в теплый период года, чем расчетные параметры наружного воздуха по 5.13, 5.14.

5.16 Обеспечение заданных параметров микроклимата в жилых, общественных, административных и производственных помещениях для расчетных режимов холодного и теплого периодов года должно подтверждаться расчетами или, в нестандартных случаях, методами математического моделирования.

5.17 В технических решениях систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха должна быть предусмотрена возможность автоматического автономного регулирования параметров микроклимата помещений.

6 Внутренние системы теплоснабжения и отопления

6.1 Системы теплоснабжения

6.1.1 Теплоснабжение зданий может осуществляться:

- по тепловым сетям централизованной системы теплоснабжения от источника теплоты (ТЭЦ, РТС, отдельно стоящие котельные);

- от индивидуальных теплогенераторов децентрализованной системы теплоснабжения;

- от АИТ, обслуживающего одно здание или группу зданий (встроенная, пристроенная или крышная котельная, когенерационная или ТСТ);

- от комбинированного источника теплоты - гибридные теплонасосные системы теплохладоснабжения, работающие совместно с централизованной или децентрализованной системой теплоснабжения;

- от автономного теплогенератора, обслуживающего квартиры одного подъезда многоквартирного жилого дома.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

6.1.2 Системы внутреннего теплоснабжения зданий различного назначения следует присоединять к тепловым сетям централизованного теплоснабжения или автономного источника теплоты через автоматизированные центральные, индивидуальные или поквартирные тепловые пункты, обеспечивающие расчетный гидравлический и тепловой режимы систем внутреннего теплоснабжения, а также автоматическое регулирование потребления теплоты в системах отопления и вентиляции в зависимости от температуры наружного воздуха. Мощность теплового пункта должна соответствовать потребности здания в тепловой энергии.

Мощность КТП определяется согласно СП 334.1325800.

(абзац введен Изменением N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

6.1.3 При централизованной системе теплоснабжения системы внутреннего теплоснабжения и отопления жилых и общественных зданий следует присоединять через ЦТП/ИТП согласно требованиям СП 510.1325800.

Системы внутреннего теплоснабжения и отопления допускается присоединять по зависимой схеме:

- при централизованном теплоснабжении производственных и административно-бытовых зданий;

- при теплоснабжении зданий от автономного источника теплоты;

- при капитальном ремонте зданий существующего жилого фонда и общественных зданий, подключенных к централизованной системе теплоснабжения по зависимой схеме.

(п. 6.1.3 в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

6.1.4 Присоединение систем отопления к тепловым сетям централизованного теплоснабжения через элеватор, включая автоматизированный, не допускается, но он может быть использован в обвязке циркуляционного насоса в качестве резервного смесительного устройства при аварийном отключении электроснабжения в районах с нестабильным электроснабжением.

6.1.5 Допускается при централизованном теплоснабжении группы малоэтажных домов (до трех этажей включительно) присоединять их к тепловым сетям через ЦТП с автоматическим регулированием подачи теплоты во внутриквартальные сети отопления и параметрами теплоносителя, циркулирующего в этих сетях, соответствующими требуемым для систем отопления подключенных к ним зданий.

6.1.6 Устройство тепловых пунктов следует выполнять в соответствии с СП 510.1325800 и СП 124.13330.2012 (раздел 14).

(п. 6.1.6 в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Изменением N 1, утв. Приказом от 01.01.2023 N 111/пр, в пункт 1 вносятся изменения.

6.1.7 Абзац исключен с 01.07.2024. - Изменение N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр.

При подключении группы многоквартирных жилых домов через ЦТП/ИТП, автоматическое регулирование подачи теплоты в системы внутреннего теплоснабжения и отопления этих домов должно осуществляться в каждом доме (части дома) в автоматизированном узле управления системами отопления и внутреннего теплоснабжения. Допускается предусматривать автоматическое регулирование подачи теплоты в системы внутреннего теплоснабжения для группы многоквартирных жилых домов на общем автоматизированном узле управления системами отопления и внутреннего теплоснабжения, при этом необходимо предусматривать самостоятельные системы (ветви) отопления от автоматизированного узла управления для групп помещений с учетом их функционального назначения (жилые помещения, технические помещения, помещения для хранения автомобилей и т.д.).

(в ред. Изменения N 4, утв. Приказом Минстроя России от 30.09.2024 N 663/пр)

Выбор трехходовых или двухходовых автоматических регулирующих клапанов в узлах смешения систем теплоснабжения воздухонагревателей приточных установок должен осуществляться исходя из пропускной способности клапана согласно ГОСТ Р 70338. Если располагаемый перепад давления в системе внутреннего теплоснабжения превышает напор, развиваемый насосом смесительного узла, то расчетная потеря давления на клапане должна быть не менее 30% располагаемого перепада давления системы, при полном открытии клапана. В случае, если располагаемый перепад давления в системе внутреннего теплоснабжения ниже напора, развиваемого насосом смесительного узла, расчетная потеря давления на клапане должна быть не менее 30% от напора, развиваемого насосом. Если в узле смешения установлен дополнительный ручной балансировочный клапан, то расчетную потерю давления следует делить поровну между регулирующим клапаном и ручным балансировочным клапаном.

(абзац введен Изменением N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

6.1.8 В зданиях с периодическим режимом работы рекомендуется предусматривать автоматическое снижение подачи тепла в систему отопления этого здания в нерабочее время.

6.1.9 В общественных и производственных зданиях следует предусматривать коммерческий учет тепловой энергии в системах внутреннего теплоснабжения на все здания.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

В одном здании для групп помещений разного назначения или групп помещений, предназначенных для разных арендаторов (владельцев), по заданию на проектирование следует предусматривать индивидуальные узлы учета тепловой энергии. При проектировании узлов коммерческого учета тепловой энергии следует предусматривать автоматизированные измерительные системы учета и контроля в соответствии с ГОСТ Р 70384.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

6.1.10 В многоквартирных жилых зданиях следует предусматривать в системах внутреннего теплоснабжения коммерческий учет тепловой энергии, обеспечивая выполнение требований [4].

(п. 6.1.10 в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

6.1.11 Для систем внутреннего теплоснабжения в качестве теплоносителя следует использовать воду. Водяной пар, а также другие теплоносители (кроме систем нагрева воды в бассейне и др.), следует применять, если они соответствуют требованиям санитарно-гигиеническим и взрывопожаробезопасности.

6.1.12 Для зданий в районах с расчетной температурой наружного воздуха минус 40 °С и ниже (параметры Б) в качестве теплоносителя для систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха допускается использовать нетоксичный и негорючий антифриз, не содержащий вредные вещества 1-го и 2-го классов опасности по ГОСТ 12.1.007, а также взрывопожароопасные вещества в количествах, не превышающих при аварии в системе внутреннего теплоснабжения нижний концентрационный предел распространения пламени этих веществ в воздухе помещения. При централизованной системе теплоснабжения и использовании антифриза системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха следует присоединять по независимой схеме.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Допускается применять антифризы, содержащие вещества 3 класса опасности по ГОСТ 12.1.007 при условии их соответствия санитарно-гигиеническим требованиям.

При применении полимерных труб в качестве добавок к воде не следует использовать вещества, к которым материал труб не является химически стойким.

Слив отработанного антифриза в хозяйственно-бытовую или дождевую канализацию согласно ГОСТ 33341 не допускается.

(абзац введен Изменением N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

6.1.13 Допускается использование электрической энергии для целей теплоснабжения для приводов теплонасосных систем теплохладоснабжения.

Непосредственная трансформация электрической энергии в тепловую энергию (прямой электронагрев) для отопления, нагрева воздуха в воздухонагревателях или в воздушно-тепловых завесах (кроме взрывопожароопасных помещениях категорий А и Б) допускается (с учетом ограничений, установленных приложением Б) при соответствующем технико-экономическом обосновании и по заданию на проектирование.

6.1.14 Температуру теплоносителя для систем внутреннего теплоснабжения и отопления следует принимать:

- в жилых и общественных зданиях и комплексах не более 95 °С;

- для производственных не более 115 °С.

6.1.15 В системах внутреннего теплоснабжения и отопления с трубопроводами из полимерных материалов, параметры теплоносителя (температура, давление) должны быть не более 90 °С и 1,0 МПа, а также допустимых значений для установленного класса эксплуатации труб и фитингов по ГОСТ 32415.

6.1.16 Температуру теплоносителя для систем отопления и теплоснабжения воздухонагревателей приточных установок, кондиционеров, воздушно-тепловых завес и т.п. (далее - систем внутреннего теплоснабжения) следует принимать не менее, чем на 20 °С ниже температуры самовоспламенения веществ, находящихся в обслуживаемом помещении, и не более максимально допустимой по приложению Б или в соответствии с техническими характеристиками оборудования, арматуры и трубопроводов.

6.2 Системы отопления

6.2.1 В проектной документации здания или сооружения должны быть предусмотрены технические решения по обеспечению тепловой и гидравлической устойчивости систем отопления при изменениях

внешних и внутренних условий эксплуатации здания или сооружения в течение всех периодов года.

Системы отопления должны обеспечивать в отапливаемых помещениях нормируемую температуру воздуха согласно разделу 5 в течение отопительного периода при температурах наружного воздуха в пределах расчетных.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

6.2.2 Системы отопления должны обеспечивать требуемую температуру воздуха в помещениях, учитывая:

- потери теплоты через ограждающие конструкции;

- расход теплоты на нагревание наружного воздуха, проникающего в помещения за счет инфильтрации или путем организованного притока через оконные клапаны, форточки, фрамуги и другие устройства для вентиляции помещений в объеме нормативного воздухообмена, если в этих помещениях не предусмотрена механическая приточная вентиляция;

- расход теплоты на нагревание материалов, оборудования и транспортных средств;

- тепловой поток, регулярно поступающий от электрических приборов, освещения, технологического оборудования, трубопроводов, людей и других источников тепла.

6.2.3 Расчет потерь теплоты отапливаемых помещений для определения установленной мощности системы отопления и расхода теплоты на системы вентиляции допускается выполнять в соответствии с приложением А.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Потери теплоты через внутренние ограждающие конструкции помещений допускается не учитывать, если разность температур воздуха в этих помещениях не превышает 4 °С.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

6.2.4 Выбор системы отопления, системы теплоснабжения воздухонагревателей приточных установок, кондиционеров, воздушно-тепловых завес и др., вид теплоносителя, максимально допустимую температуру теплоносителя, тип отопительных приборов и воздухонагревателей следует предусматривать с учетом назначения отапливаемых помещений в жилых, общественных и административно-бытовых зданиях или категории производственных помещений по приложению Б.

6.2.5 В неотапливаемых зданиях для поддержания температуры воздуха, соответствующей технологическим требованиям в отдельных помещениях и зонах, а также на временных рабочих местах при наладке и ремонте оборудования, следует предусматривать местное отопление.

6.2.6 В помещениях первых этажей жилых, общественных и административно-бытовых зданий с проветриваемым техническим подпольем, расположенных в северной строительно-климатической зоне с суровыми и наиболее суровыми условиями (согласно СП 131.13330), следует предусматривать дополнительно системы напольного обогрева для обеспечения нормируемого перепада между температурой внутреннего воздуха помещения и температурой поверхности перекрытия (согласно СП 50.13330.2024 (таблица 5)).

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр, Изменения N 4, утв. Приказом Минстроя России от 30.09.2024 N 663/пр)

6.2.7 В системах центрального отопления следует предусматривать автоматическое регулирование теплоотдачи отопительных приборов. При этом автоматическое регулирующее устройство должно быть с ограничением диапазона регулирования температуры воздуха в помещении согласно 5.2.

6.2.8 Отопление лестничных клеток следует проектировать с учетом результатов расчета сопротивления теплопередаче внутренних стен, отделяющих лестничную клетку от жилых и других помещений.

Отопление лестничных клеток допускается не предусматривать:

- в незадымляемых лестничных клетках типа Н1;

- для зданий, оборудуемых системами квартирного отопления, а также для зданий с любыми системами отопления в районах с расчетной температурой наружного воздуха для холодного периода года минус 5 °С и выше (параметры Б).

В неотапливаемых лестничных клетках необходимо предусматривать мероприятия по предотвращению образования наледи на ступенях лестничных маршей и площадок.

6.2.9 В помещениях категорий по взрывопожарной и пожарной опасности (далее - в помещениях категорий) А и Б следует предусматривать:

- воздушное отопление по приложению Б;

- другие системы отопления по приложению Б, за исключением систем водяного отопления для помещений, в которых хранятся или применяются вещества, образующие при контакте с водой или водяными парами взрывоопасные смеси, или вещества, способные к самовозгоранию или взрыву при взаимодействии с водой.

6.2.10 Потери давления в системах водяного отопления должны составлять:

- в стояках однотрубных систем и приборных узлах вертикальных двухтрубных систем - не менее 70% общих потерь давления в циркуляционных кольцах без учета потерь давления в общих участках;

- в стояках однотрубных систем отопления с нижней разводкой подающей и верхней разводкой обратной магистрали - не менее 300 Па на каждый метр высоты стояка;

- в двухтрубных вертикальных системах отопления в циркуляционных кольцах через верхние приборы (ветви) - не менее естественного давления в них при расчетных параметрах теплоносителя.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Положения настройки регулирующей и балансировочной арматуры следует определять по результатам гидравлического расчета системы отопления и приводить в рабочей документации. Допускается вместо положения настройки для регулирующей и балансировочной арматуры указывать расчетные расходы теплоносителя.

(абзац введен Изменением N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Скорости теплоносителя в системах не должны превышать величин, приведенных в приложении И.

(абзац введен Изменением N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Располагаемую разность давления воды в подающем и обратном трубопроводах для циркуляции воды в системе отопления следует определять с учетом давления, возникающего при охлаждении воды в трубах и отопительных приборах.

Неучтенные потери циркуляционного давления в системе отопления следует принимать равными 10% максимальных потерь давления.

Невязка потерь давления в циркуляционных кольцах (без учета потерь давления в общих участках) не должна превышать 5% при попутной и 15% при тупиковой разводках трубопроводов.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

6.2.11 Системы водяного отопления должны быть запроектированы регулируемыми без использования дроссельных устройств с постоянным сечением.

Для помещений технического назначения (производственные цеха, электрощитовые, помещения ИТП и т.п.) могут применяться системы отопления с постоянным расходом теплоносителя (без термостатов и других регулирующих устройств). Допускается оснащение указанных систем ручными балансировочными клапанами с монтажной позицией предварительной установки, соответствующей данным гидравлического расчета.

(абзац введен Изменением N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

6.2.12 Для обеспечения гидравлической устойчивости систем отопления, а также стабильной работы термостатов, на стояках системы или на ее горизонтальных поэтажных ветвях, в том числе поквартирных, следует предусматривать установку автоматических балансировочных клапанов:

- регуляторов перепада давлений в двухтрубных системах отопления;

- регуляторов расхода в однотрубных системах отопления, независимо от методов их расчета.

В водяных стояковых системах отопления допускается не устанавливать автоматические балансировочные клапаны на стояках системы, если располагаемое давление в системе не превышает значения, при котором в регулирующей арматуре контура может возникать эквивалентный уровень звука, превышающий допустимый согласно СП 51.13330. В конструкции балансировочных клапанов должна быть предусмотрена возможность для измерения расходов и (или) перепадов давления согласно ГОСТ Р 70338.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Подбор балансировочных клапанов должен определяться с учетом физических свойств теплоносителя, а также величины пропускной способности, определенной согласно ГОСТ Р 70338.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

В системах водяного отопления при централизованном теплоснабжении не допускается применение устройств, позволяющих осуществлять перепуск теплоносителя из подающего в обратный трубопровод, если это приводит к повышению температуры теплоносителя в обратной магистрали тепловой сети в ИТП от значений, указанных в температурном графике тепловых сетей.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

6.2.13 Номинальный тепловой поток отопительного прибора следует принимать в соответствии с результатами расчета. При наличии терморегулятора номинальный тепловой поток отопительного прибора с терморегулятором следует принимать на 10% - 15% больше требуемого по расчету для возможности выбора потребителем диапазона комфортной температуры в пределах оптимальных норм и компенсации неучтенных дополнительных тепловых потерь.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

При расчете поверхности отопительных приборов следует учитывать тепловой поток, поступающий от трубопроводов системы отопления в помещение при их открытой прокладке.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

6.2.14 Системы лучистого отопления и нагревания с темными и светлыми газовыми и электрическими инфракрасными излучателями допускается применять:

- на открытых площадках;

- в производственных помещениях категорий В2, В3, В4, Г и Д (без выделения горючей пыли и аэрозолей класса функциональной пожарной опасности Ф5.1;

- в помещениях складов (без выделения горючей пыли и аэрозолей) категорий В2, В3, В4, Д класса Ф5.2 (кроме книгохранилищ, архивов, высокостеллажных складов);

- в стоянках автомобилей категорий В2, В3 - темные инфракрасные излучатели по заданию на проектирование;

- в помещениях сельскохозяйственных зданий класса Ф5.3 (кроме светлых инфракрасных излучателей);

- в помещениях зрелищных и культурно-просветительных учреждений класса Ф2.3 (театры, кинотеатры, концертные залы, спортивные сооружения с трибунами), класса Ф2.4 (музеи, выставки, танцевальные залы), расположенных на открытом воздухе;

- в помещениях физкультурно-оздоровительных комплексов и спортивно-тренировочных учреждений (без трибун для зрителей) класса Ф3.6.

6.2.15 Системы отопления и нагревания с газовыми и электрическими инфракрасными излучателями не следует применять:

- в помещениях подвальных и цокольных этажей;

- в зданиях V степени огнестойкости;

- во взрывоопасных зонах производственных помещений и складов;

- исключено с 01.07.2024. - Изменение N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр;

- в зданиях любой степени огнестойкости классов конструктивной пожарной опасности С1, С2 и С3.

6.2.16 В системах отопления следует предусматривать устройства для удаления воздуха и их опорожнения.

На каждом стояке следует предусматривать арматуру со штуцерами для присоединения шлангов для спуска воды или удаления воздуха. В горизонтальных системах отопления следует предусматривать устройства для их опорожнения на каждом этаже независимо от этажности здания.

В горизонтальных системах отопления с полимерными трубами допускается использовать вместо спуска воды продувку системы сжатым воздухом через специальную арматуру на поэтажных (поквартирных) распределителях или отдельных ветках системы.

6.2.17 Удаление воздуха из систем отопления при теплоносителе воде и из конденсатопроводов, заполненных водой, следует предусматривать в верхних точках, при теплоносителе паре - в нижних точках конденсационного самотечного трубопровода.

В системах водяного отопления для выпуска воздуха следует предусматривать проточные воздухосборники или краны, в том числе автоматические воздухоотводчики. Непроточные воздухосборники допускается применять при скорости движения воды в трубопроводе менее 0,1 м/с. При применении автоматических воздухоотводчиков их размещение в квартирах не допускается. В местах общего пользования размещение автоматических воздухоотводчиков следует организовывать скрыто, обеспечивая к автоматическим воздухоотводчикам беспрепятственный доступ обслуживающего персонала.

(в ред. Изменения N 4, утв. Приказом Минстроя России от 30.09.2024 N 663/пр)

6.2.18 Печное отопление следует предусматривать в соответствии с требованиями СП 7.13130.

6.3 Трубопроводы

6.3.1 Трубопроводы систем внутреннего теплоснабжения следует предусматривать из стальных, медных, латунных, термостойких полимерных (в том числе металлополимерных) труб. Для предотвращения электрохимической коррозии не следует допускать непосредственное соприкосновение элементов системы, выполненных из разнородных металлов (меди и алюминиевых сплавов, а также из меди и углеродистой стали). Использование бывших в употреблении и восстановленных стальных труб, материалов и арматуры в проектной документации на строительство, реконструкции и капитальном ремонте зданий и сооружений повышенного и нормального уровней ответственности не допускается.

(п. 6.3.1 в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

6.3.2 При гидравлическом расчете эквивалентную шероховатость внутренней поверхности трубопроводов из новых стальных труб систем внутреннего теплоснабжения рекомендуется принимать не менее 0,2 мм для воды, пара и других теплоносителей и 0,5 мм для конденсата.

При зависимом присоединении систем внутреннего теплоснабжения к тепловой сети, а также при использовании существующих трубопроводов из стальных труб (согласно 4.4), эквивалентную шероховатость, следует принимать не менее 0,5 мм для воды, пара и других теплоносителей и 1,0 мм для конденсата.

Эквивалентную шероховатость внутренней поверхности труб из полимерных материалов, а также медных и латунных труб следует принимать не менее 0,01 и 0,11 мм соответственно.

6.3.3 Кислородопроницаемость полимерных труб, применяемых в системах отопления совместно с металлическими трубами или приборами и оборудованием, имеющими ограничения по содержанию растворенного кислорода в теплоносителе, должна быть не более 0,1 г/($м^3$·сут).

6.3.4 Соединение трубопроводов из полимерных труб со стальными трубопроводами, запорно-регулирующей арматурой и отопительными приборами следует выполнять на резьбе с помощью специальных соединительных деталей.

6.3.5 Трубопроводы систем внутреннего теплоснабжения не допускается прокладывать:

а) на чердаках зданий (кроме теплых чердаков) и в проветриваемых подпольях в районах с расчетной температурой минус 40 °С и ниже (параметры Б);

б) транзитные - через помещения защитных сооружений гражданской обороны и шахт с электрокабелями;

в) в одной шахте (канале) - с трубопроводами горючих, коррозионно-активных жидкостей, паров и газов;

г) в одной шахте - с воздуховодами, по которым перемещаются взрывоопасные смеси.

Допускается прокладка транзитных трубопроводов без разъемных соединений в защитном кожухе через электротехнические помещения, пешеходные галереи и тоннели.

6.3.6 Скорость движения теплоносителя в трубопроводах систем внутреннего теплоснабжения и отопления следует принимать в зависимости от допустимого эквивалентного уровня звука в помещении по приложению И.

6.3.7 Скорость движения пара в трубопроводах систем внутреннего теплоснабжения и отопления следует принимать:

а) в системах низкого давления (до 70 кПа на вводе) при попутном движении пара и конденсата - 30 м/с, при встречном - 20 м/с;

б) в системах высокого давления (от 70 до 170 кПа на вводе) при попутном движении пара и конденсата - 80 м/с, при встречном - 60 м/с.

6.3.8 Уклоны трубопроводов воды, пара и конденсата следует принимать не менее 0,002, а уклон паропроводов против движения пара - не менее 0,006.

Во всех низших точках трубопроводов должна предусматриваться установка спускных кранов для возможности опорожнения системы. Во всех высших точках должна предусматриваться установка воздухоотводчиков или кранов для возможности выпуска воздуха.

6.3.9 Разводящие трубопроводы систем внутреннего теплоснабжения и отопления допускается прокладывать без уклона в стесненных условиях, а также при скорости движения воды в трубопроводах:

- из стальных труб - 0,25 м/с и более;

- из медных и полимерных труб - 0,1 м/с и более.

На указанных трубопроводах необходимо предусматривать дополнительные штуцеры, направленные вверх со стороны, противоположной расположению спускного крана на данном участке, для возможности подключения компрессора для продувки трубопроводов сжатым воздухом при проведении ремонтных работ.

В горизонтальных поквартирных системах отопления допускается прокладка трубопроводов без уклона.

6.4 Отопительные приборы и арматура

6.4.1 В помещениях категорий А, Б, В1 - В3 отопительные приборы систем водяного и парового отопления следует предусматривать с гладкой поверхностью, допускающей легкую очистку, в том числе:

- радиаторы секционные или панельные одинарные;

- радиаторы секционные без оребрения или панельные спаренные или одинарные для помещений, в которых отсутствует выделение пыли горючих материалов (далее - горючая пыль). Для помещений категории В, в которых отсутствует выделение горючей пыли, допускается применение конвекторов;

- отопительные приборы из гладких стальных труб.

(п. 6.4.1 в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

6.4.2 Отопительные приборы в помещениях категорий А, Б, а также В1, В2 с выделением горючей пыли следует размещать на расстоянии (в свету) более 100 мм от поверхности стен, размещать отопительные приборы в нишах не допускается.

6.4.3 В помещениях для наполнения и хранения баллонов со сжатым или сжиженным газом, а также в помещениях складов категорий А, Б, В1 отопительные приборы следует ограждать экранами из негорючих материалов на расстоянии не менее 100 мм (в свету) от приборов отопления, предусматривая доступ к ним для очистки.

6.4.4 В эвакуационных коридорах не допускается размещать оборудование, выступающее из плоскости стен на высоте менее 2 м, трубопроводы с горючими газами и жидкостями, а также встроенные шкафы, кроме встроенных шкафов для коммуникаций.

Шкафы для коммуникаций допускается предусматривать выступающими из стен при сохранении нормативной ширины пути эвакуации и обозначении выступающих конструкций в соответствии с ГОСТ 12.4.026.

6.4.5 В поквартирных системах отопления приборы учета расхода теплоты, регулирующую и запорную арматуру для каждой квартиры на ответвлениях от разводящих стояков следует размещать в специальных шкафах или нишах на обслуживаемых этажах вне квартир, обеспечивая свободный доступ к ним технического персонала.

6.4.6 Отопительные приборы в жилых зданиях следует размещать под световыми проемами (окнами или комбинациями окон) или в непосредственной близости от них, в местах, доступных для осмотра, ремонта и очистки.

Длину отопительного прибора следует определять расчетом и принимать максимально возможной для перекрытия ширины светового проема (окна) в медицинских организациях, дошкольных образовательных организациях, общеобразовательных организациях, домах-интернатах для престарелых и инвалидов.

В поквартирных системах отопления отопительные приборы следует подключать к разводящим полимерным трубопроводам через специальную гарнитуру и фитинги. Открытая прокладка подводок из полимерных трубок к гарнитуре подключения без их защиты от механических повреждений не допускается. При открытой прокладке полимерных труб для их защиты от механических повреждений следует предусматривать специальные плинтусы, короба и т.п. конструкции, позволяющие обеспечивать, при необходимости, доступ к трубам и местам их соединений.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

6.4.7 Отопительные приборы в производственных помещениях с постоянными рабочими местами, расположенными на расстоянии 2 м или менее от окон, в районах с расчетной температурой наружного воздуха в холодный период года минус 15 °С и ниже (параметры Б) следует размещать под окнами.

6.4.8 Отопительные приборы в помещениях медицинского назначения должны иметь обтекаемую конструкцию, гладкость поверхности для очистки и дезинфекции. К приборам отопления должен быть обеспечен беспрепятственный доступ.

6.4.9 Отопительные приборы на лестничных клетках следует размещать в нижней части, при разделении лестничной клетки на пожарные отсеки - в нижней части каждого отсека.

Отопительные приборы не следует размещать:

- в отсеках тамбуров, имеющих наружные двери;

- на лестничных клетках, в том числе незадымляемых, если отопительные приборы выступают от плоскости стен на высоте менее 2,2 м от поверхности проступей и площадок лестницы.

Отопительные приборы на лестничной клетке следует присоединять к отдельным ветвям или стоякам систем отопления.

6.4.10 Допускается установка отопительных приборов, при их ограждении для предотвращения травмирования людей, на площадках лестничных клеток, в коридорах, лифтовых холлах, в т.ч. функционально совмещенных с пожаробезопасными зонами, и при выходе из здания при сохранении нормативной ширины пути эвакуации в соответствии с [3].

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

6.4.11 У отопительных приборов следует устанавливать регулирующую арматуру.

В жилых и общественных зданиях у отопительных приборов следует устанавливать автоматические терморегуляторы. Терморегулирующие клапаны должны иметь ограничение диапазона регулирования, не допускающего возможность понижения температуры внутреннего воздуха ниже указанной в 5.2.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

При применении декоративных экранов или при неудобном доступе к отопительным приборам терморегуляторы должны иметь термоголовку с выносным датчиком.

В помещениях, где имеется опасность замерзания теплоносителя или несанкционированного изменения настройки на клапане или на термоголовке, следует применять терморегулятор с защитой от несанкционированного воздействия.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Абзац исключен с 01.07.2024. - Изменение N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр.

6.4.12 Приборы систем лучистого отопления (в том числе газовые и электрические инфракрасные излучатели) с температурой поверхности выше 150 °С следует размещать в верхней зоне помещения или на строительных конструкциях класса пожарной опасности К0.

6.4.13 Газовые излучатели (ГИИ) темного типа допускается применять при условии отвода продуктов сгорания наружу, обеспечивая ПДК вредных веществ в воздухе рабочей или обслуживаемой зоны ниже допустимых величин, с учетом примечания 4 к таблице Б.1, а также при условии установки сигнализаторов загазованности по метану и оксиду углерода, срабатывающих при достижении загазованности помещения, равной 10% НКПРП метана или 10% ПДК оксида углерода. Сигнализаторы загазованности должны быть сблокированы с быстродействующими запорными клапанами, установленными на вводе газа в помещение и отключающими подачу газа по сигналу загазованности.

ГИИ светлого типа допускается применять согласно ГОСТ 34315.

(п. 6.4.13 в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

6.4.14 Температуру поверхности панелей радиационного обогрева рабочих мест не следует принимать выше 60 °С, а панелей радиационного охлаждения - ниже 2 °С. Температуру поверхности высокотемпературных приборов лучистого отопления (кроме ГИИ светлого типа) не следует принимать выше 250 °С.

(п. 6.4.14 в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

6.4.15 В электрических системах отопления допускается применять электрические отопительные приборы, имеющие уровень защиты от поражения током не ниже класса 1 и температуру теплоотдающей поверхности ниже допустимой для помещений по приложению Б, с автоматическим регулированием тепловой мощности нагревательного элемента в зависимости от температуры воздуха в помещении.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

7 Вентиляция, кондиционирование воздуха и воздушное отопление

7.1 Общие положения

7.1.1 Вентиляцию следует применять для обеспечения требуемого качества воздуха и параметров микроклимата в помещениях.

Системы вентиляции и кондиционирования воздуха должны обеспечивать подачу в помещения воздуха с содержанием вредных веществ, не превышающим предельно допустимых концентраций для таких помещений или для рабочей зоны производственных помещений.

В проектной документации здания или сооружения с помещениями с пребыванием людей должны быть предусмотрены меры по:

- ограничению проникновения в помещения пыли, влаги, вредных и неприятно пахнущих веществ из атмосферного воздуха;

- обеспечению воздухообмена, достаточного для своевременного удаления вредных веществ из воздуха и поддержания химического состава воздуха в пропорциях, благоприятных для жизнедеятельности человека;

- предотвращению проникновения в помещения с постоянным пребыванием людей вредных и неприятно пахнущих веществ, а также выхлопных газов из встроенных стоянок автомобилей.

7.1.2 Кондиционирование воздуха следует принимать:

- для обеспечения параметров микроклимата и качества воздуха в пределах оптимальных значений;

- для обеспечения параметров микроклимата и качества воздуха в пределах допустимых значений, если они не могут быть обеспечены вентиляцией в теплый период года без применения искусственного охлаждения воздуха;

- для обеспечения параметров микроклимата и качества воздуха, требуемых для технологического процесса, по заданию на проектирование.

Для жилых и общественных зданий, при наличии технической возможности, следует выполнять центральные системы кондиционирования. По заданию на проектирование допускается применение децентрализованных и индивидуальных систем кондиционирования с расположением их элементов на фасадах зданий.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Примечание - При кондиционировании скорость движения воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне помещений (на постоянных и непостоянных рабочих местах) допускается принимать в пределах допустимых значений по заданию на проектирование.

(в ред. Изменения N 4, утв. Приказом Минстроя России от 30.09.2024 N 663/пр)

7.1.3 Вентиляцию с механическим побуждением, в том числе с частичным использованием систем естественной вентиляции для притока или удаления воздуха (далее - смешанную вентиляцию) следует предусматривать:

- если параметры микроклимата и качество воздуха не обеспечиваются вентиляцией с естественным побуждением в течение года;

- для помещений и зон без естественного проветривания, в том числе межквартирных коридоров жилых зданий с разводкой трубопроводов отопления в полу коридора.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

7.1.4 Для общественных зданий приточно-вытяжную вентиляцию следует предусматривать в соответствии с требованиями сводов правил на проектирование соответствующих зданий и заданием на проектирование.

(п. 7.1.4 в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

7.1.5 В помещениях объемом на каждого работающего не менее 40 $м^3$ для производственных помещений и не менее 30 $м^3$ для общественных помещений с естественным освещением их световыми проемами в наружных ограждениях, допускается при обосновании использовать периодическое проветривание через фрамуги и форточки.

7.1.6 Для общественных и административно-бытовых помещений в районах с расчетной температурой наружного воздуха минус 40 °С и ниже (по параметрам Б) следует предусматривать механическую вентиляцию.

Устройство рекуперации теплоты вентиляционных систем следует предусматривать при нецелесообразности достижения требуемых значений удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию посредством увеличения удельной теплозащитной характеристики здания.

При этом, в случае возможного обмерзания рекуператора, необходимо предусматривать опции для предотвращения его обмерзания.

(п. 7.1.6 в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

7.1.7 Системы вентиляции, обслуживающие одно или несколько помещений на одном или нескольких этажах жилых зданий следует проектировать:

- с централизованными приточными и вытяжными установками с подачей приточного подготовленного наружного воздуха и поддержанием заданной температуры приточного воздуха;

- с индивидуальными поквартирными приточно-вытяжными установками;

- с использованием механического побуждения для удаления воздуха и поступлением приточного воздуха через открываемые конструкции (клапаны) в ограждающих конструкциях или окнах, или индивидуальные покомнатные установки (бризеры);

- с естественным притоком и удалением воздуха; поступление наружного воздуха в помещения следует предусматривать через приточные устройства в наружных стенах или окнах.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

С целью экономии топливно-энергетических ресурсов для жилых помещений многоквартирных жилых зданий следует предусматривать механическую приточно-вытяжную вентиляцию с рекуперацией теплоты удаляемого воздуха.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Устройство систем вентиляции должно исключать перетоки воздуха из одной квартиры в другую.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

7.1.8 Системы вентиляции жилых зданий с механическим побуждением следует резервировать в соответствии с 7.2.9.

При использовании гибридных систем вентиляции вентиляторы таких систем следует принимать с поддержанием расчетного разрежения на всасывающем патрубке за счет применения регулируемого привода для возможности использования естественного побуждения в холодный период года.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Установку систем вентиляции следует выполнять с учетом требований 7.2, 7.10, не допуская размещения установок непосредственно над, под и смежно с жилыми помещениями и с обеспечением нормативных уровней шума и вибраций в жилых помещениях.

7.1.9 Внутри квартир допускается объединение воздуховодов систем вентиляции кухонь и санитарных узлов, при применении индивидуальных поквартирных приточно-вытяжных установок с рекуперацией теплоты удаляемого воздуха.

(п. 7.1.9 в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

7.1.10 В помещениях жилых зданий подключение к общедомовой системе вентиляции дополнительных устройств (кухонные вытяжки с вентилятором, бытовые вентиляторы и т.п.) не допускается.

(п. 7.1.10 в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

7.1.11 Для очистки приточного воздуха в системах, обслуживающих жилые и общественные помещения, следует использовать фильтры, обеспечивающие требуемую степень очистки воздуха.

7.1.12 При оборудовании жилых, общественных, административных и бытовых помещений естественной вытяжной вентиляцией, располагаемое давление и параметры сети следует рассчитывать на разность плотностей наружного воздуха с температурой 5 °С и внутреннего воздуха с температурой для холодного периода года.

При установке вентиляционных дефлекторов или ротационных вентиляционных турбин системы естественной вытяжной вентиляции следует рассчитывать на те же температурные параметры с учетом ветрового давления, при расчетной скорости ветра. В качестве расчетной скорости ветра следует принимать:

- для холодного периода года - среднюю скорость ветра за период со среднесуточной температурой <= 8 °С (СП 131.13330);

- для теплого периода года - минимальную из средних скоростей ветра по румбам за июль, но не менее 1 м/с (СП 131.13330).

Статическое разрежение, создаваемое дефлектором вследствие ветрового давления, следует рассчитывать по формуле

$$P_в = 0,5 K \rho_н W^2, \quad (1а)$$

где W - расчетная скорость ветра, м/с;

$\rho_н$ - плотность наружного воздуха, кг/м^3;

K - экспериментальный коэффициент, характеризующий долю ветрового давления, переходящего в статическое разрежение (коэффициент аэродинамической эффективности дефлектора).

Значение экспериментального коэффициента следует принимать по данным завода-изготовителя или по справочным данным.

(п. 7.1.12 в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

7.1.13 Естественную вентиляцию для производственных помещений следует рассчитывать:

а) для помещений с избытками теплоты - при расчетных параметрах теплого периода года (параметры А) без учета влияния ветра;

б) для помещений без избытков теплоты - при расчетных параметрах, указанных в 7.1.12.

(п. 7.1.13 в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

7.1.14 Механическую приточную вентиляцию с подачей наружного воздуха (круглосуточно и круглогодично) следует предусматривать, обеспечивая подпор воздуха, в помещениях машинных отделений лифтов зданий категорий А и Б, а также в тамбур-шлюзах:

- помещений категорий А и Б;

- помещений с выделением вредных газов, паров или аэрозолей 1-го и 2-го классов опасности.

Устройство общего тамбур-шлюза для двух и более помещений категорий А и Б не допускается.

7.1.15 Приточно-вытяжную или вытяжную механическую вентиляцию следует предусматривать для приямков глубиной 0,5 м и более и смотровых каналов с ежедневным обслуживанием и расположенных в помещениях категорий А и Б или в помещениях, в которых выделяются вредные газы, пары или аэрозоли плотностью более плотности воздуха.

7.1.16 Потолочные вентиляторы и вентиляторы-вееры (кроме применяемых для воздушного душирования рабочих мест) следует предусматривать дополнительно к системам приточной вентиляции для периодического увеличения скорости движения воздуха в теплый период года выше допустимой по ГОСТ 30494, но не более, чем на 0,3 м/с на рабочих местах или отдельных участках помещений в общественных, административно-бытовых и производственных зданиях, расположенных в IV климатическом районе, а также по заданию на проектирование в других климатических районах.

7.1.17 Воздушное душирование постоянных рабочих мест следует предусматривать наружным воздухом или смесью наружного и рециркуляционного воздуха, или охлажденным воздухом при облучении лучистым тепловым потоком с плотностью более 140 Вт/м^2 в соответствии с 5.9.

В плавильных, литейных, прокатных и других горячих цехах допускается душирование рабочих мест внутренним воздухом аэрируемых пролетов этих цехов с охлаждением или без охлаждения воздуха.

7.1.18 Отсекающие воздушные завесы следует предусматривать для предотвращения распространения вредных веществ:

- на постоянные рабочие места при открытых технологических процессах, сопровождающихся выделением вредных веществ, и невозможности устройства укрытия или местной вытяжной вентиляции;

- между помещениями, в одном из которых выделяются вредные вещества.

7.1.19 Воздушное отопление в помещениях следует предусматривать с учетом приложения В. В системе воздушного отопления расход воздуха следует определять по приложению Г.

7.1.20 В системах воздушного отопления температуру воздуха при выходе из воздухораспределителей следует рассчитывать с учетом допустимой температуры и скорости в струе приточного воздуха при входе в обслуживаемую или рабочую зону по 5.7, но принимать не выше 70 °С и не менее чем на 20 °С ниже температуры самовоспламенения газов, паров, аэрозолей и пыли, выделяющихся в помещении.

7.1.21 Очистка воздуха от пыли в системах механической вентиляции и кондиционирования должна обеспечивать содержание пыли в подаваемом воздухе не более:

а) ПДК в атмосферном воздухе населенных пунктов - при подаче его в помещения жилых и общественных зданий;

б) 30% ПДК в воздухе рабочей зоны - при подаче его в помещения производственных и административно-бытовых зданий;

в) 30% ПДК в воздухе рабочей зоны для частиц пыли размером не более 10 мкм - при подаче его в кабины крановщиков, посты управления, зону дыхания работающих, а также при воздушном душировании.

7.1.22 В системах местных отсосов концентрация удаляемых горючих газов, паров, аэрозолей и пыли в воздухе должна быть не более 50% НКПРП.

7.2 Системы вентиляции, кондиционирование воздуха и воздушного отопления

7.2.1 Системы общеобменной вентиляции, местных отсосов, воздушного отопления и кондиционирования воздуха (далее - системы вентиляции) следует предусматривать, обеспечивая необходимые требования безопасности, учитывая функциональное назначение помещений, класс функциональной пожарной опасности помещений жилых, общественных и административно-бытовых зданий, категорию по взрывопожарной и пожарной опасности производственных помещений, заданные параметры микроклимата, возможность применения рециркуляции воздуха, режим и одновременность работы систем, а также требования нормативных документов.

7.2.2 Системы вентиляции следует предусматривать отдельными для групп помещений, размещенных в разных пожарных отсеках.

Помещения одной категории по взрывопожарной опасности, не разделенные противопожарными преградами, а также имеющие открытые проемы общей площадью более 1 $м^2$ в другие помещения, допускается рассматривать как одно помещение.

7.2.3 Общие системы вентиляции для групп помещений, размещенных в пределах одного пожарного отсека, следует предусматривать с учетом класса функциональной пожарной опасности помещений жилых, общественных и административно-бытовых зданий, а также категорий по взрывопожарной и пожарной опасности производственных и складских помещений для следующих групп помещений:

а) жилых;

б) общественных (кроме помещений с массовым пребыванием людей) и административно-бытовых или производственных категорий В4 и Д (в любых сочетаниях);

в) производственных одной из категорий А или Б, размещенных не более чем на трех (раздельно или последовательно расположенных) этажах;

г) производственных одной из категорий В1, В2, В3, В4, Г, Д или складских категории В4 и Д;

д) производственных категорий В1, В2 и В3 и В4 в любых сочетаниях при условии установки противопожарных нормально открытых клапанов на сборном воздуховоде каждого объединяемого общей системой вентиляции помещения;

е) складских одной из категорий А, Б, В1, В2 или В3, размещенных не более чем на трех (раздельно или последовательно расположенных) этажах;

ж) производственных категорий А, Б, В1, В2, В3 и В4 в любых сочетаниях или складских категорий А, Б, В1, В2, В3 и В4 в любых сочетаниях общей площадью не более 1100 $м^2$, размещенных в отдельном одноэтажном здании с дверями из каждого помещения только наружу;

и) одной категории пожарной опасности в подземных (до пяти подземных этажей) или надземных (до девяти надземных этажей) закрытых стоянках автомобилей при условии установки противопожарных нормально открытых клапанов на воздуховодах;

к) производственных категорий В4, Г и Д и складских категорий В4 и Д (в любых сочетаниях) при условии установки противопожарных нормально открытых клапанов на воздуховодах, обслуживающих помещения и склады категории В4.

7.2.4 В одну систему вентиляции допускается объединять следующие группы помещений, присоединяя к основной группе другие помещения:

а) к производственным категорий В1, В2, В3 - административно-бытовые, технические и общественные (кроме помещений с массовым пребыванием людей - более 1 чел. на 1 $м^2$ помещения площадью 50 $м^2$ и более);

б) к производственным категорий А, Б (кроме систем, указанных в 7.2.13), а также категорий В1, В2 или В3 - производственные (в том числе складские) любых категорий, кроме Г. Производственные помещения категорий А и Б следует относить к основным помещениям;

в) санузлы, душевые, помещения и комнаты уборочного инвентаря.

Группы помещений по перечислениям а) и б) настоящего пункта допускается объединять в одну систему при условии установки противопожарного нормально открытого клапана на сборном воздуховоде присоединяемой группы помещений.

К основной группе помещений следует относить группы помещений, общая площадь которых больше общей площади присоединяемых помещений. Общая площадь присоединяемых помещений должна быть не

более 300 м^2.

7.2.5 Общие приточные системы следует предусматривать для групп лабораторных помещений научно-исследовательского и производственного назначения, расположенных в пределах одного пожарного отсека не более чем на 11 этажах (включая технические и подвальные), категорий В1 - В4, Г и Д и для групп административно-бытовых помещений в любых сочетаниях, а также с присоединением к ним не более двух (на разных этажах) кладовых категории А (каждая площадью не более 36 м^2) для хранения оперативного запаса исследуемых веществ согласно 7.2.4, б).

7.2.6 Общие системы приточной вентиляции с рециркуляцией воздуха следует предусматривать для групп помещений с учетом 7.3.11, 7.3.13 - 7.3.15, в которых допускается рециркуляция воздуха.

В одну систему не следует объединять группы помещений, в которых допускается рециркуляция воздуха, с помещениями, в которых не допускается рециркуляция воздуха.

7.2.7 Для систем воздушного отопления и систем приточной вентиляции, совмещенных с воздушным отоплением, следует предусматривать:

- резервные циркуляционные насосы для воздухонагревателей и резервные вентиляторы (или электродвигатели для вентиляторов);

- не менее двух отопительных агрегатов (или двух систем). При выходе из строя вентилятора одного из двух агрегатов (систем) допускается снижение температуры воздуха в помещении на период проведения ремонтных работ ниже нормируемой, но не ниже допустимой температуры воздуха согласно 5.2.

7.2.8 Системы кондиционирования и общеобменной вентиляции для помещений без естественного проветривания и с постоянным пребыванием людей следует предусматривать:

а) для производственных, административно-бытовых и общественных помещений:

- с резервными вентиляторами (или резервными электродвигателями для вентиляторов) для приточных и вытяжных установок;

- не менее чем с двумя приточными и двумя вытяжными установками с расходом воздуха каждой не менее 50% требуемого воздухообмена;

- одну приточную и одну вытяжную установку с резервными вентиляторами (или с резервными электродвигателями для вентиляторов);

б) для производственных помещений, соединенных открывающимися проемами со смежными помещениями одинаковой категории взрывопожарной и пожарной опасности и с выделением аналогичных вредностей - одну приточную систему без резервного вентилятора и одну вытяжную - с резервным вентилятором или электродвигателем.

7.2.9 Системы вентиляции в общественных и производственных помещениях, предназначенные для круглосуточного и круглогодичного поддержания требуемых параметров воздуха следует предусматривать не менее, чем с двумя вентиляционными установками.

При выходе из строя одной из вентиляционных установок необходимо обеспечивать не менее 50% требуемого расхода воздуха (но не менее расхода воздуха, необходимого для обеспечения санитарных норм или норм взрывопожаробезопасности).

При этом не допускается снижение температуры воздуха в помещении, согласно 5.2, в холодный период года.

При наличии технологических требований или по заданию на проектирование для поддержания требуемых параметров воздуха, следует предусматривать установку резервных кондиционеров или вентиляторов, или электродвигателей (с учетом 7.2.8), насосов и т.п.

Системы вентиляции в жилых помещениях многоквартирных жилых зданий с механическим побуждением следует предусматривать с резервными вентиляционными установками либо резервными вентиляторами, либо с резервными электродвигателями в вентиляторных секциях вентиляционных установок (за исключением систем вентиляции, обслуживающих отдельную квартиру). Резервное вентиляционное оборудование должно находиться в "горячем резерве" - подключенным к сети воздуховодов и к щитам управления и автоматизации.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр, Изменения N 5, утв. Приказом Минстроя России от 17.01.2025 N 17/пр)

Для многоквартирных жилых зданий системы вентиляции с механическим побуждением допускается предусматривать без резервных вентиляционных установок, резервных вентиляторов или резервных электродвигателей в вентиляторных секциях вентиляционных установок при выполнении следующих условий:

- обеспечение хранения резервных вентиляторов (или резервных электродвигателей для вентиляторов) в отдельных помещениях для хранения оборудования;

- в случае выхода резервных вентиляторов из строя обеспечение их замены в срок не более 3 ч эксплуатирующей организацией;

- обеспечение проветривания помещений квартир за счет открывающихся окон или фрамуг.

(абзац введен Изменением N 5, утв. Приказом Минстроя России от 17.01.2025 N 17/пр)

7.2.10 Системы местных отсосов вредных веществ 1-го и 2-го классов опасности следует предусматривать с одним резервным вентилятором (для каждой системы или для двух систем), обеспечивающим расход воздуха, необходимый для поддержания в помещении концентрации вредных веществ ниже ПДК, если при остановке вентилятора не может быть остановлено технологическое оборудование или концентрация вредных веществ в помещении может превысить ПДК в течение рабочей смены.

Резервный вентилятор не следует предусматривать, если снижение концентрации вредных веществ до ПДК может быть достигнуто предусмотренной аварийной вентиляцией, автоматически включаемой в соответствии с 11.2.15, е).

7.2.11 Системы механической вытяжной общеобменной вентиляции для помещений категорий А и Б, а также в тамбур-шлюзах на выходах из помещений категорий А и Б, следует предусматривать с одним резервным вентилятором для каждой системы или одним резервным вентилятором для нескольких систем, обеспечивающим расход воздуха, необходимый для поддержания в помещениях концентрации горючих газов, паров или пыли, не превышающей 10% НКПРП газо-, паро- и пылевоздушных смесей.

Резервный вентилятор допускается не предусматривать:

а) если при остановке системы общеобменной вентиляции может быть остановлено связанное с ней технологическое оборудование и прекращено выделение горючих газов, паров и пыли;

б) если в помещении предусмотрена аварийная вентиляция с расходом воздуха не менее необходимого для обеспечения концентрации горючих газов, паров или пыли, не превышающей 10% НКПРП газо-, паро- и пылевоздушных смесей.

Если резервный вентилятор в соответствии с 7.2.11, а) и б) настоящего пункта не устанавливается, то следует предусматривать включение аварийной сигнализации.

Системы местных отсосов взрывоопасных смесей следует предусматривать с одним резервным вентилятором (в том числе для эжекторных установок) для каждой системы или для двух систем, если при остановке вентилятора не может быть остановлено технологическое оборудование и концентрация горючих газов, паров и пыли может превысить 10% НКПРП. Резервный вентилятор допускается не предусматривать, если снижение концентрации горючих веществ в воздухе помещения до 10% НКПРП может быть обеспечено системой аварийной вентиляции, автоматически включаемой в соответствии с 11.2.15, е).

7.2.12 Системы местных отсосов вредных веществ или взрывопожароопасных смесей следует предусматривать отдельными от систем общеобменной вентиляции.

К круглосуточно работающей системе общеобменной вытяжной вентиляции, оборудованной резервным вентилятором, допускается присоединять местные отсосы вредных веществ, если не требуется очистка воздуха от них.

Общую вытяжную систему общеобменной вентиляции и местных отсосов допускается предусматривать:

для одного лабораторного помещения научно-исследовательского и производственного назначения категорий В1 - В4, Г и Д, если в оборудовании, снабженном местными отсосами, не образуются взрывоопасные смеси;

- для кладовой категории А оперативного хранения исследуемых веществ при условии установки противопожарного нормально открытого клапана согласно 7.9.3 и сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающим выполнение требований [3].

7.2.13 Системы общеобменной вытяжной вентиляции для помещений категорий В1 - В4, Г, удаляющие воздух из пятиметровой зоны вокруг оборудования, содержащего горючие вещества, которые образуют в этой зоне взрывопожароопасные смеси, следует предусматривать отдельными от других систем вытяжной вентиляции этих помещений.

7.2.14 Системы местных отсосов от технологического оборудования следует предусматривать отдельными для веществ, соединение которых может образовать взрывоопасную смесь или создавать более опасные вредные вещества.

Объединение местных отсосов горючих или вредных веществ в общие системы допускается по заданию на проектирование и данным технологической части проектной документации.

7.2.15 Системы местных отсосов горючих веществ, осаждающихся или конденсирующихся в воздуховодах или вентиляционном оборудовании, следует предусматривать отдельными для каждой единицы оборудования в помещении; несколько единиц оборудования, шкафов в одном помещении следует объединять в одну систему по заданию на проектирование и данным технологической части проекта.

7.2.16 Системы воздушного душирования для подачи воздуха на рабочие места должны быть отдельными от систем другого назначения.

7.2.17 Системы механической общеобменной вентиляции следует предусматривать для помещений складов категорий А, Б и В1 - В4 с выделениями горючих газов и паров. Для помещений складов категорий А и Б вместимостью более 10 т необходимо предусматривать резервную систему механической вытяжной вентиляции на требуемый воздухообмен, размещая местное управление системами при входе.

Допускается предусматривать удаление воздуха только из верхней зоны системами с естественным побуждением, если в указанных помещениях выделяемые газы и пары легче воздуха и требуемый воздухообмен не превышает двукратного в 1 ч.

7.2.18 Системы механической общеобменной вытяжной вентиляции следует предусматривать для помещений складов с выделением вредных газов и паров, предусматривая резервную систему механической вытяжной вентиляции на требуемый воздухообмен и размещая местное управление системами при входе.

Допускается предусматривать системы общеобменной вентиляции с естественным побуждением при выделении вредных газов и паров 3-го и 4-го классов опасности, если они легче воздуха.

7.2.19 Системы механической общеобменной вытяжной вентиляции следует предусматривать для помещений категорий А и Б. Системы с естественным побуждением для этих помещений следует предусматривать, если взрывопожароопасные вещества легче воздуха и работоспособность систем обеспечивается при безветрии в теплый период года.

7.2.20 Для вентиляции приямков глубиной 0,5 м и более и смотровых каналов, с ежедневным обслуживанием и расположенных в помещениях категорий А и Б или в помещениях, в которых выделяются вредные газы, пары или аэрозоли с плотностью более плотности воздуха, допускается использовать системы общеобменной механической вентиляции.

7.2.21 Вентиляция помещений с ГИИ, не оборудованных системой отвода продуктов горения в атмосферу, может быть естественной или механической. Для удаления продуктов горения могут быть использованы системы общеобменной или местной вентиляции. Система вентиляции должна обеспечивать удаление из помещения всего объема продуктов сгорания от ГИИ. Подача воздуха в помещения с ГИИ должна быть организована таким образом, чтобы обеспечивать поступление приточного воздуха на рабочие места без перемешивания с продуктами сгорания.

7.3 Организация воздухообмена

7.3.1 В холодный период года в общественных, административно-бытовых и производственных зданиях, оборудованных механическими системами вентиляции, следует обеспечивать баланс между расходом приточного и вытяжного воздуха.

В районах с расчетной температурой наружного воздуха минус 40 °С и ниже (параметры Б) в холодный период года в общественных и административно-бытовых зданиях (кроме зданий с влажным и мокрым режимами) следует обеспечивать положительный дисбаланс в объеме не более 0,5 воздухообмена в 1 ч в помещениях высотой 6 м и менее и не более 3 $м^3$/ч на 1 $м^2$ пола в помещениях высотой более 6 м.

В общественных и административно-бытовых зданиях часть приточного воздуха (в объеме не более 50% требуемого воздуха для обслуживаемых помещений) допускается подавать в коридоры или смежные помещения, при условии соблюдения допустимого перепада давлений на двери между помещением и коридором в пределах 20 - 50 Па.

В общественных и административно-бытовых зданиях, а также в производственных помещениях (кроме складов) категорий В4, Г и Д, часть вытяжного воздуха (в объеме не более одного воздухообмена в 1 ч) допускается удалять через переточные решетки из коридоров или смежных помещений при условии установки в них нормально открытых противопожарных клапанов в соответствии с требованиями сводов правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [3].

7.3.2 При техническом обосновании в производственных зданиях в холодный период года следует предусматривать отрицательный дисбаланс в объеме не более 0,5 воздухообмена в 1 ч в помещениях высотой 6 м и менее и не более 3 $м^3$/ч на 1 $м^2$ пола в помещениях высотой более 6 м.

Для помещений категорий А и Б, а также для производственных помещений, в которых выделяются вредные вещества или резко выраженные неприятные запахи, следует предусматривать отрицательный дисбаланс.

Баланс между расходом приточного и вытяжного воздуха следует соблюдать для помещений категорий А и Б, если в них выделяются газы и пары легче воздуха при удалении воздуха системами с естественным побуждением.

7.3.3 Для чистых помещений и помещений с кондиционированием следует предусматривать положительный дисбаланс, если в них отсутствуют выделения вредных и взрывоопасных газов, паров и аэрозолей или резко выраженные неприятные запахи.

7.3.4 Расход воздуха для обеспечения дисбаланса в помещениях следует принимать:

а) при отсутствии тамбур-шлюза - из расчета создания разности давления не менее 10 Па по отношению к давлению в защищаемом помещении (при закрытых дверях), но не менее 100 $м^3$/ч на каждую дверь защищаемого помещения;

б) при наличии тамбур-шлюза - равным расходу, подаваемому в тамбур-шлюз.

7.3.5 В помещениях жилых, общественных, административно-бытовых и производственных зданий приточный воздух следует подавать таким образом, чтобы обеспечивать требуемые параметры микроклимата

в пределах обслуживаемой или рабочей зоны.

7.3.6 В помещениях жилых зданий приточный воздух, как правило, следует подавать из воздухораспределителей, расположенных в верхней зоне (смесительная вентиляция) с учетом приложения Ж.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

В помещениях общественного и производственного назначений (с избытком или недостатком теплоты) возможно применение как смесительной, так и вытесняющей вентиляции (приложение Ж).

В помещениях общественного назначения с постоянными местами нахождения людей допускается локальная подача приточного воздуха в зону дыхания (персональная вентиляция).

7.3.7 По заданию на проектирование допускается устройство дополнительных вентиляционных каналов для кухонных вытяжек с встроенным вентилятором как самостоятельных для каждой кухни, так и с устройством общего сборного короба и общего вентилятора с учетом 7.11.6, при условии наличия устройств, препятствующих перетеканию воздуха из одного помещения в другое.

(п. 7.3.7 в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

7.3.8 В помещениях со значительными влаговыделениями при тепловлажностном отношении 40000 кДж/кг и менее следует подавать часть приточного воздуха с температурой выше температуры точки росы внутреннего воздуха в зоны возможной конденсации влаги на ограждающих конструкциях здания.

7.3.9 В производственные помещения приточный воздух следует подавать в рабочую зону прямым или обратным потоком согласно приложению Ж.

7.3.10 В помещениях с выделениями пыли приточный воздух следует подавать струями, направленными сверху вниз из воздухораспределителей, расположенных в верхней зоне (приложение Ж).

7.3.11 В помещениях с переменным режимом работы (торговые и спортивные залы, производства с теплогазовыделяющим оборудованием периодического действия и т.п.) допускается применять адаптивные системы вентиляции с регулированием расходов приточного и рециркуляционного воздуха по датчикам углекислого газа и температуры в зависимости от реального заполнения помещения людьми или загрузки технологического оборудования (вентиляция по потребности).

7.3.12 Приточный воздух следует направлять так, чтобы воздух не поступал через зоны с большим загрязнением в зоны с меньшим загрязнением и не нарушал работы местных отсосов. Приточный воздух следует подавать на постоянные рабочие места, если они находятся вблизи источников вредных выделений, у которых невозможно устройство местных отсосов.

7.3.13 Рециркуляция воздуха не допускается из:

а) помещений, в которых расход наружного воздуха определяется массой выделяемых вредных веществ 1-го и 2-го классов опасности;

б) помещений, в воздухе которых имеются болезнетворные бактерии и грибки в концентрациях, превышающих установленные органом санитарно-эпидемиологического надзора, или резко выраженные неприятные запахи;

в) помещений, в которых имеются вредные вещества, возгоняемые при соприкосновении с нагретыми поверхностями воздухонагревателя, перед которым не предусмотрена очистка воздуха;

г) помещений категорий А и Б (кроме воздушных и воздушно-тепловых завес у наружных ворот и дверей);

д) лабораторных помещений научно-исследовательского и производственного назначения, в которых производятся работы с вредными или горючими газами, парами и аэрозолями;

е) помещений категорий В1 - В4, в которых выделяются горючие пыли и аэрозоли;

ж) пятиметровых зон вокруг оборудования, расположенного в помещениях категорий В1 - В4, Г, если в этих зонах образуются взрывоопасные смеси из горючих газов, паров, аэрозолей с воздухом;

и) систем местных отсосов вредных веществ и взрывоопасных смесей с воздухом;

к) тамбур-шлюзов.

7.3.14 Рециркуляция воздуха допускается:

а) в производственных зданиях - из систем местных отсосов пылевоздушных смесей (кроме взрывоопасных пылевоздушных смесей) после их очистки от пыли;

б) в общественных зданиях - для группы помещений одного класса функциональной пожарной опасности, а также одного функционального назначения (административные или офисные, или номера гостиниц и др.) при условии установки в системе вентиляции устройства обеззараживания воздуха, обеспечивающего постоянное обеззараживание приточного или рециркуляционного воздуха, поступающего в помещения.

7.3.15 Рециркуляция воздуха ограничивается:

а) пределами одной квартиры в многоквартирном доме или одноквартирного дома, номера в гостинице;

б) пределами одного помещения в общественных зданиях;

в) пределами группы помещений общественного назначения одного класса функциональной опасности (в пределах одного пожарного отсека), имеющих общие проемы (внутренние открытые лестницы, эскалаторы и др.) общей площадью более 2 $м^2$;

г) пределами одного или нескольких помещений, в которых выделяются одинаковые вредные вещества 1-го, 2-го, 3-го или 4-го класса опасности.

7.3.16 Удаление воздуха из помещений системами вентиляции следует предусматривать из зон, в которых воздух наиболее загрязнен или имеет наиболее высокую температуру или энтальпию. При выделении пыли и аэрозолей в помещениях без тепловыделений удаление воздуха системами общеобменной вентиляции следует предусматривать из нижней зоны.

В производственных помещениях с тепловыделениями и выделениями вредных или горючих газов или паров легче воздуха, загрязненный воздух следует удалять из верхней зоны в объеме не менее однократного воздухообмена в 1 ч в помещениях высотой 6 м и менее; не менее 6 $м^3$/ч на 1 $м^2$ площади помещения - в помещениях высотой более 6 м.

7.3.17 Приемные отверстия для удаления воздуха системами общеобменной вытяжной вентиляции из верхней зоны помещения следует размещать:

а) под потолком или покрытием, но не ниже 2 м от пола до низа отверстий - для удаления избытков теплоты, влаги и вредных газов;

б) не ниже 0,4 м от плоскости потолка или покрытия до верха отверстий - для удаления взрывоопасных смесей газов, паров и аэрозолей (кроме смеси водорода с воздухом);

в) не ниже 0,1 м от плоскости потолка или покрытия до верха отверстий в помещениях высотой 4 м и менее или не ниже 0,025 высоты помещения (но не более 0,4 м) в помещениях высотой более 4 м - для удаления смеси водорода с воздухом.

7.3.18 Приемные отверстия для удаления воздуха системами общеобменной вентиляции из нижней зоны следует размещать на уровне до 0,3 м от пола до низа отверстий.

Расход воздуха, удаляемого через местные отсосы, размещенные в пределах рабочей зоны, следует учитывать, как удаление воздуха из этой зоны.

7.3.19 Воздухообмен в стоянках автомобилей индивидуального (личного) транспорта определяется расчетом при усредненном значении количества въездов и выездов соответственно равном 2% и 8% общего количества машино-мест. При этом концентрацию оксида углерода (CO) следует принимать 20 мг/м^3.

Воздухообмен в стоянках автомобилей кратковременного хранения при офисах и общего назначения определяется расчетом по максимальным значениям количества въездов (выездов).

При этом, концентрацию оксида углерода (CO) следует принимать в зависимости от продолжительности пребывания людей, но не более 1 ч, руководствуясь данными технологической части проекта и ГОСТ 12.1.005.

Для подземных стоянок автомобилей производительность приточных установок рекомендуется принимать на 20% меньше вытяжных на каждый ее отсек.

7.3.20 В многоэтажных стоянках автомобилей с изолированными рампами для каждого этажа следует проектировать отдельные приточные и вытяжные вентиляционные системы.

Допускается проектировать общие системы для всех этажей стоянки автомобилей при условии отнесения их к одному пожарному отсеку.

7.3.21 Подачу приточного воздуха в зону хранения автомобилей рекомендуется осуществлять сосредоточенно вдоль внутренних проездов.

Удаление воздуха из помещения хранения следует предусматривать из верхней и нижней зон объема этажа поровну рассредоточено по помещению.

Приточная и вытяжная системы должны работать, как правило, периодически (по датчику загазованности помещений).

7.3.22 Вентиляцию помещений, в которых расположены ИТП, ТП/РУ/ГРЩ, электрощитовых, помещений слаботочных систем и помещений вспомогательного назначения, кладовых, находящихся на территории пожарного отсека стоянки автомобилей, а также технических помещений, находящихся на территории пожарного отсека производственных помещений и относящихся к ним, допускается выполнять воздухом данных помещений (при отнесении их к категориям В2 - В4), с установкой малогабаритных вытяжных вентиляторов в этих помещениях.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

При этом на приточных устройствах в стенах помещений электрощитовых и слаботочных систем следует устанавливать фильтры, а воздуховыбросные и воздухозаборные устройства оборудовать противопожарным нормально открытым клапаном.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

7.3.23 Вентиляцию стоянок автомобилей, встроенных в общественные здания, допускается осуществлять вытяжным воздухом от систем общеобменной вентиляции данных зданий (за исключением воздуха, удаляемого системами вентиляции санузлов, помещений уборочного инвентаря, помещений с вредными и неприятно пахнущими веществами и т.п.). При этом на воздуховодах от систем общеобменной вентиляции данных зданий следует устанавливать нормально открытые противопожарные клапаны в местах пересечения ими ограждающих конструкций стоянок автомобилей, автоматически закрывающиеся при пожаре в пожарных отсеках стоянки автомобилей или общественной части.

7.4 Подача приточного воздуха

7.4.1 Требуемый расход приточного воздуха (наружного или смеси наружного и рециркуляционного) следует определять по расчету в соответствии с приложением Г и принимать большую из величин, необходимую для обеспечения санитарно-гигиенических норм или норм взрывопожаробезопасности с учетом эффективности систем вентиляции и требований к качеству воздуха помещений.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Определение количества воздуха, необходимого для обеспечения нормативных параметров воздушной среды в рабочей зоне по кратности воздухообмена не допускается, за исключением случаев, обоснованных нормативными документами, утвержденными в установленном порядке.

7.4.2 Подачу наружного воздуха в помещении следует принимать не менее:

а) минимального расхода наружного воздуха, рассчитанного по приложениям В и Г;

б) расхода воздуха, удаляемого системами местных отсосов, вытяжной общеобменной вентиляции, технологическим оборудованием с учетом нормируемого дисбаланса.

7.4.3 При определении расхода приточного воздуха также следует учитывать:

- источники загрязнений;

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

- избыток тепла или холода, который должен быть удален средствами вентиляции;

- количество воздуха, необходимое для обеспечения устойчивого горения газа, при использовании приборов, работающих на газовом топливе.

Количество воздуха, необходимое для обеспечения нормативных параметров воздушной среды в рабочей зоне, следует определять расчетным методом, учитывая неравномерность распределения вредных веществ, тепла и влаги в объеме помещений, в частности в помещениях:

- с тепловыделениями расчет ведется по избыткам явного тепла;

- с тепло- и влаговыделениями расчет ведется по избыткам явного тепла, влаги, скрытого тепла с учетом необходимого предупреждения конденсации влаги на поверхностях строительных конструкций и оборудования;

- с одновременным выделением в воздух нескольких вредных веществ расчет ведется по тому веществу, которое требует наибольшего расхода воздуха для обеспечения его ПДК (при однонаправленном действии вредных веществ расход воздуха определяется по каждому веществу с последующим их суммированием);

- с одновременным выделением вредных веществ, тепла и влаги расчет ведется по каждому виду выделений, при этом для проектирования используются результаты расчета с наибольшим расходом воздуха.

7.4.4 Концентрация вредных веществ в наружном (атмосферном) воздухе, используемом для вентиляции, не должна превышать значений ПДК в воздухе населенных мест, установленных в [6] и [7].

При превышении предельно допустимых концентраций в наружном воздухе должны быть приняты меры по устранению источников выделения вредных веществ или, при невозможности их устранения, должна быть предусмотрена очистка приточного воздуха до предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ.

7.4.5 Количество выделяющихся в помещениях вредных веществ, тепла и влаги следует принимать по данным технологической части проекта, нормам технологического проектирования или паспорта на технологическое оборудование.

При отсутствии необходимых сведений следует проводить оценку валовых выделений вредных веществ, тепла и влаги от технологического оборудования, работающего с полной нагрузкой в натурных или лабораторных условиях, допускается использование результатов натурных исследований на аналогичных объектах или данных, полученных путем расчетов, что должно быть отражено в проекте.

7.4.6 Содержание вредных веществ в приточном воздухе (при выходе из воздухораспределителей и других приточных отверстий) следует определять расчетным методом с учетом фоновых концентраций этих веществ в местах размещения воздухоприемных устройств, но не более 30% ПДК в воздухе рабочей зоны помещений.

Содержание пыли в приточном воздухе, подаваемом механической вентиляцией после соответствующей очистки, не должно превышать ПДК в атмосферном воздухе населенных пунктов при подаче его в помещения.

7.4.7 Системы подачи наружного воздуха в один тамбур-шлюз или группу тамбур-шлюзов производственных помещений категорий А или Б, или в машинные отделения лифтов зданий категорий А или Б, или в тамбур-шлюзы помещений для вентиляционного оборудования категорий А или Б следует предусматривать отдельными от других систем, с резервным вентилятором для каждой системы.

Системы для подачи воздуха в тамбур-шлюзы помещений других категорий и другого назначения следует предусматривать общими с системами помещений, защищаемых этими тамбур-шлюзами.

7.4.8 Расход воздуха, подаваемого в тамбур-шлюзы, а также в машинные отделения лифтов зданий категорий А и Б в соответствии с 7.4.7, следует принимать по расчету согласно приложению Д и сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающим выполнение требований [3] при условии создания и поддержания в них при закрытых дверях избыточного давления не менее 20 Па (по отношению к давлению в помещении, для которого предназначен тамбур-шлюз), но не менее 250 $м^3$/ч на каждый тамбур-шлюз.

Расход воздуха, подаваемого в помещения машинных отделений лифтов в зданиях категорий А и Б, следует определять из расчета создания давления не менее чем на 20 Па выше давления в примыкающей части лифтовой шахты.

Разность давления воздуха в тамбур-шлюзах или в помещениях машинных отделений лифтов и примыкающих к ним помещениях не должна превышать 50 Па.

7.4.9 Подачу наружного воздуха в указанные в 7.4.7 тамбур-шлюзы (кроме машинных отделений лифтов) следует предусматривать от отдельной системы или от общей приточной системы, обслуживающей защищаемые помещения категорий А и Б, или от приточной системы (без рециркуляции), обслуживающей помещения категорий В4 и Д, предусматривая резервный вентилятор на требуемый воздухообмен для тамбур-шлюзов, а также установку противопожарных нормально открытых клапанов для отключения при пожаре подачи воздуха в защищаемые помещения категорий А и Б или в помещения категорий В4 и Д.

7.5 Приемные устройства наружного воздуха

7.5.1 Приемные устройства наружного воздуха, в том числе приточные вентиляционные шахты, не допускается размещать:

- на расстоянии менее 8 м по горизонтали от мест сбора мусора, стоянок автомобилей, рамп, дорог общего пользования, погрузо-разгрузочных зон, систем испарительного охлаждения, верхних частей дымовых труб, мест с выделениями других загрязнений или запахов, от мест выброса вытяжного воздуха с наличием вредных веществ или запахов;

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

- со стороны фасада, выходящего на улицу с интенсивным движением; если это условие невыполнимо, то приемные устройства для наружного воздуха следует располагать в верхней части здания;

- на расстоянии менее 5 м от открытых мест, крыш или стен (приемные устройства наружного воздуха, в этом случае следует устраивать и защищать таким образом, чтобы воздух не перегревался в теплый период).

7.5.2 Воздухозаборные шахты для систем приточной вентиляции зданий могут быть встроенными, пристроенными или отдельно стоящими.

При устройстве воздухозабора наружного воздуха, в том числе с фасада здания, следует учитывать возможность проведения очистки внутренних поверхностей форкамер и воздухозаборных шахт.

Места забора воздуха для обеспечения безопасной эксплуатации систем вентиляции рекомендуется выполнять на высоте, как правило, не ниже 2 м от уровня земли или кровли стилобата с обеспечением возможности доступа обслуживающего персонала. Жалюзи воздухозаборного отверстия следует размещать под углом 20° вниз, а скорость в "живом" сечении должна быть не более 2,5 м/с. Допускается принимать

скорость в "живом" сечении воздухозаборного устройства более 2,5 м/с при условии защиты его от атмосферных осадков, попадания посторонних предметов и при обосновании акустическим расчетом согласно СП 51.13330.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Для систем приточной противодымной вентиляции возможно уменьшение расстояния от низа отверстия для приемного устройства наружного воздуха до высоты ожидаемой максимальной толщины устойчивого снегового покрова.

Минимальное расстояние до нижней части приемного устройства наружного воздуха, располагаемого на крыше или площадке, следует принимать в 1,5 раза больше ожидаемой максимальной толщины слоя снега. Это расстояние может быть меньше указанного, если образование слоя снега предотвращается, например, щитами или подогревом кровли или применением других организационных мероприятий с возможностью проведения очистки кровли в зоне воздухозабора.

При наличии риска проникания воды в любой форме (снега, дождя, тумана и пр.) или пыли (в том числе листьев) скорость потока воздуха на входе в приемное устройство наружного воздуха в живом сечении рекомендуется принимать не более, чем 2 м/с.

В районах песчаных бурь и интенсивного переноса пыли и песка за приемным отверстием следует предусматривать камеры для осаждения крупных частиц пыли и песка и размещать низ отверстия не ниже 3 м от уровня земли.

Защиту приемных устройств от загрязнения взвешенными примесями растительного происхождения следует предусматривать по заданию на проектирование.

7.5.3 В пределах одного пожарного отсека общие приемные устройства наружного воздуха предусматривать не следует:

а) для приточных систем общеобменной вентиляции, оборудование которых не допускается размещать в одном помещении для вентиляционного оборудования согласно 7.10.11 - 7.10.14, 7.10.18;

б) для приточных систем общеобменной и противодымной вентиляции.

В пределах одного пожарного отсека общие приемные устройства наружного воздуха допускается предусматривать для систем приточной общеобменной вентиляции, включая подземные стоянки автомобилей (кроме систем, обслуживающих помещения категорий А, Б и В1, склады категорий А, Б, В1 и В2, а также помещения с оборудованием систем местных отсосов взрывоопасных смесей и систем по 7.2.13) и для систем приточной противодымной вентиляции при условии установки противопожарных нормально открытых клапанов на воздуховодах приточных систем общеобменной вентиляции в местах пересечения ими ограждающих конструкций помещения для вентиляционного оборудования.

Для указанных клапанов должен быть предусмотрен автоматический контроль целостности линий электроснабжения и управления, состояния конечного положения заслонок (створок), с выдачей сигнала об аварии на пульт диспетчерской службы. Автоматический перевод в закрытое положение заслонок (створок) таких клапанов должен осуществляться обесточиванием электроприемников систем общеобменной вентиляции, в составе которых предусмотрена установка таких клапанов.

7.5.4 Общие приемные устройства наружного воздуха не следует предусматривать для приточных систем общеобменной вентиляции, обслуживающих разные пожарные отсеки. Расстояние по горизонтали или по вертикали между приемными устройствами, расположенными в смежных пожарных отсеках, должно быть не менее 3 м.

Общие приемные устройства для систем, обслуживающих разные пожарные отсеки, допускается предусматривать для систем общеобменной вентиляции, включая подземные стоянки автомобилей (кроме систем, обслуживающих производственные помещения категорий А, Б и В1, склады категорий А, Б, В1 и В2, а также помещения с оборудованием систем местных отсосов взрывоопасных смесей и систем по 7.2.13), при

условии установки противопожарных клапанов с пределом огнестойкости согласно сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающим выполнение требований [3]:

а) нормально открытых - на воздуховодах приточных систем общеобменной вентиляции в местах пересечения ими ограждений помещения для вентиляционного оборудования, если установки указанных систем размещаются в общем помещении;

б) нормально открытых - перед клапанами наружного воздуха всех приточных установок, размещаемых в разных помещениях для вентиляционного оборудования.

Общие приемные устройства для приточных систем общеобменной и противодымной вентиляции, обслуживающих разные пожарные отсеки, допускается предусматривать согласно сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающим выполнение требований [3].

Допускается предусматривать общие приемные устройства наружного воздуха для систем приточной общеобменной (кроме систем, обслуживающих производственные помещения категорий А, Б и В1, склады категорий А, Б, В1 и В2, а также помещения с оборудованием систем местных отсосов взрывоопасных смесей и систем по 7.2.13) и для систем приточной противодымной вентиляции смежных пожарных отсеков при условии установки противопожарных нормально открытых клапанов на воздуховодах приточных систем общеобменной вентиляции в местах пересечения ими ограждений помещения для вентиляционного оборудования. Для указанных клапанов должен быть предусмотрен автоматический контроль целостности линий электроснабжения и управления, состояния конечного положения заслонок (створок), с выдачей сигнала об аварии на пульт диспетчерской службы. Автоматический перевод в закрытое положение заслонок (створок) таких клапанов должен осуществляться обесточиванием электроприемников систем общеобменной вентиляции, в составе которых предусмотрена установка таких клапанов.

7.5.5 Приемные устройства для забора наружного воздуха и выбросные устройства для удаления вытяжного воздуха общеобменных вентиляционных систем в атмосферу допускается размещать на одном фасаде с не открывающимися при эксплуатации окнами в уровне технического или обслуживаемого этажа с учетом 7.6.1, 7.6.4.

7.5.6 При размещении приемных устройств наружного воздуха систем приточной противодымной вентиляции и выбросов продуктов горения систем вытяжной противодымной вентиляции, указанные устройства следует предусматривать на противоположных фасадах здания. При невозможности размещения на противоположных (или разных) фасадах, допускается их размещение на общем фасаде (в т.ч. на одном) при одновременном выполнении следующих условий:

- выброс продуктов горения в "живом" сечении следует предусматривать со скоростью не менее 20 м/с под углом не более 30° вниз и/или вбок (по отношению к линии горизонта);

- расстояние между такими устройствами должно составлять не менее 5 м (от края до края).

На таких устройствах должна быть предусмотрена установка детекторов дыма по управляющим сигналам которых, предусматривается отключение системы приточной противодымной вентиляции, включая закрытие противопожарных нормально закрытых клапанов в составе этой системы.

Во всех случаях приемные устройства наружного воздуха систем приточной противодымной вентиляции, расположенные на фасаде, должны быть предусмотрены на расстоянии не менее 15 м по вертикали (от края до края) и не менее 5 м (от края до края) по горизонтали от оконных проемов с остеклением в не противопожарном исполнении, за исключением случаев, когда верх воздухоприемного устройства расположен ниже оконных проемов обслуживаемого пожарного отсека.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

7.5.7 При применении индивидуальных приточно-вытяжных систем, в том числе и стеновых приточно-вытяжных рекуперативных вентиляционных устройств, минимальное расстояние между приточным и вытяжным отверстиями устройств не нормируется и принимается в соответствии с паспортом устройства.

7.6 Выбросы воздуха в атмосферу

7.6.1 Воздух, выбрасываемый в атмосферу от систем местных отсосов и общеобменной вентиляции производственных помещений, содержащий загрязняющие вредные вещества (далее - пылегазовоздушная смесь), следует очищать. Кроме того, необходимо рассеивать в атмосфере остаточные количества вредных веществ. Методы расчета концентраций вредных веществ в атмосфере приведены в [8]. Концентрации вредных веществ в атмосфере от вентиляционных выбросов данного объекта с учетом фоновых концентраций от других выбросов не должны превышать:

а) предельно допустимых максимальных разовых концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест, установленных [6], [7], или 0,8 ПДК в санитарно-защитной зоне курортов, крупных санаториев, домов отдыха и в зонах отдыха городов или меньших величин, установленных для данного объекта. Для вредных веществ с неустановленными максимально разовыми концентрациями в качестве ПДК следует принимать среднесуточные предельно допустимые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест;

б) 0,3 ПДК для рабочей зоны производственных помещений в воздухе (СанПиН 1.2.3685), поступающем в помещения производственных и административно-бытовых зданий через приемные устройства, открываемые окна и проемы, используемые для притока воздуха.

(в ред. Изменения N 4, утв. Приказом Минстроя России от 30.09.2024 N 663/пр)

7.6.2 Очистка выбросов пылегазовоздушной смеси из систем с естественным побуждением, а также из систем источников малой мощности с механическим побуждением не предусматривается при соблюдении требований 7.6.1 или если очистка выбросов не требуется в соответствии с проектной документацией.

7.6.3 Выбросы пылегазовоздушной смеси из систем вентиляции производственных помещений с механическим побуждением следует предусматривать через трубы и вытяжные вентиляционные шахты, не имеющие зонтов, вертикально вверх из систем:

а) общеобменной вентиляции из помещений категорий А и Б или из систем, удаляющих вредные вещества 1-го, 2-го классов опасности;

б) местных отсосов вредных и неприятно пахнущих веществ и взрывоопасных смесей.

7.6.4 Выбросы пылегазовоздушной смеси в атмосферу из систем вентиляции производственных помещений следует размещать по расчету или на расстоянии от приемных устройств для наружного воздуха не менее 10 м по горизонтали или на 6 м по вертикали при горизонтальном расстоянии менее 10 м. Кроме того, выбросы из систем местных отсосов вредных веществ следует размещать на высоте не менее 2 м над кровлей более высокой части здания, если расстояние до ее выступа менее 10 м.

Выбросы из системы аварийной вентиляции следует размещать на высоте не менее 3 м от земли до нижнего края отверстия. Рассеивание в атмосфере вредных веществ из систем аварийной вентиляции следует предусматривать, используя данные технологической части проекта.

7.6.5 Расстояние от источников выброса систем местных отсосов взрывоопасной парогазовоздушной смеси до ближайшей точки возможных источников воспламенения (искры, газы с высокой температурой и др.) l_z, м, следует принимать, не менее

$$l_z = 4D\frac{q}{q_z} \geq 10, \quad (1)$$

где D - диаметр устья источника, м;

q - концентрация горючих газов, паров, пыли в устье выброса, мг/м^3;

q_z - концентрация горючих газов, паров и пыли, равная 10% их нижнего концентрационного предела распространения пламени, мг/м^3.

7.6.6 Выбросы от систем вытяжной вентиляции следует устраивать отдельными, если хотя бы в одной вентиляционной трубе или вытяжной шахте возможно отложение горючих веществ или если при смешении выбросов возможно образование взрывоопасных смесей.

Допускается соединение в одну вентиляционную трубу или вытяжную шахту таких выбросов, предусматривая вертикальные разделки с пределом огнестойкости EI 30 от места присоединения каждого воздуховода до устья.

7.6.7 Общие выбросные устройства для систем, обслуживающих разные пожарные отсеки, допускается предусматривать для систем общеобменной вентиляции (кроме систем, обслуживающих производственные помещения категорий А, Б и В1, склады категорий А, Б, В1 и В2, а также помещения с оборудованием систем местных отсосов взрывоопасных смесей и систем по 7.2.12 - 7.2.15, при условии установки противопожарных клапанов с пределом огнестойкости согласно сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающим выполнение требований [3].

7.6.8 Размещение устройств для приема и удаления вентиляционного воздуха в общественных зданиях следует предусматривать в соответствии с требованиями ГОСТ Р 59972.

Расстояние между проемами для выброса воздуха от систем общеобменной вентиляции, расположенными в разных пожарных отсеках, должно быть не менее 3 м по горизонтали или вертикали, а также соответствовать сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающим выполнение требований [3].

В зданиях инфекционных больниц оголовки шахт удаления вентиляционного воздуха не должны попадать в зону аэродинамической тени как самого здания, так и близрасположенных зданий, при любом направлении ветра.

(п. 7.6.8 в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

7.6.9 Размещение вытяжных вентиляционных шахт на территории с выбросами газовоздушных смесей при концентрациях, не превышающих ПДК для населенных мест, рекомендуется предусматривать на расстоянии не менее 15 м до общеобразовательных организаций, дошкольных образовательных организаций, медицинских организаций, жилых домов и площадок отдыха.

7.6.10 Вентиляционные выбросы из подземных стоянок автомобилей, расположенных под жилыми и общественными зданиями, должны быть организованы на 1,5 м выше конька крыши самой высокой части здания. Для комплекса зданий с общей подземной стоянкой допускается устройство выброса на 1,5 м выше конька крыши другого здания на расстоянии не менее 15 м от самого высокого здания в комплексе или на таком же расстоянии между соседними зданиями.

7.6.11 Вентиляционные выбросы из помещений, предназначенных для установки газоиспользующего оборудования, должны быть организованы выше кровли, на высоту, обеспечивающую безопасные условия рассеивания, но не меньше, чем 0,5 м от уровня прилегающей кровли.

7.6.12 Допускается выброс отработанного воздуха из технических помещений жилого дома (ИТП, ТП/РУ/ГРЩ, аппаратных и электрощитовых), расположенных в подземном паркинге, предусматривать в объем паркинга с учетом требований пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [3].

7.6.13 Выбросы воздуха, не содержащего вредных веществ или запахов от систем вытяжной общеобменной вентиляции встроенно-пристроенных помещений общественного назначения в жилых зданиях, допускается размещать на кровле встроенно-пристроенных помещений или на фасаде встроенно-пристроенных помещений и (или) технического этажа (технического пространства) на расстоянии не менее 8 м по горизонтали до наружных стен с открывающимися окнами жилой части или от окон соседних зданий. Расстояние от устройства для удаления воздуха, не содержащего вредных веществ или запахов, должно быть не менее 2 м до приемного устройства наружного воздуха, расположенного на той же стене; приемное устройство наружного воздуха должно быть ниже отверстия для удаления воздуха.

Выбросы воздуха, содержащего вредные вещества или запахи от систем вытяжной общеобменной вентиляции, обслуживающих встроенно-пристроенные помещения с зонами общественного питания, торговые помещения, имеющие товары со специфическими запахами, помещения бытового обслуживания и т.п. помещения, следует размещать на кровле здания, в которое встроены вышеуказанные помещения. Допускается размещать выбросные устройства на фасаде в уровне обслуживаемого этажа, технического этажа (технического пространства) или на кровле встроенно-пристроенных помещений на расстоянии не

менее 15 м по горизонтали от открывающихся окон жилой части или от окон соседних зданий при условии оборудования выбросных устройств системами очистки воздуха, обеспечивающими удаление вредных и неприятно пахнущих веществ. Расстояния от выбросов до приемных устройств наружного воздуха при этом следует предусматривать в соответствии с требованиями ГОСТ Р 59972.

(п. 7.6.13 в ред. Изменения N 5, утв. Приказом Минстроя России от 17.01.2025 N 17/пр)

7.6.14 Скорость удаляемого воздуха в выбросном устройстве (в живом сечении) не должна превышать 2,5 м/с при выбросе воздуха на фасады с окнами и 5 м/с при выбросе воздуха на необслуживаемой кровле с проведением акустических расчетов (при необходимости).

Высота выброса и скорость потока воздуха при наличии в вытяжном воздухе неприятно пахнущих веществ или загрязнений должна определяться расчетами рассеивания в атмосфере до нормативных значений в соответствии с [8].

7.7 Аварийная вентиляция

7.7.1 Аварийную вентиляцию для помещений, в которых возможно внезапное поступление большого количества вредных или горючих газов, паров или аэрозолей, следует предусматривать в соответствии с требованиями технологической части проекта, учитывая несовместимость по времени аварий технологического и вентиляционного оборудования.

Расход воздуха для аварийной вентиляции следует принимать по данным технологической части проекта.

7.7.2 Аварийную вентиляцию в помещениях категорий А и Б следует предусматривать с механическим побуждением.

Если температура, категория и группа взрывоопасной смеси горючих газов, паров и аэрозолей не соответствуют техническим характеристикам взрывозащищенных вентиляторов, то системы вытяжной аварийной вентиляции следует предусматривать с эжекторными установками согласно 7.9.3 для зданий любой этажности. Для одноэтажных зданий, в которые при аварии поступают горючие газы или пары плотностью меньше плотности воздуха, допускается принимать приточную вентиляцию с механическим побуждением согласно 7.9.4 для вытеснения газов и паров через аэрационные фонари, шахты и дефлекторы.

7.7.3 Аварийную вентиляцию производственных помещений категорий В1 - В4, Г и Д следует предусматривать с механическим побуждением; допускается предусматривать аварийную вентиляцию с естественным побуждением при условии обеспечения требуемого расхода воздуха при расчетных параметрах Б в теплый период года.

7.7.4 Для аварийной вентиляции следует использовать:

а) основные системы общеобменной вентиляции с резервными вентиляторами, а также системы местных отсосов с резервными вентиляторами, обеспечивающими расход воздуха, необходимый для аварийной вентиляции;

б) системы, указанные в перечислении а) настоящего пункта и дополнительно системы аварийной вентиляции на недостающий расход воздуха;

в) только системы аварийной вентиляции, если использование основных систем невозможно или нецелесообразно.

7.7.5 Вытяжные устройства (решетки или патрубки) для удаления поступающих в помещение газов и паров системами аварийной вентиляции необходимо размещать в следующих зонах:

а) в рабочей - при поступлении газов и паров с плотностью больше плотности воздуха в рабочей зоне;

б) в верхней - при поступлении газов и паров с плотностью меньше плотности воздуха в рабочей зоне.

7.7.6 Для возмещения расхода воздуха, удаляемого аварийной вентиляцией, следует использовать:

а) системы общеобменной приточной вентиляции с резервными вентиляторами, обеспечивающими необходимый расход воздуха;

б) системы, указанные в перечислении а) настоящего пункта и дополнительно системы специальной приточной вентиляции на недостающий расход воздуха;

в) специальные приточные системы с механическим или естественным побуждением на необходимый расход воздуха;

г) приток наружного воздуха через автоматически открываемые проемы.

7.7.7 Аварийная вентиляция, предотвращающая образование взрывоопасной газо-, паро- и пылевоздушных смесей должна включаться по сигналу газоанализатора, срабатывающего при достижении концентрации 10% НКПРП.

7.7.8 Кратность воздухообмена, создаваемая аварийной вентиляцией, должна соответствовать расчетной, при которой концентрация взрывоопасного газа в помещении не превышает 50% НКПРП.

7.7.9 Аварийная вентиляция по 7.7.7 должна иметь резервный вентилятор, снабженный аварийным вводом резерва и обеспеченный электропитанием по первой категории надежности электроснабжения.

(п. 7.7.9 в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

7.7.10 При срабатывании систем аварийной вентиляции следует предусматривать аварийную сигнализацию, которая должна сопровождаться подачей светового и звукового сигналов.

7.8 Воздушные завесы

7.8.1 Воздушные и воздушно-тепловые завесы следует предусматривать:

а) у постоянно открытых проемов в наружных стенах помещений, а также у ворот и проемов в наружных стенах, открывающихся более пяти раз или не менее чем на 30 мин в смену, в районах с расчетной температурой наружного воздуха минус 8 °С и ниже (параметры Б);

б) у наружных дверей вестибюлей общественных и административно-бытовых зданий - в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха (параметры Б) и числа людей, проходящих через двери в течение 1 ч:

от минус 8 °С до минус 20 °С - 200 чел. и более;

от минус 20 °С до минус 40 °С - 100 чел. и более;

ниже минус 40 °С - 50 чел. и более;

в) у проемов, дверей и ворот помещений со специальными технологическими требованиями по заданию на проектирование (мокрый режим, предотвращение перетекания воздуха, помещения с кондиционированием, здания высокого класса энергоэффективности и т.п.).

7.8.2 Воздушные и воздушно-тепловые завесы у наружных проемов, ворот и дверей следует рассчитывать с учетом ветрового давления. Расчет проводят для условий температуры наружного воздуха (параметры Б) и скорости ветра, соответствующей параметрам Б, но не более 5 м/с.

7.8.3 Температуру воздуха, подаваемого воздушно-тепловыми завесами, следует принимать по расчету, но не выше 50 °С у дверей и не выше 70 °С у ворот и проемов.

7.8.4 Скорость выпуска воздуха из воздухораспределителей воздушных и воздушно-тепловых завес следует принимать по расчету, но не выше 15 м/с у дверей и 40 м/с у ворот и проемов.

7.8.5 Расчетную температуру смеси воздуха, поступающего в помещение через наружные двери, ворота и проемы, защищенные воздушными и воздушно-тепловыми завесами, следует принимать не менее, °С:

18 - для вестибюлей зданий общественного назначения;

12 - для производственных помещений при легкой работе, работе средней тяжести и для вестибюлей жилых и административно-бытовых зданий;

5 - для производственных помещений при тяжелой работе и отсутствии постоянных рабочих мест на расстоянии 6 м и менее от дверей, ворот и проемов.

7.8.6 Если расчетная температура смеси воздуха, поступающего в помещение через проем, меньше расчетной температуры воздуха в помещении, следует учитывать дополнительную тепловую нагрузку на подогрев поступающего воздуха.

7.8.7 Для ворот и постоянно открытых проемов в наружных стенах помещений следует предусматривать воздушные и воздушно-тепловые завесы отсекающего (шиберующего) типа, сокращающие поступление наружного воздуха. Допускается применение воздушных завес без подогрева подаваемого воздуха, а также воздушно-тепловых завес с частичным подогревом подаваемого воздуха.

7.8.8 Воздушные и воздушно-тепловые завесы должны перекрывать всю площадь защищаемого проема, не допускать локальных прорывов наружного воздуха, обеспечивать требуемые условия микроклимата на постоянных рабочих местах.

7.8.9 Аэродинамические, теплотехнические и акустические характеристики агрегатов воздушных и воздушно-тепловых завес заводского изготовления должны быть определены испытаниями в соответствии с ГОСТ Р ИСО 27327-1.

7.8.10 Для сохранения защитных свойств воздушной и воздушно-тепловой завесы в течение всего отопительного периода, а также сокращения энергозатрат, следует предусматривать автоматическое регулирование расхода воздуха и тепловой мощности завесы в соответствии с изменением параметров наружного климата и технологического режима помещения.

7.8.11 Испытания и наладка воздушных и воздушно-тепловых завес должны проводиться на соответствие фактических характеристик проектным и ГОСТ 34060, СП 73.13330.

7.9 Оборудование

7.9.1 Вентиляторы, кондиционеры, приточные камеры, воздухонагреватели, теплоутилизаторы, пылеуловители, фильтры, клапаны, шумоглушители и др. (далее - оборудование) следует выбирать по аэродинамическому расчету вентиляционной сети при выбранной скорости движения воздуха в ней и по расчетному расходу воздуха с учетом подсосов и потерь через неплотности:

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

а) в оборудовании - по техническим характеристикам оборудования или по расчету (по классу герметичности В);

б) в воздуховодах вытяжных и приточных систем - при условии соответствия их требованиям 7.11.10.

Подсосы и утечки воздуха через неплотности противопожарных клапанов должны приниматься согласно сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающим выполнение требований [3].

7.9.2 Для защиты от замерзания воды в трубках воздухонагревателей следует:

а) предусматривать установку циркуляционных насосов в контуре воздухонагревателей для подмешивания обратной воды из воздухонагревателя;

б) при отсутствии циркуляционных насосов в контуре воздухонагревателей скорость движения воды в трубках обосновывать расчетом или принимать не менее 0,12 м/с при расчетной температуре наружного воздуха (параметры Б) и при 0 °С; запас поверхности нагрева выбранного воздухонагревателя не должен превышать расчетный более чем на 10%;

в) при использовании в качестве теплоносителя водяного пара конденсатоотводчики размещать не менее чем на 300 мм ниже патрубков воздухонагревателей, из которых стекает конденсат, и удаление конденсата от конденсатоотводчиков предусматривать самотеком до сборных баков.

7.9.3 Оборудование во взрывозащищенном исполнении следует предусматривать:

а) при его размещении в помещениях категорий А и Б или в воздуховодах систем, обслуживающих эти помещения;

б) для систем общеобменной вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления (в том числе с воздухо-воздушными теплоутилизаторами) и противодымной вентиляции помещений категорий А и Б;

в) для систем вытяжной вентиляции, указанных в 7.2.13;

г) для систем местных отсосов взрывоопасных смесей.

Если температура, категория и группа взрывоопасной смеси горючих газов, паров, аэрозолей, пыли с воздухом не соответствуют техническим характеристикам взрывозащищенных вентиляторов, то в системах вытяжной общеобменной вентиляции или в системах местных отсосов следует предусматривать эжекторные установки. В системах с эжекторными установками следует предусматривать вентиляторы, воздуходувки или компрессоры в обычном исполнении, если они работают на наружном воздухе.

Оборудование в обычном исполнении следует предусматривать для систем местных отсосов, размещенных в помещениях категорий В1 - В4, Г и Д, удаляющих паро-, газовоздушные смеси, если в соответствии с нормами технологического проектирования исключена возможность образования указанной смеси взрывоопасной концентрации при нормальной работе или при аварии технологического оборудования.

7.9.4 Оборудование приточных систем вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления для помещений категорий А и Б, а также воздухо-воздушные теплоутилизаторы для этих помещений с использованием теплоты воздуха из помещений других категорий (кроме категорий А, Б, В1, В2), размещаемые в помещениях для вентиляционного оборудования, допускается принимать в обычном исполнении при условии установки взрывозащищенных обратных клапанов согласно 7.10.11.

7.9.5 Очистку воздуха следует предусматривать для обеспечения требуемого качества воздуха в помещениях. Фильтры следует выбирать с учетом срока их службы, пылеемкости и требований к качеству воздуха для теплообменного оборудования. Для увеличения срока службы теплообменного оборудования (воздухонагревателей, воздухоохладителей и рекуператоров) в промышленных и городских районах следует предусматривать двухступенчатую очистку воздуха в фильтрах.

7.9.6 Для очистки взрывоопасной пылевоздушной смеси от горючих веществ следует применять пылеуловители и фильтры (далее - пылеуловители):

а) при сухой очистке - во взрывозащищенном исполнении с устройствами для непрерывного удаления уловленной пыли;

б) при мокрой очистке (в том числе пенной) - во взрывозащищенном исполнении; при техническом обосновании допускается применять в обычном исполнении.

7.9.7 Воздухораспределители приточного воздуха следует принимать:

а) при воздушном отоплении, вентиляции и кондиционировании - с устройствами для регулирования направления и расхода воздуха;

б) для душирования рабочих мест - с устройствами для регулирования расхода и направления струи воздуха в горизонтальной плоскости на угол до 180° и в вертикальной плоскости - на угол до 30°.

7.9.8 В системах приточной и вытяжной вентиляции помещений, в которых размещаются газовые приборы, следует применять меры, исключающие возможность их полного закрытия.

7.9.9 Воздухораспределители приточного воздуха и вытяжные устройства можно применять из горючих материалов при условии обеспечения требований нормативных документов по пожарной безопасности.

7.9.10 Теплоутилизаторы и шумоглушители следует применять из негорючих материалов. Для теплообменных (внутренних) поверхностей теплоутилизаторов допускается применять материалы группы

горючести Г1.

7.10 Размещение оборудования

7.10.1 Оборудование следует размещать в помещении для вентиляционного оборудования (вентиляционных камерах) непосредственно в пожарном отсеке, в котором находятся обслуживаемые и (или) защищаемые помещения. Размер вентиляционных камер приточной или вытяжной вентиляции следует принимать с учетом возможности выполнения монтажных, ремонтных и демонтажных работ, а также сервисного обслуживания оборудования.

По заданию на проектирование допускается устанавливать оборудование:

а) в обслуживаемом помещении с учетом 7.10.2;

б) на кровле и снаружи здания соответствующего климатического исполнения (при расчетных параметрах Б) и наружного размещения оборудования по ГОСТ 15150.

При установке оборудования на кровле необходимо предусматривать ограждения для защиты от доступа посторонних лиц.

7.10.2 Оборудование (кроме оборудования воздушных и воздушно-тепловых завес с рециркуляцией и без рециркуляции воздуха) не допускается размещать в обслуживаемых помещениях складов категорий А, Б, В1 - В3.

Оборудование в помещениях складов категорий В2, В3 и В4 допускается размещать при условии:

- электрооборудование имеет степень защиты IP54;

- помещения складов оборудованы автоматической пожарной сигнализацией, отключающей при пожаре вентиляционное оборудование.

7.10.3 Оборудование с расходом воздуха 5 тыс. $м^3/ч$ и менее допускается устанавливать с учетом требований 7.10.2 открыто в обслуживающем помещении с защитой от несанкционированного доступа (при обосновании акустическим расчетом согласно СП 51.13330) в объеме за подшивными и подвесными потолками обслуживаемых помещений, а также за подшивными и подвесными потолками коридоров обслуживаемого этажа, при условии установки (кроме помещений в пределах одной квартиры) противопожарных нормально открытых клапанов в местах пересечения воздуховодами стены, разделяющей коридор и обслуживаемое помещение. Установка указанных клапанов не требуется для помещений с дверями, предел огнестойкости которых не нормируется.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Индивидуальное оборудование систем вентиляции квартир в многоквартирных домах не допускается размещать в местах общего пользования и межквартирных коридорах.

7.10.4 Оборудование систем помещений категорий А и Б, а также оборудование систем местных отсосов взрывоопасных смесей не допускается размещать в помещениях подвалов.

7.10.5 Оборудование систем аварийной вентиляции и местных отсосов допускается размещать в обслуживаемых ими помещениях при условии обеспечения требований нормативных документов по пожарной безопасности согласно [3].

7.10.6 Пылеуловители и фильтры для сухой очистки взрывоопасной пылевоздушной смеси следует размещать перед вентиляторами.

7.10.7 Пылеуловители для сухой очистки взрывоопасной пылевоздушной смеси следует размещать вне производственных зданий открыто на расстоянии не менее 10 м от стен или в отдельных зданиях вместе с вентиляторами.

Пылеуловители для сухой очистки взрывоопасной пылевоздушной смеси следует размещать вместе с вентиляторами в отдельных помещениях для вентиляционного оборудования производственных зданий (кроме подвалов):

- без устройств для непрерывного удаления уловленной пыли при расходе воздуха 15 тыс. $м^3$/ч и менее и массе пыли в бункерах и емкостях вместимостью 60 кг и менее;

- с устройством для непрерывного удаления уловленной пыли.

7.10.8 Пылеуловители для сухой очистки пожароопасной пылевоздушной смеси следует размещать:

а) вне зданий I и II степеней огнестойкости непосредственно у стен, если по всей высоте здания на расстоянии не менее 2 м по горизонтали от пылеуловителей отсутствуют оконные проемы или если имеются не открывающиеся окна с двойными рамами в металлических переплетах с остеклением из армированного стекла или заполнением из стеклоблоков; при наличии открывающихся окон пылеуловители следует размещать на расстоянии не менее 10 м от стен здания;

б) вне зданий III и IV степеней огнестойкости на расстоянии не менее 10 м от стен;

в) внутри зданий в отдельных помещениях для вентиляционного оборудования вместе с вентилятором и другими пылеуловителями пожароопасных пылевоздушных смесей:

- в помещениях подвалов при условии механизированного непрерывного удаления горючей пыли или при ручном удалении ее, если масса накапливаемой пыли в бункерах или других закрытых емкостях в подвальном помещении не превышает 200 кг;

- в производственных помещениях (кроме помещений категорий А и Б) при расходе воздуха не более 15 тыс. $м^3$/ч, если пылеуловители сблокированы с технологическим оборудованием.

В производственных помещениях фильтры для очистки пожароопасной пылевоздушной смеси от горючей пыли следует устанавливать при условии, если концентрация пыли в очищенном воздухе, поступающем непосредственно в помещение, где установлен фильтр, не превышает 30% ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

7.10.9 Пылеотстойные камеры для взрыво- и пожароопасной пылевоздушной смеси применять не допускается.

7.10.10 Пылеуловители для мокрой очистки пылевоздушной смеси следует размещать в отапливаемых помещениях вместе с вентиляторами или отдельно от них. Допускается размещать пылеуловители в неотапливаемых помещениях или вне зданий.

При размещении пылеуловителей (для сухой или мокрой очистки пылевоздушной смеси) в неотапливаемых помещениях или вне зданий необходимо предусматривать меры по защите от замерзания воды или конденсации влаги в пылеуловителях.

7.10.11 Оборудование систем приточной вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления (далее - оборудование приточных систем), обслуживающих помещения категорий А и Б, не допускается размещать в общем помещении для вентиляционного оборудования вместе с оборудованием вытяжных систем, а также приточно-вытяжных систем с рециркуляцией воздуха или воздухо-воздушными теплоутилизаторами.

На воздуховодах приточных систем с оборудованием в обычном исполнении, обслуживающих помещения категорий А и Б, включая комнаты администрации, отдыха и обогрева работающих, расположенные в этих помещениях, следует предусматривать взрывозащищенные обратные клапаны в местах пересечения воздуховодами ограждений помещения для вентиляционного оборудования.

7.10.12 Оборудование приточных систем с рециркуляцией воздуха, обслуживающих помещения категорий В1, В2, В3 и В4, не допускается размещать в общих помещениях для вентиляционного оборудования вместе с оборудованием систем для помещений других категорий взрывопожарной опасности.

7.10.13 Оборудование приточных систем, обслуживающих жилые помещения, допускается размещать в общем помещении для вентиляционного оборудования вместе с оборудованием приточных систем, обслуживающих общественные помещения.

7.10.14 Оборудование вытяжных систем производственных, административно-бытовых и общественных зданий, удаляющих воздух с резким или неприятным запахом (из общественных уборных, курительных комнат и др.), не допускается размещать в общем помещении для вентиляционного оборудования вместе с оборудованием для приточных систем.

7.10.15 Оборудование систем общеобменной вытяжной вентиляции, обслуживающих помещения категорий А и Б, не следует размещать в общем помещении для вентиляционного оборудования вместе с оборудованием для других систем.

Оборудование систем общеобменной вытяжной вентиляции для помещений категорий А и Б допускается размещать в общем помещении для вентиляционного оборудования вместе с оборудованием систем местных отсосов взрывоопасных смесей без пылеуловителей или с мокрыми пылеуловителями, если в воздуховодах исключены отложения горючих веществ.

7.10.16 Оборудование вытяжных систем из помещений категорий В1, В2 и В3 не следует размещать в общем помещении с оборудованием вытяжных систем из помещений категории Г.

7.10.17 Оборудование систем местных отсосов взрывоопасных смесей не следует размещать вместе с оборудованием других систем в общем помещении для вентиляционного оборудования, кроме случаев, указанных в 7.10.15.

7.10.18 Воздухо-воздушные теплоутилизаторы, а также оборудование вытяжных систем, теплота воздуха которых используется для нагревания (охлаждения) приточного воздуха (в том числе в жилых и гостиничных зданиях, где предусматривается удаление воздуха из жилых комнат через кухни и санузлы), допускается размещать в одном помещении для вентиляционного оборудования приточных и приточно-вытяжных сблокированных систем, обслуживающих помещения жилых, общественных и административно-бытовых зданий с учетом 7.10.12 - 7.10.17, 7.10.24.

Удаление воздуха из жилых комнат и номеров гостиниц, имеющих санузлы, следует предусматривать через санузлы с устройством переточных решеток в нижней части санузлов или за счет щели между дверью и полом не менее 2 см.

В центральных системах вентиляции и кондиционирования воздуха жилых зданий и лечебных учреждений следует применять преимущественно пластинчатые и перекрестно-точные рекуператоры.

Для общественных зданий допускается применение роторных рекуператоров с продувочным сектором, исключающим попадание вытяжного воздуха в тракт приточного воздуха, а также устанавливать после рекуператора дополнительные фильтры и обеззараживатели, при необходимости, на тракте приточного воздуха после установки или на входе в обслуживаемые помещения.

7.10.19 Помещения для вентиляционного оборудования вытяжных систем общеобменной вентиляции и местных отсосов по взрывопожарной и пожарной опасности следует относить:

а) к категории помещений, которые они обслуживают, если в них размещается оборудование систем общеобменной вентиляции производственных зданий;

б) к категории Д, если в них размещаются вентиляторы, воздуходувки и компрессоры, подающие наружный воздух в эжекторы, расположенные вне этих помещений;

в) к категории помещений, из которых забирается воздух вентиляторами, воздуходувками и компрессорами для подачи в эжекторы;

г) к категории А или Б, если в них размещается оборудование систем местных отсосов, удаляющих взрывоопасные смеси от технологического оборудования. Помещения для оборудования систем местных отсосов взрывоопасных пылевоздушных смесей с пылеуловителями мокрой очистки, размещенными перед вентиляторами, допускается, при обосновании, относить к помещениям категории Д;

д) к категории Д, если в них размещается оборудование вытяжных систем общеобменной вентиляции жилых, общественных и административно-бытовых помещений.

Помещения для оборудования вытяжных систем, обслуживающих несколько помещений различных категорий по взрывопожарной и пожарной опасности, следует относить к более опасной категории.

7.10.20 Помещения для вентиляционного оборудования приточных систем вентиляции по взрывопожарной и пожарной опасности следует относить:

а) к категории В1, если в них размещены установки (фильтры и др.) с маслом вместимостью 75 л и более в одной из установок;

б) к категориям В1, В2, В3, В4 или Г, если система работает с рециркуляцией воздуха из помещений соответственно категорий В1, В2, В3, В4 или Г, кроме случаев забора воздуха из помещений, где не выделяются горючие газы и пыль или для очистки воздуха от пыли применяются пенные или мокрые пылеуловители;

в) к категориям В1, В2, В3, В4, если в помещении для вентиляционного оборудования размещаются вытяжные установки, обслуживающие помещения соответственно категорий В1, В2, В3, В4;

г) к категории помещений, теплота удаляемого воздуха из которых используется в воздухо-воздушных теплоутилизаторах, размещаемых в помещении для оборудования приточных систем;

д) к категории Г, если в обслуживаемых системами помещениях размещено теплогенерирующее оборудование на газовом топливе;

е) к категории Д - в остальных случаях.

Помещения для оборудования приточных систем с рециркуляцией, обслуживающих несколько помещений различных категорий по взрывоопасной и пожарной опасности, следует относить к более опасной категории.

7.10.21 Категории помещений для вентиляционного оборудования, указанных в 7.10.19 и 7.10.20, должны быть дополнительно рассчитаны по СП 12.13130. При этом должны быть установлены более высокие категории из принятых по 7.10.19, 7.10.20 и полученных расчетом по СП 12.13130.

7.10.22 Помещения для вентиляционного оборудования следует размещать непосредственно в пожарном отсеке, в котором находятся обслуживаемые и (или) защищаемые помещения.

В зданиях I и II степени огнестойкости помещения для вентиляционного оборудования допускается предусматривать вне обслуживаемого (защищаемого) пожарного отсека:

а) непосредственно за противопожарной преградой (противопожарной стеной или противопожарным перекрытием) на границе такого пожарного отсека - при установке противопожарных нормально открытых или нормально закрытых клапанов на воздуховодах систем общеобменной вентиляции или систем противодымной вентиляции, соответственно, в местах пересечений указанной противопожарной преграды;

б) на удалении от границы этого пожарного отсека - при аналогичной установке противопожарных клапанов и при исполнении воздуховодов на участках от ограждений помещения для вентиляционного оборудования до пересекаемой противопожарной преграды с пределами огнестойкости не менее пределов огнестойкости конструкций этой преграды.

7.10.23 Пределы огнестойкости ограждающих строительных конструкций помещений для вентиляционного оборудования систем общеобменной вентиляции, расположенных в пожарном отсеке, где находятся обслуживаемые этими системами помещения, должны быть не менее EI 45. Двери таких помещений (за исключением помещений для вентиляционного оборудования систем общеобменной вентиляции отнесенных к категории Д) должны быть противопожарными 2-го типа.

Ограждающие строительные конструкции помещений для вентиляционного оборудования согласно 7.10.22 а), б) должны быть выполнены с обеспечением пределов огнестойкости не менее пределов огнестойкости противопожарной преграды, отделяющей обслуживаемый (защищаемый) пожарный отсек. В этих помещениях допускается устанавливать оборудование систем приточной или вытяжной общеобменной вентиляции в ограниченном перечне в соответствии с [3] или систем приточной или вытяжной

противодымной вентиляции, обслуживающих или защищающих помещения разных пожарных отсеков. Двери таких помещений должны быть противопожарными 1-го типа.

При выделении кладовых по 7.3.22 в отдельный блок, помещения для размещения вентиляционного оборудования, предусматриваемые в пожарном отсеке блока кладовых, следует выделять противопожарными стенами и (при необходимости) противопожарными перекрытиями.

7.10.24 Помещения вентиляционных камер должны быть оборудованы вентиляцией в объеме плюс 2 крата для приточных и минус 1 крат для вытяжных вентиляционных камер. При совместном расположении приточного и вытяжного оборудования кратность воздухообмена в них следует принимать 1,5. Допускается использовать для этих целей размещенное в вентиляционных камерах оборудование с наибольшим временем работы на обслуживаемые помещения.

7.11 Воздуховоды

7.11.1 Вентиляционные сети воздуховодов следует предусматривать из материалов, согласно ГОСТ Р 70349.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Покрытия воздуховодов должны быть стойкими к транспортируемой и окружающей среде.

Воздуховоды из хризотилцементных (асбестоцементных) конструкций не допускается применять в системах приточной вентиляции.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Воздуховоды в строительном исполнении из хризотилцементных (асбестоцементных) конструкций применять в многоквартирных жилых зданиях высотой более 50 м не допускается. Воздуховоды в строительном исполнении по классу герметичности должны соответствовать приложению М.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Толщину листовой стали для металлических воздуховодов следует принимать по приложению К. При этом толщина листовой стали для конструкции воздуховодов с нормируемым пределом огнестойкости должна быть не менее 0,8 мм, с учетом допусков, установленных для листового проката, согласно сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающим выполнение требований [3].

7.11.2 Воздуховоды с нормируемым пределом огнестойкости, а также теплозащитные и огнезащитные покрытия этих воздуховодов следует предусматривать из негорючих материалов согласно сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающим выполнение требований [3].

Воздуховоды с нормируемым пределом огнестойкости на основе спирально-замковых воздуховодов, а также бесфланцевых (ниппельных) воздуховодов, должны соответствовать сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающим выполнение требований [3].

Не допускается применение самоклеящихся огнезащитных покрытий, фиксирующих огнезащитное покрытие самоклеящихся фольгированных лент, межфланцевых уплотнений и герметиков группы горючести Г1 и выше в составе воздуховодов с нормируемым пределом огнестойкости.

7.11.3 Воздуховоды из негорючих материалов следует предусматривать:

а) для систем местных отсосов взрыво- и пожароопасных смесей, аварийной вентиляции и транспортирующих воздух температурой 80 °С и выше;

б) для транзитных участков или коллекторов систем вентиляции жилых, общественных, административно-бытовых и производственных зданий;

в) для участков воздуховодов в пределах помещений для вентиляционного оборудования, а также в технических этажах, чердаках, подвалах и подпольях.

Использование для изготовления воздуховодов бывших в употреблении профилей, листов, полос и других металлоконструкций не допускается.

7.11.4 Воздуховоды из горючих материалов (с группой горючести не ниже Г1) допускается предусматривать в пределах обслуживаемых помещений.

7.11.5 Гибкие вставки у вентиляторов, кроме систем местных отсосов взрывопожароопасных смесей, аварийной вентиляции и перемещающих газовые среды температурой 80 °С и выше, могут быть из горючих материалов. Не допускается применение гибких вставок из горючих материалов при присоединении к вентиляторам воздуховодов с нормируемыми пределами огнестойкости.

7.11.6 На воздуховодах систем общеобменной вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования в целях предотвращения проникания в помещения продуктов горения (дыма) во время пожара необходимо предусматривать дополнительные устройства (воздушные затворы, противопожарные клапаны и др.) с учетом функционального назначения помещений, класса функциональной пожарной опасности и категорий по взрывопожарной и пожарной опасности помещений согласно сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающим выполнение требований [3].

Объединение теплым чердаком воздуховодов общеобменной вытяжной вентиляции допускается предусматривать в жилых, общественных (кроме зданий медицинских организаций) и административно-бытовых зданиях, при условии выполнения 7.1.1, 7.1.2, 7.1.4, кроме воздуховодов из помещений, предназначенных для установки газоиспользующего оборудования.

7.11.7 Установку обратных клапанов следует предусматривать для защиты (при неработающей вентиляции) от перетекания вредных веществ 1-го и 2-го классов опасности из одних помещений в другие, размещенных на разных этажах, если расход наружного воздуха в этих помещениях определен из условия ассимиляции вредных веществ.

7.11.8 В противопожарных перегородках, отделяющих общественные, административно-бытовые или производственные помещения (кроме складов) категорий В4, Г и Д от коридоров следует предусматривать отверстия для перетекания воздуха при условии установки в отверстиях противопожарных нормально открытых клапанов; противопожарные клапаны допускается не устанавливать в помещениях, для дверей которых предел огнестойкости не нормируется.

7.11.9 Условия прокладки транзитных воздуховодов и коллекторов систем вентиляции любого назначения в одном пожарном отсеке и пределы огнестойкости указанных воздуховодов и коллекторов следует предусматривать на всем протяжении от мест пересечений ограждающих строительных конструкций обслуживаемых помещений до помещений для вентиляционного оборудования согласно сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающим выполнение требований [3] и приложению Н.

7.11.10 Классы герметичности воздуховодов должны соответствовать приложению М.

Для предотвращения излишних потерь энергии и поддержания необходимого расхода воздуха допустимая утечка в системах вентиляции и кондиционирования воздуха не должна превышать 10%.

7.11.11 Через квартиры жилых многоквартирных домов не допускается прокладывать транзитные воздуховоды систем, обслуживающих помещения другого назначения.

7.11.12 Не допускается прокладывать воздуховоды:

а) транзитные - через лестничные клетки, тамбур-шлюзы, лифтовые холлы, безопасные зоны (за исключением воздуховодов систем противодымной вентиляции, обслуживающих эти лестничные клетки, тамбур-шлюзы, лифтовые холлы и безопасные зоны), через помещения защитных сооружений гражданской обороны.

Примечание - Допускается транзитная прокладка воздуховодов систем общеобменной вентиляции, а также систем приточной противодымной вентиляции через тамбур-шлюзы, лифтовые холлы, лестничные клетки и безопасные зоны, согласно 9.18 и сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающим выполнение требований [3].

(перечисление "а" в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

б) систем, обслуживающих производственные помещения категорий А и Б, и систем местных отсосов взрывоопасных смесей - в подвалах и в подпольных каналах;

в) напорных участков систем местных отсосов взрывоопасных смесей, а также вредных веществ 1-го и 2-го классов опасности или неприятно пахнущих веществ - через другие помещения.

7.11.13 Внутри воздуховодов, а также снаружи на расстоянии менее 100 мм от их стенок не допускается размещать газопроводы и трубопроводы с горючими веществами, кабели, электропроводку, токоотводы и канализационные трубопроводы. Не допускается пересечение воздуховодов этими коммуникациями и другими воздуховодами. В шахтах с воздуховодами систем вентиляции не допускается прокладывать трубопроводы бытовой и производственной канализации.

Примечание - Допускается прокладка кабельно-проводниковых изделий на расстоянии менее 100 мм от стенок воздуховодов при выполнении одного из условий:

- обеспечение предела огнестойкости воздуховодов не менее EI 30 или отделение воздуховодов негорючими материалами (экранами);

- применение кабельных изделий, не распространяющих горение.

7.11.14 Воздуховоды общеобменных вытяжных систем и систем местных отсосов смеси воздуха с горючими газами легче воздуха следует предусматривать с подъемом не менее 0,005 в направлении движения газовоздушной смеси.

7.11.15 Воздуховоды, в которых возможно оседание или конденсация влаги или других жидкостей, следует выполнять с уклоном не менее 0,005 в сторону движения воздуха и предусматривать дренирование.

7.11.16 Воздуховоды систем общеобменной вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования для предотвращения распространения продуктов горения при пожаре в помещения различных этажей должны выполняться согласно сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающим выполнение требований [3].

7.11.17 В многоквартирных жилых домах системы воздуховодов следует выполнять с устройством воздушных затворов (спутников) - на поэтажных сборных воздуховодах, а также на воздухоприемных устройствах и устройствах подачи воздуха в местах присоединения их к вертикальному или горизонтальному коллектору (в том числе для санузлов, умывальных, душевых и кухонь этих зданий).

Геометрические и конструктивные характеристики воздушных затворов (спутников) должны обеспечивать при пожаре предотвращение распространения продуктов горения из коллекторов через поэтажные сборные воздуховоды, а также через воздухоприемные устройства и устройства подачи воздуха в помещения различных этажей. Длину вертикального участка воздуховода воздушного затвора (спутника) следует принимать не менее 2 м.

Вертикальные коллекторы с воздушными затворами (спутниками) допускается присоединять к общему горизонтальному коллектору, размещаемому на чердаке или техническом этаже без установки противопожарных нормально открытых клапанов.

7.11.18 Устройство вентиляционной системы должно исключать поступление воздуха из одной квартиры в другую.

В многоквартирных жилых зданиях прокладка сборных вытяжных коробов в межквартирных коридорах с подключением поквартирных ответвлений без устройства спутников не допускается.

Допускается предусматривать устройство отдельных спутников для санузлов и кухонь, подключаемых к сборному воздуховоду, расположенному в межквартирном коридоре под потолком вышележащего этажа.

(в ред. Изменения N 4, утв. Приказом Минстроя России от 30.09.2024 N 663/пр)

Подключение поэтажных воздуховодов к сборному вертикальному воздуховоду следует выполнять с устройством спутников.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр, Изменения N 4, утв. Приказом Минстроя России от 30.09.2024 N 663/пр)

Допускается прокладка приточных распределительных коробов в межквартирном коридоре для распределения приточного воздуха в помещения квартир при условии установки противопожарных клапанов в местах пересечения воздуховодами ограждающих конструкций квартир и в месте присоединения к сборному приточному коробу.

8 Холодоснабжение

8.1 Систему холодоснабжения следует проектировать, используя естественные и искусственные источники холода.

В качестве естественного источника холода следует использовать:

- артезианскую и питьевую воду - в теплый период года в установках прямого и косвенного испарительного охлаждения воздуха. Использование артезианской воды для непосредственного охлаждения теплообменников без системы водооборота не допускается;

- наружный воздух - для поглощения теплоизбытков, удаляемых из помещений, охлаждения оборотной воды и охлаждения хладоносителя;

- грунт поверхностных и более глубоких слоев - для поглощения тепловых избытков, удаляемых из помещений, а также для охлаждения хладоносителя при условии регенерации потребляемой теплоты грунта в течение года (для сохранения несущей способности грунта запрещается применять данный метод на многолетнемерзлых грунтах).

В качестве искусственных источников холода следует использовать холодильные машины и установки, работающие согласно ГОСТ 12.2.233, ГОСТ 34891.1 в режиме:

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

а) промежуточного охлаждения:

- холодильные машины и тепловые насосы парокомпрессионные или абсорбционные,

б) непосредственного охлаждения:

- оконные, мобильные кондиционеры, сплит-системы, мульти-сплит-системы, мультизональные системы с переменным расходом хладагента, приточные установки и местные доводчики со встроенным блоком испарителя и наружным компрессорно-конденсаторным блоком, прецизионные и крышные кондиционеры.

Установки непосредственного охлаждения не допускается применять для помещений, в которых используется открытый огонь, кроме сплит-систем с хладагентом класса опасности А1 (негорючий).

Примечание - Применение аммиачных компрессорных холодильных установок настоящим сводом правил не регламентируется.

8.2 Для гидравлических контуров системы холодоснабжения, находящихся за пределами теплого контура здания полностью или частично, в качестве хладоносителя рекомендуется использовать незамерзающие жидкости (антифризы) со сроком эксплуатации не менее 5 лет.

Для гидравлических контуров, находящихся в пределах теплого контура здания, в качестве рабочей среды следует использовать подготовленную воду с ингибиторами коррозии и пенообразования. Использование в качестве хладоносителя неподготовленной воды не допускается.

Концентрацию незамерзающей жидкости следует определять с учетом расчетной температуры наружного воздуха (параметры Б) в холодный период года по СП 131.13330.2018 (таблица 10.1).

Трубопроводы, применяемые в системах холодоснабжения, должны соответствовать требованиям 6.3.

(абзац введен Изменением N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

8.3 Проектирование систем холодоснабжения следует выполнять с учетом требований безопасности и охраны окружающей среды согласно ГОСТ 34891.2.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

В системах холодоснабжения следует использовать холодильные машины и установки, работающие на экологически безопасных хладагентах с нулевой озоноразрушающей способностью и потенциалом глобального потепления не выше 2 500 (ГОСТ 34891.1).

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Группу опасности применяемых хладагентов следует принимать: A1 (нетоксичные, негорючие), A2L (нетоксичные, трудновоспламеняющиеся), A2 (нетоксичные, трудногорючие) (ГОСТ 34891.1).

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Область применения хладагентов группы A2 ограничена: их не следует использовать для мультизональных систем непосредственного охлаждения, а также холодильных машин с водяным охлаждением или выносным конденсатором.

Для систем кондиционирования не допускается использовать оборудование с хладагентами групп опасности A3, B1, B2, B3, за исключением установок технологического кондиционирования.

8.4 Для систем холодоснабжения следует предусматривать не менее двух холодильных машин или одну машину с двумя и более компрессорами и испарительными контурами, обеспечивающими не менее 50% холодопроизводительности каждый.

Допускается предусматривать одну одноконтурную, с одним компрессором холодильную машину мощностью до 500 кВт с регулируемой холодопроизводительностью до 25% и менее.

8.5 Резервные холодильные машины следует предусматривать для систем кондиционирования, работающих круглосуточно, или по заданию на проектирование.

Для систем холодоснабжения, обеспечивающих круглосуточное, сезонное или круглогодичное поддержание заданных параметров воздуха в кондиционируемых помещениях с повышенными требованиями надежности работы оборудования (аппаратные, серверные, вычислительные центры и т.п.), следует предусматривать 100%-ное резервирование источников холода.

В гидравлических контурах системы холодоснабжения следует предусматривать для каждого гидравлического контура не менее двух циркуляционных насосов: один - рабочий, второй - резервный.

(абзац введен Изменением N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

При установке более двух рабочих циркуляционных насосов, работающих на один гидравлический контур, следует объединять их в насосные группы; насосная группа должна иметь одну резервную насосную установку.

(абзац введен Изменением N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

В двухконтурной системе холодоснабжения резервирование теплообменников следует предусматривать по схеме N + 1.

(абзац введен Изменением N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Резервирование вспомогательного холодильного оборудования (емкости и баки, насосы подпитки, градирни и пр.) не предусматривается, за исключением требований норм технологического проектирования (объекты медицинского назначения, центров обработки данных и т.п.).

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

8.6 Подача незамерзающей жидкости (антифриза) с вредными веществами 1 - 3 классов опасности по ГОСТ 12.1.007 в зональные охладители (фэнкойлы), системы холодоснабжения воздухоохладителей приточных установок, кондиционеров, установленные в жилых, общественных и административно-бытовых

зданиях, не допускается, за исключением антифризов 3-го класса опасности по ГОСТ 12.1.007 при условии их соответствия санитарно-гигиеническим требованиям.

8.7 При использовании незамерзающей жидкости в системе холодоснабжения необходимо предусматривать установку бака для заполнения либо опорожнения системы или ее отдельных частей (оборудования, трубопроводов), разделенных запорной арматурой, при запуске, регламентных и ремонтных работах, аварии, а также для плановой замены и утилизации антифриза. Объем бака должен быть не менее максимального объема раствора незамерзающей жидкости, сливаемой из каждой части системы холодоснабжения. Слив отработанного антифриза в хозяйственно-бытовую или дождевую канализацию не допускается.

8.8 Максимальную и минимальную температуру и качество воды (незамерзающего раствора), подаваемой в испарительные и конденсаторные контуры холодильных машин, следует принимать в соответствии с техническими условиями на холодильные машины.

Расчетный перепад температур холодной и оборотной воды (раствора) в испарителе и конденсаторе рекомендуется принимать в пределах 4 °С - 6 °С.

Потери холода в оборудовании и трубопроводах систем холодоснабжения не должны превышать 7% холодопроизводительности холодильной установки.

8.9 Концентрация хладагента, при его аварийном выбросе из контура циркуляции в каждом из обслуживаемых помещений не должна превышать величину ППНЧ и 10% величины НКПРП, с учетом подачи наружного воздуха системой общеобменной механической приточно-вытяжной вентиляции постоянного действия. Данные по величинам ППНЧ и НКПРП приведены в ГОСТ 34891.1.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Максимальная масса хладагента, кг, в установке рассчитывается по формуле

$$G_{max} = \text{ППНЧ} \cdot L_{общ},$$

где $L_{общ} = V_{пом} + L/4$;

$V_{пом}$ - объем помещения, $м^3$;

L - подача наружного воздуха системой механической вентиляции, $м^3/ч$.

В помещениях, масса хладагента при аварийном выбросе в которых может превышать ППНЧ либо 10% НКПРП, следует устанавливать датчики концентрации (детекторы) хладона с аварийной сигнализацией.

8.10 Компрессорные и абсорбционные холодильные машины следует применять с утилизацией теплоты конденсации при технико-экономическом обосновании или по заданию на проектирование.

8.11 Основное и вспомогательное холодильное оборудование следует размещать в технических помещениях - холодильных центрах, согласно требованиям ГОСТ 34891.3.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Холодильные машины компрессионного типа (при содержании масла в любой из холодильных машин 250 кг и более) не допускается размещать в помещениях жилых, общественных, административно-бытовых и производственных зданий, если над их перекрытием или под полом имеются помещения с постоянным или временным пребыванием людей.

В жилых зданиях, зданиях здравоохранения и социального обслуживания населения (стационарах), детских учреждениях и гостиницах не допускается размещать компрессионные холодильные машины и установки с хладагентом хладоном, производительностью по холоду одной единицы оборудования более 200 кВт в помещениях, если над их перекрытием или под полом имеются помещения с постоянным или временным пребыванием людей.

8.12 Холодильные машины, вентиляторные градирни, сухие охладители жидкости, конденсаторы воздушного охлаждения допускается размещать на кровле зданий и открытых площадках, исключая возможность попадания выбрасываемого воздуха в приемные устройства наружного воздуха, а также с учетом розы ветров и снежного покрова.

Наружные блоки кондиционеров раздельного типа мощностью по холоду до 18 кВт допускается размещать на незастекленных лоджиях и в объеме открытых лестничных клеток при условии обеспечения нормируемых эвакуационных проходов, устройства шумозащиты и отвода конденсата.

Для открыто расположенного оборудования следует предусматривать мероприятия по его звукоизоляции, обоснованные акустическим расчетом.

(абзац введен Изменением N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

8.13 Холодильные машины следует проектировать с буферным баком, обеспечивающим включение и выключение компрессора не более четырех раз в течение одного часа или другого временного периода, согласно техническим данным применяемого оборудования (с учетом внутреннего объема оборудования и трубопроводов).

8.14 Для систем оборотного водоснабжения следует применять открытые и закрытые вентиляторные градирни. Открытые вентиляторные градирни допускается применять для работы в теплый период года.

8.15 Параметры наружного воздуха для расчета конденсаторов с воздушным охлаждением, сухих охладителей и вентиляторных градирен следует принимать с учетом места их размещения (в тени, на солнце, на плоской кровле вблизи крыш или стен и др.), но не менее расчетных параметров наружного воздуха для систем холодоснабжения и кондиционирования:

а) для холодильных машин и установок с конденсаторами воздушного охлаждения, расположенных в тени - не менее чем на 3 °С выше температуры сухого термометра (параметры Б) и на 5 °С выше - для конденсаторов, облучаемых солнцем;

б) для вентиляторных градирен, расположенных в тени - на 1,5 °С выше температуры мокрого термометра по параметрам "Б" и на 3 °С выше для вентиляторных градирен, облучаемых солнцем.

При размещении конденсаторов воздушного охлаждения и вентиляторных градирен на плоской кровле, на расстоянии от стен не более 3 м со всех сторон, расчетные значения температур, указанные в перечислениях а) и б) настоящего пункта, следует увеличивать на 5 °С и 3 °С соответственно.

8.16 Холодильные центры с компрессионными холодильными машинами общей мощностью более 1500 кВт должны быть оборудованы технологическими емкостями (дренажными ресиверами) для сбора и утилизации хладагента. Допускается применение передвижных подключаемых устройств.

8.17 Бромисто-литиевые холодильные машины следует размещать на открытых площадках; допускается размещать бромисто-литиевые холодильные машины в отдельных зданиях или отдельных помещениях зданий различного назначения.

8.18 Прокладка трубопроводов с хладагентом группы опасности по 8.3 от наружных блоков кондиционеров транзитом через помещения межквартирного коридора, пожаробезопасной зоны, лифтового холла допускается только в глухих коробах или в зашивке с нормируемым пределом огнестойкости не менее предела огнестойкости пересекаемых противопожарных преград и (или) ограждающих строительных конструкций по признакам EI.

(п. 8.18 в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

8.19 Помещения, в которых размещают бромисто-литиевые и пароэжекторные холодильные машины и тепловые насосы, следует относить по пожарной опасности к категории Д. Хранение масла следует предусматривать в отдельном помещении.

8.20 В помещениях холодильных центров следует предусматривать общеобменную вентиляцию, рассчитанную на удаление избытков теплоты.

Системы приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением должны обеспечивать в рабочем режиме не менее четырех воздухообменов в час при нахождении людей в машинном отделении.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Аварийная вентиляция должна включаться по детекторам наличия хладагента в помещении хладоцентра. Кратность воздухообмена аварийной вентиляции определяется расчетом, но не менее пяти воздухообменов в час. Удаление воздуха предусматривается равномерно из верхней и нижней зон помещения, подача воздуха осуществляется в рабочую зону.

8.21 Системы холодоснабжения следует проектировать с использованием энергоэкономичного оборудования не ниже двух высших классов энергоэффективности (A и B). Рекомендуемые минимальные значения требуемых коэффициентов энергоэффективности холодильного оборудования в режиме охлаждения приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Минимальные значения коэффициентов энергоэффективности холодильного оборудования

Класс энергоэффективности	Коэффициент энергоэффективности, кВт/кВт	Холодильное оборудование			
		Непосредственное (прямое) охлаждение	Промежуточное охлаждение, тип конденсатора чиллера		
		сплит-системы, мульти-сплит-системы, мультизональные системы с переменным расходом хладагента, компрессорно-конденсаторные блоки, крышные кондиционеры	Воздухоохлаждаемый	Водоохлаждаемый	Выносной
A, B	EER	3,0	2,9	4,65	3,4
	COP	3,4	3,0	4,15	-
	ESEER	4,6	3,5	5,0	-
Примечание - EER - коэффициент энергоэффективности или холодильный коэффициент, равный отношению полной холодопроизводительности к полному энергопотреблению; ESEER - коэффициент осредненной эффективности чиллера при полной и трех вариантах неполной тепловой нагрузки; COP - коэффициент производительности, равный отношению полной теплопроизводительности к полному энергопотреблению.					

8.22 На холодильных машинах и установках с хладагентом, устанавливаемых в холодильных центрах, следует предусматривать сбросные трубопроводы отведения хладагента от предохранительных клапанов холодильных машин и установок за пределы здания. Устье выхлопных труб для выброса хладона вверх из предохранительных клапанов следует предусматривать не менее чем на 2 м выше кровли и не менее чем на 5 м выше уровня земли.

8.23 Аппараты воздушного охлаждения холодильных машин и установок мощностью более 100 кВт (выносные конденсаторы, драйкуллеры и т.п. охладители) допускается оборудовать дополнительно системами испарительного охлаждения воздуха, повышая тем самым их эффективность при работе в теплый период года.

9 Требования пожарной безопасности систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

9.1 Здания или сооружения и входящие в них системы внутреннего тепло- и холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха должны быть спроектированы и построены таким

образом, чтобы в процессе эксплуатации исключалась возможность возникновения пожара, обеспечивалось предотвращение или ограничение опасности задымления здания или сооружения при пожаре и прекращение воздействия опасных факторов пожара на людей и имущество, а также чтобы в случае возникновения пожара соблюдались следующие требования по:

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

- ограничению образования и распространения опасных факторов пожара в пределах очага пожара;

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

- нераспространению пожара на соседние здания или сооружения;

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

- эвакуации людей (с учетом особенностей маломобильных и других групп населения с ограниченными возможностями передвижения) в безопасную зону до нанесения вреда их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара;

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

- возможности доступа личного состава подразделений пожарной охраны и доставки средств пожаротушения в любое помещение здания или сооружения;

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

- возможности подачи огнетушащих веществ в очаг пожара;

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

- возможности проведения мероприятий по спасению людей и сокращению наносимого пожаром ущерба имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни и здоровью животных и растений.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

9.2 Для предотвращения распространения продуктов горения при пожаре в помещения по воздуховодам систем общеобменной вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования должны быть предусмотрены:

- противопожарные нормально открытые клапаны или воздушные затворы на воздуховодах систем в местах, предусмотренных настоящим сводом правил, а также сводами правил по пожарной безопасности, обеспечивающими выполнение требований [3];

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

- транзитные воздуховоды (каналы, коллекторы, шахты) в огнестойком исполнении, предусмотренные настоящим сводом правил, а также сводами правил по пожарной безопасности, обеспечивающими выполнение требований [3];

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

- мероприятия, предусмотренные сводами правил по пожарной безопасности, обеспечивающими выполнение требований [3].

Если по техническим причинам установить противопожарные клапаны или воздушные затворы невозможно, то объединять воздуховоды из разных помещений в одну систему не допускается. В этом случае для каждого помещения необходимо предусматривать отдельные системы без противопожарных клапанов и воздушных затворов.

9.3 Вентиляционные каналы систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции следует принимать согласно сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающим выполнение требований [3].

При этом фактические пределы огнестойкости различных конструкций вентиляционных каналов, в том числе стальных воздуховодов с огнезащитными покрытиями и каналов строительного исполнения, следует определять в соответствии с ГОСТ Р 53299.

9.4 Пределы огнестойкости транзитных воздуховодов следует принимать согласно приложению Н, а также сводами правил по пожарной безопасности, обеспечивающими выполнение требований [3].

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Пределы огнестойкости воздуховодов и коллекторов (кроме транзитных) систем вентиляции любого назначения, прокладываемых в помещениях для вентиляционного оборудования, а также воздуховодов и коллекторов, прокладываемых снаружи здания (кроме систем вытяжной противодымной вентиляции), не нормируются.

Пределы огнестойкости транзитных воздуховодов следует принимать согласно приложению Н.

9.5 Для зданий и помещений, оборудованных автоматическими установками пожаротушения и (или) автоматической пожарной сигнализацией, следует предусматривать автоматическое отключение при пожаре систем общеобменной вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления, а также закрытие противопожарных нормально открытых клапанов по 11.2.

Необходимость частичного или полного отключения систем вентиляции и закрытия противопожарных клапанов должна определяться в соответствии с технологическими требованиями.

9.6 Противодымную защиту зданий и сооружений при пожаре, обеспечивающую предотвращение опасности задымления здания и воздействия на людей и имущество при возникновении пожара в одном из его помещений (на одном этаже одного из пожарных отсеков), следует предусматривать согласно сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающим выполнение требований [1], [3].

9.7 Расчетное определение требуемых параметров систем противодымной вентиляции или совмещенных с ними систем общеобменной вентиляции рекомендуется проводить на основании методик, не противоречащих сводам правил, обеспечивающим выполнение требований [3]. Расчетные параметры наружного воздуха следует принимать по параметрам Б.

При выборе расчетных параметров систем противодымной вентиляции следует соблюдать баланс между расходом удаляемых продуктов горения и замещающим его приточным воздухом в соответствии с нормативными документами по пожарной безопасности [3]. Не допускается без соответствующего расчетного обоснования принимать дисбаланс между указанными расходами, как при применении систем с механическим побуждением тяги, так и при применении систем с естественным побуждением тяги, в т.ч. в различных сочетаниях.

9.8 При применении механических систем приточной и вытяжной противодымной вентиляции, а также функционально совмещенных с ними систем общеобменной вентиляции, напорные характеристики (статическое давление) вентиляторов системы вытяжной противодымной вентиляции, обеспечивающей удаление продуктов горения из защищаемого помещения (или коридора) и системы приточной противодымной вентиляции, обеспечивающей возмещение удаляемого объема продуктов горения приточным воздухом, не должны отличаться более чем на 30% (бóльшая характеристика по отношению к меньшей), при этом напорная характеристика каждого из вентиляторов в составе указанных систем, не должна превышать 1000 Па (приведенные к 20 °С).

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Описанные ограничения не действуют в отношении помещений, расположенных в одноэтажных зданиях и оборудованных эвакуационными выходами непосредственно наружу, а также при применении систем приточной противодымной вентиляции, указанных в 9.16.

9.9 Для обеспечения нормативных условий функционирования систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции допускается предусматривать сброс избыточного давления из внутренних объемов незадымляемых лестничных клеток, тамбур-шлюзов, коридоров безопасности, пожаробезопасных зон и т.п. помещений. Для сброса избыточного давления рекомендуется использовать клапаны избыточного давления или другие устройства в наружных ограждениях защищаемых объемов, аналогичные устройства рекомендуется использовать в узлах обвязки вентиляторов, при размещении последних в вентиляционных камерах (гидравлически связанных с наружной средой) или снаружи здания, преобразователи частоты вращения электродвигателей вентиляторов систем приточной противодымной вентиляции (не допускающем

превышения частоты более 50 Гц), обводные вентиляционные линии с установкой клапанов избыточного давления и другие технические решения, в т.ч. основанные на применении систем пожарной автоматики.

При технической необходимости установки клапанов избыточного давления в ограждающих строительных конструкциях тамбур-шлюзов, в т.ч. с целью возмещения удаляемого объема продуктов горения приточным воздухом, их следует защищать от теплового воздействия путем установки дополнительных ограждений с переточными решетками со стороны примыкающего к тамбур-шлюзу помещения. Указанные ограждения должны быть предусмотрены с пределом огнестойкости не ниже установленного для ограждающих строительных конструкций тамбур-шлюза, а проходные сечения клапана избыточного давления и переточных решеток отнесены друг от друга на расстояние не менее 1,5 м (от края до края) по горизонтали или по вертикали. При этом поступающий в помещение через клапан избыточного давления расход наружного воздуха должен быть учтен в балансе с расходом удаляемых продуктов горения.

9.10 Удаление продуктов горения из помещений различного функционального назначения, размещаемых в границах одного пожарного отсека, допускается предусматривать общей системой противодымной вентиляции при одновременном выполнении следующих условий:

- система обеспечивает удаление продуктов горения с бóльшим из полученных для каждого из объединяемых помещений расчетных значений массовым расходом;

- пределы огнестойкости элементов инженерного оборудования системы приняты с большим значением, установленным для объединяемых такой системой помещений;

- в составе системы применены противопожарные нормально закрытые клапаны, для которых предусмотрен автоматический контроль целостности линий электроснабжения и управления, состояния конечного положения заслонок (створок), с выдачей сигнала об аварии на пульт диспетчерской службы. В составе указанных клапанов допускается применение только реверсивных сервоприводов, обеспечивающих возврат заслонок (створок) в первоначальное положение в дистанционном режиме.

(п. 9.10 в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

9.11 Для тамбур-шлюза, расположенного на пути эвакуации и предназначенного для входа в него из двух и более раздельных помещений, подачу воздуха системой приточной противодымной вентиляции следует определять из расчета необходимости обеспечения скорости истечения воздуха, равной 1,3 м/с, только через один дверной проем наибольшей площади.

Требование не распространяется на тамбур-шлюз, имеющий более одного входа из одного помещения.

Во всех случаях избыточное давление в тамбур-шлюзе при всех закрытых дверях должно быть в диапазоне значений от 20 до 150 Па.

9.12 Системы противодымной вентиляции должны быть автономными для каждого пожарного отсека, кроме систем приточной противодымной вентиляции, предназначенных для защиты лестничных клеток и лифтовых шахт, сообщающихся с различными пожарными отсеками, и систем вытяжной противодымной вентиляции, предназначенных для защиты атриумов и пассажей, не имеющих конструктивного разделения на пожарные отсеки.

9.13 Не допускается без соответствующего обоснования проектировать вентиляционные сети систем приточной и вытяжной противодымной вентиляции, а также функционально совмещенных с ними систем общеобменной вентиляции, сопротивлением более 1000 Па.

Для высотных зданий следует выполнять зонирование систем приточной и вытяжной противодымной вентиляции, а также функционально совмещенных с ними систем общеобменной вентиляции, по высоте, при этом границы таких зон должны совпадать с техническими (в том числе совмещенными с обслуживаемыми и жилыми помещениями) этажами, предназначенными для размещения инженерных систем здания.

Размещение вентиляторов систем приточной противодымной вентиляции, предназначенных для создания избыточного давления в защищаемых помещениях и объемах, а также предназначенных для возмещения удаляемого объема продуктов горения приточным воздухом, преимущественно следует

предусматривать в нижней части обслуживаемой зоны. При невозможности выполнения этого условия, предельная длина вертикального вентиляционного коллектора в составе такой системы должна быть не более 50 м.

Выброс продуктов горения на фасад из систем вытяжной противодымной вентиляции, размещаемых на технических этажах, следует выполнять в соответствии с нормативными документами по пожарной безопасности [3].

9.14 Для систем приточной и вытяжной противодымной вентиляции, а также функционально совмещенных с ними систем общеобменной вентиляции максимальные скорости в элементах систем (противопожарные клапаны, воздуховоды, решетки и т.п.) следует принимать не более 11 м/с.

При невозможности выполнения этого условия (при ограниченных условиях прокладки вентиляционных каналов), допускается увеличение максимальной скорости в воздуховодах систем противодымной вентиляции до 20 м/с с учетом 9.13.

9.15 При выборе аэродинамической схемы вентиляторов систем приточной и вытяжной противодымной вентиляции следует отдавать предпочтение осевой схеме.

Во всех случаях, применение вентиляторов радиальной аэродинамической схемы среднего и высокого давления допускается только в исключительных случаях, в том числе указанных в 9.13.

9.16 При применении механических систем вытяжной противодымной вентиляции в сочетании с системами приточной противодымной вентиляции, не оборудованными приточными вентиляторами, следует соблюдать следующие требования:

- расчетное давление вентилятора системы вытяжной противодымной вентиляции должно быть увеличено на величину сопротивления вентиляционной сети системы приточной противодымной вентиляции при расчетном расходе вытяжной противодымной вентиляции;

- сопротивление вентиляционной сети системы приточной противодымной вентиляции должно быть не более 150 Па.

9.17 Помещения категорий В3, В4, Д по пожарной опасности (в том числе вентиляционные камеры, машинные отделения лифтов, насосные и т.п. помещения, отнесенные к указанным категориям), сообщающиеся с незадымляемыми лестничными клетками через дверные и иные проемы, или тамбур-шлюзы при них допускается не оборудовать системами вытяжной противодымной вентиляции при условиях установки на выходах из них противопожарных дверей в дымогазонепроницаемом исполнении при одновременном соблюдении следующих условий:

- при возникновении пожара вентиляция данного помещения не отключается, при этом разрежение в обслуживаемом помещении создается за счет ее работы, а защита тамбур-шлюза или лестничной клетки обеспечивается системами приточной противодымной вентиляции;

- система, находящаяся в режиме покоя до момента возникновения пожара, подлежит принудительному включению;

- электроснабжение системы вентиляции помещения должно быть предусмотрено по I категории надежности;

- системы вентиляции предусмотрены без защиты от перегрева.

(п. 9.17 в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

9.18 Допускается транзитная прокладка воздуховодов систем общеобменной вентиляции (за исключением воздуховодов систем, обслуживающих помещения одной из категорий А, Б, В1, Г), а также систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции через тамбур-шлюзы, лифтовые холлы, безопасные зоны и лестничные клетки при условии:

- обеспечения предела огнестойкости (по потере целостности и теплоизолирующей способности) транзитных воздуховодов систем общеобменной вентиляции и воздуховодов систем приточной противодымной вентиляции, не менее установленных для ограждающих строительных конструкций, выгораживающих пересекаемые помещения и объемы;

- обеспечения предела огнестойкости воздуховодов систем вытяжной противодымной вентиляции в соответствии с требованиями СП 7.13130 плитными или рулонными огнезащитными покрытиями (в пределах внутреннего объема пересекаемого тамбур-шлюза, лифтового холла, лестничной клетки или безопасной зоны) и размещения их в глухом коробе (шахте) в строительном исполнении с пределом огнестойкости (по потере целостности и теплоизолирующей способности) не менее установленных для ограждающих строительных конструкций, выгораживающих пересекаемые помещения и объемы.

Примечание - Допускается коллективная (совместная) с другими системами общеобменной вентиляции (за исключением воздуховодов систем, обслуживающих помещения одной из категорий А, Б, В1, Г) прокладка воздуховодов систем вытяжной противодымной вентиляции в общем глухом коробе (шахте) в строительном исполнении.

(п. 9.18 в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

9.19 Конструкции и оборудование противодымной защиты (вентиляторы удаления продуктов горения, противопожарные клапаны, огнезащитные покрытия воздуховодов, ограждающие конструкции шахт, противопожарные и противопожарные дымогазонепроницаемые двери) должны обеспечивать выполнение требований [1], [3] и [5].

9.20 Элементы систем отопления, вентиляции, воздушного отопления, теплоснабжения, холодоснабжения, кондиционирования, противодымной защиты (вентиляторы, шахты, воздуховоды, клапаны, дымоприемные устройства и т.п.) следует предусматривать в соответствии с требованиями соответствующих пунктов настоящего свода правил и другими нормативными документами, обеспечивающими выполнение требований [1], [3] и [5].

9.21 Приемку противодымной защиты в эксплуатацию, ее техническое обслуживание и ремонт следует производить с учетом требований ГОСТ Р 53300.

Периодичность проверок при проведении технического обслуживания противодымной защиты следует принимать в соответствии с инструкциями по эксплуатации, но не реже одного раза в два года, согласно требованиям ГОСТ Р 53300.

10 Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям

10.1 Для помещений (в том числе на чердаках и технических этажах) в жилых, общественных, административно-бытовых и производственных зданиях, в которых размещается вентиляционное оборудование, следует соблюдать требования СП 54.13330, СП 56.13330, СП 118.13330, а также нормативных документов по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение [1], [3] и [5].

10.2 В жилых многоквартирных зданиях следует предусматривать мероприятия по снижению взаимного теплового влияния смежных квартир в том числе, в части увеличения сопротивления теплопередаче внутренних межквартирных стен и перекрытий, гармонизировав эти мероприятия с повышением звукоизоляции между соседними квартирами.

10.3 Помещения для вентиляционного оборудования следует размещать в пределах обслуживаемого пожарного отсека.

Помещения для вентиляционного оборудования допускается размещать за пределами обслуживаемого (защищаемого) отсека согласно сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающим выполнение требований 7.10 и [1], [3] и [5].

10.4 Помещения для оборудования вытяжных и приточных систем, холодильных центров следует относить к категориям по взрывопожарной и пожарной опасности согласно 7.10.19, 7.10.20, 8.22 и сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающим выполнение требований [1], [3] и [5].

Ограждающие строительные конструкции помещений для вентиляционного оборудования систем общеобменной вентиляции следует принимать согласно 7.10.23.

10.5 Помещения с пылеуловителями для сухой очистки взрывоопасных смесей не допускается размещать под помещениями с массовым (кроме аварийных ситуаций) пребыванием людей.

10.6 Через помещение для вентиляционного оборудования не допускается прокладывать трубопроводы:

а) с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями и газами;

б) канализационные с прочистками и ревизиями (кроме трубопроводов ливневой канализации и водоотведения из вышележащих помещений для вентиляционного оборудования, в том числе от вентиляционного оборудования); допускается прокладка канализационных трубопроводов на хомутовых безраструбных соединениях.

10.7 Для обеспечения ремонта оборудования (вентиляторов, электродвигателей) массой единицы оборудования или части его более 100 кг следует предусматривать грузоподъемные машины (если не могут быть использованы механизмы, предназначенные для технологических нужд).

10.8 Открываемые проемы или окна производственных помещений, предназначенные для естественного притока воздуха в теплый период года, следует размещать на высоте не более 1,8 м от пола или рабочей площадки до низа проема, а для притока воздуха в холодный период года - на высоте не менее 3,2 м.

10.9 Для створок, фрамуг или жалюзи в световых проемах производственных и общественных зданий, размещаемых на высоте 2,2 м и более от уровня пола или рабочей площадки, следует предусматривать дистанционные и ручные устройства для открывания, размещаемые в пределах рабочей или обслуживаемой зоны помещения.

10.10 Для обслуживания оборудования, арматуры и приборов, размещаемых выше 1,8 м и более от пола или уровня земли, следует предусматривать стационарные лестницы и площадки.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Арматуру, приборы, вентиляционные и отопительные агрегаты, а также автономные кондиционеры допускается ремонтировать и обслуживать с передвижных средств подмащивания при соблюдении установленных правил техники безопасности.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

10.11 Постоянные рабочие места, расположенные на расстоянии менее 3 м от наружных дверей и 6 м от ворот, следует защищать перегородками или экранами от обдувания холодным воздухом.

10.12 Строительные конструкции помещений для отопительно-вентиляционного и холодильного оборудования следует предусматривать с учетом использования в них грузоподъемных механизмов, согласно 10.7, при этом высота помещений от отметки чистого пола до низа выступающих конструкций перекрытий устанавливается заданием на проектирование не менее 2,2 м. В помещениях и на рабочих площадках ширину прохода между выступающими частями оборудования, а также между оборудованием и строительными конструкциями следует предусматривать с учетом выполнения монтажных и ремонтных работ, но не менее 0,7 м. Расстояние между оборудованием следует предусматривать, обеспечивая возможность демонтажа и последующего монтажа отдельных элементов оборудования с максимальными габаритами.

При необходимости, следует предусматривать специальные проемы в стенах и перекрытиях для монтажа/демонтажа вентиляционного оборудования или использование оборудования, предусматривающего мелкоузловую сборку на месте.

Конструкция полов в таких помещениях должна рассчитываться на воздействие нагрузок, возникающих при транспортировании узлов вентиляционного оборудования на грузоподъемной тележке, а также быть устойчивой к падению твердых предметов массой не более 20 кг при транспортировании.

10.13 Для монтажа и демонтажа вентиляционного или холодильного оборудования (или замены его частей) следует предусматривать монтажные проемы.

11 Электроснабжение и автоматизация систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

11.1 Электроснабжение

11.1.1 Электроустановки систем отопления, вентиляции, кондиционирования и противодымной вентиляции должны соответствовать требованиям национальных стандартов на электроустановки зданий и учитывать требования [11].

11.1.2 Обеспечение надежности электроснабжения электроприемников систем внутреннего тепло- и холодоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха следует предусматривать той же категории, которая устанавливается для электроприемников технологического или инженерного оборудования здания.

11.1.3 Электроснабжение систем аварийной вентиляции и противодымной защиты, кроме систем для удаления газов и дыма после пожара следует предусматривать I категории. При невозможности по местным условиям осуществлять питание электроприемников I категории от двух независимых источников допускается осуществлять питание их от одного источника - от разных трансформаторов двухтрансформаторной подстанции или от двух близлежащих однотрансформаторных подстанций. При этом подстанции должны быть подключены к разным питающим линиям, проложенным по разным трассам, и иметь устройства автоматического ввода резерва, как правило, на стороне низкого напряжения.

11.1.4 Для приточных систем вентиляции с водяным подогревом электропитание цепей управления защиты от замораживания следует выполнять, обеспечивая I категорию надежности. Обеспечивать II категорию надежности электропитания следует при организации раздельного питания электропривода вентилятора и щита автоматизации приточной системы.

В цепях управления электроприемников систем противодымной вентиляции не допускается применение аппаратов электрической защиты с тепловыми расцепителями.

11.1.5 Для оборудования металлических трубопроводов и воздуховодов систем отопления и вентиляции помещений категорий А и Б, а также систем местных отсосов, удаляющих взрывоопасные смеси, следует предусматривать заземление.

11.2 Автоматизация

11.2.1 Формирование сигнала на включение исполнительных элементов оборудования противодымной вентиляции зданий и сооружений в автоматическом режиме должно выполняться в соответствии с требованиями СП 484.1311500.

11.2.2 Управление исполнительными элементами оборудования противодымной вентиляции должно осуществляться в автоматическом (от автоматической пожарной сигнализации или автоматических установок пожаротушения) и дистанционном (с пульта дежурной смены диспетчерского персонала и от кнопок, установленных у эвакуационных выходов с этажей или в пожарных шкафах) режимах.

Управляемое совместное действие систем регламентируется в зависимости от реальных пожароопасных ситуаций, определяемых местом возникновения пожара в здании, расположением горящего помещения на любом из его этажей. Заданная последовательность действия систем должна обеспечивать опережающее включение вытяжной противодымной вентиляции от 20 до 30 с относительно момента запуска приточной противодымной вентиляции. Необходимое сочетание совместно действующих систем и их суммарную установленную мощность, максимальное значение которой должно соответствовать одному из таких сочетаний, следует определять в зависимости от алгоритма управления противодымной вентиляцией, подлежащего обязательной разработке при проведении расчетов требуемых параметров согласно сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающим выполнение требований [3].

11.2.3 Отключение систем вентиляции при пожаре следует выполнять централизованно, прекращая подачу электропитания на распределительные щиты систем вентиляции или индивидуально для каждой системы вентиляции. Отключение приточных систем с водяным подогревом при пожаре следует производить индивидуально для каждой системы с сохранением электропитания цепей защиты от замораживания. При невозможности сохранения питания цепей защиты от замораживания следует отключать только вентилятор - подачей сигнала от системы пожарной сигнализации в цепь дистанционного управления вентилятором

приточной системы. При организации отключения вентилятора при пожаре с использованием автомата с независимым расцепителем должна проводиться проверка линии передачи сигнала на отключение.

Примечания

1 Необходимость частичного или полного отключения систем вентиляции должна определяться по технологическим требованиям.

2 Для помещений, имеющих только систему ручной сигнализации о пожаре, следует предусматривать дистанционное отключение систем вентиляции, обслуживающих эти помещения, и включение систем противодымной защиты.

3 Требования настоящего пункта не распространяются на бытовые устройства вентиляции квартир жилых зданий (бризеры, стеновые рекуператоры, вытяжные вентиляторы санузлов и кухонь, бытовые увлажнители и т.п.), производительностью до 110 $м^3$/ч, присоединяемые к внутренней сети электроснабжения квартир.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

4 При возникновении пожара в пределах одной квартиры жилого здания, отключение системы вытяжной механической вентиляции, обслуживающей сеть вытяжной вентиляции данной квартиры, должно осуществляться без закрывания воздушных клапанов на тракте данной системы до места выброса воздуха наружу.

11.2.4 Для зданий и сооружений, оборудованных автоматическими установками пожаротушения или автоматической пожарной сигнализацией, при пожаре следует предусматривать автоматическое блокирование электроприемников систем воздушного отопления, вентиляции, кондиционирования, автономных и оконных кондиционеров, вентиляторных доводчиков, воздушно-тепловых завес и внутренних блоков мультизональных кондиционеров с электроприемниками систем противодымной вентиляции для:

а) отключения при пожаре систем вентиляции, кроме систем подачи воздуха в тамбур-шлюзы помещений категорий А и Б, а также в машинные отделения лифтов зданий категорий А и Б;

б) включения при пожаре систем (кроме систем для удаления газа и дыма после пожара) противодымной вентиляции;

в) открывания противопожарных нормально закрытых, в т.ч. дымовых клапанов систем противодымной вентиляции в помещении или дымовой зоне, где произошел пожар, или в коридоре на этаже пожара и закрывания противопожарных нормально открытых клапанов систем общеобменной вентиляции.

11.2.5 Противопожарные нормально закрытые, в т.ч. дымовые клапаны, дымовые люки, фонари, фрамуги и окна, а также противодымные экраны с опускающимися полотнами, предназначенные для противодымной защиты, должны иметь автоматическое и дистанционное управление.

11.2.6 Уровень автоматизации и контроля систем следует выбирать в зависимости от технологических требований, экономической целесообразности и задания на проектирование.

Системы вентиляции и кондиционирования воздуха должны обеспечивать возможность регулирования параметров при изменении внешних или внутренних условий эксплуатации. Регулирующие устройства следует выбирать в оптимальном диапазоне регулирования.

(абзац введен Изменением N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

11.2.7 Параметры теплоносителя (хладоносителя) и воздуха необходимо контролировать в следующих системах:

- внутреннего теплоснабжения - температуру и давление теплоносителя в общих подающем и обратном трубопроводах в помещении для приточного вентиляционного оборудования; температуру и давление - на выходе из теплообменных устройств;

- отопления с местными отопительными приборами - температуру воздуха в контрольных помещениях (по заданию на проектирование);

- воздушного отопления и приточной вентиляции - температуру приточного воздуха и температуру воздуха в контрольном помещении (по заданию на проектирование);

- воздушного душирования - температуру подаваемого воздуха;

- кондиционирования - температуру наружного, рециркуляционного, приточного воздуха после камеры орошения или поверхностного воздухоохладителя и в помещениях; относительную влажность воздуха в помещениях (при ее регулировании);

- холодоснабжения - температуру, давление, токсичность и вязкость хладоносителя до и после каждого теплообменного или смесительного устройства, давление хладоносителя в общем трубопроводе;

- вентиляции и кондиционирования с фильтрами, камерами статического давления, теплоутилизаторами - давление и разность давления воздуха (по заданию на проектирование).

11.2.8 В зданиях и сооружениях, оборудованных системой автоматизации и диспетчеризации для управления инженерным оборудованием (СП 134.13330), контролируемые параметры должны отображаться на мониторе АРМ диспетчера.

Приборы контроля, включения и отключения должны располагаться на месте расположения оборудования. Приборы дистанционного контроля следует устанавливать по заданию на проектирование.

Для нескольких систем, оборудование которых расположено в одном помещении, необходимо предусматривать один общий прибор для измерения температуры и давления в подающем трубопроводе и индивидуальные приборы на обратных трубопроводах оборудования.

11.2.9 При использовании контроллеров с аналоговыми датчиками установку контрольно-измерительных приборов визуального наблюдения необходимо предусматривать по заданию на проектирование.

11.2.10 В зданиях, оборудованных системой автоматизации и диспетчеризации для управления инженерным оборудованием (СП 134.13330), следует предусматривать сигнализацию отклонения от нормального режима работы систем общеобменной вентиляции.

11.2.11 Сигнализацию о работе оборудования ("Включено", "Авария") следует предусматривать для систем:

- вентиляции помещений без естественного проветривания (кроме санузлов, курительных, гардеробных и др.) производственных, административно-бытовых и общественных зданий;

- местных отсосов, удаляющих вредные вещества 1-го и 2-го классов опасности или взрывоопасные смеси;

- общеобменной вытяжной вентиляции помещений категорий А и Б;

- вытяжной вентиляции помещений складов категорий А и Б, в которых отклонение контролируемых параметров от нормы может привести к аварии.

11.2.12 Дистанционный контроль и регистрацию основных параметров в системах отопления, вентиляции и кондиционирования следует предусматривать в зданиях, оборудованных системой автоматизации и диспетчеризации для управления инженерным оборудованием (СП 134.13330), по технологическим требованиям и заданию на проектирование.

Объем информации, передаваемой с локального щита автоматизации в систему диспетчеризации, определяется по заданию на проектирование с учетом условий эксплуатации систем.

Для вновь строящихся и реконструируемых объектов с повышенными требованиями к точности поддержания внутренних параметров микроклимата, качества воздуха и энергосбережения, допускается

предусматривать интеллектуальную систему управления инженерными системами.

(абзац введен Изменением N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

11.2.13 Автоматическое регулирование параметров следует предусматривать для систем:

- отопления, выполняемого в соответствии с 6.1.2;

- воздушного отопления и душирования;

- приточной и вытяжной вентиляции, работающих с переменным расходом воздуха, а также с переменной смесью наружного и рециркуляционного воздуха;

- приточной вентиляции;

- кондиционирования;

- холодоснабжения;

- местного доувлажнения воздуха в помещениях;

- обогрева полов зданий.

Для общественных, административно-бытовых и производственных зданий следует предусматривать программное регулирование параметров, обеспечивающее снижение расхода теплоты.

11.2.14 Датчики контроля и регулирования параметров воздуха следует размещать:

а) в характерных точках в обслуживаемой или рабочей зоне помещения в местах, где они не подвергаются влиянию нагретых или охлажденных поверхностей и струй приточного воздуха;

б) в рециркуляционных (или вытяжных) воздуховодах, если параметры воздуха в них не отличаются от параметров воздуха в помещении или отличаются на постоянную величину.

11.2.15 Автоматическое блокирование следует предусматривать для:

а) открывания и закрывания клапанов наружного воздуха при включении и отключении вентиляторов;

б) открывания и закрывания клапанов систем вентиляции, соединенных воздуховодами для полной или частичной взаимозаменяемости при выходе из строя одной из систем;

в) закрывания противопожарных клапанов на воздуховодах систем для удаления газов и дыма после пожара для помещений, защищаемых установками газового, аэрозольного или порошкового пожаротушения при отключении вентиляторов систем вентиляции этих помещений;

г) включения резервного оборудования при выходе из строя основного по заданию на проектирование;

д) подачи теплоносителя при включении и отключении воздухонагревателей и отопительных агрегатов;

е) включения систем аварийной вентиляции при образовании в воздухе рабочей зоны помещения концентраций вредных веществ, превышающих ПДК или ППНЧ, а также концентраций горючих веществ в воздухе помещения, превышающих 10% НКПР газо-, паро-, пылевоздушной смеси.

11.2.16 Системы отопления и обогрева с ГИИ должны быть оборудованы системой управления, обеспечивающей:

а) отключение подачи газа при срабатывании систем автоматической пожарной защиты (системы противодымной защиты, пожарной сигнализации и пожаротушения и т.п.);

б) отключение подачи газа при недопустимом отклонении давления газа от заданного;

в) возможность дистанционного (от щита управления, установленного в доступном месте) отключения всех излучателей;

г) поддержание требуемой температуры в рабочей зоне помещения. В системах следует применять специальные датчики, интегрально реагирующие на сочетание температуры воздуха и радиационной температуры помещения;

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

д) отключение подачи газа при снижении или отсутствии необходимого разрежения в горелке ГИИ при остановке или аварийной работе вентилятора-дымососа отвода продуктов сгорания наружу, а также при проскоке или погашении пламени в горелке.

(перечисление "д" введено Изменением N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Газогорелочные блоки газовых инфракрасных излучателей должны быть оборудованы средствами автоматической защиты, обеспечивающими отключение газовых инфракрасных излучателей и прекращение подачи газа при нарушении режимов работы или выходе из строя газовых инфракрасных излучателей.

Системы отопления и обогрева должны быть сблокированы с системой местной или общеобменной вентиляции, исключающей возможность пуска и работы системы обогрева при неработающей вентиляции.

11.2.17 Автоматическое блокирование вентиляторов систем местных отсосов и общеобменной вентиляции, указанных в 7.2.10 и 7.2.11, не имеющих резервных вентиляторов, с технологическим оборудованием должно обеспечивать остановку оборудования при выходе из строя вентилятора, а при невозможности остановки технологического оборудования - включение аварийной сигнализации.

11.2.18 Для систем с переменным расходом наружного или приточного воздуха следует предусматривать блокировочные устройства для обеспечения минимального расхода наружного воздуха.

11.2.19 Для вытяжной вентиляции с очисткой воздуха в мокрых пылеуловителях следует предусматривать автоматическое блокирование вентилятора с устройством для подачи воды в пылеуловители, обеспечивая:

а) включение подачи воды при включении вентилятора;

б) остановку вентилятора при прекращении подачи воды или падении уровня воды в пылеуловителе;

в) невозможность включения вентилятора при отсутствии воды или понижении уровня воды в пылеуловителе ниже заданного.

11.2.20 Включение воздушной завесы следует блокировать с открыванием ворот, дверей и технологических проемов или предусматривать включение завесы при понижении заданной температуры воздуха в помещении у ворот, дверей и технологических проемов. Автоматическое отключение завесы следует предусматривать после закрытия ворот, дверей или технологических проемов и восстановления нормируемой температуры воздуха помещения, предусматривая сокращение расхода теплоносителя до минимального, обеспечивающего незамерзание воды.

При использовании систем с электровоздухонагревателями следует предусматривать защиту от перегрева воздухонагревателей.

11.2.21 При использовании в качестве теплоносителя воды в теплообменниках систем вентиляции и ВТЗ следует предусматривать автоматическую защиту от замерзания.

11.2.22 Диспетчеризацию систем следует предусматривать для производственных, жилых, общественных и административно-бытовых зданий, в которых предусмотрена диспетчеризация технологических процессов или работы инженерного оборудования.

11.2.23 Точность поддержания метеорологических условий при кондиционировании (если отсутствуют специальные требования) следует принимать в точках установки датчиков: +/- 1 °С по температуре и +/- 7% по относительной влажности.

12 Водоснабжение и канализация систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

12.1 Водоснабжение камер орошения, увлажнителей и доувлажнителей и других устройств, используемых для обработки приточного и рециркуляционного воздуха, следует предусматривать водой питьевого качества согласно СанПиН 2.1.4.1074.

Если вода, подаваемая на подпитку в паровые или водяные увлажнители, не соответствует требованиям изготовителя оборудования по показателям pH и жесткости, необходимо предусматривать предварительную обработку воды.

12.2 Воду технического качества следует предусматривать для мокрых пылеуловителей вытяжных систем (кроме рециркуляционных), а также для промывки приточного и теплоутилизационного оборудования.

12.3 Качество воды, охлаждающей аппаратуру холодильных установок, следует принимать по техническим условиям на холодильные машины.

12.4 Отвод воды в канализацию следует предусматривать для опорожнения оборудования систем отопления, тепло- и холодоснабжения и для отвода конденсата от оборудования систем кондиционирования через гидрозатвор. Рекомендуется приводить решения по отводу до гидрозатвора в разделе "Отопление, вентиляция и кондиционирование" проектной документации, после, включая гидрозатвор, в разделе "Водопровод и канализация".

12.5 Вентиляционные камеры для размещения оборудования центрального кондиционирования, приточного оборудования с водяными теплообменниками, помещения с увлажнителями воздуха, а также помещения для размещения холодильного оборудования должны быть оборудованы гидроизоляцией, трапами или приямками для удаления жидкости.

13 Требования энергетической эффективности и рационального использования природных ресурсов

13.1 Требования повышения энергетической эффективности, позволяющие исключать нерациональный расход энергетических ресурсов в процессе эксплуатации зданий и сооружений, должны соблюдаться при проектировании, экспертизе, строительстве, приемке и эксплуатации новых, реконструируемых, капитально ремонтируемых отапливаемых жилых зданий и зданий общественного назначения согласно [4].

В проектной документации должно быть предусмотрено оснащение зданий и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов.

Соответствие систем внутреннего теплохолодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий и сооружений требованиям энергетической эффективности должно обеспечиваться путем выбора в проектной документации оптимальных инженерно-технических решений.

13.2 Для оценки потребности здания в тепловой энергии на отопление и вентиляцию применяют показатель удельного годового расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию - удельную характеристику расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию, определяемую в соответствии с СП 50.13330.

13.3 Энергосбережение систем внутреннего теплохолодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий и сооружений следует обеспечивать за счет выбора высокотехнологичного оборудования, использования энергоэффективных схемных решений и оптимизации управления системами, в том числе:

- не допускается применение в системах с механическим побуждением и гибридной вентиляцией воздуховодов с шероховатостью внутренней поверхности более 1 мм в условиях эксплуатации. В качестве мероприятий по уменьшению аэродинамического сопротивления, повышения герметичности и стойкости внутренней поверхности воздуховодов в строительном исполнении к перемещаемой среде, допускается предусматривать внутреннее полимерное гидроизоляционное покрытие воздуховодов, соответствующее требованиям пожарной и санитарной безопасности, а также внутреннее покрытие из оцинкованной стали толщиной не менее 0,35 мм. Полимерное покрытие должно иметь группу горючести НГ или Г1 (ГОСТ 30244);

- применения вентиляционного и холодильного оборудования высших классов энергоэффективности;

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

- применения конденсационных котлов для выработки тепловой энергии (при допустимом снижении максимальной температуры теплоносителя в системах отопления до 80 °С);

- применения ТСТ (при допустимом снижении максимальной температуры теплоносителя до 60 °С);

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

- применения в жилых зданиях двухтрубных систем отопления с индивидуальным регулированием и учетом теплоты;

- установки термостатов и радиаторных измерителей тепла на отопительных приборах для вертикальных стояковых систем отопления;

- применения приточно-вытяжных вентиляционных систем с механическим побуждением, с утилизацией теплоты удаляемого воздуха и индивидуально регулируемым воздухообменом;

- применения в зданиях с автономным и централизованным теплоснабжением комбинированных системных и схемных решений с использованием для теплоснабжения солнечной энергии (солнечные коллекторы).

В общественных и промышленных зданиях снижение потребления электроэнергии, а также сокращение расходов теплоты, холода и электроэнергии на тепловлажностную обработку воздуха следует предусматривать за счет применения:

- отдельных систем для помещений разного функционального назначения и разных режимов работы;

- вентиляционных систем с регулируемым переменным расходом воздуха (адаптивная и персональная вентиляция);

- энергоэффективных схем тепловлажностной обработки воздуха, включая схемы косвенного и двухступенчатого испарительного охлаждения воздуха, аппаратов для утилизации теплоты и холода удаляемого из помещений воздуха;

- тепловых насосов и аккумуляторов теплоты и холода для сокращения пиковых нагрузок;

- устройств для снижения потребления электрической энергии электроприводами насосов, вентиляторов и компрессоров;

- энергоэкономичных воздушно-тепловых завес, использующих полностью или частично неподогретый воздух;

- комплексных систем активного энергосбережения.

13.4 Вентиляторы необходимо подбирать таким образом, чтобы рабочий режим находился в диапазоне характеристики, ограниченном 0,8 максимального КПД вентилятора (ГОСТ 10616). Максимальный КПД вентиляторов различного типа и полный КПД привода (включая КПД электродвигателя, частотного преобразователя, ременной передачи и т.д.) следует определять по ГОСТ 31961 и ГОСТ 33660.

13.5 В системах внутреннего теплохолодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий в целях реализации сбережения ископаемого топлива рекомендуется использовать ВИЭ и ВЭР:

а) теплоту систем оборотного водоснабжения и обратной воды систем централизованного теплоснабжения, а также тепловых насосов, "серых" канализационных стоков и т.п.;

б) вторичные энергоресурсы:

- рекуперацию тепла воздуха, удаляемого системами общеобменной вентиляции и местных отсосов (при технической возможности);

- рекуперацию (полную или частичную) сбросного тепла конденсаторов холодильных машин;

- рекуперацию сбросного тепла технологических процессов и установок, работающих постоянно или не менее 50% времени в смену;

в) возобновляемые источники энергии:

- теплоту окружающего воздуха;

- теплоту поверхностных и более глубоких слоев грунта;

- теплоту грунтовых и геотермальных вод;

- теплоту водоемов и природных водных потоков;

- солнечную энергию;

- ветровую энергию и т.п.

13.6 Комбинированное использование НВИЭ с ВИЭ и ВЭР для отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, выбор схем утилизации теплоты (холода), теплоутилизационного оборудования, теплонасосных установок и др. следует предусматривать с учетом неравномерности поступления теплоты (холода) от разных источников, а также графиков теплохолодопотребления в системах.

В теплонасосных системах теплохладоснабжения многоквартирных зданий, обеспечивающих выработку теплоты и холода для системы холодоснабжения, для сглаживания пиков переменных нагрузок допускается применять суточное аккумулирование теплоты, а также сезонное аккумулирование холода в грунте с максимальным использованием пассивного охлаждения.

(абзац введен Изменением N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

13.7 Концентрация вредных веществ в приточном воздухе при использовании теплоты (холода) ВЭР не должна превышать указанной в 5.11.

13.8 Технические решения по рациональному использованию природных ресурсов должны приниматься на стадии проектирования, путем проработки вариантов технико-экономических предложений, выполнения технических и организационных мероприятий, в том числе:

- совершенствование методов контроля и учета энергетических ресурсов;

- оснащение квартир и встроенных помещений жилых зданий приборами учета и завершение перехода на расчеты управляющих организаций с населением за фактическое потребление тепловой энергии, исходя из показаний приборов учета;

- разработка и внедрение автоматизированной системы учета потребления тепловой и электрической энергии;

- обеспечение оптимальных режимов работы оборудования тепловых пунктов с целью снижения всех видов используемых энергоресурсов (тепловых, энергетических и т.п.);

- проведение работ по нормализации и контролю за давлением (напором) воды в тепловых пунктах;

- выполнение мероприятий по оптимизации перепада давления на вводе сетей теплоснабжения в здания;

- установка антивандальной арматуры в местах общего пользования;

- сокращение нерационального потребления тепловой и электрической энергии на предприятиях, выявленного при проведении энергоаудита;

- разработка и внедрение инновационных технологий и оборудования в системах внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

14 Требования безопасности и доступности при пользовании. Долговечность и ремонтопригодность

14.1 Безопасность функционирования систем внутреннего теплохолодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий и сооружений, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации обеспечивается посредством установления соответствующих требованиям безопасности проектных значений параметров систем и качественных характеристик в течение всего жизненного цикла здания или сооружения, реализации указанных значений и характеристик в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта и поддержания состояния таких параметров и характеристик на требуемом уровне в процессе эксплуатации.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

14.2 В проектах систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий следует предусматривать технические решения, обеспечивающие доступность и ремонтопригодность систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха для определения фактических значений их параметров и других характеристик, а также параметров материалов, изделий и устройств, влияющих на безопасность здания или сооружения, в процессе его строительства и эксплуатации.

14.2.1 При выполнении проектных работ по капитальному ремонту систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в составе проектной документации допускается приводить результаты технического обследования указанных систем. Все отклонения от требований настоящего свода правил, отмеченные по результатам технического обследования систем, должны быть учтены при разработке проектной документации.

(п. 14.2.1 введен Изменением N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

14.3 Температуру теплоносителя для систем внутреннего теплоснабжения в производственных зданиях следует принимать не менее чем на 20 °С ниже температуры самовоспламенения веществ, находящихся в помещении, и не более максимально указанной в приложении Б или в соответствии с техническими характеристиками оборудования, арматуры и трубопроводов.

14.4 Температура поверхности доступных частей отопительных приборов, воздухонагревателей, а также трубопроводов систем внутреннего теплоснабжения и отопления не должна превышать максимально допустимую по приложению Б с учетом назначения помещений в жилых, общественных, административных зданиях или категорий производственных помещений, в которых они размещены.

Для отопительных приборов и трубопроводов в зданиях дошкольных образовательных организаций, на лестничных клетках и вестибюлях следует предусматривать защитные ограждения для отопительных приборов и тепловую изоляцию трубопроводов.

14.5 Способ прокладки трубопроводов систем отопления должен обеспечивать легкую замену их при ремонте. Допускается прокладка изолированных трубопроводов в штрабах ограждений.

В наружных ограждающих конструкциях замоноличивать трубопроводы систем отопления не допускается.

Замоноличивание труб без защитного кожуха в строительные конструкции (кроме наружных) допускается в зданиях со сроком службы менее 20 лет при расчетном сроке службы труб 40 лет и более.

Не допускается прокладка магистральных и разводящих трубопроводов систем отопления и внутреннего теплоснабжения через помещения жилых квартир, а также установка в них арматуры и спускных устройств общедомовых систем.

14.6 Прокладку трубопроводов из полимерных труб следует предусматривать скрытой: в подготовке пола (в теплоизоляции или гофротрубе), за плинтусами и экранами, в штрабах, шахтах и каналах.

При скрытой прокладке трубопроводов следует предусматривать возможность доступа к местам расположения разборных соединений и арматуры.

Открытая прокладка полимерных трубопроводов допускается в местах, где исключается механическое и термическое повреждение труб, а также прямое воздействие на них ультрафиолетового излучения. При открытой прокладке, а также при прокладке в объеме за подшивными и подвесными потолками совместно с другими коммуникациями необходимо предусматривать защиту полимерных трубопроводов от механических повреждений.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

При напольном отоплении полимерные трубы следует прокладывать без гофротрубы.

В системах с полимерными трубами следует применять соединительные детали и фитинги одного изготовителя.

14.7 Полимерные трубы следует прокладывать в защитных футлярах из негорючих материалов в местах возможного механического повреждения (под порогами, на стыках плит перекрытий, в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок и т.п.).

Не допускается прокладывать трубы из полимерных материалов в помещениях категории Г, а также в помещениях с источниками тепловых излучений с температурой поверхности более 150 °С.

14.8 Заделку зазоров и отверстий в местах пересечений трубопроводами ограждающих конструкций следует предусматривать негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемых конструкций.

Пределы огнестойкости узлов пересечений строительных конструкций трубопроводами из полимерных материалов следует определять по ГОСТ Р 53306.

14.9 Расстояние (в свету) от поверхности трубопроводов, отопительных приборов и воздухонагревателей с теплоносителем температурой выше 100 °С до поверхности конструкции из горючих материалов следует принимать не менее 100 мм. При меньшем расстоянии следует предусматривать тепловую изоляцию поверхности этой конструкции из негорючих материалов.

14.10 Тепловую изоляцию отопительно-вентиляционного оборудования, трубопроводов внутренних систем теплохолодоснабжения, воздуховодов, дымоотводов и дымоходов следует предусматривать:

- для предупреждения ожогов;

- обеспечения допустимых потерь тепла (холода);

- исключения конденсации влаги;

- исключения замерзания теплоносителя в трубопроводах, прокладываемых в неотапливаемых помещениях или в искусственно охлаждаемых помещениях;

- обеспечения взрывопожаробезопасности.

Температура поверхности тепловой изоляции не должна превышать 40 °С.

Трубопроводы внутренних систем теплохолодоснабжения, отопления, прокладываемые по территории встроенных подземных автостоянок, следует изолировать теплоизоляционными материалами группы горючести НГ или Г1.

14.11 Горячие поверхности отопительно-вентиляционного оборудования, трубопроводов, воздуховодов, дымоотводов и дымоходов, размещаемых в помещениях, в которых они создают опасность воспламенения газов, паров, аэрозолей или пыли, следует изолировать, предусматривая температуру на поверхности теплоизоляционной конструкции согласно 14.3.

Отопительно-вентиляционное оборудование, трубопроводы и воздуховоды не следует размещать в указанных помещениях, если отсутствует техническая возможность снижения температуры поверхности тепловой изоляции до указанного уровня.

14.12 Теплоизоляционные конструкции следует предусматривать согласно СП 61.13330.

Конструкция изоляции должна предусматривать:

- отсутствие образования конденсата на внутренних поверхностях;

- защиту изоляции от повреждений;

- возможность очистки воздуховодов;

- сведение до минимума вредного влияния производства и заменяемых частей на окружающую среду.

Не допускается применение внутренней изоляции воздуховодов для наружного рециркуляционного и приточного воздуха.

14.13 Применение газопотребляющего оборудования (инфракрасных газовых излучателей, теплогенераторов и др.) в системах внутреннего теплоснабжения зданий различного назначения должно соответствовать требованиям 6.4.12 - 6.4.14 и приложения Б.

14.14 Отопительно-вентиляционное оборудование, трубопроводы и воздуховоды в помещениях с коррозионно-активной средой, а также предназначенные для удаления воздуха с коррозионно-активной средой, следует предусматривать из антикоррозионных материалов или с защитными покрытиями от коррозии. Для антикоррозийной защиты воздуховодов (кроме воздуховодов с нормируемыми пределами огнестойкости) допускается применять окраску из горючих материалов толщиной не более 0,2 мм.

14.15 Для жилых многоквартирных, общественных, административно-бытовых и производственных зданий срок службы отопительных приборов и оборудования должен быть не менее 25 лет.

Допускается плановая замена оборудования с учетом установленного срока службы.

14.16 При применении декоративных экранов (решеток) у отопительных приборов следует обеспечивать доступ к отопительным приборам для их очистки.

14.17 Встроенные нагревательные элементы не допускается размещать в однослойных наружных или внутренних стенах и перегородках.

Встроенные нагревательные элементы водяного или электрического отопления допускается предусматривать в наружных многослойных стенах, а также в перекрытиях и полах.

14.18 Среднюю температуру поверхности строительных конструкций со встроенными нагревательными элементами в расчетных условиях следует принимать не выше, °С:

40 - для стен;

29 - для полов помещений с постоянным пребыванием людей;

23 - для полов зданий дошкольных образовательных организаций согласно СП 118.13330;

31 - для полов помещений с временным пребыванием людей, а также для обходных дорожек, скамей крытых плавательных бассейнов;

по расчету - для потолков согласно 5.8.

Температура поверхности пола по оси нагревательного элемента в зданиях дошкольных образовательных организаций, жилых зданиях и плавательных бассейнах не должна превышать 35 °С.

Ограничения температуры поверхности пола не распространяются на встроенные в перекрытие или пол одиночные трубы систем отопления.

Допускается формирование граничных зон (вне зон постоянного пребывания людей) вдоль наружных ограждений шириной до 1 м с температурой поверхности пола до 35 °С.

14.19 В воздухо-воздушных и газовоздушных теплоутилизаторах в местах присоединения воздуховодов следует обеспечивать давление приточного воздуха больше давления удаляемого воздуха или газа. В воздухо-воздушных или газовоздушных теплоутилизаторах следует учитывать перенос вредных веществ за счет конструктивных особенностей аппарата.

14.20 При использовании теплоты (холода) вентиляционного воздуха, содержащего осаждающиеся пыли и аэрозоли, следует предусматривать очистку воздуха до допустимых для теплоутилизационного оборудования концентраций, а также очистку теплообменных поверхностей от загрязнений.

14.21 В системах утилизации теплоты ВЭР следует предусматривать мероприятия по защите промежуточного теплоносителя от замерзания и образования наледи на теплообменной поверхности теплоутилизаторов.

14.22 Воздуховоды с нормируемыми пределами огнестойкости, включая узлы уплотнения межфланцевых соединений, узлы пересечения с ограждающими строительными конструкциями с нормируемым пределом огнестойкости, а также узлы подвеса, опирания и пр., должны соответствовать сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающим выполнение требований [3] и [5].

14.23 На трубопроводах систем внутреннего теплоснабжения и отопления следует предусматривать компенсацию тепловых удлинений.

При невозможности использования самокомпенсации трубопроводов рекомендуется предусматривать сильфонные компенсаторы в сочетании с направляющими опорами, исключающими боковое перемещение труб в месте их установки.

Сильфонные компенсаторы для систем из металлических трубопроводов, устанавливаемые в местах общего пользования, должны оснащаться внешним защитным кожухом. В местах присоединения защитного кожуха к патрубкам компенсатора должны предусматриваться отверстия для удаления конденсата.

При монтаже компенсаторов в закрытых строительных шахтах должны устанавливаться смотровые лючки, обеспечивающие осмотр и замену компенсатора.

Применение однослойных компенсаторов и компенсаторов без стабилизатора сильфона не допускается.

Минимальная температура монтажа сильфонного компенсатора на стальных трубопроводах должна быть не менее -10 °С. Возможен монтаж при более низких температурах при наличии рекомендаций изготовителей труб, фитингов и компенсаторов, подтвержденных аккредитованными лабораториями.

Осевой ход компенсатора при сжатии должен быть больше, чем максимальное тепловое удлинение компенсируемого участка.

ВБР сильфонного компенсатора при осевом ходе при сжатии должна соответствовать 5 000 циклам срабатывания (испытания проводятся по методике ГОСТ Р 51571) и подтверждаются протоколами испытаний в аккредитованной лаборатории.

14.24 Трубопроводы в местах пересечения перекрытий следует прокладывать в гильзах из негорючих материалов. Края гильз должны быть на одном уровне с поверхностями потолков, и не менее чем на 30 мм выше поверхности чистого пола.

Дренажные трубопроводы из полимерных труб в местах пересечений противопожарных перекрытий следует прокладывать с использованием противопожарных саморасширяющихся манжет (муфт).

Заделку зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов следует предусматривать негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемых ограждений.

14.25 Не допускается использовать сборку ответственных узлов и оборудования из составных частей и элементов (станции поддержания давления, насосные станции, холодильные машины и т.п.) без опробывания и испытания в заводских условиях и выдачи соответствующих документов на готовое изделие.

15 Порядок проведения монтажа и сдачи в эксплуатацию систем отопления, вентиляции и кондиционирования (включая апробацию, испытания, пусконаладку и контроль)

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 30.05.2022 N 430/пр)

15.1 Монтаж систем внутреннего тепло- и холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха должен осуществляться в строгом соответствии с проектной документацией на строительство объекта, выполняемой в соответствии с требованиями ГОСТ 21.602 и СП 48.13330.

15.2 Общие указания по проектной документации должны содержать:

- эксплуатационные требования, предъявляемые к проектируемому зданию или сооружению (при необходимости);

- перечень видов работ, которые оказывают влияние на безопасность здания или сооружения и для которых необходимо составлять акты освидетельствования скрытых работ, ответственных конструкций, участков систем внутреннего тепло- и холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, согласно требованиям СП 48.13330 и СП 73.13330.

15.3 Требования к составлению и формы актов (проведения монтажных работ, гидравлических испытаний систем внутреннего тепло- и холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха приведены в СП 48.13330 и СП 73.13330.

15.4 Состав пусконаладочных работ и программа их выполнения должны соответствовать правилам по охране труда и технике безопасности, пожарной безопасности.

15.5 Дефекты оборудования, выявленные в процессе индивидуальных испытаний и комплексного опробования оборудования, а также пусконаладочных работ, должны быть устранены в соответствии с требованиями СП 48.13330 и СП 73.13330.

15.6 Комплексное опробование оборудования систем внутреннего тепло- и холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха осуществляется в соответствии с СП 48.13330 и СП 73.13330.

16 Правила эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

16.1 Здание или сооружение и входящие в него системы внутреннего тепло- и холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха должны быть спроектированы и построены таким образом, чтобы в процессе эксплуатации здания или сооружения обеспечивались безопасные условия для проживания и пребывания человека по следующим показателям:

- качество воздуха в жилых, общественных и иных помещениях зданий и сооружений и в рабочих зонах производственных зданий и сооружений;

- защита от шума в помещениях жилых и общественных зданий и в рабочих зонах производственных зданий и сооружений;

- микроклимат помещений;

- уровень шума и вибраций в помещениях жилых и общественных зданий и уровень шума и технологической вибрации в рабочих зонах производственных зданий и сооружений.

Здания и сооружения должны быть спроектированы и построены таким образом, чтобы в процессе их эксплуатации обеспечивалось эффективное использование энергетических ресурсов.

16.2 В проектной документации должны быть предусмотрены:

а) возможность безопасной эксплуатации проектируемых зданий или сооружений и входящих в них систем внутреннего тепло- и холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, а также требования к способам проведения мероприятий по техническому обслуживанию, при проведении которых отсутствует угроза нарушения безопасности строительных конструкций, сетей инженерно-

технического обеспечения и систем инженерно-технического обеспечения или недопустимого ухудшения параметров среды обитания людей;

б) минимальная периодичность осуществления проверок, осмотров и освидетельствований состояния систем внутреннего тепло- и холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий или сооружений и (или) необходимость проведения мониторинга компонентов окружающей среды, состояния систем внутреннего тепло- и холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в процессе эксплуатации зданий или сооружений;

в) сведения для пользователей и эксплуатационных служб о значениях эксплуатационных нагрузок на строительные конструкции, сети инженерно-технического обеспечения и системы инженерно-технического обеспечения, которые недопустимо превышать в процессе эксплуатации здания или сооружения;

г) сведения о размещении скрытых подводок, трубопроводов и иных устройств систем внутреннего тепло- и холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, повреждение которых приводит к угрозе причинения вреда жизни и здоровью людей, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни и здоровью животных и растений.

16.3 Проектная документация должна использоваться в качестве основного документа при принятии решений об обеспечении безопасности зданий или сооружений и входящих в них инженерных систем на всех последующих этапах жизненного цикла здания или сооружения.

16.4 Правила эксплуатации инженерных систем следует контролировать согласно требованиям СП 336.1325800, СП 347.1325800.

Приложение А

РАСЧЕТ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК НА СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

А.1 Тепловую нагрузку на системы отопления и вентиляции $Q_{ов}^{р}$ для расчетных условий определяют с учетом 5.1 и СП 131.13330 по формуле

$$Q_{ов}^{р} = \sum_{n}\left(Q_{тр_n} + Q_{вент_n} + Q_{инф_n} + Q_{мтс_n}\right), \quad (А.1)$$

где $Q_{тр_n}$ - трансмиссионные тепловые потери через ограждающие конструкции *n*-го помещения здания, определяемые в соответствии с А.2, Вт;

$Q_{вент_n}$ - расход теплоты, необходимый для нагревания требуемого количества приточного воздуха для *n*-го помещения здания, определяемый в соответствии с А.3, Вт;

$Q_{инф_n}$ - инфильтрационные тепловые потери, образуемые из-за свойств воздухопроницаемости ограждающих конструкций *n*-го помещения здания, определяемые в соответствии с А.5, Вт;

$Q_{мтс_n}$ - расход теплоты для нагревания материалов, оборудования и транспортных средств, вносимых в *n*-е помещение здания, определяемый в соответствии с А.6, Вт.

(п. А.1 в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

А.2 Трансмиссионные тепловые потери *n*-го помещения $Q_{тр_n}$ следует определять по формулам (А.2) или (А.3):

$$Q_{тр_n} = \left(t_{в_n} - t_{н}\right) \cdot \sum_{i}\left(A_i \cdot K_i\right), \quad (А.2)$$

ИС МЕГАНОРМ: примечание.

Формула дана в соответствии с официальным текстом документа.

$$Q_{тр_n} = \left(t_{в_n} - t_{н}\right) \cdot \left[\sum_{i}\left(A_i \cdot U_i\right) + \sum_{j}\left(L_j \cdot \Psi_i\right) + \sum_{k}\left(N_k \cdot \chi_k\right)\right], \quad (А.3)$$

где $t_{в_n}$ - расчетная температура внутреннего воздуха *n*-го помещения, определяемая в соответствии с 5.1, °С;

$t_н$ - расчетная температура наружного воздуха, определяемая в соответствии с СП 131.13330, °С;

K_i - коэффициент теплопередачи *i*-й ограждающей конструкции или фрагмента ограждающей конструкции, Вт/(м^2·°С), определяемый по формуле

$$K_i = \frac{1}{R_{o,i}^{тр}}, \quad (А.4)$$

где $R_{o,i}^{тр}$ - приведенное сопротивление теплопередаче *i*-го фрагмента теплозащитной оболочки здания рассматриваемого помещения, определяемое в соответствии с СП 50.13330.2024 (приложение Г), (м^2·°С)/Вт; (в ред. Изменения N 4, утв. Приказом Минстроя России от 30.09.2024 N 663/пр)

A_i - площадь *i*-й ограждающей конструкции или фрагмента ограждающей конструкции ограждения рассматриваемого помещения, м^2;

U_i - коэффициент теплопередачи однородной части *i*-го фрагмента ограждающей конструкции, определяемый в соответствии с СП 50.13330, Вт/(м^2·°С);

L_j - длина *j*-го линейного теплопроводного включения *n*-го помещения, м;

N_k - количество *k*-х точечных теплопроводных включений *n*-го помещения, шт.;

Ψ_j - удельные потери теплоты через линейную неоднородность *j*-го вида, определяемые по СП 230.1325800 или по расчету температурных полей, Вт/(м·°С);

χ_k - удельные потери теплоты через точечную неоднородность *k*-го вида, определяемые по СП 230.1325800 или по расчету температурных полей, Вт/°С.

Примечания

1 В соответствии с 6.2.2 расчет трансмиссионных тепловых потерь через внутренние ограждающие конструкции выполняют только в случае, если разность температуры воздуха в помещениях, разделяемых такой внутренней ограждающей конструкцией, составляет более 4 °С.

В этом случае расчет выполняют по формуле, аналогичной (А.2) или (А.3), но при этом:

- влиянием теплотехнических неоднородностей, характерных для внутренних конструкций, допускается пренебрегать;

- взамен температуры наружного воздуха учитывают температуру воздуха помещения, расположенного за рассматриваемым внутренним ограждением;

- для помещения, расположенного за рассматриваемым внутренним ограждением, учитывают соответствующие трансмиссионные тепловые поступления (т.е. трансмиссионные тепловые потери через рассматриваемую внутреннюю ограждающую конструкцию, взятые с обратным знаком).

2 Площадь наружных и внутренних ограждающих конструкций при расчете теплопотерь вычисляют с точностью до 0,01 м^2, используя размеры ограждений, м, измеренные с точностью 0,01 м. Протяженности линейных теплотехнических элементов определяют с точностью до 0,1 м. Количество точечных теплотехнических элементов определяют с точностью до целых единиц.

3 В случае применения элементного подхода, т.е. при учете наборов линейных и точечных теплотехнических неоднородностей индивидуально по помещениям, площади ограждающих конструкций определяют по их внутренним поверхностям.

4 Площади окон, витражей, балконных дверей, наружных дверей и фонарей измеряют по наименьшему строительному проему.

При учете дополнительных потерь тепла через участки наружных ограждений, расположенных за отопительными приборами, а также за счет остывания теплоносителя в трубопроводах, проложенных в неотапливаемых помещениях, они в сумме не должны превышать 7% теплового потока системы отопления здания.

(п. А.2 в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

А.3 Расход тепла на вентиляцию *n*-го помещения $Q_{вент_n}$, Вт, определяется по величине требуемого расхода приточного (наружного) воздуха для холодного периода года по формуле

$$Q_{вент_n} = (t_{в_n} - t_н) \cdot G_n \cdot c_в \cdot 0,28 = (t_{в_n} - t_н) \cdot L_n \cdot \rho_в \cdot c_в \cdot 0,28, \quad (А.5)$$

где $t_{в_n}$ - то же, что и в А.2;

$t_н$ - то же, что и в А.2;

G_n - требуемый массовый расход приточного воздуха, необходимый для вентиляции *n*-го помещения, кг/ч;

$c_в$ - удельная массовая теплоемкость воздуха, равная 1 кДж/(кг·°С);

0,28 - переводной коэффициент;

L_n - требуемый объемный расход приточного воздуха, необходимый для вентиляции *n*-го помещения, определяемый в соответствии с А.4, $м^3$/ч;

$\rho_в$ - плотность приточного воздуха при температуре, кг/$м^3$, соответствующей расчетному режиму, определяемая по формуле

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 30.05.2022 N 430/пр)

$$\rho_в = \frac{353}{273 + t_{вн}}. \quad (А.6)$$

(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом
Минстроя России от 30.05.2022 N 430/пр)

А.4 Расход приточного воздуха, L_n, $м^3$/ч, необходимый для вентиляции *i*-го помещения, принимается по нормативным кратностям, по норме подачи воздуха на человека или определяется расчетом в соответствии с 7.4.1.

А.5 Расход тепла на подогрев инфильтрующегося воздуха *i*-го помещения $Q_{инф_n}$, Вт, определяется по формуле

$$Q_{инф_n} = (t_{в_n} - t_н) \cdot G_{инф_n} \cdot c_в \cdot 0,28, \quad (А.7)$$

где $t_{в_n}$ - то же, что и в А.2;

$t_н$ - то же, что и в А.2;

$G_{инф_n}$ - расчетный массовый расход инфильтрующегося в *n*-е помещение воздуха, определяемый по формуле (А.8), кг/ч;

$c_в$ - то же, что и в А.5;

0,28 - то же, что и в А.3;

исключено с 30.05.2022. - Изменение N 1, утв. Приказом Минстроя России от 30.05.2022 N 430/пр.

Примечание - При поддержании в рассматриваемом помещении расчетного подпора воздуха организованными системами вентиляции (избыточного давления, повышенного по сравнению с атмосферным или давлением в соседних помещениях) за счет превышения количества приточного воздуха над вытяжным инфильтрационные тепловые потери не учитываются. При этом количество приточного воздуха, обеспечивающего этот подпор, должно быть учтено при расчете расходов тепла на вентиляцию.

Количество воздуха, поступающего в *n*-е помещение в результате инфильтрации через ограждающие конструкции, $G_{\text{инф}_n}$, кг/ч, следует определять по формуле

$$G_{\text{инф}_n} = \sum_{1i}\left(\frac{\Delta P_n}{\Delta P_0}\right)^{2/3} \cdot \frac{A_{1i}}{R_{u,1i}} + \sum_{1j}\left(\frac{\Delta P_n}{\Delta P_0}\right)^{1/2} \cdot \frac{A_{1j}}{R_{u,1j}}, \quad \text{(A.8)}$$

где ΔP_n - расчетная разность давлений на наружной и внутренней поверхностях ограждающей конструкции *n*-ного помещения;

ΔP_0 - стандартная разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях ограждающей конструкции, при которой проводятся исследования свойств воздухопроницаемости, равная 10 Па;

A_{1i} - площадь 1*i*-й светопрозрачной ограждающей конструкции рассматриваемого помещения, м^2;

A_{1j} - площадь 1*j*-й воздухопроницаемой ограждающей конструкции рассматриваемого помещения, м^2;

$R_{u,1i}$ - сопротивление воздухопроницанию ограждающей конструкции 1*i*-го вида рассматриваемого помещения, м^2·ч·Па/кг;

$R_{u,1j}$ - сопротивление воздухопроницанию ограждающей конструкции 1*j*-го вида рассматриваемого помещения, м^2·ч·Па/кг;

2/3 и 1/2 - показатель режима фильтрации воздухопроницаемой конструкции, принимаемый для окон и светопрозрачных ограждающих конструкций равным 2/3, для входных дверей во встроенные помещения, входных дверей и ворот в здания или сооружения, а также для проемов - равным 1/2.

Разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях ограждающих конструкций ΔP_n, Па, следует определять по формуле

$$\Delta P_n = (H - h_n) \cdot (\rho_н - \rho_в) \cdot g + \frac{\rho_н \cdot v^2}{2} \cdot (c_н - c_з) \cdot k_{z(e)} - P_в, \quad \text{(A.9)}$$

где *H* - высота здания (от уровня пола первого этажа до верха вытяжной шахты), м;

h - расстояние от уровня пола первого этажа до центра рассматриваемой ограждающей конструкции, м;

g = 9,81 м/с^2 ускорение свободного падения;

$\rho_в$ - то же, что и в А.3;

$\rho_н$ - плотность наружного воздуха, кг/м^3, определяемая по формуле (А.6);

v - расчетная скорость ветра в холодный период года;

$c_н$ и $c_з$ - аэродинамические коэффициенты соответственно для наветренной и подветренной поверхностей ограждений здания, принимаемые по СП 20.13330. Для зданий прямоугольной формы $c_н$ принимается равным 0,8; $c_з$ = минус 0,6;

$k_{z(e)}$ - коэффициент учета изменения скоростного давления ветра в зависимости от высоты здания, принимаемый по СП 20.13330;

$P_в$ - условное давление в помещении, Па, от уровня которого отсчитаны первое и второе слагаемые формулы (А.9).

При отсутствии в помещении организованной вентиляции $P_в$, Па, определяется по формуле

$$P_в = \frac{H \cdot (\rho_н - \rho_в) \cdot g}{2} + \frac{\rho_н \cdot v^2}{4} \cdot (c_н - c_з) \cdot k_{z(e)}, \quad (A.10)$$

Для помещений со сбалансированной приточно-вытяжной вентиляцией величиной $G_{инф_n}$ пренебрегают.

А.6 Тепловые потери, образующиеся из-за необходимости нагрева материалов, оборудования и транспортных средств, ввозимых в *n*-е помещение здания, Вт, определяются по формуле

$$Q_{мтс_n} = \left(t_{в_n} - t_{мтс_m}\right) \cdot H_{мтс_n} = \sum_m \left(t_{в_n} - t_{мтс_m}\right) \cdot G_{мтс_m} \cdot c_{мтс_m} \cdot \beta_m \cdot 0,28, \quad (A.11)$$

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом
Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

где $Q_{мтс_n}$ - тепловые потери, образующиеся из-за необходимости нагрева материалов, ввозимых в *n*-е помещение здания, Вт;

$H_{мтс_n}$ - удельные тепловые потребности, образующиеся из-за необходимости нагрева материалов, оборудования или транспортного средства, вносимых в *n*-е помещение здания, Вт/°С;

$t_{в_n}$ - то же, что и в А.2;

$t_{мтс_m}$ - температура *m*-го материала, оборудования или транспортного средства, поступающего в рассматриваемое помещение, °С.

Для транспортных средств и материалов из металла $t_{мтс}$ принимается равной $t_н$; для других материалов $t_{мтс}$ принимается равной $t_н$ + 10 °С, где $t_н$ - то же, что и в А.2;

$G_{мтс_m}$ - масса *m*-го материала, оборудования или транспортного средства, вносимого в рассматриваемое помещение, кг;

$c_{мтс_m}$ - удельная теплоемкость материала, оборудования или транспортного средства *m*-го вида, вносимого в рассматриваемое помещение, кДж/(кг·°С);

β_m - коэффициент, учитывающий интенсивность поглощения теплоты в течение первого часа. Для транспортных средств принимается равным 0,6; для несыпучих материалов - 0,5; для сыпучих материалов - 0,4.

Приложение Б

ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ ОТОПЛЕНИЯ И ВНУТРЕННЕГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗДАНИЙ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Таблица Б.1

(таблица Б.1 в ред. Изменения N 3, утв. Приказом
Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Наименование помещения	Система отопления (теплоснабжения), отопительные приборы, теплоноситель, максимально допустимая температура теплоносителя или теплоотдающей поверхности
Б.1 Жилые, общественные и административно-бытовые здания (кроме указанных в Б.2 - Б.10 настоящей таблицы)	Горизонтальная водяная с пластиковыми трубопроводами, радиаторами или конвекторами при температуре теплоносителя не более 90 °С. Как исключение, водяная стояковая с металлическими трубопроводами, радиаторами, панелями или конвекторами при температуре теплоносителя для двухтрубных систем - не более 95 °С; для однотрубных - не более 105 °С. Система подогрева пола электрическая или водяная с нагревательными элементами из пластиковых трубопроводов

	при температуре теплоносителя не более 50 °С. Воздушная. Электрическая с температурой на теплоотдающей поверхности приборов не более 90 °С или на обогреваемых поверхностях с температурой согласно 14.18
Б.2 Дошкольные образовательные организации, включая лестничные клетки и вестибюли	Горизонтальная водяная с пластиковыми трубопроводами, радиаторами или конвекторами при температуре теплоносителя не более 90 °С. Как исключение, водяная стояковая с металлическими трубопроводами, радиаторами, панелями или конвекторами при температуре на поверхности трубопроводов и приборов отопления не более 70 °С. Водяная с нагревательными элементами из пластиковых трубопроводов, встроенных в наружные стены, перекрытия и полы при температуре теплоносителя не более 50 °С. Электрическая с температурой на теплоотдающей поверхности приборов не более 70 °С или на обогреваемых поверхностях с температурой согласно 14.18
Б.3 Палаты, операционные и другие помещения лечебного назначения в больницах (кроме психиатрических и наркологических)	Горизонтальная водяная с пластиковыми трубопроводами, радиаторами или конвекторами при температуре теплоносителя не более 85 °С. Как исключение, водяная стояковая с металлическими трубопроводами, радиаторами, панелями и конвекторами при температуре теплоносителя не более 85 °С. Водяная с нагревательными элементами из пластиковых трубопроводов, встроенных в наружные стены, перекрытия и полы при температуре теплоносителя не более 50 °С
Б.4 Палаты, другие помещения лечебного назначения в психиатрических и наркологических больницах	Горизонтальная водяная с пластиковыми трубопроводами, радиаторами или конвекторами при температуре теплоносителя не более 90 °С. Как исключение, водяная стояковая с металлическими трубопроводами, радиаторами, панелями или конвекторами при температуре теплоносителя не более 95 °С. Водяная с нагревательными элементами из пластиковых трубопроводов, встроенных в наружные стены, перекрытия и полы при температуре теплоносителя не более 50 °С. Электрическая с температурой на теплоотдающей поверхности приборов не более 70 °С или на обогреваемых поверхностях с температурой согласно 14.18
Б.5 Спортивные залы	Воздушная. Горизонтальная водяная с пластиковыми трубопроводами, радиаторами или конвекторами при температуре теплоносителя не более 90 °С. Водяная стояковая с металлическими трубопроводами, радиаторами, панелями или конвекторами при температуре теплоносителя не более 95 °С. Водяная с нагревательными элементами из пластиковых трубопроводов, встроенных в наружные стены, перекрытия и полы при температуре теплоносителя не более 50 °С. Электрическая или газовая с ГИИ
Б.6 Бани, прачечные и душевые	Горизонтальная водяная с пластиковыми трубопроводами, радиаторами или конвекторами при температуре теплоносителя не более 90 °С. Водяная стояковая с металлическими трубопроводами, радиаторами, панелями или конвекторами при температуре

	теплоносителя не более 95 °С. Водяная с нагревательными элементами из пластиковых трубопроводов, встроенных в наружные стены, перекрытия и полы при температуре теплоносителя не более 50 °С. Воздушная
Б.7 Предприятия общественного питания (кроме ресторанов) и торговые залы (кроме указанных в Б.8)	Горизонтальная водяная с пластиковыми трубопроводами, радиаторами или конвекторами при температуре теплоносителя не более 90 °С. Водяная стояковая с металлическими трубопроводами, радиаторами, панелями или конвекторами при температуре теплоносителя не более 95 °С. Водяная с нагревательными элементами из пластиковых трубопроводов, встроенных в наружные стены, перекрытия и полы при температуре теплоносителя не более 50 °С. Воздушная. Электрическая с температурой на теплоотдающей поверхности приборов не более 90 °С или на обогреваемых поверхностях с температурой согласно 14.18. Электрическая или газовая с ГИИ в неутепленных и полуоткрытых помещениях и зданиях
Б.8 Торговые залы и помещения для обработки и хранения материалов, содержащих легковоспламеняющиеся жидкости	Принимать по перечислениям а) или б) Б.11 настоящей таблицы
Б.9 Пассажирские залы вокзалов, аэропортов	Воздушная (в соответствии с 7.1.15 - 7.1.17). Горизонтальная водяная с пластиковыми трубопроводами, радиаторами или конвекторами при температуре теплоносителя не более 90 °С. Водяная стояковая с металлическими трубопроводами, радиаторами, панелями и конвекторами при температуре теплоносителя не более 95 °С. Водяная с нагревательными элементами из пластиковых трубопроводов, встроенных в наружные стены, перекрытия и полы при температуре теплоносителя не более 50 °С. Электрическая с температурой на теплоотдающей поверхности приборов не более 90 °С или на обогреваемых поверхностях с температурой согласно 14.18
Б.10 Залы зрительные и рестораны	Горизонтальная водяная с пластиковыми трубопроводами, радиаторами или конвекторами при температуре теплоносителя не более 90 °С. Водяная стояковая с металлическими трубопроводами, радиаторами, панелями или конвекторами при температуре теплоносителя не более 95 °С. Водяная с нагревательными элементами из пластиковых трубопроводов, встроенных в наружные стены, перекрытия и полы при температуре теплоносителя не более 50 °С. Воздушная. Электрическая с температурой на теплоотдающей поверхности приборов не более 90 °С или на обогреваемых поверхностях с температурой согласно 14.18
Б.11 Производственные и складские: а) категорий В1 - В4 без выделений пыли и аэрозолей или с выделением негорючей пыли	Воздушная. Водяная и паровая при температуре теплоносителя: воды не более 115 °С, пара не более 130 °С. Электрическая или газовая (кроме складов категорий В1 - В4) при температуре на теплоотдающей поверхности не более 90

	°С. Электрическая или газовая с ГИИ для помещений классов функциональной пожарной опасности Ф5.1 и Ф5.2, относящихся к категориям В2, В3, В4 с размещением ГИИ вне взрывоопасных зон. Водяная с нагревательными элементами из пластиковых трубопроводов при температуре теплоносителя не более 50 °С
б) категорий А, Б, В1 - В4 с выделением горючей пыли и аэрозолей	Водяная или паровая при температуре теплоносителя: воды не более 115 °С, пара не более 130 °С или воздушная, при этом теплогенерирующие устройства этих систем следует размещать вне обслуживаемых помещений категорий А и Б, а на системе воздуховодов системы воздушного отопления при пересечении ими ограждающих конструкций данных помещений следует предусматривать установку нормально открытых противопожарных клапанов с пределом огнестойкости EI 15. Электрическая или газовая для помещений категорий В1 - В4 (кроме складов категорий В1 - В4) при температуре на теплоотдающей поверхности не более 115 °С. Электрическая для помещений категорий А и Б (кроме складов категорий А и Б) во взрывозащищенном исполнении при температуре на теплоотдающей поверхности не более 110 °С. Водяная с нагревательными элементами из пластиковых трубопроводов при температуре теплоносителя не более 50 °С
в) категорий Г и Д без выделений пыли и аэрозолей	Воздушная. Водяная или паровая с ребристыми трубами, радиаторами и конвекторами при температуре теплоносителя: воды не более 115 °С, пара не более 130 °С. Водяная с нагревательными элементами из пластиковых трубопроводов, встроенных в наружные стены, перекрытия и полы при температуре теплоносителя не более 50 °С. Электрическая или газовая с ГИИ
г) категорий Г и Д с повышенными требованиями к чистоте воздуха	Воздушная. Водяная с радиаторами (без оребрения), панелями или гладкими трубами при температуре теплоносителя не более 115 °С. Водяная с нагревательными элементами из пластиковых трубопроводов, встроенных в наружные стены, перекрытия и полы при температуре теплоносителя не более 50 °С
д) категорий Г и Д с выделением негорючих пыли и аэрозолей	Воздушная. Водяная или паровая с радиаторами при температуре теплоносителя: воды не более 115 °С, пара не более 130 °С. Водяная с нагревательными элементами из пластиковых трубопроводов, встроенных в наружные стены, перекрытия и полы при температуре теплоносителя не более 50 °С. Электрическая или газовая с ГИИ
е) категорий Г и Д с выделением горючих пыли и аэрозолей	Воздушная. Водяная и паровая с радиаторами или гладкими трубами при температуре теплоносителя: воды не более 115 °С, пара не более 130 °С. Водяная с нагревательными элементами из пластиковых трубопроводов, встроенных в наружные стены, перекрытия и полы при температуре теплоносителя не более 50 °С
ж) категорий Г и Д со значительным влаговыделением	Воздушная.

	Водяная или паровая с радиаторами, конвекторами или ребристыми трубами при температуре теплоносителя: воды не более 115 °С, пара не более 130 °С. Водяная с нагревательными элементами из пластиковых трубопроводов при температуре теплоносителя не более 50 °С
и) с выделением возгоняемых ядовитых веществ	По нормативным документам
Б.12 Лестничные клетки, пешеходные переходы и вестибюли	Водяная с радиаторами, конвекторами или калориферами при температуре теплоносителя: воды не более 95 °С. Воздушная. Водяная с нагревательными элементами из пластиковых трубопроводов при температуре теплоносителя не более 50 °С
Б.13 Отдельные помещения и рабочие места в неотапливаемых и отапливаемых помещениях с температурой воздуха ниже нормируемой (кроме помещений категорий А, Б и В)	Электрическая или газовая с ГИИ
Б.14 Помещения зрелищных и культурно-просветительных учреждений класса Ф2.3 (театры, кинотеатры, концертные залы, спортивные сооружения с трибунами), класса Ф2.4 (музеи, выставки, танцевальные залы) с расчетным числом посадочных мест для посетителей и расположенных на открытом воздухе	Электрическая или газовая с ГИИ
Б.15 Здания и помещения сельскохозяйственного и производственного назначения, животноводческие комплексы с вспомогательными помещениями гаражей, мастерских и т.п. помещений	Водяная с радиаторами, конвекторами или калориферами при температуре теплоносителя согласно нормам технологического проектирования. Воздушная. Водяная с нагревательными элементами из пластиковых трубопроводов, встроенных в перекрытия или полы при температуре теплоносителя не более 50 °С

Примечания

1 Температуру воздуха при расчете систем воздушного отопления, совмещенного с приточной вентиляцией или кондиционированием, следует определять в соответствии с требованиями 7.1.20.

2 Допускается для систем внутреннего теплоснабжения, приведенных в Б.11, использование пара с температурой до 200 °С по условиям теплоснабжения от источников промплощадки для калориферов приточных систем, устанавливаемых в вентиляционных камерах, без доступа посторонних лиц при выполнении требований [12].

3 Системы отопления зданий, в том числе многоквартирных жилых домов с газовыми теплогенераторами, допускается применять с учетом требований нормативных документов по пожарной безопасности согласно [3] и СП 402.1325800. Допускается установка газовых теплогенераторов во встроенных, пристроенных или крышных котельных.

4 Применение газоиспользующего оборудования (инфракрасных газовых излучателей, теплогенераторов и др.) в системах теплоснабжения зданий различного назначения должно соответствовать требованиям СП 62.13330.

5 Системы поквартирного теплоснабжения с индивидуальными газовыми теплогенераторами мощностью до 100 кВт допускается применять:

- для отдельно стоящих жилых домов, предназначенных для проживания одной семьи (объекты индивидуального жилищного строительства);

- жилых домов, состоящих из нескольких блоков, количество которых (не более десяти) и каждый из которых предназначен для проживания одной семьи, имеет общую стену (общие стены) без проемов с

соседним блоком или соседними блоками;

- многоквартирных домов, состоящих из одной или нескольких блок-секций (не более четырех), в каждой из которых находятся несколько квартир и помещения общего пользования, каждая из которых имеет отдельный подъезд с выходом на территорию общего пользования.

Допустимую высоту зданий при применении газоиспользующего отопительного оборудования следует определять в соответствии с СП 7.13130, СП 282.1325800.

6 Отопление газовыми приборами в зданиях III, IV и V степеней огнестойкости не допускается.

7 Допускается применение электроотопления с температурой на теплоотдающей поверхности приборов не более 70 °С в зданиях из быстро возводимых конструкций.

8 Системы подогрева пола могут выполняться от водяных сетей централизованного и децентрализованного теплоснабжения, включая ТСТ.

Приложение В

МИНИМАЛЬНЫЙ РАСХОД НАРУЖНОГО ВОЗДУХА НА ОДНОГО ЧЕЛОВЕКА

В.1 В таблице В.1 установлены нормы подачи наружного воздуха для людей, находящихся в помещении более 2 ч непрерывно.

Таблица В.1

Помещения	Расход воздуха в помещениях, $м^3/ч$	
	с естественным проветриванием	без естественного проветривания
Производственные	30	60
Общественные и административно-бытовые <1>	40	60 20 <2>
Жилые при общей площади квартиры на одного человека		
более 20 $м^2$	30 <3>	45
менее 20 $м^2$	3 $м^3/ч$ на 1 $м^2$ жилой площади	-

<1> Расход наружного воздуха приведен для помещений кабинетов, офисов общественных зданий административного назначения. В других помещениях общественного назначения расход наружного воздуха следует принимать по требованиям соответствующих нормативных документов.

<2> Для помещений, в которых люди находятся не более 2 ч непрерывно (кинотеатры, театры и др.).

<3> Не менее 0,35 воздухообмена в час, определяемому по общему объему квартиры.

Приложение Г

РАСЧЕТ РАСХОДА ПРИТОЧНОГО ВОЗДУХА В ЦЕНТРАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Г.1 Расход приточного воздуха L, $м^3/ч$, для системы вентиляции и кондиционирования воздуха следует определять расчетом и принимать больший из расходов, требуемых для обеспечения:

- санитарно-гигиенических норм в соответствии с формулой (Г.1);

- норм взрывопожарной безопасности в соответствии с формулой (Г.2);

- условий, исключающих образование конденсата в соответствии с формулой (Г.3).

Г.2 Расход воздуха L следует определять отдельно для теплого и холодного периодов года и переходных условий из условия ассимиляции тепло- и влаговыделений и по массе выделяющихся вредных или взрывоопасных веществ, принимая большую из величин, полученных по формулам (Г.1) - (Г.7) (при плотности приточного и удаляемого воздуха, равной 1,2 $кг/м^3$):

а) по избыткам явной теплоты при значении углового коэффициента луча процесса в помещении более 40 000 кДж/кг определяют по формуле

$$L = L_{w,z} + \frac{3,6Q - cL_{w,z}(t_{w,z} - t_{in})}{c(t_l - t_{in})}. \quad (Г.1)$$

Для помещений с тепло- и влаговыделениями, при значении углового коэффициента луча процесса в помещении менее 40 000 кДж/кг, расход воздуха следует вычислять по формуле (Г.3) или (Г.4).

Тепловой поток, поступающий в помещение от прямой и рассеянной солнечной радиации, следует учитывать при устройстве:

- вентиляции, в том числе с испарительным охлаждением воздуха - для теплого периода года;

- кондиционирования - для теплого и холодного периодов года и для переходных условий;

б) по массе выделяющихся вредных или взрывоопасных веществ

$$L = L_{w,z} + \frac{m_{p0} - L_{w,z}(q_{w,z} - q_{in})}{q_1 - q_{in}}. \quad (Г.2)$$

При одновременном выделении в помещение нескольких вредных веществ, обладающих эффектом суммации действия, воздухообмен следует определять, суммируя расходы воздуха, рассчитанные по каждому из этих веществ;

в) по избыткам влаги (водяного пара)

$$L = L_{w,z} + \frac{W - \rho_в L_{w,z}(d_{w,z} - d_{in})}{\rho_в (d_l - d_{in})}. \quad (Г.3)$$

Для помещений с избытком влаги следует проверять достаточность воздухообмена для предупреждения образования конденсата на внутренней поверхности наружных ограждающих конструкций при расчетных параметрах Б наружного воздуха в холодный период года;

г) по избыткам полной теплоты

$$L = L_{w,z} + \frac{3,6Q_{h,f} - \rho_в L_{w,z}(I_{w,z} - I_{in})}{\rho_в (I_l - I_{in})}; \quad (Г.4)$$

д) по нормируемой кратности воздухообмена:

$$L = V_P \cdot n; \quad (Г.5)$$

е) по нормируемому удельному расходу приточного воздуха:

$$L = Ak, \quad (Г.6)$$

$$L = Nm. \quad (Г.7)$$

В формулах (Г.1) - (Г.7):

$L_{w,z}$ - расход воздуха, удаляемого из обслуживаемой или рабочей зоны помещения системами местных отсосов, и на технологические нужды, м^3/ч;

Q, $Q_{h,f}$ - избыточный явный и полный тепловой потоки в помещении, ассимилируемые воздухом центральных систем вентиляции и кондиционирования, Вт;

$\rho_в$ - плотность воздуха, кг/м^3;

c - удельная объемная теплоемкость воздуха, равная 1,2 кДж/(м^3·°С);

$t_{w,z}$ - температура воздуха, удаляемого системами местных отсосов из обслуживаемой или рабочей зоны помещения, и на технологические нужды, °С;

t_l - температура воздуха, удаляемого из помещения за пределами обслуживаемой или рабочей зоны, °С;

t_{in} - температура воздуха, подаваемого в помещение, °С;

W - избытки влаги в помещении, ассимилируемые воздухом центральных систем вентиляции и кондиционирования, г/ч;

$d_{w,z}$ - влагосодержание воздуха, удаляемого из обслуживаемой или рабочей зоны помещения системами местных отсосов, и на технологические нужды, г/кг;

d_l - влагосодержание воздуха, удаляемого из помещения за пределами обслуживаемой или рабочей зоны, г/кг;

d_{in} - влагосодержание воздуха, подаваемого в помещение, г/кг;

$I_{w,z}$ - удельная энтальпия воздуха, удаляемого из обслуживаемой или рабочей зоны помещения системами местных отсосов, и на технологические нужды, кДж/кг;

I_l - удельная энтальпия воздуха, удаляемого из помещения за пределами обслуживаемой или рабочей зоны, кДж/кг;

I_{in} - удельная энтальпия воздуха, подаваемого в помещение, кДж/кг, определяемая с учетом повышения температуры;

m_{p0} - расход каждого из вредных или взрывоопасных веществ, поступающих в воздух помещения, мг/ч;

$q_{w,z}$, q_l - концентрация вредного или взрывоопасного вещества в воздухе, удаляемом соответственно из обслуживаемой или рабочей зоны помещения и за ее пределами, мг/м^3;

q_{in} - концентрация вредного или взрывоопасного вещества в воздухе, подаваемом в помещение, мг/м^3;

V_P - объем помещения, м^3 (для производственных помещений высотой 6 м и более следует принимать $V_P = 6A$, для помещений жилых и общественных зданий высотой 4 м и более следует принимать $V_P = 4A$);

A - площадь помещения, м^2;

N - число людей (посетителей), рабочих мест, единиц оборудования;

n - нормируемая кратность воздухообмена, ч$^{-1}$;

k - нормируемый расход приточного воздуха на 1 м^2 пола помещения, м^3/(ч·м^2);

m - нормируемый удельный расход приточного воздуха на 1 чел., м^3/ч, на одно рабочее место, на одного посетителя (см. приложение В) или единицу оборудования.

Параметры воздуха $t_{w,z}$, $d_{w,z}$, $I_{w,z}$ следует принимать равными расчетным параметрам в обслуживаемой или рабочей зоне помещения по разделу 5, а $q_{w,z}$ - равной ПДК в рабочей зоне помещения.

Г.3 Расход воздуха L для обеспечения норм взрывопожарной безопасности следует определять по формуле (Г.2).

При этом в формуле (Г.2) $q_{w,z}$ и q_l следует заменить на 0,1g_g, мг/м^3 (где q_g - нижний концентрационный предел распространения пламени по газо-, паро- и пылевоздушной смесям).

Г.4 Расход воздуха L_{he}, м^3/ч, для воздушного отопления, не совмещенного с вентиляцией, следует определять по формуле

$$L_{he} = L_{w,z} + \frac{3,6Q_{he}}{c(t_{he} - t_{w,z})}, \quad (Г.8)$$

где Q_{he} - тепловой поток для воздушного отопления помещения, Вт;

t_{he} - температура подогретого воздуха, °С, подаваемого в помещение, определяется расчетом.

Г.5 Расход воздуха L_{mt} от периодически работающих вентиляционных систем с номинальной производительностью L_d, м^3/ч, приводится исходя из n', мин, прерываемой работой системы в течение 1 ч, по формуле

$$L_{mt} = L_d \cdot n'/60. \quad (Г.9)$$

Приложение Д

ДОПУСТИМАЯ СКОРОСТЬ И ТЕМПЕРАТУРА В СТРУЕ ПРИТОЧНОГО ВОЗДУХА

Д.1 В струе приточного воздуха при входе в обслуживаемую или рабочую зону (на рабочих местах) максимальную скорость движения воздуха v_x, м/с, следует определять по формуле

$$v_x = K_n v_н, \quad (Д.1)$$

где K_n - коэффициент перехода от нормируемой скорости движения воздуха в помещении к максимальной скорости в струе воздуха, определяемый по таблице Д.1;

$v_н$ - нормируемая скорость движения воздуха, м/с.

Таблица Д.1

Параметры микроклимата	Размещение людей	Категория работ	
		легкая - Iа, Iб	средней тяжести - IIа, IIб, тяжелая - III
Допустимые	В зоне прямого воздействия приточной струи воздуха в пределах участка:		
	начального и при воздушном душировании	1	1
	основного	1,4	1,8
	Вне зоны прямого воздействия приточной струи воздуха	1,6	2
	В зоне обратного потока воздуха	1,4	1,8
Оптимальные	В зоне прямого воздействия приточной струи воздуха в пределах участка:		
	начального	1	1
	основного	1,2	1,2
	Вне зоны прямого воздействия приточной струи или в зоне обратного потока воздуха	1,2	1,2
Примечание - Зона прямого воздействия струи определяется площадью поперечного сечения струи, в пределах которой скорость воздуха изменяется от $v(x)$ до $0{,}5v(x)$.			

Д.2 Температуру в струе приточного воздуха при входе в обслуживаемую или рабочую зону (на рабочих местах) следует вычислять:

а) максимальную температуру t_x, °С, при восполнении недостатков теплоты в помещении по формуле

$$t'_x = t_н - \Delta t_2. \quad (Д.3)$$

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом
Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

б) минимальную температуру t'_x, °С, при ассимиляции избытков теплоты в помещении по формуле

$$t_x = t_н + \Delta t_1. \quad (Д.3)$$

В формулах (Д.2) и (Д.3):

$t_н$ - нормируемая температура воздуха, °С, в обслуживаемой зоне или на рабочих местах в рабочей зоне помещения;

Δt_1, Δt_2 - допустимые отклонения температуры воздуха, °С, в струе приточного воздуха от нормируемой температуры воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне, принимают по таблице Д.2.

Таблица Д.2

Параметры микроклимата	Помещения	Допустимые отклонения температуры воздуха, °С			
		при восполнении недостатков теплоты в помещении Δt_1		при ассимиляции избытков теплоты в помещении Δt_2	
		Размещение людей			
		в зоне прямого воздействия и обратного потока приточной струи	вне зоны прямого воздействия и обратного потока приточной струи	в зоне прямого воздействия приточной струи	вне зоны прямого воздействия приточной струи
Допустимые	Жилые, общественные и административно-бытовые	3	3,5	1,5	2
	Производственные	5	6	2	2,5
	Любые, за исключением помещений, к которым предъявляются специальные технологические требования	1	1,5	1	1,5

Приложение Е

ТЕМПЕРАТУРА И СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУХА ПРИ ВОЗДУШНОМ ДУШИРОВАНИИ

Таблица Е.1

Категория работ	Температура воздуха вне струи, °С	Средняя на 1 м^2 скорость воздуха в душирующей струе на рабочем месте, м/с	Температура смеси воздуха в душирующей струе, °С, на рабочем месте при поверхностной плотности лучистого теплового потока, Вт/м^2				
			140 - 350	700	1400	2100	2800
Легкая - Iа, Iб	Принимают по таблице Д.2	1	28	24	21	16	-
		2	-	28	26	24	20
		3	-	-	28	26	24
		3,5	-	-	-	27	25
Средней тяжести - IIа,		1	27	22	-	-	-

IIб		2	28	24	21	16	-
		3	-	27	24	21	18
		3,5	-	28	25	22	19
Тяжелая - III		2	25	19	16	-	-
		3	26	22	20	18	17
		3,5	-	23	22	20	19

Примечания

1 При температуре воздуха вне струи, отличающейся от указанной в настоящей таблице, температуру смеси воздуха в душирующей струе на рабочем месте следует повышать или понижать на 0,4 °С на каждый градус разности значения, приведенного в настоящей таблице, но принимать не ниже 16 °С.

2 Поверхностную плотность лучистого теплового потока следует принимать равной средней за время облучения.

3 При длительности воздействия лучистого теплового потока менее 15 или более 30 мин непрерывной работы температуру смеси воздуха в душирующей струе допускается принимать соответственно на 2 °С выше или ниже значений, приведенных в настоящей таблице.

4 Для промежуточных значений поверхностной плотности лучистого теплового потока температуру смеси воздуха в душирующей струе следует определять интерполяцией.

Приложение Ж

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Ж.1 Целью расчета воздухораспределения является определение максимальной скорости и избыточной температуры приточной струи в обслуживаемой (рабочей) зоне помещения для сопоставления с нормируемыми значениями, в соответствии с 5.7.

Указанная цель обеспечивается корректным выбором схемы подачи приточного воздуха, а также подбором типоразмера и требуемого количества ВР.

Исходными данными для выбора и расчета ВР являются:

- тип и назначение помещения;

- архитектурно-планировочные и дизайнерские решения, акустические характеристики;

- удельные тепловые нагрузки для всех периодов года и режимов работы;

- нормируемые параметры воздуха в обслуживаемой зоне, согласно 5.1.

Ж.2 Все способы расчета воздухораспределения подразумевают предварительный выбор схемы подачи и типоразмера ВР, которые уточняются в процессе расчета параметров струи. Площадь вентилируемого помещения разбивают на модули, обслуживаемые каждым ВР. Размеры модуля должны обеспечивать равномерное распределение приточного воздуха и отсутствие застойных зон.

Ж.3 Наиболее характерные схемы подачи для всех классов ВР приведены на рисунке Ж.1. Все приведенные схемы пригодны для подачи изотермического либо охлажденного воздуха. Для систем вентиляции и кондиционирования, совмещенных с воздушным отоплением, преимущественно следует применять подачу нагретого воздуха сверху вниз наклонными или вертикальными компактными или коническими смыкающимися струями.

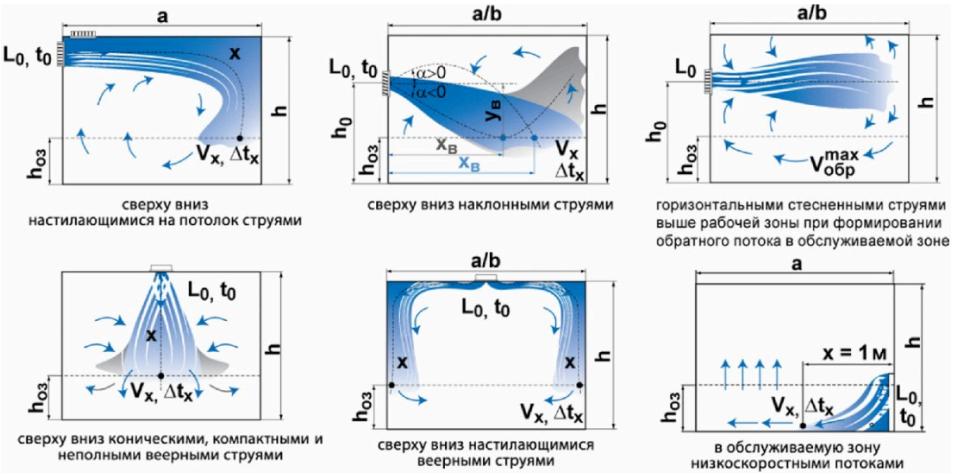


***Рисунок Ж.1* - Основные схемы подачи приточного воздуха**

Ж.4 Подача воздуха настилающимися на потолок струями

Для формирования настилающейся струи воздухораспределители устанавливаются на стене непосредственно под потолком.

Расчет производится в следующем порядке

Определяется расчетная длина струи *x*:

при подаче изотермического воздуха

$$x = a + h - h_{о.з}; \text{ (Ж.1)}$$

при подаче охлажденного воздуха расчетная длина струи *x* определяется с учетом отрыва от потолка

$$x = x_{отр} + h - h_{о.з}, \text{ (Ж.2)}$$

где *a* - длина модуля помещения, обслуживаемого одним ВР, м;

h - высота помещения, м;

$h_{о.з}$ - высота обслуживаемой или рабочей зоны, м;

$x_{отр}$ - расстояние от ВР до точки отрыва струи от потолка, м, определяют:

- *для компактных струй:*

$$x_{отр} = 0{,}5H; \text{ (Ж.3)}$$

- *для плоских и веерных струй:*

$$x_{отр} = 0{,}4H, \text{ (Ж.4)}$$

где *H* - геометрическая характеристика приточной струи, м, определяется:

- *для компактных, конических и веерных струй:*

$$H = \frac{\sqrt{T_\infty} \cdot m \cdot V_0 \cdot \sqrt[4]{F_0}}{\sqrt{n \cdot \Delta t_0 \cdot g}}; \text{ (Ж.5)}$$

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом
Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

- *для плоских струй:*

$$H = \sqrt[3]{b_0 \cdot T_\infty^2 \frac{(m_1 \cdot V_0)^4}{(n_1 \cdot \Delta t_0 \cdot g)^2}}, \text{ (Ж.6)}$$

где *m* - кинематический (или скоростной) коэффициент ВР;

$m_1 = m/2{,}45$ - кинематический коэффициент для плоского участка струи;

n - температурный коэффициент ВР;

$n_1 = n/2{,}45$ - температурный коэффициент для плоского участка струи;

F_0 - площадь расчетного сечения ВР;

b_0 - ширина расчетного сечения ВР;

V_0 - скорость в расчетном сечении ВР, м/с;

T_∞ - температура окружающей среды;

g - ускорение свободного падения, м/с^2;

Δt_0 - избыточная температура воздуха на истечении приточной струи из ВР, °С, определяется по формуле

$$\Delta t_0 = |t_0 - t_{о.з}|,$$

где t_0 - температура приточного воздуха, °С;

$t_{о.з}$ - температура воздуха в обслуживаемой зоне помещения, °С.

Определяются значения максимальной скорости V_x и избыточной температуры $\Delta t_x = |t_x - t_{о.з}|$ в месте внедрения струи в обслуживаемую зону:

- для компактных, веерных, конических струй и плоских струй при x >= 6a_0:

$$V_x = \frac{m \cdot V_0 \sqrt{F_0}}{x} K_с \cdot K_в \cdot K_н = \frac{m \cdot L_0}{x \cdot \sqrt{F_0}} K_с \cdot K_в \cdot K_н; \quad (Ж.7)$$

$$\Delta t_x = \frac{n \cdot \Delta t_0 \sqrt{F_0}}{x} \frac{K_в}{K_с \cdot K_н}; \quad (Ж.8)$$

- для плоских струй при x < 6a_0:

$$V_x = \frac{m_1 \cdot V_0 \sqrt{b_0}}{\sqrt{x}} K_с \cdot K_в \cdot K_н; \quad (Ж.9)$$

$$\Delta t_x = \frac{n_1 \cdot \Delta t_0 \sqrt{b_0}}{\sqrt{x}} \frac{K_в}{K_с \cdot K_н}, \quad (Ж.10)$$

где t_x - максимальная (при подаче нагретого воздуха) или минимальная (при подаче охлажденного воздуха) температура воздуха в рассчитываемом сечении приточной струи, °С;

L_0 - объемный расход приточного воздуха, м^3/ч;

$K_с$ - коэффициент стеснения;

$K_в$ - коэффициент взаимодействия: при равномерном расположении ВР принимается равным $K_в = 1$, при неравномерном - по таблице Ж.3;

$K_н$ - коэффициент неизотермичности.

Поправочные коэффициенты $K_с$, $K_в$, $K_н$ для рассматриваемой схемы принимаются равными: $K_с = 0{,}8$, $K_в = 1$, $K_н = 1$.

Полученные значения V_x и Δt_x сопоставляются с нормируемыми $V_н$, $\Delta t_н$.

Ж.5 Подача воздуха сверху вниз наклонными струями

Расчет производится в следующем порядке

Определяется расчетная длина струи *x*:

При подаче изотермического воздуха по формуле

$$x = \frac{y_в}{\sin\alpha}, \quad (Ж.11)$$

где $y_в$ - расстояние по вертикали от места установки ВР до рабочей зоны, м, определяют по формуле

$$y_в = h_0 - h_{о.з},$$

α - угол наклона ВР или элементов ВР, градус.

При подаче неизотермического воздуха определяется горизонтальная координата точки внедрения струи $x_в$ либо графическим способом путем построения траектории струи:

$$y = x \cdot \mathrm{tg}\,\alpha \pm \frac{x^3}{3H^2\cos^3\alpha} \quad (Ж.12)$$

либо решением кубического уравнения (Ж.14) относительно *x*.

В формуле (Ж.14) перед вторым слагаемым знак "+" соответствует подаче теплого воздуха, знак "-" - подаче холодного воздуха. Угол $\alpha > 0°$ - при подаче воздуха вверх, угол $\alpha < 0°$ - при подаче воздуха вниз.

В качестве расчетной длины струи принимается полученное значение $x = x_в$.

Расчетная длина струи должна удовлетворять условию

$$x = (0,3 \div 0,7)a. \quad (Ж.13)$$

Определяются значения максимальной скорости V_x и избыточной температуры Δt_x в месте внедрения струи в обслуживаемую зону по формулам (Ж.9) - (Ж.12).

Величина коэффициента неизотермичности для корректировки скорости определяется только для струй, которые развиваются в противодействии с силой гравитации, в обратном случае - $K_н^v = 1$.

Коэффициент неизотермичности $K_н^v$ для корректировки скорости определяется по формуле

$$K_н^v = \cos\alpha \cdot \sqrt{\cos^2\alpha + \left[\pm\sin\alpha \pm \left(\frac{x_в}{H\cdot\cos\alpha}\right)^2\right]^2}. \quad (Ж.14)$$

В формуле (Ж.14) перед синусом знак "+" соответствует подаче воздуха вверх, знак "-" - подаче воздуха вниз; перед последним слагаемым знак "+" соответствует подаче теплого воздуха, знак "-" - подаче холодного воздуха.

Величина $K_н^t$ для корректировки температуры определяется по формуле

$$K_н^t = 1/\cos\alpha. \quad (Ж.15)$$

Коэффициент взаимодействия принимается $K_в = 1$.

Коэффициент стеснения $K_с$ определяется по таблице Ж.1.

Таблица Ж.1

Значение коэффициента стеснения $K_с$ при подаче воздуха сверху вниз наклонными струями

F_0 / $b \cdot h$	x / $m \cdot b \cdot h$					
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
< 0,003	1	1	1	1	1	1
0,003	1	1	0,9	0,85	0,8	0,75
0,005	1	0,9	0,80	0,75	0,7	0,65
0,010	1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4
0,050	1	0,8	0,5	0,4	0,3	0,3

Полученные значения V_x и Δt_x сопоставляются с нормируемыми $V_н$, $\Delta t_н$.

Ж.6 Подача воздуха горизонтальными стесненными струями выше рабочей зоны при формировании обратного потока

Расчет производится в следующем порядке

Определение высоты установки ВР h_0, обеспечивающая формирование обратного потока, h_0 должна удовлетворять условиям:

$$h_0 > h_{0.3};\ (Ж.16)$$

$$h_0 >= 0{,}5h.\ (Ж.17)$$

Определяется минимальная длина модуля:

$$a \geq 0{,}5 \cdot m\sqrt{F_П},\ (Ж.18)$$

где $F_П$ - поперечная площадь помещения, м, $F_П = b \cdot h$,

b - ширина модуля помещения, обслуживаемая одним ВР, м.

Определяется максимальная скорость в обратном потоке $V_{обр}^{max}$ по графику (рисунок Ж.2) для компактных и неполных веерных струй.

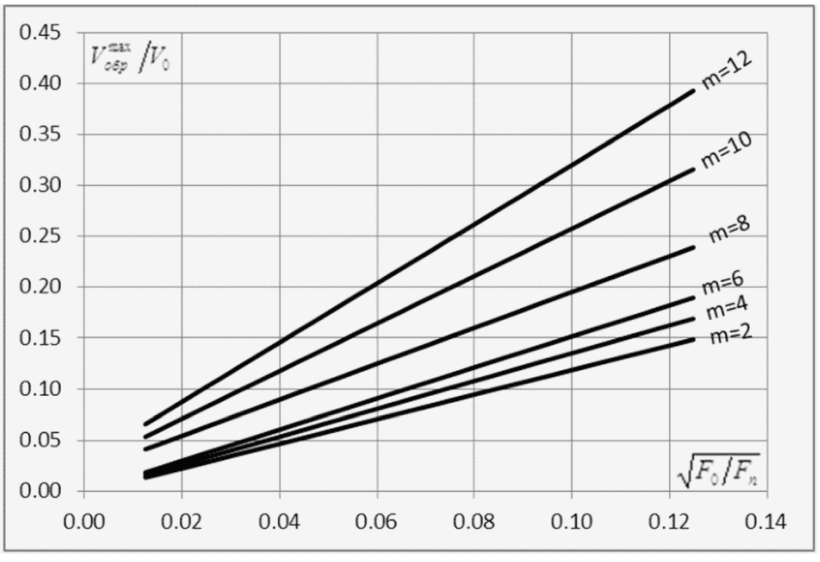


***Рисунок Ж.2* - Зависимость максимальной скорости в обратном потоке от параметра $\sqrt{F_0 / F_П}$ стеснения и кинематического коэффициента *m* ВР**

Для плоских струй:

$$V_{обр}^{max} = 0{,}75 \cdot V_0 \cdot \sqrt{\frac{b_0}{h}}.\ (Ж.19)$$

Полученное значение максимальной скорости в обратном потоке сопоставляется с нормируемым значением $V_н$.

При подаче неизотермического воздуха расчет производится для схемы подачи воздуха наклонными струями при условии $\alpha = 0$.

Ж.7 Подача воздуха сверху вниз компактными, коническими и неполными веерными струями

Расчет производится в следующем порядке

Определяется расчетная длина струи x

$$x = h - h_{0.3} \text{ или } x = h_0 - h_{0.3}. \text{ (Ж.20)}$$

При подаче нагретого воздуха проверяется условие сохранения вида струи расчетом расстояния до точки торможения $x_в$ (вершины струи):

- *для компактных и конических струй*

$$x_в = 0{,}58H; \text{ (Ж.21)}$$

- *для неполных веерных струй*

$$x_в = 0{,}82H; \text{ (Ж.22)}$$

- *для плоских струй*

$$x_в = 0{,}63H. \text{ (Ж.23)}$$

Расчетная длина струи x не должна превышать расстояния до вершины струи

$$x <= x_в. \text{ (Ж.24)}$$

Определяются значения максимальной скорости V_x и избыточной температуры Δt_x в месте внедрения струи в обслуживаемую зону по формулам (Ж.9) - (Ж.12).

Величина коэффициента $K_н$ рассчитывается по следующим формулам:

- *для компактных и конических струй:*

$$K_н = \sqrt[3]{1 \pm 3 \cdot \left(\frac{x}{H}\right)^2}; \text{ (Ж.25)}$$

- *для неполных веерных струй*

$$K_н = \sqrt[3]{1 \pm 1{,}5 \cdot \left(\frac{x}{H}\right)^2}; \text{ (Ж.26)}$$

- *для плоских струй*

$$K_н = \sqrt[3]{1 \pm 2 \cdot \left(\frac{x}{H}\right)^3}. \text{ (Ж.27)}$$

ИС МЕГАНОРМ: примечание.

В официальном тексте документа, видимо, допущена опечатка: формула (Ж.29) отсутствует.

В формулах (Ж.27) - (Ж.29) знак "+" соответствует подаче охлажденного воздуха, знак "-" - подаче теплого воздуха.

Коэффициент взаимодействия принимается $K_в = 1$.

ИС МЕГАНОРМ: примечание.

Текст дан в соответствии с официальным текстом документа.

Коэффициент стеснения принимается K_C принимается по таблице Ж.1.

Полученные значения V_x и Δt_x сопоставляются с нормируемыми $V_н$, $\Delta t_н$.

Ж.8 Подача воздуха сверху вниз веерными струями

Расчет производится в следующем порядке

Расчетная длина струи *x* определяется по формуле

$$x = 0,5 \cdot \sqrt{F_{о.з}} + h_0 - h_{о.з}. \quad (Ж.28)$$

При подаче в помещение охлажденного воздуха проверяется условие сохранения расчетной схемы струи по формуле (Ж.4).

Определяются значения максимальной скорости V_x и избыточной температуры Δt_x в месте внедрения струи в обслуживаемую зону по формулам (Ж.9) - (Ж.12).

Поправочные коэффициенты принимаются равными $K_в$ = 1, $K_н$ = 1, коэффициент стеснения $K_с$ - по таблице Ж.2.

Таблица Ж.2

Значение коэффициента стеснения $K_с$ для подачи воздуха сверху вниз веерными струями

$h - h_{о.з}$ / $a \cdot b$	0,1	0,4	0,8	1,2	1,5	2,0
$K_с$	0,9	0,8	0,7	0,65	0,6	0,6

Полученные значения V_x и Δt_x сопоставляются с нормируемыми $V_н$, $\Delta t_н$.

Ж.9 Подача воздуха в рабочую зону низкоскоростными потоками (вытесняющая вентиляция)

Расчет производится в следующем порядке

В качестве расчетной струи принимается расстояние от ВР до ближайшего рабочего места.

Определяются значения максимальной скорости V_x и избыточной температуры Δt_x в месте внедрения струи в обслуживаемую зону по формулам (Ж.9) - (Ж.12).

Поправочные коэффициенты принимаются равными: $K_с$ = 1, $K_в$ = 1, $K_н$ = 1.

Таблица Ж.3

Коэффициент взаимодействия $K_в$ при неравномерном расположении ВР в помещении

Число струй	Значение $K_в$ при *x/l*, равном							
	10	20	30	40	50	60	80	100
2	1	1,15	1,3	1,35	1,35	1,4	1,4	1,4
3	1	1,2	1,4	1,55	1,6	1,7	1,7	1,7
4	1	1,2	1,5	1,65	1,8	1,8	1,9	2,0
5	1	1,2	1,5	1,7	1,9	2,0	2,1	2,1
6	1	1,2	1,5	1,7	1,9	2,0	2,2	2,3
7	1	1,2	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,4
8	1	1,2	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5

9	1	1,2	1,5	1,7	1,9	2,1	2,35	2,6
10	1	1,2	1,5	1,7	1,9	2,1	2,4	2,6
11	1	1,2	1,5	1,7	1,9	2,1	2,4	2,6
12 и более	1	1,2	1,5	1,7	1,9	2,1	2,4	2,7
Примечание - *l* - расстояние между воздухораспределителями.								

Приложение И

ДОПУСТИМАЯ СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ТЕПЛОХЛАДОНОСИТЕЛЯ В ТРУБОПРОВОДАХ

Таблица И.1

Допустимый эквивалентный уровень шума, дБА	Допустимая скорость движения воды, м/с, в трубопроводах при сумме коэффициентов местных сопротивлений узла отопительного прибора или трубопроводного узла с арматурой, приведенных к скорости теплоносителя в трубах				
	До 5	До 10	До 15	До 20	До 30
25	1,5/1,5	1,1/0,7	0,9/0,55	0,75/0,5	0,6/0,4
30	1,5/1,5	1,5/1,2	1,2/1,0	1,0/0,8	0,85/0,65
35	1,5/1,5	1,5/1,5	1,5/1,1	1,2/0,95	1,0/0,8
40	1,5/1,5	1,5/1,5	1,5/1,5	1,5/1,5	1,3/1,2

Примечания

1 В числителе приведена допустимая скорость теплоносителя при применении шаровых кранов, в знаменателе - при применении вентилей и регулирующей арматуры.

2 Скорость движения воды в трубах, прокладываемых через несколько помещений, следует определять, принимая в расчет:

а) помещение с наименьшим допустимым эквивалентным уровнем шума;

б) арматуру с наибольшим коэффициентом местного сопротивления, устанавливаемую на любом участке трубопровода, прокладываемого через это помещение, при длине участка 30 м в обе стороны от помещения.

Приложение К

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ВОЗДУХОВОДЫ (ДОПУСТИМЫЕ СЕЧЕНИЯ И ТОЛЩИНА МЕТАЛЛА)

(приложение К в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

К.1 Соотношение сторон для воздуховодов прямоугольного и плоскоовального сечения не должно превышать 1:4.

К.2 Толщину листовой стали для воздуховодов, по которым перемещается воздух температурой не выше 80 °С, следует принимать, не менее:

для воздуховодов круглого сечения - диаметром, мм:

- до 200 включ. 0,5

- от 250 до 450 включ. 0,6

- от 500 до 800 включ. 0,7

- от 900 до 1250 включ. 1,0

- от 1400 до 1600 включ. 1,2

- от 1800 до 2000 включ. 1,4

для воздуховодов прямоугольного сечения - размером большей стороны, мм:

- до 250 включ. 0,5

- от 300 до 1000 включ. 0,7

- от 1250 до 2000 включ. 0,9

для воздуховодов плоскоовального сечения - размером большей стороны, мм:

- до 555 включ. 0,6

- от 630 до 1015 включ. 0,7

- от 1045 до 1500 включ. 0,9

Указанные значения применимы для фальцевых воздуховодов и не распространяются на воздуховоды для технологических систем (аспирация, пневмотранспорт и др.).

Для сварных воздуховодов толщина стали определяется по условиям производства сварных работ. Для черной стали от 1,5 мм до 2,0 мм.

К.3 Для воздуховодов, по которым предусматривается перемещение воздуха температурой более 80 °С или воздуха с механическими примесями, или абразивной пылью, толщину стали и материал следует выбирать с учетом устойчивости к воздействию и долговечности.

К.4 Для воздуховодов с нормируемыми пределами огнестойкости толщину стали следует принимать согласно сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающим выполнение требований [3].

К.5 Для систем с избыточным давлением (+/-) более 1000 Па воздуховоды должны выполняться из стали толщиной не менее 1,4 мм.

Приложение Л

РЕКОМЕНДУЕМАЯ СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУХА В ВОЗДУХОВОДАХ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ

(приложение Л в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Таблица Л.1

Рекомендуемые средние скорости движения воздуха в воздуховодах систем приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением для жилых зданий

Тип системы	Скорость, м/с
Расположение воздуховодов в обслуживаемых помещениях	1,5 - 2,5
Расположение воздуховодов вне обслуживаемых помещений (коридоры, холлы, транзит через другие помещения без нахождения людей)	2,5 - 3,5
Расположение воздуховодов в коммуникационных шахтах вне обслуживаемых помещений и не смежно с ними	4,0 - 5,0

Таблица Л.2

Рекомендуемые средние скорости движения воздуха

в воздуховодах систем приточно-вытяжной вентиляции

с механическим побуждением для общественных зданий

Тип системы	Скорость, м/с
Расположение воздуховодов в обслуживаемых помещениях	1,5 - 3,0
Расположение воздуховодов вне обслуживаемых помещений (коридоры, холлы, транзит через другие помещения без нахождения людей)	3,0 - 4,0
Расположение воздуховодов в коммуникационных шахтах вне обслуживаемых помещений и не смежно с ними	4,0 - 6,0

Таблица Л.3

Рекомендуемые средние скорости движения воздуха

в воздуховодах систем вытяжной вентиляции с естественным

побуждением для жилых зданий

Тип системы	Скорость, м/с
В спутниках	1,0 - 1,5
В сборном горизонтальном или вертикальном канале	1,5 - 2,0
В вытяжной выбросной шахте	До 1,5

Таблица Л.4

Рекомендуемые средние скорости движения воздуха

в воздуховодах систем приточно-вытяжной вентиляции

с механическим побуждением для производственных зданий

(вне офисных и административных помещений)

Тип системы	Скорость, м/с
Приточные системы с естественным побуждением	0,5 - 1,0
Вытяжные системы с естественным побуждением	0,5 - 1,5
Приточные системы механической вентиляции	4,0 - 7,0
Вытяжные системы механической вентиляции	4,0 - 8,0

Примечание (к таблицам Л.1 - Л.4) - При более высоких скоростях воздуха и при наличии требований по ограничению шумового воздействия следует производить акустический расчет.

Приложение М

КЛАССЫ ГЕРМЕТИЧНОСТИ ВОЗДУХОВОДОВ

(приложение М в ред. Изменения N 3, утв. Приказом

Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Класс герметичности воздуховодов должен быть установлен в соответствии с таблицей М.1. Класс герметичности должен быть проверен после монтажа систем. В больших системах и системах, в которых все компоненты испытаны и классифицированы, достаточно проверить только части системы.

Таблица М.1

Классификация воздуховодов по классу герметичности систем

Класс герметичности	Предельное значение статического давления p_s, Па		Предельное значение утечки воздуха f_{max}, $м^3/ч$, на $м^2$
	Положительное	Отрицательное	
A	500	500	$0{,}097 \cdot p^{0{,}65}$

B	1000	750	$0{,}032 \cdot p^{0{,}65}$
C	2000	750	$0{,}0108 \cdot p^{0{,}65}$
D	2000	750	$0{,}0036 \cdot p^{0{,}65}$

Примечания

1 Коэффициент утечки f должен быть меньше предельного значения утечки воздуха f_{max}, л·м^2/с, в соответствии с требуемым классом герметичности, указанным в настоящей таблице для любого испытательного давления, меньшего или равного расчетному рабочему давлению. Требования должны выполняться для положительного и отрицательного давлений.

Если утечка не измерена, то значение по умолчанию для расчета будет равно:

$0{,}243 \cdot p^{0{,}65}$ м^3/ч, на м^2.

2 Класс герметичности A может относиться к открытым воздуховодам, проходящим в помещениях, которые они обслуживают, и в случаях, когда перепад давления по отношению к внутреннему воздуху не превышает 150 Па.

3 Класс герметичности B применяют для воздуховодов, проходящих вне вентилируемого пространства или для воздуховодов в вентилируемом пространстве, где перепад давления по отношению к внутреннему воздуху превышает 150 Па.

Все воздуховоды с избыточным давлением, по отношению к воздуху помещения, за исключением вентиляционных камер, должны иметь класс герметичности не ниже класса B.

4 Класс герметичности C применяют, если перепад между давлением воздуха в воздуховоде и давлением воздуха в помещении более 1500 Па или утечка может приводить к невыполнению требований к качеству воздуха в помещении, заданным условиям поддержания давления или функционирования системы вентиляции.

5 Класс герметичности D применяют в специальных случаях по заданию на проектирование.

Приложение Н

ПРЕДЕЛЫ ОГНЕСТОЙКОСТИ ТРАНЗИТНЫХ ВОЗДУХОВОДОВ

Таблица Н.1

Помещения, обслуживаемые системой вентиляции	Предел огнестойкости EI, мин, при прокладке транзитных воздуховодов и коллекторов через помещения								
	Складские и кладовые категорий А, Б, В1 - В4 и горючих материалов	Производственные категорий			Технического этажа, коридора производственного здания	Общественные и административные	Бытовые (санузлы, душевые, умывальные, бани и т.п.)	Технического этажа, коридора (кроме коридора производственного здания)	Жилые
		А, Б или В1 - В4	Г	Д					
Склады и кладовые категорий А, Б, В1 - В4, тамбур-шлюзы при помещениях категорий А и Б, а также местные отсосы взрывопожароопасных смесей	30 ---- 30	30 ---- 30	30 ---- 30	30 ---- 30	30 ---- 30	НД	НД	30	НД

Производственные категорий А, Б или В1 - В4	30 ---- 30	15 ---- 30	15 ---- 30	15 ---- 30	15 ---- 30	15 <2> -------- 30	15 ---- 30	15 ---- 30	НД
Производственные категории Г	30 ---- 30	15 ---- 30	НН	НН	15 ---- 30 <1>	30 ---- 30	15 ---- 30	15 ---- 30	НД
Производственные категории Д	30 ---- 30	15 ---- 30	НН	НН	НН ------- 30 <1>	15 ------- 30 <1>	НН ---- 30	НН ---- 30	НД
Коридор производственного здания	30 ---- 30	15 ---- 30	НН ------- 30 <1>	НН ------- 30 <1>	НН ------- 30 <1>	НН ------- 30 <1>	НН ------- 30 <1>	НН ------- 30 <1>	НД
Общественные и административно-бытовые здания	НД	15 <2> -------- 30	30 ---- 30	НН ------- 30 <1>	НН ------- 30 <1>	НН ------- 30 <1>	НН ------- 30 <1>	НН ------- 30 <1>	НД
Бытовые (санузлы, душевые, умывальные, бани и т.п.)	30 ---- 30	15 ---- 30	15 ---- 30	НН ------- 30 <1>	НН ------- 30 <1>	НН ------- 30 <1>	НН ------- 30 <1>	НН ---- 30	НД
Коридор (кроме производственных зданий)	НД	НД	НД	НН ------- 30 <1>	НН ------- 30 <1>	НН ------- 30 <1>	НН ------- 30 <1>	НН ---- 30	НН ---- 30
Жилые	НД	НД	НД	НН ------- 30 <1>	НН ------- 30 <1>	НН ------- 30 <1>	НН ------- 30 <1>	НН ---- 30	НН ---- 30

<1> EI 15 - в зданиях III или IV степени огнестойкости.

<2> Не допускается прокладка воздуховодов из помещений категорий А и Б.

Обозначения

"НД" - не допускается прокладка транзитных воздуховодов.

"НН" - не нормируется предел огнестойкости транзитных воздуховодов.

Значения предела огнестойкости приведены в настоящей таблице в виде дроби:

в числителе - на обслуживаемом этаже;

в знаменателе - вне обслуживаемого этажа.

Воздуховоды, прокладываемые через различные помещения этажа, должны быть выполнены с одинаково большим пределом огнестойкости.

(в ред. Изменения N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

Приложение П

ЭНТАЛЬПИЯ И ВЛАГОСОДЕРЖАНИЕ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА В ТЕПЛЫЙ ПЕРИОД ГОДА ДЛЯ РАСЧЕТА СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ

Таблица П.1

Наименование города	Удельная энтальпия наружного воздуха, кДж/кг	Удельное влагосодержание наружного воздуха, г/кг
1 Астрахань	63,6	11,7
2 Благовещенск	64,1	13,9

3 Владивосток	62,1	15,2
4 Владикавказ	61,8	13,1
5 Волгоград	56,2	9,4
6 Воронеж	58,0	11,4
7 Грозный	65,1	13,1
8 Екатеринбург	53,5	10,1
9 Иркутск	53,9	10,9
10 Казань	57,0	11,5
11 Калининград	55,0	11,7
12 Краснодар	64,6	12,6
13 Красноярск	54,7	11,3
14 Минеральные Воды	62,1	11,9
15 Москва	57,8	12,2
16 Нижний Новгород	57,0	11,9
17 Новосибирск	54,6	10,9
18 Омск	54,3	10,7
19 Оренбург	56,1	9,6
20 Пермь	54,8	11,2
21 Петропавловск-Камчатский	41,2	9,0
22 Ростов-на-Дону	60,6	11,5
23 Санкт-Петербург	56,5	12,8
24 Саратов	56,6	10,4
25 Севастополь	67,3	15,5
26 Симферополь	56,3	11,0
27 Сочи	73,8	17,6
28 Ставрополь	58,8	11,1
29 Тюмень	55,1	11,2
30 Уфа	56,9	11,2
31 Феодосия	65,9	14,0
32 Хабаровск	64,0	14,5
33 Челябинск	51,8	10,8
34 Элиста	61,9	11,3
35 Южно-Сахалинск	56,0	13,0
36 Ялта	65,2	14,2

БИБЛИОГРАФИЯ

[1] Технический регламент Евразийского экономического союза "О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения" (ТР ЕАЭС 043/2017)

[2] Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. N 190-ФЗ "Градостроительный кодекс Российской Федерации"

[3] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"

[4] Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"

[5] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"

[6], [7] Позиции исключены с 01.07.2024. - Изменение N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр

[8] Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 6 июня 2017 г. N 273 "Об утверждении методов расчета рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе"

[9] Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) (утверждено Решением комиссии Таможенного Союза от 28 мая 2010 г. N 299)

[10] Позиция исключена. - Изменение N 4, утв. Приказом Минстроя России от 30.09.2024 N 663/пр.

[11] ПУЭ Правила устройства электроустановок

ИС МЕГАНОРМ: примечание.

В официальном тексте документа, видимо, допущена опечатка: Приказ Ростехнадзора "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасной эксплуатации технологических трубопроводов" N 444 издан 21.12.2021, а не 21.12.2022.

[12] Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 21 декабря 2022 г. N 444 "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасной эксплуатации технологических трубопроводов"

(позиция 12 в ред. Изменения N 4, утв. Приказом Минстроя России от 30.09.2024 N 663/пр)

[13] Федеральный закон от 21 июля 1997 г. N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"

(позиция введена Изменением N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

[14] Федеральный закон от 30 декабря 2020 г. N 492-ФЗ "О биологической безопасности в Российской Федерации"

(позиция введена Изменением N 3, утв. Приказом Минстроя России от 31.05.2024 N 365/пр)

УДК [69+699.8] (083.74) ОКС 91.140.10, 91.140.30

Ключевые слова: отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха, микроклимат помещения, качество воздуха, вторичные энергетические ресурсы, нетрадиционные возобновляемые источники энергии