МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СВОД ПРАВИЛ **СП 60.13330.2020**

«СНиП 41-01-2003 ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА»

Издание официальное

Москва 2020 г.

СП 60.13330.2020
(проект, вторая редакция)

Предисловие

Сведения о своде правил

1. ИСПОЛНИТЕЛЬ - ООО "СанТехПроект"; ОАО "СантехНИИпроект"; ООО ППФ "АК"; ООО "МАКСХОЛтехнолоджиз"; Третье монтажное управление; НИИМосстрой; ООО "Данфосс"

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 г. №

и введен в действие с 2020 г.

5. ЗАРЕГИСТРИРОВАН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт). Пересмотр СП 60.13330.2016 "Актуализированная редакция 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

© Минстрой России, 2020

Настоящий нормативный документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ.

Введение

Настоящий свод правил разработан в целях обеспечения требований Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», с учетом требований Федеральных законов от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», от 22 июля 2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», от 23 ноября 2009г. № 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: НП АВОК (*доктор техн. наук, профессор Ю.А. Табунщиков*), НИИСФ РААСН (*канд. техн. наук Д.Ю. Желдаков, канд. техн. наук А.С. Стронгин*), 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*), ФАУ ФЦС (*канд. техн. наук А.Ю. Неклюдов*), ФГБУ ВНИИПО МЧС России (*Б.Б. Колчев*), ООО «Системэйр» (*В.А. Воронцов, К.А. Кузнецов*).

Содержание

Стр.

1 Область применения……
2 Нормативные ссылки……..……
3 Термины и определения, обозначения и сокращения……..
4 Общие положения……
5 Расчётные параметры внутреннего и наружного воздуха……...
6 Внутренние системы теплоснабжения и отопления…….
6.1 Системы теплоснабжения…….
6.2 Системы отопления……..……
6.3 Трубопроводы……
6.4 Отопительные приборы и арматура…….
7 Вентиляция, кондиционирование воздуха, воздушное отопление…….
7.1 Общие положения……..……
7.2 Системы вентиляции, кондиционирование воздуха и воздушного отопления……..
7.3 Организация воздухообмена…….
7.4 Подача приточного воздуха……..
7.5 Приемные устройства наружного воздуха……..
7.6 Выбросы воздуха в атмосферу…….
7.7 Аварийная вентиляция……..
7.8 Воздушные завесы…….
7.9 Оборудование…….
7.10 Размещение оборудования……..
7.11 Воздуховоды…….
8 Холодоснабжение……
9 Требования пожарной безопасности систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха……..
10 Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям…….
11 Электроснабжение и автоматизация систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха……..
11.1 Электроснабжение……..
11.2 Автоматизация……
12 Водоснабжение и канализация систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха……..
13 Требования энергетической эффективности и рационального использования природных ресурсов ……..
14 Требования безопасности и доступности при пользовании. Долговечность и ремонтопригодность……

15 Порядок проведения монтажа и сдачи в эксплуатацию внутренних систем водоснабжения и водоотведения (включая апробацию, испытания, пуско-наладку и контроль)……..

16 Правила эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха……..

Приложение А Расчет тепловых нагрузок на системы отопления и вентиляции

Приложение Б Требования к системам отопления и внутреннего теплоснабжения зданий различного назначения

Приложение В Минимальный расход подачи наружного воздуха на одного человека

Приложение Г Расчет расхода приточного воздуха в центральных системах вентиляции и кондиционирования воздуха

Приложение Д Допустимая скорость и температура в струе приточного воздуха

Приложение Е Температура и скорость движения воздуха при воздушном душировании

Приложение Ж Методика расчета воздухораспределения

Приложение И Допустимая скорость движения тепло- хладоносителя в трубопроводах

Приложение К Металлические воздуховоды (допустимые сечения и толщина металла)

Приложение Л Рекомендуемая скорость движения воздуха в воздуховодах систем вентиляции и кондиционирования

Приложение М Классы герметичности воздуховодов

Приложение Н Пределы огнестойкости транзитных воздуховодов

Приложение П Энтальпия и влагосодержание наружного воздуха в теплый период года для расчета систем кондиционирования

Библиография

СП 60.13330.2020
(проект 2 редакция)

СВОД ПРАВИЛ

ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА

Heating, Ventilation and Air Conditioning

Дата введения 2020 – __ -__

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, высотой не более 50 м и жилых зданиях высотой не более 75 м, включая многофункциональные здания и здания одного функционального назначения.

Для общественных зданий высотой более 50 м и жилых зданий высотой более 75 м требования настоящего свода правил применяются совместно с положениями нормативной документации в области проектирования инженерных систем высотных зданий и пожарной безопасности.

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 здания и помещения сельскохозяйственного и производственного назначения, в которых параметры микроклимата и воздухообмен задаются технологическим требованиями, а также на здания и сооружения, относящиеся в соответствии с [6] к особо опасным объектам.

2 Нормативные ссылки

В настоящем своде правил использованы нормативные ссылки на следующие документы:

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

ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда. Шум. 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 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

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

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

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

ГОСТ 31427–2010 Здания жилые и общественные. Состав показателей энергетической эффективности

ГОСТ 31532-2012 Энергосбережение. Энергетическая эффективность. Состав показателей. Общие положения

ГОСТ 31961-2012 Вентиляторы промышленные. Показатели энергетической эффективности

ГОСТ 31937-2011. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния

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

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

ГОСТ Р 56295-2014 Энергоэффективность зданий. Методика экономической оценки энергетических систем в зданиях

ГОСТ Р 52539-2006 Чистота воздуха в лечебных учреждениях. Общие требования

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

ГОСТ Р 53299-2013 Воздуховоды. Методы испытаний на огнестойкость

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

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

ГОСТ EN 378-1—2014. Системы холодильные и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды Часть 1. Основные требования, определения, классификация и критерии выбора

ГОСТ EN 378-3—2014. Системы холодильные и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды Часть 3. Размещение оборудования и защита персонала

СП 2.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты

СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (с изменением № 1)

СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности (с изменениями № 1, № 2)

СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (с изменением № 1)

СП 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия» (с изменениями № 1, № 2)

СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий» (с изменением №1)

СП 51.13330.2011 «СНиП 23-03-2003 Защита от шума» (с изменением №1)

СП 54.13330.2016 «СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные» (с изменениями №1, №2, №3)

СП 56.13330.2011 «СНиП 31-03-2001 Производственные здания» (с изменениями № 1, № 2, № 3)

СП 61.13330.2012 «СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» (с изменением № 1)

СП 73.13330.2016 «СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические системы зданий» (с изменением № 1)

СП 118.13330.2012 «СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения» (с изменениями №1, №2, №3, №4)

СП 131.13330.2018 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология»

СП 134.13330.2012 Системы электросвязи зданий и сооружений. Основные положения проектирования (с изменениями №1, №2)

СП 230.1325800.2015 Конструкции ограждающие зданий. Характеристики теплотехнических неоднородностей (с изменением № 1)

СП 253.1325800.2016 Инженерные системы высотных зданий

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

СанПиН 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях»

СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность»

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

СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»

СанПиН 2.4.1.3049-13 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций»

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

3 Термины и определения, обозначения и сокращения

3.1 В настоящем своде правил применены термины по [3], [4], [5], ГОСТ 22270, ГОСТ 30494, СП 2.13130, СП 7.13130, СП 12.13130, СП 54.13330, СП 118.13330, СП 281.1325800, а также следующие термины с соответствующими определениями:

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 **вентиляционная сеть**: Система, состоящая из воздуховодов, вентиляторов и сетевых элементов, обеспечивающих перемещение воздуха в системах вентиляции и кондиционирования воздуха

3.1.3 **вентиляционный коллектор**: Участок воздуховода, к которому присоединяют 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 могут быть расположены один или несколько воздуховодов и предназначенная для забора наружного (воздухозаборная) или выброса отработанного (вытяжная) воздуха систем вентиляции.

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

3.1.6 газовый инфракрасный излучатель ГИИ:

3.1.6.1 светлый: С открытой атмосферной горелкой, не имеющей организованного отвода продуктов горения и температурой излучающей поверхности не менее 800 °С;

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

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

3.1.8 **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.

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

3.1.10 **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

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

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

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

3.1.14 **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.

3.1.15 **рабочая зона:** Пространство над уровнем пола или рабочей площадки высотой 2 м при выполнении работы стоя или 1,5 м - при выполнении работы сидя, на которых находятся места постоянного (более 50% времени или более 2 ч непрерывно) или временного (непостоянного) пребывания работающих.

3.1.16 **рециркуляция воздуха**: Смешение воздуха из помещения с наружным воздухом и подача этой смеси в данное 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.

3.1.17 **сильфонный компенсатор**: Устройство, обеспечивающее компенсацию осевого удлинения трубопровода (при нагревании или охлаждении трубопровода).

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

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

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

3.1.21 **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. Система теплоснабжения зданий и сооружений от автономного источника теплоты (АИТ), интегрированного в здание или сооружения (встроенная, пристроенная и крышная котельная), мини-котельные, термоблоки, системы инфракрасного и тепловоздушного отопления.

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

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

3.1.23 **система индивидуального теплоснабжения:** Система теплоснабжения одноквартирных и блокированных жилых домов, складских, производственных помещений и помещений общественного назначения сельских и городских поселений с расчетной тепловой нагрузкой не более 360 кВт.

3.1.24 **схема непосредственного охлаждения**: Схема охлаждения, в которой испарительные аппараты размещаются внутри охлаждаемых камер и помещений или встраиваются в коммуникации охлаждаемого воздуха.

3.1.25 **схема промежуточного охлаждения**: Схема охлаждения, в которой перенос тепла от охлаждаемых сред к испарителям холодильных машин осуществляется с помощью хладоносителей.

3.2 В настоящем своде правил применены следующие сокращения и обозначения:

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
ИТП – индивидуальный тепловой пункт
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
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.

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

а) требуемые параметры микроклимата и 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 2.1.2.2645, СанПиН 2.1.3.2630, СанПиН 2.4.1.3049, [8], [9] и требований настоящего свода правил;

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 2.2.4.548,[10] и требований настоящего свода правил;

в) взрыво- пожаробезопасность 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 шум не более 110 дБА, а импульсный шум - не более 125 дБА.

д) требуемое качество воздуха;

е) заданную чистоту воздуха в чистых помещениях;

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 тепло- холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

4.3 Отопительно-вентиляционное оборудование, воздуховоды, трубопроводы, теплоизоляционные конструкции и другие изделия и материалы, используемые в системах внутреннего тепло- холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, должны соответствовать требованиям [12].

4.4 При реконструкции 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 отвечают требованиям настоящего свода правил и [3], а также находятся в удовлетворительном рабочем состоянии согласно ГОСТ 31937.

5. Расчётные 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, СанПиН 2.1.2.2645 и СанПиН 2.2.4.548 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):

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 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 (параметры А) и не более максимально допустимой температуры по приложению Б, а при отсутствии избытков теплоты - температуру воздуха в пределах допустимых температур. В помещениях жилых зданий следует поддерживать значения параметров микроклимата, приведенные в ГОСТ 30494-2011 (таблица 1);

г) в теплый период года в обслуживаемой зоне жилых помещений - температура воздуха не должна превышать допустимых значений;

д) скорость движения воздуха - в пределах допустимых значений;

е) относительная влажность воздуха - в пределах допустимых значений.

Если допустимые параметры микроклимата невозможно обеспечить 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 техническому заданию или экономическому обоснованию.

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.

В теплый период года параметры микроклимата не регламентируются в помещениях общественных, административно-бытовых и производственных 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 3) и СанПиН 2.1.2.2645;

б) в рабочей зоне производственных помещений или отдельных их участков, а также на рабочих местах производственных помещений, на которых выполняются работы операторского типа, связанные с нервно-эмоциональным напряжением - по ГОСТ 12.1.005 и СанПиН 2.2.4.548.

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

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

Для дошкольных, общеобразовательных и медицинских организаций следует принимать оптимальные параметры. Для жилых и общественных зданий следует принимать допустимые параметры; оптимальные параметры 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 двух часов 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 +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 два часа и более непрерывно) следует обеспечивать передвижными установками параметры воздуха:

- минимально допустимые в холодный период года согласно 5.1 б;
- максимально допустимые в теплый период года согласно 5.1.

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

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 п.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 - IIб; 20 °С - III.

Для предупреждения неблагоприятного воздействия инфракрасного излучения на организм человека интенсивность теплового облучения при отоплении и обогреве должна быть не выше величин, указанных в СанПиН 2.2.4.548:

- 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 обязательным является использование 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; для кабины крановщика допускается принимать более 30% ПДК при условии обеспечения требований 5.9;

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 согласно ГОСТ Р 52539, принятого по заданию на проектирование;

- 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 тёплый период года (параметры Б) следует принимать по приложению П (для систем кондиционирования представленных городов), а для других населённых пунктов - принимать максимальной из указанных для данного климатического района по приложению А СП 131.13330.2018 (рис. А6)

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 теплонасосная система 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 с каскадной схемой включения.

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.

6.1.3 При централизованной схеме теплоснабжения, системы внутреннего теплоснабжения и отопления жилых и общественных зданий следует присоединять к тепловым сетям по независимой схеме. При теплоснабжении систем производственных и административно-бытовых зданий допускается присоединять их к тепловым сетям по зависимой схеме.

При устройстве систем внутреннего теплоснабжения и отопления зданий от автономного источника теплоты, допускается присоединять их по зависимой схеме

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 3-х 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 Индивидуальный тепловой пункт жилых и общественных зданий следует

размещать в выделенных помещениях в пределах обслуживаемых зданий. При отсутствии такой возможности, допускается устройство пристроенных или отдельно стоящих тепловых пунктов при обосновании и по заданию на проектирование.

В ИТП следует размещать общедомовой узел учета тепловой энергии, измеряющий суммарное теплопотребление зданием и водомер холодной воды, направляемой на горячее водоснабжение.

6.1.7 Автоматическое регулирование подачи теплоты в системы внутреннего теплоснабжения и отопления многоквартирных домов должно осуществляться отдельно в каждом доме (части дома) в ИТП или в автоматизированном узле управления системами при подключении группы домов через отдельно стоящий ЦТП.

Системы внутреннего теплоснабжения зданий должны обладать гидравлической и тепловой устойчивостью.

6.1.8 В зданиях с периодическим режимом работы следует 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 расхода тепла в системах внутреннего теплоснабжения на здание.

В одном здании для групп помещений разного назначения или групп помещений, предназначенных для разных арендаторов (владельцев), по техническому заданию следует предусматривать индивидуальные узлы учета расхода тепла.

6.1.10 В жилых многоквартирных зданиях следует предусматривать в системах внутреннего теплоснабжения коммерческий учет расхода тепла на все здание, а также учет и регулирование расхода тепла для каждой квартиры. В зданиях с вертикальной (стояковой) разводкой систем отопления следует предусматривать поквартирный учет расхода тепла, устанавливая радиаторные распределители тепла или другие аналогичные устройства.

В комплексе многоквартирных зданий с единым ЦТП/ИТП необходимость устройства коммерческого учета тепла каждым зданием должна быть обоснована, либо принята по техническому заданию.

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

6.1.12 Для зданий в районах с расчетной температурой наружного воздуха минус 40 °С и ниже (параметры Б) в качестве теплоносителя допускается применять нетоксичный и негорючий антифриз, не содержащий вредные вещества 1-3 класса опасности по ГОСТ 12.1.007, а также взрывопожароопасные вещества в количествах, превышающих при аварии в системе внутреннего теплоснабжения нижний концентрационный предел распространения пламени (НКПРП) этих веществ в воздухе помещения.

6.1.13 Использование электрической энергии для целей теплоснабжения допускается 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 взрыво- пожароопасных 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) не должны превышать 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 раздела 5 в течение отопительного периода в пределах расчетных параметров наружного воздуха.

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 тепла помещений для систем отопления и расходов тепла на системы вентиляции рекомендуется выполнять в соответствии с Приложением А.

Потери теплоты через внутренние ограждающие конструкции помещений допускается не учитывать, если разность температур воздуха в этих помещениях не превышает 3 °С.

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 зданий, а также в общественных, производственных и административно-бытовых помещениях с постоянными рабочими местами, расположенных в I климатическом районе с температурой наружного воздуха минус 40 °С (параметры Б) и ниже, следует предусматривать системы отопления для

равномерного прогрева поверхности пола.

6.2.7 В системах центрального отопления следует предусматривать автоматическое регулирование теплоотдачи отопительных приборов. При этом автоматическое регулирующее устройство должно иметь ограничение 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 зданиях, оборудуемых поквартирными системами теплоснабжения с теплогенераторами (по заданию на проектирование);

- в зданиях с любыми системами отопления - в районах с расчетной температурой наружного воздуха для холодного периода года минус 5 °С и выше (параметры Б);

- 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, в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности согласно [3];

- другие системы отопления по приложению Б, за исключением систем водяного отопления для помещений, в которых хранят или применяют 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 и однотрубных горизонтальных системах отопления потери давления в циркуляционных кольцах через верхние приборы (ветви) следует принимать не менее естественного давления в них при расчетных параметрах теплоносителя.

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.

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

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.

Конструкция балансировочных клапанов должна позволять производить измерение расходов и (или) перепадов давления, с помощью специальных приборов.

На распределительных поэтажных гребенках в системах поквартирного отопления жилых зданий не допускается применять устройства, позволяющие осуществлять перепуск теплоносителя из подающего в обратный трубопроводы систем отопления.

Для систем отопления с постоянным расходом теплоносителя (без термостатов и других регулирующих устройств) допускается установка ручных балансировочных клапанов с монтажной позицией предустановки, соответствующей данным гидравлического расчета.

6.2.13 Номинальный тепловой поток отопительного прибора не следует принимать менее требуемого по расчету. Номинальный тепловой поток отопительного прибора с терморегулятором следует принимать больше на 10-15% требуемого по расчету для возможности выбора потребителем диапазона комфортной температуры в пределах оптимальных норм и компенсации неучтенных дополнительных теплопотерь.

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

Дополнительные потери теплоты через участки наружных ограждений, расположенных за отопительными приборами, а также трубопроводами, прокладываемыми в неотапливаемых помещениях, не должны превышать 7% теплового потока системы отопления здания.

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 автомобильных стоянках 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;
- в помещениях стоянки и ремонта автомобильной техники, работающей на природном газе;
- 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 следует предусматривать проточные воздухосборники или краны. Непроточные воздухосборники допускается применять при скорости движения воды в трубопроводе менее 0,1 м/с.

6.2.18 Печное отопление следует предусматривать в соответствии с требованиями СП7.13130.

6.3 Трубопроводы

6.3.1 Трубопроводы систем внутреннего теплоснабжения следует предусматривать из стальных, медных, латунных, термостойких полимерных (в том числе металлополимерных) труб.

Не следует в одном контуре использовать элементы системы, выполненные из меди и алюминиевых сплавов.

Не допускается использование бывших в употреблении и восстановленных стальных труб, материалов и арматуры в проектной документации на строительство, реконструкцию и капитальный ремонт зданий и сооружений повышенного и нормального уровня ответственности.

Примечания.

1. При выборе полимерных трубопроводов следует учитывать долговечность труб при заявленных параметрах пользования.
2. Не допускается применение полимерных трубопроводов в системах отопления с элеваторным присоединением.
3. Не допускается применение полимерных трубопроводов в системах отопления без реализации дополнительных мероприятий, исключающих механическое и термическое повреждение труб, а также прямое воздействие на них ультрафиолетового излучения.

6.3.2 При гидравлическом расчете эквивалентную шероховатость внутренней поверхности трубопроводов из стальных труб систем внутреннего теплоснабжения следует 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 п. 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 Полимерные трубы, применяемые в системах отопления совместно с металлическими трубами или с приборами и оборудованием, имеющими ограничения по содержанию растворенного кислорода в теплоносителе, должны иметь кислородопроницаемость 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 с выделением пыли горючих материалов (далее горючая пыль) категорий А, Б, В1 - В3 отопительные приборы систем водяного и парового отопления следует предусматривать с гладкой поверхностью, допускающей легкую очистку:

- радиаторы секционные или панельные одинарные;
- гладкие трубы или отопительные панели.

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. Не допускается открытая прокладка подводок из полимерных трубок к гарнитуре подключения, поскольку полимерные трубки должны быть защищены от механических повреждений и попадания прямого солнечного света.

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 на площадках лестничных клеток, в коридорах и при выходе из здания при условии обеспечения регламентируемой ширины горизонтальных участков путей эвакуации и пандусов не менее:

- 1,2 м – для коридоров и иных путей эвакуации, по которым могут эвакуироваться более 50 человек;

- 1,0 м - во всех остальных случаях.

6.4.11 У отопительных приборов следует устанавливать регулирующую арматуру.

В жилых и общественных зданиях у отопительных приборов следует устанавливать автоматические терморегуляторы.

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, регулирующая арматура у отопительных приборов должна быть защищена от ее несанкционированного закрытия.

Регулирующую арматуру для отопительных приборов однотрубных систем отопления следует принимать с минимальным гидравлическим сопротивлением, а для приборов двухтрубных систем – с повышенным сопротивлением.

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 допускается применять при условии удаления продуктов сгорания, обеспечивая ПДК вредных веществ в воздухе рабочей или обслуживаемой зоны ниже допустимых величин, с учетом примечания 4 приложения Б, а также при условии установки сигнализаторов загазованности по метану и оксиду углерода срабатывающие при достижении загазованности помещения, равной 10% НКПРП или ПДК природного газа. Сигнализаторы загазованности должны быть сблокированы с быстродействующими запорными клапанами, установленными на вводе газа в помещение и отключающими подачу газа по сигналу загазованности.

6.4.14 Температуру поверхности низкотемпературных панелей радиационного обогрева рабочих мест не следует принимать выше 60 °С, а панелей радиационного охлаждения - ниже 2 °С.

Температуру поверхности высокотемпературных приборов лучистого отопления не следует принимать выше 250 °С.

6.4.15 В электрических системах отопления допускается применять электрические отопительные приборы, имеющие уровень защиты от поражения током класса 0 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.

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 и 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 автомобильных стоянок.

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. Применение децентрализованных и индивидуальных систем кондиционирования с расположением их элементов на фасадах зданий допускается по техническому заданию.

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 техническому заданию.

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.

7.1.4 Для общественных зданий следует предусматривать механическую приточно-вытяжную вентиляцию в соответствии с требованиями соответствующих глав сводов правил или по технологическому заданию.

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

7.1.6 Механическую вентиляцию следует предусматривать для общественных и административно-бытовых помещений в районах с расчетной температурой наружного воздуха минус 40 °С и ниже (параметры Б).

7.1.7 Для жилых помещений многоквартирных жилых домов следует предусматривать механическую приточно-вытяжную вентиляцию.

Системы вентиляции и кондиционирования, обслуживающие одно или несколько помещений на одном или нескольких этажах следует проектировать:

- с централизованными приточными и вытяжными установками с подачей приточного наружного воздуха и поддержанием заданной температуры приточного воздуха;
- с индивидуальными поквартирными приточно-вытяжными установками;
- с индивидуальными приточными покомнатными установками (бризерами).

При этом устройство систем вентиляции должно исключать поступление воздуха из одной квартиры (апартамента) в другую.

Системы вентиляции жилых зданий следует резервировать в соответствии с п.7.2.9.

7.1.8 По заданию на проектирование или при техническом (расчетном) обосновании обеспечения параметров микроклимата и качества воздуха круглогодично допускается предусматривать вытяжные системы механической вентиляции и приточные системы вентиляции с естественным побуждением со специальными открываемыми конструкциями

(клапанами) для обеспечения притока воздуха в ограждающих конструкциях или окнах.

7.1.9 Внутри квартир (апартаментах) допускается объединение воздуховодов систем вентиляции кухонь и санитарных узлов, при следующих условиях:

- применения индивидуальных поквартирных приточно-вытяжных установок с рекуперацией тепла вытяжного воздуха;
- устройства спутников, подключаемых к сборному воздуховоду, расположенному в межквартирном коридоре под потолком вышележащего этажа по п. 7.11.18;

При устройстве общего сборного вертикального воздуховода рекомендуется устройство самостоятельных спутников для санузлов и кухонь.

Не допускается подключение индивидуальных кухонных вытяжек и других устройств с встроенным вентилятором к воздуховодам вытяжных систем (включая сборные воздуховоды), обслуживающих другие квартиры (апартаменты).

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 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. Поступление наружного воздуха в помещения при этом следует предусматривать через специальные приточные устройства в наружных стенах или окнах или через индивидуальные приточно-вытяжные устройства.

7.1.13 Естественную вентиляцию для производственных помещений следует рассчитывать:

а) на разность плотностей наружного и внутреннего воздуха при расчетных параметрах переходного периода года - для отапливаемых помещений без избытков теплоты; при расчетных параметрах теплого периода года - для помещений с избытками теплоты;

б) на действие ветра при скорости, равной 1 м/с в теплый период года, для помещений без избытка теплоты.

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, а также для смотровых каналов, требующих ежедневного обслуживания 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 зданиях общественных,

административно-бытовых и производственных, 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 требований 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 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 не должна превышать 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 других 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 5 подземных) или надземных (до 9 надземных) 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 а) и б) 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, г.

7.2.6 Общие системы приточной вентиляции с рециркуляцией воздуха следует предусматривать для групп помещений с учетом 7.3.11 - 7.3.13, 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 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, а 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 установками.

При выходе из строя одной из установок необходимо обеспечить не менее 50% требуемого расхода воздуха (но не менее расхода воздуха, необходимого для обеспечения санитарных норм или норм взрыво- пожаробезопасности).

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 домов, предназначенные для круглосуточного и круглогодичного обеспечения требуемых параметров воздуха, следует предусматривать с резервными установками, либо резервными вентиляторами, либо с резервными электродвигателями в вентиляторных секциях установок.

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 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 12.2.14, 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 сводов правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [3].

7.2.13 Системы общеобменной вытяжной вентиляции для помещений категорий В1 - В4, Г, удаляющие воздух из 5-метровой зоны вокруг оборудования, содержащего горючие вещества, которые образовывают в этой зоне взрывопожароопасные смеси, следует предусматривать отдельными от других систем этих помещений.

7.2.14 Системы местных отсосов от технологического оборудования следует предусматривать отдельными для веществ, соединение которых может образовать взрывоопасную смесь или создать 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, требующих ежедневного обслуживания 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 этих помещений.

7.2.21 Вентиляция помещений с ГИИ, не оборудованных системой отвода продуктов сгорания в атмосферу, может быть естественной или механической. Для удаления продуктов сгорания 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 20-50Па.

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.

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 обеспечить 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).

В помещениях общественного и производственного назначения (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 В помещениях жилых зданий не допускается подключение к общедомовой системе вентиляции дополнительных устройств (кухонные вытяжки с вентилятором, бытовые вентиляторы и т.п.), если это не предусмотрено проектной документацией.

По заданию на проектирование допускается устройство дополнительных вентканалов для кухонных вытяжек с вентилятором как самостоятельных для каждой кухни, так и общего из расчета на коэффициент одновременности их включения 0,2…0,4, с учетом 7.11.6.

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 тепло-газовыделяющим 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:

а) из 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) 5-метровых зон вокруг оборудования, расположенного в помещениях категорий В1 - В4, Г, если в этих зонах образовываются 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, и 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 классов опасности, кроме помещений, приведенных в 7.3.11 и 7.3.12.

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/м3.

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 работают, как правило, периодически (по датчику загазованности помещений).

7.3.22 Вентиляцию ИТП, ТП/РУ/ГРЩ, электрощитовых, помещений слаботочных систем и помещений вспомогательного назначения, блоков 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.

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

7.3.23 Вентиляцию автостоянок, встроенных в общественные здания, допускается осуществлять вытяжным воздухом систем общеобменной вентиляции данных зданий (за исключением воздуха, удаляемого системами вентиляции санузлов, пуи, помещений с вредными и неприятнопахнущими веществами и т.п.). При этом на приточных воздуховодах следует устанавливать нормально открытые противопожарные клапаны в местах пересечения ограждающих конструкций автостоянок.

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 Д и принимать большую из величин, необходимую для обеспечения санитарно-гигиенических норм или норм взрыво- пожаробезопасности с учетом эффективности систем вентиляции и требований к качеству воздуха помещений.

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:

- известные источники выделения загрязнений;
- 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 ПДК в воздухе населенных мест, установленных в [8] и [9]. 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 провести 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, обеспечивающих 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, интенсивно используемых мест парковки для трех и более автомобилей, дорог с интенсивным движением, погрузо-разгрузочных зон, систем испарительного охлаждения, верхних частей дымовых труб, мест выброса вытяжного воздуха и мест с выделениями других загрязнений или запахов;
- 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;
- вблизи мест вытяжки и мест с выделениями других загрязнений или запахов;
- вблизи 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);
- при наличии риска проникания воды в любой форме (снега, дождя, тумана и пр.) или пыли (в том числе листьев) скорость потока воздуха на входе приемного устройства наружного воздуха в живом сечении рекомендуется не превышать 2 м/с;

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.

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

7.5.2 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 не должна превышать 2,5 м/с.

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

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 автостоянки (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 и 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 автостоянки (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, обеспечивающих выполнение требований [2]:

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 при выполнении требований сводов правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [2].

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 на расстоянии, определяемом в соответствии с п. А.2.4 приложения А ГОСТ Р 1.13.465-1.175.19.

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 приемных устройств наружного воздуха систем приточной противодымной вентиляции и выбросов продуктов горения систем вытяжной противодымной вентиляции 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^{o} 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 выполнения данных условий при их расположении в нижней части обслуживаемого пожарного отсека.

При применении индивидуальных приточно-вытяжных систем, в том числе и стеновых приточно-вытяжных рекуперативных вентиляционных устройств, минимальное расстояние между приточным и вытяжным отверстиями устройства 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 [7]. 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 органом санитарно-эпидемиологического надзора [8,9], 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 [10],

поступающем в помещения производственных и административно-бытовых зданий через приемные устройства, открываемые окна и проемы, используемые для притока воздуха.

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.

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

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

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 из вентиляционной трубы или вытяжной шахты 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, обеспечивающих выполнение требований [3].

7.6.8 Расстояние между проемами для выброса, расположенными в разных пожарных отсеках должно быть:

а) не менее 3 м по горизонтали и вертикали - для систем общеобменной вентиляции;

б) в соответствии со сводами правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [3] - для систем противодымной вентиляции.

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 метров до общеобразовательных организаций, дошкольных образовательных организаций, медицинских организаций, жилых домов и площадок отдыха.

7.6.10. Вентвыбросы из подземных гаражей-стоянок, 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 Вентвыбросы 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 ЭЩ) расположенных в подземном паркинге, предусматривать в объем паркинга.

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 аварии 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 7.7.4, а) 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 7.7.6, а) 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 смеси 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 п. 7.7.7 должна иметь резервный вентилятор и обеспечена электропитанием по первой категории надежности электроснабжения.

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 минут в смену, в районах с расчетной температурой наружного воздуха минус 8ºС 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 часа:

от минус 8ºС до минус 20ºС – 200 человек и более;

от минус 20ºС до минус 40ºС – 100 человек и более;

ниже минус 40ºС – 50 человек 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 при параметрах «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 50ºС у дверей и не выше 70ºС 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 40м/с у ворот и проемов.

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

18 – для вестибюлей зданий общественного назначения;

12 – для производственных помещений при легкой работе и 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 6м и менее от дверей, ворот и проемов.

7.8.6. Если расчётная температура смеси воздуха, поступающего в помещение через проём, меньше расчётной температуры воздуха в помещении, следует учитывать дополнительную тепловую нагрузку на подогрев поступающего воздуха.

7.8.7. Для ворот и постоянно открытых проёмов 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 проёма, 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, а также на достигнутый санитарно-гигиенический эффект, согласно 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 сопротивлению вентиляционной сети при выбранной скорости движения воздуха в ней и по расчетному расходу воздуха с учетом подсосов и потерь через неплотности:

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

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

Подсосы и утечки воздуха через неплотности противопожарных клапанов должны приниматься в соответствии с требованиями сводов правил по пожарной безопасности, обеспечивающих 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 теплоносителе паре 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 службы и пылеемкости фильтров, 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 возможно 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 предусмотреть 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.
- применяемые хладоносители и теплоносители относятся к 9 классу опасности по ГОСТ 19433.

7.10.3 Оборудование с расходом воздуха 5 тыс. $м^3/ч$ и менее допускается устанавливать с учетом требований 7.10.2 открыто и 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.

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 (далее - пылеуловители) 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, удаляющих воздух с резким или неприятным запахом (из 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 Оборудование вытяжных систем, теплота (холод) которых используется в воздухо-воздушных теплоутилизаторах, а также оборудование рециркуляционных систем следует размещать с учетом требований 7.10.12 - 7.10.17.

Воздухо-воздушные теплоутилизаторы, а также оборудование вытяжных систем, воздух которых используется для нагревания (охлаждения) приточного воздуха, допускается размещать в помещениях для вентиляционного оборудования приточных систем согласно 7.10.12 - 7.10.17, а также в приточных венткамерах общественных и административно-бытовых зданий.

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 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.

7.10.22 Ограждающие строительные конструкции помещений для вентиляционного оборудования систем общеобменной вентиляции, расположенных в пожарном отсеке, где находятся обслуживаемые этими системами помещения, должны иметь пределы огнестойкости 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 подпунктам а), б) пункта 7.10.21 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.

7.10.23 Помещения венткамер должны быть оборудованы вентиляцией в объеме +2 крата для приточных и -1 крат для вытяжных венткамер. При совместном расположении приточного и вытяжного оборудования кратность воздухообмена в них следует принимать 1,5. Допускается использовать для этих целей размещенное в венткамерах оборудование с наибольшим временем работы на обслуживаемые помещения.

7.11 Воздуховоды

7.11.1 Вентиляционные сети воздуховодов следует предусматривать из унифицированных стандартных деталей.

Воздуховоды должны иметь покрытие, стойкое к транспортируемой и окружающей среде.

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

Воздуховоды в строительном исполнении из хризотилоцементных (асбестоцементных) конструкций бетонных блоков не допускается применять в многоквартирных зданиях, высотой более 50 м.

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 проката листового, согласно сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающих 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 требованиям сводов правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [3].

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 сводов правил по пожарной безопасности, обеспечивающих 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 пунктов 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 всём протяжении от мест пересечений ограждающих строительных конструкций обслуживаемых помещений до помещений для вентиляционного оборудования согласно сводов правил по пожарной безопасности, обеспечивающих 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 и апартаментов 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 (за исключением воздуховодов систем противодымной вентиляции, обслуживающих эти лестничные клетки, тамбур-шлюзы и лифтовые холлы), 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 и лестничные клетки при условии обеспечения предела огнестойкости (по потере целостности и теплоизолирующей способности) транзитных воздуховодов, не менее установленных для ограждающих строительных конструкций, выгораживающих пересекаемые помещения и объемы.

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 EI30 или отделение воздуховодов негорючими материалами (экранами) в местах отступления от требования нормативного документа;
- 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 возможны 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 требованиям сводов правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [3].

7.11.17. В многоквартирных жилых домах и апартаментах 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, а также 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. В многоквартирных жилых домах и апартаментах не допускается прокладка сборных вытяжных коробов с подключением поквартирных ответвлений в межквартирных коридорах без устройства спутников.

Допускается прокладка сборных вытяжных коробов с подключением поквартирных ответвлений в межквартирных коридорах при условии установки противопожарных нормально-открытых противопожарных клапанов в местах пересечения воздуховодами ограждающих конструкций квартир (апартаментов) и в месте присоединения к сборному вытяжному коробу. Ограждающие конструкции и входные двери квартир (апартаментов) при этом должны выполняться с пределом огнестойкости EI 30.

Допускается прокладка приточных распределительных коробов для распределения

приточного воздуха в помещения квартир (апартаментов) при условии установки противопожарных клапанов в местах пересечения воздуховодами ограждающих конструкций квартир (апартаментов) 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 применять:

а) 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;

б) наружный воздух - для поглощения теплоизбытков, удаляемых из помещений, охлаждения оборотной воды и охлаждения хладоносителя;

в) грунт поверхностных и более глубоких слоев – для поглощения теплоизбытков, удаляемых из помещений, а также для охлаждения хладоносителя при условии регенерации потребляемой теплоты грунта в течение года (для сохранения несущей способности грунта запрещается использовать данный метод на многолетнемерзлых грунтах).

В качестве искусственных источников холода следует применять холодильные машины и установки, работающие согласно ГОСТ 12.2.233:

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.

Примечание. Применение аммиачных компрессорных холодильных установок данным сводом правил не регламентируется.

8.2 Для гидравлических контуров системы холодоснабжения, находящихся за пределами теплого контура здания полностью или частично, в качестве хладоносителя следует применять незамерзающие жидкости (антифризы) со сроком эксплуатации не менее 5 лет.

Для гидравлических контуров, находящихся в пределах теплого контура здания, в качестве рабочей среды следует применять дистиллированную или подготовленную воду с ингибиторами коррозии и пенообразования. Применение в качестве хладоносителя неподготовленной воды не допускается.

Концентрацию незамерзающей жидкости следует определять с учетом расчетной температуры наружного воздуха в холодный период года по параметрам Б (таблица 10.1 СП 131.13330).

8.3 Проектирование систем холодоснабжения следует выполнять с учетом требований безопасности и охраны окружающей среды согласно ГОСТ EN 378-1, Приложения B, E, F.

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 EN 378-1, Приложения B, E)

Группу опасности применяемых хладагентов следует принимать: А1 (нетоксичные, негорючие), либо А2 (нетоксичные, трудногорючие) (ГОСТ EN 378-1, Приложение F).

Область применения хладагентов группы А2 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 А3, В1, В2, В3, 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.

Резервирование вспомогательного холодильного оборудования (емкости и баки, насосы подпитки, градирни и пр.) как правило не предусматривается, за исключением требований норм технологического проектирования (объекты медицинского назначения, ЦОД и т.п.).

8.6 Подача незамерзающей жидкости (антифриза) с вредными веществами 1-3 класса 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.

8.7 При использовании незамерзающей жидкости в системе холодоснабжения необходимо предусматривать установку бака для заполнения либо опорожнения системы или её отдельных частей (оборудования, трубопроводов), разделённых 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 - 6 °С.

Потери холода в оборудовании и трубопроводах систем холодоснабжения не должны превышать 7% холодопроизводительности холодильной установки.

8.9 Установки непосредственного охлаждения (п.8.2.б), не допускается применять для помещений, в которых используется открытый огонь, кроме сплит-систем с хладагентом класса опасности А1 (негорючий).

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 (практический предел концентрации хладагента при нахождении человека в помещении) и НКПРП (нижний концентрационный предел воспламенения) приведены в ГОСТ EN 378-1, приложение Е.

Максимальная масса хладагента в установке рассчитывается по формуле:

$G_{мах}$ = ППНЧ х $L_{общ}$, кг;

где $L_{общ} = V_{пом} + L/4$, $м^3$,

$V_{пом}$ – объём помещения, $м^3$;

L - подача наружного воздуха системой механической вентиляции, $м^3/ч$.

В помещениях, масса хладагента при аварийном выбросе в которых может превысить ППНЧ либо 10% НКПРП, а также при отсутствии общеобменной вентиляции в помещениях с постоянным пребыванием людей, 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.

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 открытых лестничных клетках, а также на покрытиях переходов при условии обеспечения нормируемых эвакуационных проходов, шумозащиты и отвода конденсата.

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 по параметрам "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 "а" и "б", следует увеличивать на 5 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 Оборудование, арматура, трубопроводы, контрольно-измерительные приборы и уплотнительные прокладки, непосредственно соприкасающиеся с холодильными агентами, растворами хладагентов и смазочными маслами, следует использовать из материалов, химически устойчивых к их воздействию и имеющих достаточную механическую прочность.

Трубопроводы транспортирования жидких и газовых хладагентов следует выполнять:

- из холоднодеформированных медных труб круглого сечения;
- медных тянутых или холоднокатаных труб в твердом состоянии и соединительных деталей и изделий одного производителя;
- труб стальных бесшовных горячедеформированных.

Применение трубопроводов систем холодоснабжения с внутренней оцинковкой не допускается для использования в гидравлических контурах, заполненных незамерзающими растворами.

Использование бывших в употреблении и восстановленных труб, профилей, листов и других металлоконструкций, материалов и арматуры не допускается.

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 обеспечить в рабочем режиме не менее четырёх воздухообменов в час (ГОСТ EN 378-3, п. 5.16.2).

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 зоны помещения, подача воздуха осуществляется в рабочую зону.

8.21 Системы холодоснабжения следует проектировать с использованием энергоэкономичного оборудования не ниже двух высших классов энергоэффективности (А и В). Рекомендуемые минимальные величины требуемых коэффициентов энергоэффективности холодильного оборудования в режиме охлаждения приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Минимальные значения коэффициентов энергоэффективности холодильного оборудования.

Класс энерго-эффективности	Коэффициент энерго-эффективности	Холодильные машины			
		Непосредственное (прямое) охлаждение	Промежуточное охлаждение, тип конденсатора ХМ		
		сплит-системы, мульти-сплит-системы, мультизональные системы с перемен-ным расходом хладагента, компрессорно-конденсаторные блоки, крышные кондиционеры.	Воздухо-охлажда-емый	Водо-охлажда-емый	Выносной
А, В	EER кВт/кВт	3,0	2,9	4,65	3,4
	COP	3,4	3,0	4,15	-
	ESEER	4,6	3,5	5,0	-

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 допускается оборудовать дополнительно системами испарительного охлаждения воздуха, повышая тем самым их эффективность при работе в жарком периоде года.

9 Требования пожарной безопасности систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

9.1 Здание или сооружение и входящие в них системы внутреннего тепло- и холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха должно 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 воздействие опасных факторов пожара на людей и имущество, а также чтобы в случае возникновения пожара соблюдались следующие требования:

- ограничение образования и распространения опасных факторов пожара в пределах очага пожара;

- нераспространение пожара на соседние здания и сооружения;

- эвакуация людей (с учетом особенностей инвалидов и других групп населения с ограниченными возможностями передвижения) в безопасную зону до нанесения вреда их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара;

- возможность доступа личного состава подразделений пожарной охраны и доставки средств пожаротушения в любое помещение здания или сооружения;

- возможность подачи огнетушащих веществ в очаг пожара;

- возможность 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.

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, воздушные затворы и другие устройства на воздуховодах систем;

- противопожарные нормально открытые клапаны - в местах пересечений ограждающих строительных конструкций с нормируемыми пределами огнестойкости обслуживаемых помещений воздуховодами;

- мероприятия, предусмотренные сводами правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [1], [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 предусмотреть 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, обеспечивающих выполнение требований [1], [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 Требования к транзитным воздуховодам и коллекторам систем любого назначения (кроме систем противодымной вентиляции) следует принимать согласно сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [1], [3].

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 требованиям раздела 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, обеспечивающих выполнение требований [1], [3].

9.7 Расчетное определение требуемых параметров систем противодымной вентиляции или совмещенных с ними систем общеобменной вентиляции следует производить на основании методических пособий, не противоречащих сводам правил по пожарной безопасности, обеспечивающим выполнение требований [1], [3] и [5].

При выборе расчетных параметров систем противодымной вентиляции следует обеспечивать баланс объемов удаляемых продуктов горения и компенсационной подачи наружного воздуха с положительным дисбалансом по удаляемым продуктам горения, вызванным необходимостью обеспечения допустимых перепадов давлений на дверях путей эвакуации. Указанный дисбаланс следует определять с учетом совместного действия всех систем противодымной вентиляции на этаже пожара и в здании.

Для этих же целей следует предусматривать сброс излишнего давления из эвакуационных лестничных клеток с подпором воздуха при пожаре, тамбур-шлюзов, коридоров безопасности, пожаробезопасных зон и т.п. помещений. Для сброса излишнего давления (количества воздуха) следует использовать клапаны избыточного давления в ограждениях эвакуационных лестничных клеток, частотно-регулируемый привод систем противодымной вентиляции, обводные линии на системах подпора с установкой клапанов избыточного давления и т.п. решения.

9.8 Удаление продуктов горения из блоков кладовых, загрузочных, помещений складирования мусора, прочих технологических помещений, необходимость расположения которых обоснована технологией зданий, площадью не более 250 м^2, размещаемых на территории встроенных в здания стоянок автомобилей, при условии, что они расположены в общем пожарном отсеке, допускается предусматривать системами вытяжной противодымной вентиляции обслуживающей помещение подземной стоянки автомобилей при обосновании указанного решения расчетом определения основных параметров противодымной вентиляции, обеспечивающих выполнение требований [1], [3] и [5].

9.9 Для тамбур-шлюзов с числом дверей более двух, подачу воздуха системами приточной противодымной вентиляции следует определять из расчета необходимости обеспечения скорости истечения воздуха через одну открытую дверь защищаемого помещения не менее 1,3 м/с и избыточного давления не менее 20 Па и не более 150 Па.

9.10 Допускается транзитная прокладка воздуховодов систем общеобменной вентиляции, а также систем приточной противодымной вентиляции через тамбур-шлюзы, лифтовые холлы и лестничные клетки при условии обеспечения предела огнестойкости (по потере целостности и теплоизолирующей способности) транзитных воздуховодов, не менее установленных для ограждающих строительных конструкций, выгораживающих пересекаемые помещения и объемы.

9.11 Конструкции и оборудование противодымной защиты (вентиляторы удаления продуктов горения, противопожарные клапаны, огнезащитные покрытия воздуховодов, ограждающие конструкции шахт, противопожарные и противопожарные дымогазонепроницаемые двери) должны обеспечить выполнение требований [1], [3] и [5].

9.12 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].

9.13 Приемка 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 требования нормативных документов по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [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 требованиям сводов правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований п.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 требованиям сводов правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [1], [3] и [5].

Ограждающие строительные конструкции помещений для вентиляционного оборудования систем общеобменной вентиляции следует принимать согласно 7.10.22.

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 Стационарные лестницы и площадки следует предусматривать для обслуживания оборудования, арматуры и приборов, размещаемых выше 1,8 м и более от пола или уровня земли, в соответствии с правилами техники безопасности.

Арматуру, приборы, вентиляционные и отопительные агрегаты, а также автономные кондиционеры следует ремонтировать и обслуживать с передвижных устройств при соблюдении установленных правил техники безопасности.

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 транспортировке узлов вентиляционного оборудования на грузоподъемной тележке, а также быть устойчивой к падению твердых предметов массой не более 20 кг с высоты 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 отвечать требованиям государственных 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 (см. п.5.13), 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 первую категорию надежности. Обеспечивать вторую 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 5.13130.

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 секунд 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, обеспечивающих 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 данного 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 100 $м^3$/ч, присоединяемые к внутренней сети электроснабжения квартир.

4. При возникновении пожара в пределах одной квартиры жилого здания, отключение системы вытяжной механической вентиляции, обслуживающей сеть вытяжной вентиляции данной квартиры, должно осуществляться без закрытия 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:

- 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.

- включения при пожаре систем (кроме систем для удаления газа и дыма после пожара) противодымной вентиляции;

- 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.

11.2.7 Параметры теплоносителя (хладоносителя) и воздуха необходимо контролировать в следующих системах:

- внутреннего теплоснабжения – температуру, давление, токсичность* и вязкость* 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 воздуха наружного, рециркуляционного, приточного 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).

Контроль токсичности и вязкости рекомендуется производить для теплообменных систем с объемом заправки теплоносителя (хладоносителя) до 50м^3 1 раз в два года, более 50 м^3 – 1 раз в год. Для теплообменных систем, установленных в общественных зданиях или помещениях, рекомендуется определять токсичность и вязкость теплоносителя (хладоносителя): объемом заправки до 50 м^3 – 1 раз в год, более 50 м^3 – 1 раз в 6 месяцев.

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 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.

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:

- в характерных точках в обслуживаемой или рабочей зоне помещения в местах, где они не подвергаются влиянию нагретых или охлажденных поверхностей и струй приточного воздуха;
- 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:

- открывания и закрывания клапанов наружного воздуха при включении и отключении вентиляторов;
- открывания и закрывания клапанов систем вентиляции, соединенных воздуховодами для полной или частичной взаимозаменяемости при выходе из строя одной из систем;
- 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;
- включения резервного оборудования при выходе из строя основного по заданию на проектирование;
- подачи теплоносителя при включении и отключении воздухонагревателей и отопительных агрегатов;
- 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:

- отключение подачи газа при срабатывании систем автоматической пожарной защиты (системы противодымной защиты, пожарной сигнализации и пожаротушения и т. п.);
- отключение подачи газа при недопустимом отклонении давления газа от заданного;
- возможность дистанционного (от щита управления, установленного в доступном месте) отключения всех излучателей;
- поддержание требуемой температуры в рабочей зоне помещения. В системах следует применять специальные датчики, интегрально реагирующие на сочетание температуры воздуха и радиационной температуры помещения.

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.

11.2.16 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.

11.2.17 Для систем с переменным расходом наружного или приточного воздуха следует предусматривать блокировочные устройства для обеспечения минимального расхода наружного воздуха.

11.2.18 Для вытяжной вентиляции с очисткой воздуха в мокрых пылеуловителях следует предусматривать автоматическое блокирование вентилятора с устройством для подачи воды в пылеуловители, обеспечивая:

- включение подачи воды при включении вентилятора;
- остановку вентилятора при прекращении подачи воды или падении уровня воды в пылеуловителе;
- невозможность включения вентилятора при отсутствии воды или понижении уровня воды в пылеуловителе ниже заданного.

11.2.19 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.

11.2.20 При использовании в качестве теплоносителя воды в теплообменниках систем вентиляции и ВТЗ следует предусматривать автоматическую защиту от замерзания.

11.2.21 Диспетчеризацию систем следует предусматривать для производственных, жилых, общественных и административно-бытовых зданий, в которых предусмотрена диспетчеризация технологических процессов или работы инженерного оборудования.

11.2.22 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 производителя 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.

12.5 Венткамеры 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 исключить 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 тепло- холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий и сооружений требованиям энергетической эффективности должно обеспечиваться путем выбора в проектной документации оптимальных инженерно-технических решений.

13.2 Энергоэффективность систем внутреннего тепло- холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий и сооружений характеризуется достигнутыми в процессе проектирования показателями:

а) удельного годового расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию для всех типов зданий;

б) суммарного удельного годового расхода тепловой энергии на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и электрической энергии на общедомовые нужды для многоквартирных домов;

в) удельного годового расхода электрической энергии на выработку холода (с помощью парокомпрессионных холодильных машин) и на привод насосов и вентиляторов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, за исключением многоквартирных домов.

Указанные значения удельных годовых расходов не должны превышать значений базовых требований, определённых действующим законодательством.

13.3 Энергоэффективность систем внутреннего тепло- холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий и сооружений допускается определять комплексными показателями, представленными либо на основе годового расхода первичной энергии (условного топлива), либо на основе годовой эмиссии диоксида углерода.

Комплексные показатели энергетической эффективности определяют по заданию на проектирование или на энергетические обследования и включают в экологический и энергетический паспорта зданий (ГОСТ 31532, ГОСТ 31427).

Энергосбережение систем внутреннего тепло- холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий и сооружений следует обеспечивать за счет выбора высокотехнологического оборудования, использования энергоэффективных схемных решений и оптимизации управления системами:

- применение вентиляционного и холодильного оборудования высших классов энергоэффективности;

- применение конденсационных котлов для выработки тепловой энергии (при допустимом снижении максимальной температуры теплоносителя в системах отопления до 80 °С);

- применение для теплохладоснабжения ТСТ (при допустимом снижении максимальной температуры теплоносителя до 60 °С);

- применение в жилых зданиях двухтрубных систем отопления с индивидуальным регулированием и учетом теплоты;

- установка термостатов и радиаторных измерителей тепла на отопительных приборах для вертикальных стояковых систем отопления;

- применение приточно-вытяжных вентиляционных систем с механическим побуждением, с утилизацией теплоты удаляемого воздуха и индивидуально регулируемым воздухообменом;

- применение 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 вентилятора 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 Системы внутреннего тепло- холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий должны предусматривать использование ВИЭ и ВЭР по техническому заданию.

В системах внутреннего тепло- холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий в целях реализации сбережения ископаемого топлива рекомендуется использовать:

а) теплоту систем оборотного водоснабжения и обратной воды систем централизованного теплоснабжения, а также тепловых насосов, "серых" канализационных стоков и т.п.;

б) ВЭР:

- 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) ВИЭ:

- 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.

13.7 Концентрация вредных веществ в приточном воздухе при использовании теплоты (холода) ВЭР не должна превышать указанной в 5.11.

13.8 Расчетный расход тепла (холода) в зданиях допускается определять с учетом тепла (холода), получаемого за счет энергосберегающих мероприятий при расчетных параметрах наружного и внутреннего воздуха.

13.9 Целесообразность применения предусмотренных в нормативных документах и задании на проектирование мероприятий по внедрению энергосберегающих технологий, указанных в 13.3 и 13.5, должна быть обоснована технико-экономическим расчетом по ГОСТ Р 56295. Экономическую эффективность инвестиций в энергосберегающие мероприятия следует определять на основе расчётов стоимости жизненного цикла или ожидаемого чистого дисконтированного дохода с учётом прогнозного изменения тарифов на энергоресурсы и затрат на строительство и реконструкцию тепловых и электрических сетей и генерирующих мощностей.

13.10 Технические решения по рациональному использованию природных ресурсов должны приниматься на стадии проектирования, путём 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.

13.11 Требования по экономии ресурсов предъявляются ко всем типам зданий находящимся на стадии проектирования, строительства, капитального ремонта и эксплуатации.

14 Требования безопасности и доступности при пользовании. Долговечность и ремонтопригодность.

14.1 Безопасность процессов проектирования систем внутреннего тепло-холодоснабжения, 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.

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.

14.3 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 по приложению 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 В с учетом назначения помещений в жилых, общественных, административных зданиях или категорий производственных помещений, в которых они размещены.

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.

Примечание - Замоноличивание труб (кроме полимерных) без защитного кожуха в строительных конструкциях (кроме наружных) допускается:

- в зданиях со сроком службы менее 20 лет;
- при расчетном сроке службы труб 40 лет и более.

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 трубопроводов допускается в местах, где исключается механическое и термическое повреждение труб, а также прямое воздействие на них ультрафиолетового излучения.

При напольном отоплении полимерные трубы следует прокладывать без гофротрубы.

В системах с полимерными трубами следует применять соединительные детали и фитинги одного производителя.

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 тепло- холодоснабжения, 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 тепло- холодоснабжения, 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 не менее чем на 20 °С ниже температуры их самовоспламенения.

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 настоящего свода правил 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 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 детских учреждениях, 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 требованиям сводов правил по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований [1], [3] и [5].

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, не допускается.

14.23 Сильфонные компенсаторы, устанавливаемые в местах общего пользования, должны оснащаться внешним защитным кожухом. Внешний защитный кожух сильфонного компенсатора должен изготавливаться из нержавеющей стали. В местах присоединения защитного кожуха к патрубкам компенсатора должны предусматриваться отверстия для слива конденсата.

Для компенсаторов, устанавливаемых в закрытых строительных шахтах, внешний защитный кожух не обязателен.

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. В конструкции стабилизатора должна присутствовать внутренняя направляющая гильза из нержавеющей стали.

Минимальная температура монтажа сильфонного компенсатора должна быть не менее -10^{O}C.

Осевой ход компенсатора при сжатии должен быть больше, чем максимальное тепловое удлинение компенсируемого участка. Осевой ход компенсатора при удлинении должен составлять не менее, чем 30% осевого хода при сжатии.

ВБР сильфонного компенсатора при осевом ходе при сжатии должна соответствовать 5 000 циклам срабатывания (испытания производятся по методике ГОСТ 51571) и подтверждаются протоколами испытаний в независимой лаборатории, аттестованной в Росаккредитации.

В целях контроля качества крупным потребителям рекомендуется проводить выборочные проверки на ВБР компенсаторов из собственного складского запаса. Рекомендуемая периодичность проверок: 2 компенсатора один раз в полугодие.

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 30мм 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 внутренних систем водоснабжения и водоотведения (включая апробацию, испытания, пуско-наладку и контроль)

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 21.601, 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, в том числе акты 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, определяются положениями СП 73.13330 и СП 48.13330.

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 них 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 может привести 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 систем внутреннего тепло- и холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха на всех последующих этапах жизненного цикла здания или сооружения.

16.4 Следует контролировать правила эксплуатации согласно требованиям СП 336.1325800, СП 347.1325800.

Приложение А

Расчет тепловых нагрузок на системы отопления и вентиляции

А.1 Расход тепла (тепловая нагрузка) на нужды отопления и вентиляции ($Q^{р}_{с.ов}$) для наиболее неблагоприятных условий определяют с учетом 5.1 настоящего свода правил и СП 131.13330 по формуле:

$$Q^{p}_{ов} = \sum_{n} \left(Q_{тр\,n} + Q_{вент\,n} + Q_{инф\,n} + Q_{мтс\,n} - Q_{быт\,n} \right), \qquad (А.1)$$

где $Q_{тр\,n}$ – трансмиссионные тепловые потери, необходимые для компенсации теплопередачи через ограждающие конструкции *n*-ного помещения здания, определяемые в соответствии с А.2 настоящего приложения, Вт;

$Q_{вент\,n}$ – расход тепла, необходимый для нагревания требуемого количества приточного воздуха для *n*-ного помещения здания, определяемые в соответствии с А.3 настоящего приложения, Вт;

$Q_{инф\,n}$ – инфильтрационные тепловые потери, образуемые из-за свойств воздухопроницаемости ограждающих конструкций *n*-ного помещения здания, определяемые в соответствии с А.5 настоящего приложения, Вт;

$Q_{мтс\,n}$ – расход тепла для нагревания материалов, оборудования и транспортных средств, вносимых в *n*-ое помещении здания, определяемый в соответствии с А.6 настоящего приложения, Вт;

$Q_{быт\,i}$ – бытовые тепловые поступления *n*-ого помещения здания, характерные для расчетного режима (для наиболее неблагоприятных условий), Вт.

Примечание – В качестве бытовых тепловых поступлений здесь рассматриваются только те тепловые поступления, которые имеют место в расчетном режиме: тепловые потоки от постоянно работающих электрических приборов, освещения, трубопроводов и других источников теплоты, а также от людей, присутствующих в рассматриваемом помещении в расчетном режиме.

А.2 Трансмиссионные тепловые потери *n*-ого помещения ($Q_{тр\,n}$) следует определять по формулам (А.2) или (А.3).

$$Q_{тр\,n} = \left(t_{в\,n} - t_{н} \right) \cdot \sum_{i} \left(n_{t,i} \cdot A_{i} \cdot K_{i} \right), \qquad (А.2)$$

$$Q_{тр\,n} = \left(t_{в\,n} - t_{н} \right) \cdot \left[\sum_{i} \left(n_{t,i} \cdot A_{i} \cdot U_{i} \right) + \sum_{j} \left(n_{t,j} \cdot L_{j} \cdot \psi_{j} \right) + \sum_{k} \left(n_{t,k} \cdot N_{k} \cdot \chi_{k} \right) \right], \qquad (А.3)$$

где $t_{в\,n}$ – расчетная температура внутреннего воздуха *n*-ного помещения, определяемая в соответствии с 5.1 настоящего свода правил, °С;

$t_{н}$ – расчетная температура наружного воздуха, определяемая в соответствии с СП 131.13330, °С;

K_i – коэффициент теплопередачи *i*-той ограждающей конструкции или фрагмента ограждающей конструкции, Вт/(м^2 °С), определяемый по формуле:

$$K_{i} = \frac{1}{R^{пр}_{о,i}}, \qquad (А.4)$$

где $R^{пр}_{о,i}$ – приведенное сопротивление теплопередаче *i*-того фрагмента теплозащитной оболочки здания рассматриваемого помещения, определяемое в соответствии с приложением Е СП 50.13330, (м^2 °С)/Вт;

A_i – площадь *i*-той ограждающей конструкции или фрагмента ограждающей конструкции ограждения) рассматриваемого помещения, м^2;

$n_{t,i}$ – коэффициент, учитывающий температуру пространства, расположенного за рассматриваемой ограждающей конструкцией;

U_i – коэффициент теплопередачи однородной части *i*-того фрагмента ограждающей конструкции, определяемый в соответствии с СП 50.13330, Вт/(м^2 °С);

L_j – длина *j*-того линейного теплопроводного включения *n*-ного помещения, м;

N_k – количество *k*-тых точечных теплопроводных включений *n*-ного помещения, шт.

Ψ_j – удельные потери теплоты через линейную неоднородность j-ого вида, определяемые по СП 230.1325800 или по расчету температурных полей, Вт/(м °С);

χk – 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 настоящего свода правил 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 3 °С. В этом случае расчет ведут 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 в метрах, снятые 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.

А.3 Расход тепла на вентиляцию–*n*-ого помещения $Q_{вент_n}$, Вт, определяются по величине требуемого расхода приточного воздуха для холодного периода года по формуле (А.5).

$$Q_{вент_n} = (t_{вп} - t_н) \cdot G_n \cdot c_в \cdot 0{,}28 = (t_{вп} - t_н) \cdot L_n \cdot \rho_в \cdot c_в \cdot 0{,}28, \qquad (А.5)$$

где $t_{вп}$ – то же, что и в А.2 настоящего приложения;

$t_н$ – то же, что и в А.2 настоящего приложения;

G_n – требуемый массовый расход приточного воздуха, необходимый для вентиляции *n*-ного 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*-ного помещения, определяемый в соответствии с А.4, м^3/ч;

$\rho_в$ – плотность приточного воздуха при температуре, соответствующей расчетному режиму, определяемая по формуле (А.6), кг/м^3

$$\rho_в = \frac{353}{273 + t_н} \qquad (А.6)$$

А.4 Расход приточного воздуха, необходимый для вентиляции *i*-ого помещения, L_n, м^3/ч, 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*-ого помещения $Q_{инф_n}$, Вт, определяются по формуле:

$$Q_{инф_n} = \left(t_{в\,n} - t_н\right) \cdot G_{инф_n} \cdot c_в \cdot 0{,}28 \qquad \text{(А.7)}$$

где $t_{в\,n}$ – то же, что и в А.2 настоящего приложения;

$t_н$ – то же, что и в А.2 настоящего приложения;

$G_{инф_n}$ – расчетный массовый расход инфильтрующегося в *n*-ное помещение воздуха, определяемое по формуле (А.8), кг/ч;

$c_в$ – то же, что и в А.5 настоящего приложения;

0,28 – то же, что и в А.3 настоящего приложения;

$\rho_в$ – то же, что и в А.6 настоящего приложения.

Примечания

1 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*-ное помещение в результате инфильтрации через ограждающие конструкции, $G_{инф_n}$, кг/ч, следует определять по формуле (А.8).

$$G_{инф_n} = \sum_{1i}\left(\frac{\Delta P_n}{\Delta P_0}\right)^{2/3} \cdot \frac{A_{1i}}{R_{u,1i}} + \sum_{1j}\left(\frac{\Delta P_n}{\Delta P_0}\right)^{1/2} \cdot \frac{A_{1j}}{R_{u,1j}}, \qquad \text{(А.8)}$$

где ΔP_n – расчетная разность давлений на наружной и внутренней поверхностях ограждающей конструкции *n*-ного помещение;

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 *1i*-той светопрозрачной ограждающей конструкции рассматриваемого помещения, м^2;

A_{1j} – площадь *1j*-той воздухопроницаемой ограждающей конструкции рассматриваемого помещения, м^2;

$R_{u,1i}$ – сопротивление воздухопроницанию ограждающей конструкции *1i*-того вида рассматриваемого помещения, м^2·ч·Па /кг;

$R_{u,1j}$ – сопротивление воздухопроницанию ограждающей конструкции *1j*-того 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:

$$\Delta P_n = \left(H - h_n\right) \cdot \left(\rho_н - \rho_в\right) \cdot g + \frac{\rho_в \cdot v^2}{2} \cdot \left(c_н - c_з\right) \cdot k_{z(e)} - P_в\text{, Па}, \qquad \text{(А.9)}$$

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/с² ускорение свободного падения;

$\rho_в$ – то же, что и в А.3 настоящего приложения;

$\rho_н$ – плотность наружного, кг/м^3, определяемая по формуле А.6;

ν – 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; $c_з$ принимается равным (–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 $P_в$ определяется по формуле:

$$P_в = \frac{H \cdot (\rho_н - \rho_в) g}{2} + \frac{\rho_в \cdot v^2}{4} \cdot (c_н - c_з) \cdot k_{z(e)}, \text{ Па}, \qquad \text{(А.10)}$$

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*-ное помещение здания, Вт, определяются по формуле:

$$Q_{мтс_n} = (t_{в\,n} - t_{мтс_m}) \cdot H_{мтс_n} = \sum_m (t_{в\,n} - t_{мтс_m}) \cdot G_{мтс_m} \cdot c_{мтс_m} \cdot \beta_m, \qquad \text{(А.12)}$$

где $Q_{мтс_n}$ – тепловые потери, образующиеся из-за необходимости нагрева материалов, ввозимых в *n*-ное помещение здания, Вт;

$H_{мтс_n}$ – удельные тепловые потребности, образующиеся из-за необходимости нагрева материалов, оборудования или транспортного средства, вносимых в *n*-ное помещение здания, Вт/°С;

$t_{в\,n}$ – то же, что и в А.2 настоящего приложения;

$t_{мтс_m}$ – температура *m*-того 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 настоящего приложения;

$G_{мтс_m}$ – масса *m*-того материала, оборудования или транспортного средства, вносимого в рассматриваемое помещение, кг;

$c_{мтс_m}$ – удельная теплоемкость материала, оборудования или транспортного средства *m*-того вида, вносимого в рассматриваемое помещение, кДж/(кг °С).

β – 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; для одежды – 0,35.

Приложение Б

Требования к системам отопления и внутреннего теплоснабжения зданий различного назначения

Таблица Б.1

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 с Б.2 по 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 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 не более 90 °С
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 не более 70 °С
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 90 °С Как исключение, 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
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 Электрическая с температурой на теплоотдающей поверхности не более 70 °С
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 ° Воздушная Электрическая или газовая с температурой на теплоотдающей поверхности не более 90 °С 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 строкам Б.11 а) или Б.11 б) настоящей таблицы
Б.9 Пассажирские залы вокзалов,	Воздушная (в соответствии с 7.1.15 - 7.1.17)

аэропортов	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 ° Электрическая с температурой на теплоотдающей поверхности не более 90 °С
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 не более 90 °С
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 категории В2, В3, В4 с размещением ГИИ вне взрывоопасных зон
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 категории 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 EI15 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
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
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
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,	Электрическая или газовая с ГИИ

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**	

Примечания

1 Температуру воздуха при расчете систем воздушного отопления, совмещенного с приточной вентиляцией или кондиционированием, следует определять в соответствии с требованиями 7.1.15.

2. Допускается для систем внутреннего теплоснабжения потребителей, приведенных в Б.11 использование пара с температурой до 200 ^{O}С по условиям теплоснабжения от источников промплощадки для калориферов приточных систем, устанавливаемых в вентиляционных камерах, без доступа посторонних лиц при выполнении требований «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов» утвержденных приказом Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27.12.2012. № 784.

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. Рекомендуется 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

Температуру поверхности низкотемпературных панелей радиационного обогрева рабочих мест не следует принимать выше 60 °С. Температуру поверхности приборов лучистого отопления не следует принимать выше 250 °С.

Газовые излучатели допускается применять при условии удаления продуктов сгорания наружу, обеспечивая ПДК вредных веществ в воздухе рабочей или обслуживаемой зоны ниже допустимых величин, а также при условии установки сигнализаторов загазованности по метану и окиси углерода в соответствии

5. Системы поквартирного теплоснабжения с индивидуальными газовыми теплогенераторами мощностью до 100 кВт допускается применять для

- отдельно стоящих жилых домов с количеством этажей не более чем три, предназначенных для проживания одной семьи (объекты индивидуального жилищного строительства);
- жилых домов с количеством этажей не более чем три, состоящих из нескольких блоков, количество которых не превышает десять и каждый из которых предназначен для проживания одной семьи, имеет общую стену (общие стены) без проемов с соседним блоком или соседними блоками,
- многоквартирные дома с количеством этажей не более чем три, состоящих из одной или нескольких блок-секций, количество которых не превышает четыре, в каждой из которых находятся несколько квартир и помещения общего пользования и каждая из которых имеет отдельный подъезд с выходом на территорию общего пользования.

6. Отопление газовыми приборами в зданиях III, IV и V степеней огнестойкости не допускается.

Приложение В

Минимальный расход подачи 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	-

Примечания

1. Норма наружного воздуха приведена для помещений кабинетов, офисов общественных зданий административного назначения. В других помещениях общественного назначения норму 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.

В.2 Санитарные нормы минимальной подачи наружного воздуха и кратности воздухообмена для различных типов зданий, содержащихся в СанПиН и СП, следует принимать в соответствии с примечанием раздела 2.

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 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 $\varepsilon \geq 40\ 000$ кДж/кг :

$$L = L_{w,z} + \frac{3,6Q - cL_{w,z}\left(t_{w,z} - t_{in}\right)}{c\left(t_l - t_{in}\right)}. \qquad (Г.1)$$

Для помещений с тепло- и влаговыделениями при значении углового коэффициента луча процесса в помещении $\varepsilon < 40\ 000$ кДж/кг расход воздуха следует вычислять по формулам (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

$$L = L_{w,z} + \frac{m_{po} - L_{w,z}\left(q_{w,z} - q_{in}\right)}{q_l - q_{in}}. \qquad (Г.2)$$

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)

$$L = L_{W,S} + \frac{W - \rho_в L_{W,Z}(d_{W,Z} - d_{in})}{\rho_в(d_l - d_{in})} \qquad (Г.3)$$

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

$$L = L_{W,Z} + \frac{3,6Q_{h,f} - \rho_в L_{W,Z}(I_{W,Z} - I_{in})}{\rho_в(I_l - I_{in})} \qquad (Г.4)$$

д) по нормируемой кратности воздухообмена:

$$L = V_p\, n; \qquad (Г.5)$$

Примечание. Для помещений высотой более 3 м нормируемая кратность воздухообмена принимается с понижающим коэффициентом равным отношению высоты помещения (3 м) к проектной высоте.

е) по нормируемому удельному расходу приточного воздуха:

$$L = A\,k; \qquad (Г.6)$$

$$L = N\,m. \qquad (Г.7)$$

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 - теплоемкость воздуха равная 1,006 кДж/(кг·°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_{po} - 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 их 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 помещений высотой 6 м и более следует принимать $V_P = 6A$,

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 настоящих правил, а $q_{w,z}$ - равной ПДК в рабочей зоне помещения.

Г.3 Расход воздуха 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 $0{,}1q_g$, 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

$$L_{he} = L_{w,z} + \frac{3,6Q_{he}}{c\left(t_{he} - t_{w,z}\right)}, \qquad (Г.8)$$

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

$$L_{mt} = L_d \cdot n'/60. \qquad (Г.9)$$

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

$$v_x = K_п v_н, \quad (Д.1)$$

где

$K_п$ - 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:

$$t_x = t_н + \Delta t_1 \quad (Д.2)$$

б) минимальную температуру t'_x, °С , при ассимиляции избытков теплоты в помещении по формуле:

$$t'_x = t_н - \Delta t_2 \qquad (Д.3)$$

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, определяемые по таблице Д.2.

Т а б л и ц а 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 – Ia, Iб	Принимать по графам приложения Д	1	28	24	21	16	-
		2	-	28	26	24	20
		3	-	-	28	26	24
		3,5	-	-	-	27	25
Средней тяжести - IIa, IIб		1	27	22	-	-	-
		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 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 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 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 п. 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 п.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 обеспечить 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.

Далее приводятся инженерные методы расчета воздухораспределения для наиболее характерных схем подачи приточного воздуха.

.

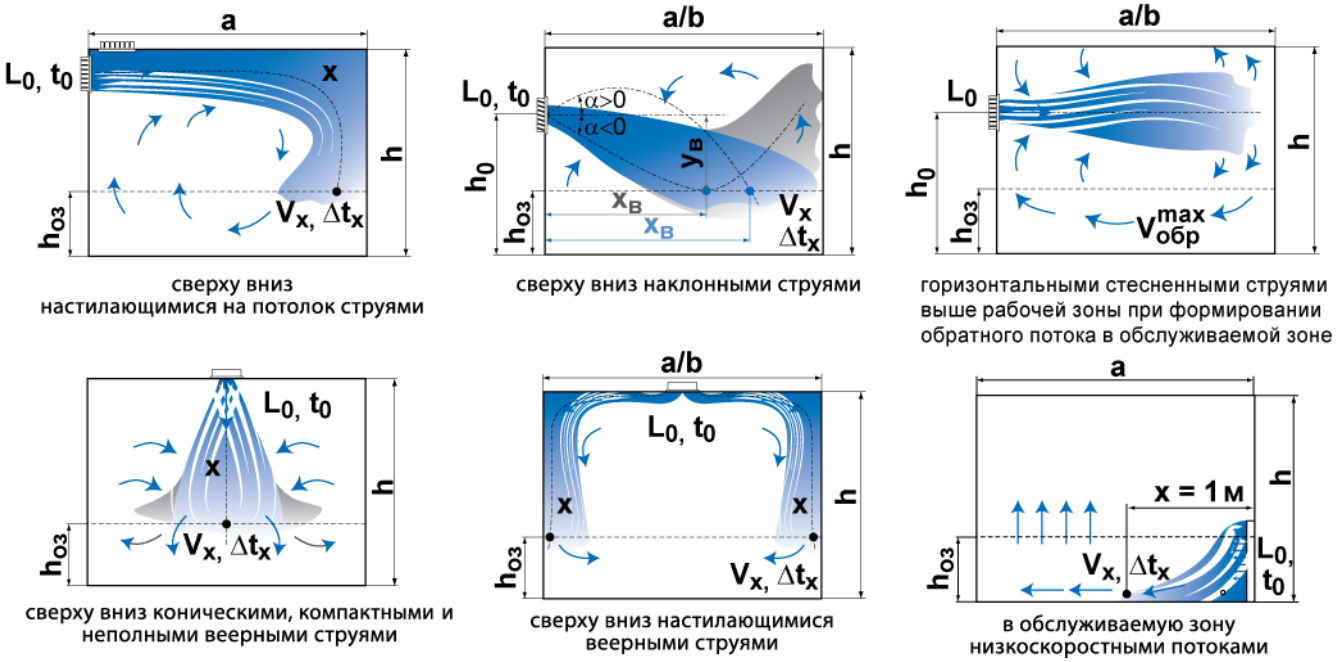


Рисунок Ж.1. Основные схемы подачи приточного воздуха

Ж.4 Подача воздуха настилающимися на потолок струями

Для формирования настилающейся струи воздухораспределители устанавливаются на стене непосредственно под потолком.

Расчет производится в следующем порядке

1. Определяется расчетная длина струи *x*:

1.1. При подаче изотермического воздуха:

$$x = a + h - h_{о.з.} \quad (Ж.1)$$

1.2. При подаче охлажденного воздуха расчётная длина струи *x* определяется с учетом отрыва от потолка:

$$x = x_{отр} + h - h_{о.з.}, \quad (Ж.2)$$

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, определяет:

– для компактных струй:

$$x_{отр} = 0{,}5H \quad (Ж.3)$$

– для плоских и веерных струй:

$$x_{отр} = 0{,}4H \quad (Ж.4)$$

где Н – геометрическая характеристика приточной струи, м, определяется:

– для компактных, конических и веерных струй:

$$H = \frac{\sqrt{T_\infty} \cdot m \cdot V_0 \cdot \sqrt[4]{F_0}}{\sqrt{n \cdot \Delta t_0 \cdot g}} \quad (Ж.5)$$

–для плоских струй:

$$H = \sqrt[3]{b_0 \cdot T_\infty^2 \frac{(m_1 \cdot V_0)^4}{(n_1 \cdot \Delta t_0 \cdot g)^2}} \quad (Ж.6)$$

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, ºС,

$$\Delta t_0 = \left| t_0 - t_{о.з.} \right|,$$

где t_0 – температура приточного воздуха, ºС.

$t_{о.з.}$ – температура воздуха в обслуживаемой зоне помещения, ºС.

2. Определяются значения максимальной скорости V_x и избыточной температуры $\Delta t_x = \left| t_x - t_{о.з.} \right|$ в месте внедрения струи в обслуживаемую зону:

– для компактных, веерных, конических струй и плоских струй при x≥6a$_0$:

$$V_x = \frac{m \cdot V_0 \cdot \sqrt{F_0}}{x} K_c \cdot K_в \cdot K_н = \frac{m \cdot L_0}{x \cdot \sqrt{F_0}} K_c \cdot K_в \cdot K_н, \quad (Ж.7)$$

$$\Delta t_x = \frac{n \cdot \Delta t_0 \cdot \sqrt{F_0}}{x} \frac{K_в}{K_c \cdot K_н}, \quad (Ж.8)$$

– для плоских струй при x<6a0:

$$V_x = \frac{m_1 \cdot V_0 \cdot \sqrt{b_0}}{\sqrt{x}} K_c \cdot K_в \cdot K_н, \quad (Ж.9)$$

$$\Delta t_x = \frac{n_1 \cdot \Delta t_0 \cdot \sqrt{b_0}}{\sqrt{x}} \frac{K_в}{K_c \cdot K_н}, \quad (Ж.10)$$

где t_x – максимальная (при подаче нагретого воздуха) или минимальная (при подаче охлажденного воздуха) температура воздуха в рассчитываемом сечении приточной струи, ºС;

L_0 – объемный расход приточного воздуха, м^3/ч;

K_c – коэффициент стеснения;

$K_в$– коэффициент взаимодействия: при равномерном расположении ВР принимается равным $K_в$=1, при неравномерно – по таблице Ж.3;

$K_н$– коэффициент неизотермичности.

Поправочные коэффициенты K_c, $K_в$, $K_н$ для рассматриваемой схемы принимаются равными: K_c = 0,8, $K_в$ = 1, $K_н$ =1.

3. Полученные значение 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

1. Определяется расчетная длина струи x:

1.1. 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, $y_в = h_0 - h_{о.з.}$;

α – угол наклона ВР или элементов ВР, градус.

1.2. При подаче неизотермического воздуха определяется горизонтальная координата точки внедрения струи $x_в$ либо графическим способом путем построения траектории струи:

$$y = x \cdot tg\alpha \pm \frac{x^3}{3H^2 \cos^3 \alpha}, \quad (Ж.12)$$

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 α > 0º –при подаче воздуха вверх, угол α < 0º – при подаче воздуха вниз.

В качестве расчётной длины струи принимается полученное значение $x = x_в$.

Расчетная длина струи должна удовлетворять условию:

$$x = (0{,}3 \div 0{,}7)a \quad (Ж.13)$$

2. Определяются значения максимальной скорости V_x и избыточной температуры Δt_x в месте внедрения струи в обслуживаемую зону по формулам (Ж.9÷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:

$$K_н^v = \cos(\alpha) \cdot \sqrt{\cos^2(\alpha) + \left[\pm \sin(\alpha) \pm \left(\frac{x_в}{H \cdot \cos(\alpha)} \right)^2 \right]^2} \qquad (Ж.14)$$

В формуле (Л.16) 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:

$$K_н^t = 1/\cos(\alpha) \qquad (Ж.15)$$

Коэффициент взаимодействия принимается $К_в$=1.

Коэффициент стеснения $К_с$ определяется по таблице.

Таблица Ж.1 – Значение коэффициента стеснения $К_с$

$\frac{F_0}{b \cdot h}$	$\frac{x}{m \cdot \sqrt{b \cdot h}}$					
	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

3. Полученные значение 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

1.Определение высоты установки ВР h_0, обеспечивающая формирование обратного потока. h_0 должна удовлетворять условиям:

$$h_0 > h_{оз}, \qquad (Ж.16)$$

$$h_0 \geq 0{,}5h, \qquad (Ж.17)$$

2. Определяется минимальная длина модуля:

$$a \geq 0{,}5 \cdot m\sqrt{F_n}\ , \qquad (Ж.18)$$

где $F_П$– поперечная площадь помещения, м, $F_П = b \cdot h$,

b– ширина модуля помещения, обслуживаемая одним ВР, м.

3. Определяется максимальная скорость в обратном потоке $V_{обр}^{max}$ по графику (рисунок Ж.2) для компактных и неполных веерных струй.

Для плоских струй:

$$V_{обр}^{max} = 0{,}75 \cdot V_0 \cdot \sqrt{\frac{b_0}{h}}\ , \qquad (Ж.19)$$

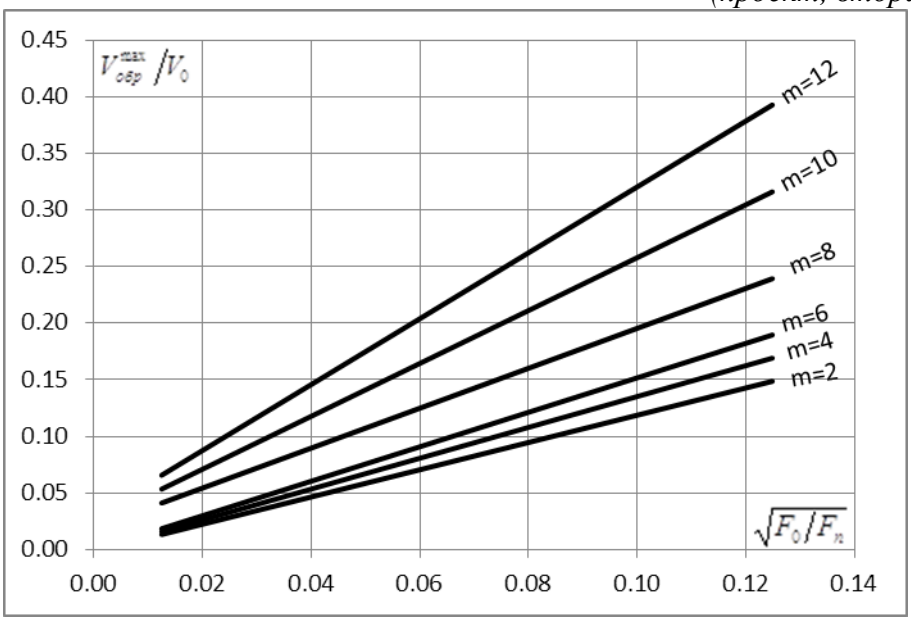


Рисунок Ж.2 – Зависимость максимальной скорости в обратном потоке от параметра $\sqrt{F_0/F_n}$ стеснения и кинематического коэффициента m ВР

4. 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 α=0.

Ж.7 Подача воздуха сверху вниз компактными, коническими и неполными веерными струями

Расчет производится в следующем порядке

1. Определяется расчётная длина струи x:

$x = h - h_{о.з.}$ или $x = h_0 - h_{о.з.}$ (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:

$$x_в = 0{,}58H \quad (Ж.21)$$

– для неполных веерных струй:

$$x_в = 0{,}82H \quad (Ж.22)$$

– для плоских струй:

$$x_в = 0{,}63H \quad (Ж.23)$$

Расчетная длина струи x не должна превышать расстояния до вершины струи:

$$x \le x_в \quad (Ж.24)$$

2. Определяются значения максимальной скорости V_x и избыточной температуры Δt_x в месте внедрения струи в обслуживаемую зону по формулам (Ж.9÷12).

Величина коэффициента $K_н$ рассчитывается по следующим формулам:

– для компактных и конических струй:

$$K_н = \sqrt[3]{1 \pm 3 \cdot \left(\frac{x}{H}\right)^2} \quad (Ж.25)$$

– для неполных веерных струй:

$$K_н = \sqrt[3]{1 \pm 1{,}5 \cdot \left(\frac{x}{H}\right)^2} \qquad (Ж.26)$$

–для плоских струй:

$$K_н = \sqrt[3]{1 \pm 2 \cdot \sqrt{\left(\frac{x}{H}\right)^3}} \qquad (Ж.27)$$

В формулах (Ж.27÷29) знак «+» соответствует подаче охлажденного воздуха, знак «-» – подаче теплого воздуха.

Коэффициент взаимодействия принимается $К_в$=1 или по таблице Ж.1.

Коэффициент стеснения принимается $К_с$=0,9.

3. Полученные значение 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

1. Расчётная длина струи *x* определяется по формуле:

$$x = 0{,}5 \cdot \sqrt{F_{о.з.}} + h_0 - h_{о.з.} \qquad (Ж.28)$$

При подаче в помещение охлажденного воздуха проверяется условие сохранения расчетной схемы струи по формуле (Ж.4).

2. Определяются значения максимальной скорости V_x и избыточной температуры Δt_x в месте внедрения струи в обслуживаемую зону по формулам (Ж.9÷12).

Поправочные коэффициенты принимаются равными $К_в$=1, $К_н$=1, коэффициент стеснения $К_с$ – по таблице Ж2.

Таблица Ж.2 –Значение коэффициента стеснения Кс

$\frac{h - h_{о.з.}}{\sqrt{a \cdot b}}$	0,1	0,4	0,8	1,2	1,5	2,0
$К_с$	0,9	0,8	0,7	0,65	0,6	0,6

3. Полученные значение 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

1. В качестве расчетной струи принимается расстояние от ВР до ближайшего рабочего места.

2. Определяются значения максимальной скорости V_x и избыточной температуры Δt_x в месте внедрения струи в обслуживаемую зону по формулам (Ж.9÷12).

Поправочные коэффициенты принимаются равными: $К_с$=1, $К_в$=1, $К_н$=1.

Таблица Ж.3 – Коэффициент взаимодействия $K_в$ при неравномерном расположение 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 тепло- хладоносителя в трубопроводах

Таблица И.1

Допустимый эквивалентный уровень шума, дБА	Допустимая скорость движения воды, м/с, в трубопроводах при коэффициентах местных сопротивлений узла отопительного прибора или трубопроводного узла с арматурой, приведенных к скорости теплоносителя в трубах				
	До 5	10	15	20	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)

К.1 Соотношение сторон для воздуховодов прямоугольного сечения не должно превышать 1 к 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 включительно	0,5
- от 250 " 450 "	0,6
- от 500 " 800 "	0,7
- от 900 " 1250 "	1,0
- от 1400 " 1600 "	1,2
- от 1800 " 2000 "	1,4

для воздуховодов прямоугольного сечения - размером большей стороны, мм:

- до 250 включительно	0,5
- от 300 " 1000 "	0,7
- от 1250 " 2000 "	0,9

для воздуховодов прямоугольного сечения, имеющих одну из сторон свыше 2000 мм, и воздуховодов сечением 2000 х 2000 мм толщину стали следует обосновывать расчетом.

Для сварных воздуховодов толщина стали определяется по условиям производства сварных работ.

К.3 Для воздуховодов, по которым предусматривается перемещение воздуха температурой более 80 °С или воздуха с механическими примесями, или абразивной пылью толщину стали следует обосновывать расчетом.

К.4 Для воздуховодов с нормируемыми пределами огнестойкости толщину стали следует принимать согласно требованиям нормативного документа, установленного [3].

Приложение Л

Рекомендуемая скорость движения воздуха в воздуховодах систем вентиляции и кондиционирования

Таблица Л.1 — Рекомендуемые средние скорости движения воздуха в воздуховодах систем вытяжной вентиляции для общественных зданий

Тип системы	Скорость, м/с
Вытяжные системы производительностью до 500 м^3/ч при количестве часов работы в году:	
До 2000 включ.	3,0—4,0
От 2000 до 4000 включ.	2,5—3,5
От 4000 до 6000 включ.	2,0—3,0
Свыше 6000	1,5—2,5
Вытяжные системы производительностью от 500 до 2000 м^3/ч при количестве часов работы в году:	
До 2000 включ.	4,0—5,0
От 2000 до 4000 включ.	3,5—4,5
От 4000 до 6000 включ.	3,0—4,0
Свыше 6000	2,5—3,5
Вытяжные системы производительностью от 2000 до 5000 м^3/ч при количестве часов работы в году:	
До 2000 включ.	4,5—5,5
От 2000 до 4000 включ.	4,0—5,0
От 4000 до 6000 включ.	3,5—4,5
Свыше 6000	3,0—4,0
Вытяжные системы производительностью свыше 5000 м^3/ч при количестве часов работы в году:	
До 2000 включ.	5,0—6,0
От 2000 до 4000 включ.	4,5—5,5
От 4000 до 6000 включ.	4,0—5,0
Свыше 6000	3,5—4,5

Таблица Л.2 — Рекомендуемые средние скорости движения воздуха в воздуховодах систем приточной вентиляции для общественных зданий

Тип системы	Скорость, м/с
Системы приточной вентиляции производительностью до 3 000 м^3/ч при количестве часов работы в году:	
До 2000 включ.	4,0—5,0
От 2000 до 4000 включ.	3,5—4,5
От 4000 до 6000 включ.	3,0—4,0
Свыше 6000	2,5—3,5
Системы приточной вентиляции производительностью от 3000 до 10 000 м^3/ч при количестве часов работы в году:	
До 2000 включ.	5,0—6,0
От 2000 до 4000 включ.	4,5—5,5

От 4000 до 6000 включ.	4,0—5,0
Свыше 6000	3,5—4,5
Системы приточной вентиляции производительностью свыше 10 000 м^3/ч при количестве часов работы в году:	
До 2000 включ.	5,5—6,5
От 2000 до 4000 включ.	5,0—6,0
От 4000 до 6000 включ.	4,5—5,5
Свыше 6000	4,0—5,0
Системы приточной вентиляции со встроенными утилизаторами тепла вытяжного воздуха при количестве часов работы в году:	
До 2000 включ.	5,0—6,0
От 2000 до 4000 включ.	4,5—5,5
От 4000 до 6000 включ.	4,0—5,0
Свыше 6000	3,5—4,5

Таблица Л.3 — Рекомендуемые средние скорости движения воздуха в воздуховодах систем приточной, вытяжной вентиляции для жилых зданий

Тип системы	Скорость, м/с
В спутниках	1,0—1,5
В сборном канале	2,0—2,5
В вытяжной шахте	До 1,0
Системы с механическим побуждением в пределах обслуживаемых помещений	1,5—2,5
Системы с механическим побуждением вне пределов обслуживаемых помещений	2,0—4,0

Таблица Л.4 — Рекомендуемые средние скорости движения воздуха в воздуховодах систем приточной, вытяжной вентиляции для производственных зданий

Тип системы	Скорость, м/с
Приточные системы механической вентиляции	4,0—7,0
Приточные системы с естественным побуждением	0,5—1,0
Вытяжные с естественным побуждением	0,5—1,0
Вытяжные системы механической вентиляции	4,0—8,0
При наличии требований по ограничению шумового воздействия производить акустический расчет.	

Примечание. При более высоких скоростях воздуха рекомендуется производить акустический расчет.

Приложение М

Классы герметичности воздуховодов

Таблица М.1

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	$0,0036 \cdot p^{0,65}$

*) Система воздуховодов специального назначения

Примечания.

1. Коэффициент утечки f должен быть меньше предельного значения утечки воздуха f max, в соответствии с требуемым классом герметичности, указанным в таблице для любого испытательного давления Ptest, меньшего или равного расчетному рабочему давлению Pdesign. Требования должны выполняться для положительного и отрицательного давлений.
2. Система воздуховодов должна выдерживать предельные значения статического давления p_s, указанные в таблице, без постоянной деформации или без любого внезапного изменения расхода утечки воздуха или испытательного давления. Деформацию указывают, только если площадь поперечного сечения уменьшается как минимум на 10 %.

Критерием выбора класса герметичности является допустимый процент утечки воздуха в системе в условиях эксплуатации (инфильтрации воздуха в оборудование, работающее при пониженном давлении, или при отсутствии эксфильтрации воздуха из оборудования, работающего при повышенном давлении).

Утечки воздуха в кондиционерах, элементах систем вентиляции и пр. не должны превышать значения утечек по классу герметичности А.

Класс герметичности А также может относиться к открытым воздуховодам, проходящим в помещениях, которые они обслуживают, и в случаях, если перепад давления по отношению к внутреннему воздуху не превышает 150 Па.

Класс герметичности В 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 вытяжные воздуховоды с избыточным давлением, по отношению к воздуху помещения, за исключением вентиляционных камер, должны иметь класс герметичности не ниже класса В.

Класс герметичности С применяют, если перепад между давлением воздуха в воздуховоде и давлением воздуха в помещении более 1500 Па или утечка может привести к невыполнению требований к качеству воздуха в помещении, заданным условиям поддержания давления или функционирования системы вентиляции.

Класс герметичности D применяют в специальных случаях по техническому заданию.

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 кладовых категорий А, Б, В1-В4 и горючих материалов	производственных категорий			Технического этажа, коридора производственного здания	Общественных и административных	Бытовых (санузлы, душевые, умывальных, бани и т.п.)	Технического этажа, коридора (кроме 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** 30	15 30	15 30	НД
Производственные категории Г	30 30	15 30	НН	НН	15 30*	30 30	15 30	15 30	НД
Производственные категории Д	30 30	15 30	НН	НН	НН 30*	15 30*	НН 30	НН 30	НД
Коридор производственного здания	30 30	15 30	НН 30*	НН 30*	15 30*	НН 30*	НН 30*	НН 30*	НД
Общественные и административно-бытовые здания	НД	15** 30	30 30	НН 30*	НН 30*	НН 30*	НН 30*	НН 30*	НД
Бытовые (санузлы, душевые, умывальные, бани и т.п.)	30 30	15 30	15 30	НН 30*	НН 30*	НН 30*	НН 30*	НН 30	НД
Коридор (кроме производственных зданий)	НД	НД	НД	НН 30*	НН 30*	НН 30*	НН 30*	НН 30	НН 30
Жилые	НД	НД	НД	НН 30*	НН 30*	НН 30*	НН 30*	НН 30	НН 30

* EI 15 - в зданиях III или IV степени огнестойкости.
** Не допускается прокладка воздуховодов из помещений категорий А и Б.

Примечания:

1. НД - не допускается прокладка транзитных воздуховодов.
2. НН - не нормируется предел огнестойкости транзитных воздуховодов.
3. Значения предела огнестойкости приведены в 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.

Приложение П.

Энтальпия и влагосодержание наружного воздуха в тёплый период года для расчёта систем кондиционирования

Таблица П.1

№п.п.	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

Окончание Таблицы П.1

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 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»

[3] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

[4] Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 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. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

[6] Федеральный закон от 29.12.2004 г. № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации»

[7] Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 6 июня 2017 г. № 273 «Об утверждении методов расчета рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе»

[8] Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.3492–17 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 22 декабря 2017 № 165

[9] Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.2309–07 Атмосферный воздух и воздух закрытых помещений, санитарная охрана воздуха. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Гигиенические нормативы. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 19 декабря 2007 № 92

[10] Гигиенические нормативы ГН 2.2.5.3532–18 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 13 февраля 2018 № 25

[11] ПУЭ Правила устройства электроустановок

[12] Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно – эпидемиологическому надзору (контролю) (утверждено Решением комиссии Таможенного Союза от 28 мая 2010 г. №299)

УДК [69+699.8] (083.74) ОКС 91.140.10, 91.140.30

Ключевые слова: отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха, тепловые насосы, микроклимат помещения, качество воздуха, вторичные энергетические ресурсы, нетрадиционные возобновляемые источники энергии