

Национальный комплекс  
нормативно-технических документов в строительстве  
СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

---

**ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ  
И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА**

**АЦЯПЛЕННЕ, ВЕНТЫЛЯЦЫЯ  
І КАНДЫЦЫЯНІРАВАННЕ ПАВЕТРА**

**СНБ 4.02.01-03**

Издание официальное

**Министерство архитектуры и строительства  
Республики Беларусь**

**Минск**

**УДК 696/697 (083.74)**

**Ключевые слова:** системы отопления, вентиляция, кондиционирование воздуха, трубопроводы, расчетные параметры наружного воздуха, приборы отопительные, арматура, расчетные расходы, организация воздухообмена, аварийная вентиляция, воздушные завесы, размещение оборудования, воздуховоды, противоподымная защита, вторичные энергоресурсы.

---

### Предисловие

1 РАЗРАБОТАНЫ Техническим комитетом по техническому нормированию и стандартизации в строительстве «Теплоэнергетическое оборудование зданий и сооружений» (ТКС 06) при научно-проектно-производственном республиканском унитарном предприятии «Стройтехнорм» (РУП «Стройтехнорм»).

ВНЕСЕНЫ РУП «Стройтехнорм».

2 УТВЕРЖДЕНЫ Приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 30 декабря 2003 г. № 259.

ЗАРЕГИСТРИРОВАНЫ Управлением строительной науки и нормативов Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь за № 228 от 30 декабря 2003 г.

В Национальном комплексе нормативно-технических документов в строительстве настоящие строительные нормы входят в блок 4.02 «Теплоснабжение и холодоснабжение, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».

3 ВВЕДЕНЫ ВПЕРВЫЕ (с отменой в Республике Беларусь СНиП 2.04.05-91).

4 Срок первой проверки — 2009 год, периодичность проверки — 5 лет.

Настоящие строительные нормы не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены в качестве официального издания без разрешения Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь.

---

Изданы на русском языке.

© Минстройархитектуры, 2004

## Содержание

<b>1</b>	<b>Область применения</b> .....	1
<b>2</b>	<b>Нормативные ссылки</b> .....	1
<b>3</b>	<b>Определения</b> .....	2
<b>4</b>	<b>Общие положения</b> .....	4
<b>5</b>	<b>Расчетные условия</b> .....	5
<b>6</b>	<b>Отопление</b> .....	7
	Общие положения .....	7
	Системы отопления .....	8
	Трубопроводы .....	9
	Отопительные приборы и арматура .....	12
	Печное отопление .....	13
<b>7</b>	<b>Вентиляция, кондиционирование и воздушное отопление</b> .....	15
	Общие положения .....	15
	Системы .....	17
	Приемные устройства наружного воздуха .....	20
	Расход приточного воздуха .....	20
	Организация воздухообмена .....	21
	Аварийная вентиляция .....	22
	Воздушные завесы .....	23
	Оборудование .....	24
	Размещение оборудования .....	25
	Помещения для оборудования .....	27
	Воздуховоды .....	28
<b>8</b>	<b>Противодымная защита при пожаре</b> .....	31
<b>9</b>	<b>Холодоснабжение</b> .....	35
<b>10</b>	<b>Выбросы воздуха</b> .....	37
<b>11</b>	<b>Использование тепловых вторичных энергетических ресурсов</b> .....	39
<b>12</b>	<b>Автоматизация и электроснабжение</b> .....	40
<b>13</b>	<b>Объемно-планировочные и конструктивные решения</b> .....	42
<b>14</b>	<b>Водоснабжение и канализация</b> .....	43
Приложение А	Определение удельных расходов тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий .....	44
Приложение Б	Расчетные нормы температуры и скорости воздуха в душирующей струе на рабочем месте в производственных помещениях .....	47
Приложение В	Номограмма для расчета температуры воздуха в помещении и поверхности лучистого нагревателя (или охладителя), эквивалентных нормируемой температуре воздуха в рабочей зоне .....	48
Приложение Г	Коэффициент $K$ перехода от нормируемой скорости движения воздуха в помещении к максимальной скорости движения воздуха в струе .....	49

Приложение Д	Допустимое отклонение температуры воздуха в приточной струе от нормируемой температуры воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне .....	50
Приложение Е	Расчетные параметры наружного воздуха .....	51
Приложение Ж	Потери теплоты через ограждающие конструкции помещений .....	53
Приложение К	Расход теплоты на нагревание инфильтрующегося наружного воздуха через ограждающие конструкции помещений .....	55
Приложение Л	Системы отопления .....	57
Приложение М	Расчет теплового потока и расхода теплоносителя в системе водяного отопления .....	61
Приложение Н	Трубы стальные для систем отопления и теплоснабжения .....	63
Приложение П	Допустимая скорость движения воды в трубах .....	64
Приложение Р	Применение печного отопления в зданиях .....	65
Приложение С	Размеры разделок и отступок у печей и дымовых каналов .....	66
Приложение Т	Расчет расхода и температуры приточного воздуха .....	67
Приложение У	Системы вентиляции лабораторных помещений .....	70
Приложение Ф	Минимальный расход наружного воздуха для помещений .....	71
Приложение Х	Изделия и материалы для воздуховодов .....	72
Приложение Ц	Наружный размер поперечных сечений металлических воздуховодов (по ГОСТ 24751) и требования к толщине металла .....	73
Приложение Ш	Расход дыма, удаляемого при пожаре .....	74
Приложение Э	Значение коэффициента $K$ , характеризующего уменьшение концентрации вредных веществ в струе от источника малой мощности.....	77
Приложение Ю	Библиография .....	78

**ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА****АЦЯПЛЕННЕ, ВЕНТЫЛЯЦЫЯ І КАНДЫЦЫЯНІРАВАННЕ ПАВЕТРА****HEATING, VENTILATION AND AIR-CONDITIONING**

Дата введения 2005-01-01

**1 Область применения**

Настоящие строительные нормы распространяются на проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в помещениях зданий и сооружений (далее — зданий) и устанавливают расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха, правила расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, правила расчета и подбора отопительных приборов, вентиляционного оборудования, арматуры, трубопроводов, правила проектирования систем противодымной защиты при пожаре, требования к использованию тепловых вторичных энергетических ресурсов.

При проектировании систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха следует также соблюдать требования по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха, изложенные в других нормативных документах, утвержденных и согласованных Министерством архитектуры и строительства.

Настоящие строительные нормы не распространяются на проектирование:

а) систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха убежищ, сооружений, предназначенных для работ с радиоактивными веществами, источниками ионизирующих излучений; объектов подземных горных работ и помещений, в которых производятся, хранятся или применяются взрывчатые вещества;

б) специальных нагревающих, охлаждающих и обеспыливающих установок и устройств для технологического и электротехнического оборудования, систем пневмотранспорта и пылесосных установок;

в) печного отопления на газообразном и жидком топливе.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящих строительных нормах использованы ссылки на следующие нормативно-технические документы:

СНБ 2.02.01-98 Пожарно-техническая классификация зданий, строительных конструкций и материалов

СНБ 2.02.02-01 Эвакуация людей из зданий и сооружений при пожаре

СНБ 2.02.03-03 Ограничение распространения пожара в зданиях и сооружениях. Объемно-планировочные и конструктивные решения

СНБ 2.04.01-97 Строительная теплотехника

СНБ 2.04.02-2000 Строительная климатология

СНБ 2.04.05-98 Естественное и искусственное освещение

СНБ 3.02.03-03 Административные и бытовые здания

СНБ 3.02.04-03 Жилые здания

СНБ 4.03.01-98 Газоснабжение

СНиП 2.01.02-85\* изд. 1991 г. Противопожарные нормы

СНиП 2.01.07-85 Нагрузки и воздействия

СНиП 2.04.07-86 Тепловые сети

СНиП 2.04.14-88 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов

СНиП 2.08.02-89 Общественные здания и сооружения

СНиП 2.09.02-85\* изд. 1991 г. Производственные здания

СТБ 11.0.03-95 Система стандартов пожарной безопасности. Пассивная противопожарная защита.

Термины и определения

ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 3262-75 Трубы стальные газогазопроводные. Технические условия

ГОСТ 8732-78 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент

ГОСТ 10704-91 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент

ГОСТ 24751-81 Оборудование воздухотехническое. Номинальные размеры поперечных сечений присоединений

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

ПУЭ Минэнерго СССР Правила устройства электроустановок (шестое издание)

СанПиН 9-80 РБ-98 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений

СанПиН 10-124 РБ-99 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.

### **3 Определения**

В настоящих строительных нормах применяют следующие термины с соответствующими определениями:

**Аспирация** — перемещение или удаление мелких, твердых или волокнистых частиц, способных переходить во взвешенное состояние под действием потока воздуха, от мест их образования к устройствам очистки воздуха от примесей.

**Вентиляция** — обмен воздуха в помещениях для удаления избытков теплоты, влаги, вредных и других веществ с целью обеспечения допустимых параметров микроклимата и чистоты воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне.

**Вентиляционный выброс** — упорядоченный поток воздуха, удаляемого системой вентиляции с естественным или искусственным побуждением из помещений в атмосферу.

**Верхняя зона помещения** — зона помещения, расположенная выше обслуживаемой или рабочей зоны.

**Воздушный затвор** — вертикальный участок воздуховода, изменяющий направление движения дыма (продуктов горения) на 180° и препятствующий при пожаре прониканию дыма из нижерасположенных этажей в вышерасположенные.

**Вредные вещества** — по ГОСТ 12.1.007.

**Дисбаланс** — неравенство расходов воздуха, подаваемого в помещение и удаляемого из него системами вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления.

**Дымовой клапан** — клапан с нормируемым пределом огнестойкости, открывающийся при пожаре.

**Дымоприемное устройство** — устройство, установленное на канале, шахте или воздуховоде до дымового клапана и предназначенное для приема дымовой смеси из дымовой зоны.

**Дымовая зона** — часть помещения общей площадью не более 1600,0 м<sup>2</sup>, из которой в начальной стадии пожара удаляется дымовая смесь в объеме, обеспечивающем эвакуацию людей из очага пожара.

**Зона дыхания** — по ГОСТ 12.1.005.

**Избытки явной теплоты** — превышение для данных эксплуатационных условий и микроклимата помещений количества явной теплоты, поступающей в помещение (здание, сооружение), над количеством явной теплоты, выводимой или уходящей из помещения (здания, сооружения).

**Кондиционирование воздуха** — создание в закрытых помещениях и поддержание с помощью средств автоматического управления искусственного микроклимата (по перечню всех или отдельных параметров воздуха, устанавливаемых нормами или соглашениями) с целью обеспечения оптимальных параметров микроклимата, наиболее благоприятных для самочувствия людей, ведения технологического процесса, обеспечения сохранности культурных и других ценностей со средней необеспеченностью для следующих классов систем кондиционирования воздуха.

— первого — в среднем 100 ч/г. при круглосуточной работе или 70 ч/г. при односменной работе в дневное время;

— второго — в среднем 250 ч/г. при круглосуточной работе или 175 ч/г. при односменной работе в дневное время;

— третьего — в среднем 450 ч/г. при круглосуточной работе или 315 ч/г. при односменной работе в дневное время.

**Коридор, не имеющий естественного освещения** — коридор, не имеющий световых проемов в наружных ограждающих конструкциях.

**Косвенное испарительное охлаждение** — охлаждение воздуха в поверхностных теплообменниках водой, охлажденной прямым испарительным охлаждением.

**Кладовая** — склад, в котором отсутствуют постоянные рабочие места.

**Местный отсос** — устройство для улавливания вредных технологических выделений (агрессивные, токсические, взрывопожароопасные газы, пыли, аэрозоли и пары, а также теплота, микроорганизмы и т. п.) у мест их образования, присоединяемое к воздуховодам систем местных отсосов.

**Непостоянное рабочее место** — по ГОСТ 12.1.005.

**Обслуживаемая зона помещения** — по ГОСТ 30494.

**Огнестойкий воздуховод** — по СТБ 11.0.03.

**Отопление** — обогрев помещений с целью возмещения в них тепловых потерь и поддержания устанавливаемой нормами или другими требованиями температуры воздушной среды.

**Отступка** — по СТБ 11.0.03.

**Переходные условия** — условия, при которых температурный режим наружного воздуха характеризуется среднесуточной температурой, равной 8 °С.

**Противопожарный клапан** — по СТБ 11.0.03.

**Пожароопасная смесь** — смесь горючих газов, паров, пылей, аэрозолей и волокон с воздухом (или другим окислителем), имеющая нижний концентрационный предел воспламенения более 65,0 г/м<sup>3</sup>, в которой при наличии источника воспламенения инициируется медленная реакция горения с выделением теплоты и газов.

**Помещение с постоянным пребыванием людей** — по ГОСТ 30494.

**Постоянное рабочее место** — по ГОСТ 12.1.005.

**Помещение без проветривания** — помещение без открываемых окон (проемов) в наружных стенах или помещение с открываемыми окнами (проемами), расположенными на расстоянии, превышающем пятикратную высоту помещения.

**Помещение, не имеющее выделений вредных веществ** — условно считается помещением, в котором вследствие производственной или другой деятельности в воздух выделяются вредные вещества в количествах, которые в течение смены не создают в воздухе рабочей зоны концентраций, превышающих предельно допустимые концентрации (ПДК).

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

**Помещение, не имеющее естественного освещения** — помещение, не имеющее окон или других световых проемов в наружных ограждающих конструкциях.

**Испарительное охлаждение** — охлаждение воздуха при контакте его с водной поверхностью, которая имеет температуру мокрого термометра.

**Рабочая зона** — по ГОСТ 12.1.005.

**Разделка** — по СТБ 11.0.03.

**Резервная система вентиляции** (резервный вентилятор) — система (вентилятор), предусматриваемая в дополнение к основным системам вентиляции для автоматического ее включения при выходе из строя одной из основных систем.

**Рециркуляция** — частичный или полный возврат в обслуживаемые помещения воздуха (при необходимости с предварительной подготовкой), удаляемого из них вытяжными системами вентиляции.

**Сборный воздуховод** — участок воздуховода, к которому присоединяются воздуховоды, проложенные на одном этаже.

**Система отопления** — совокупность взаимосвязанных технических элементов и устройств, предназначенных для передачи в обогреваемые помещения требуемого количества теплоты и поддержания в них заданной температуры воздушной среды.

**Система квартирного отопления** — система отопления отдельной квартиры от собственного источника тепловой энергии или с отдельным вводом теплоносителя от внешнего источника теплоты.

**Система кондиционирования воздуха** — совокупность технических средств, предназначенных для кондиционирования воздуха, перемещения и распределения его в обслуживаемых помещениях, автоматического контроля и управления параметрами с заданной точностью и обеспеченностью.

**Система местных отсосов** — система местной вытяжной вентиляции, к воздуховодам которой присоединяются местные отсосы.

## СНБ 4.02.01-03

**Смесь взрывоопасная** — по ГОСТ 11.0.02.

**Теплоемкая печь** — печь, обеспечивающая нормируемую температуру воздуха в помещении при топке не более 2 раз в сутки.

**Транзитный воздуховод** — воздуховод, проходящий через помещение или группу помещений и не имеющий ответвлений для раздачи или забора воздуха в указанных помещениях.

**Пожарная секция** — по СТБ 11.0.03.

**Пожарный отсек** — по СТБ 11.0.03.

### 4 Общие положения

**4.1** В проектах систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха следует предусматривать технические решения, обеспечивающие:

а) нормируемый микроклимат и чистоту воздуха в обслуживаемой зоне помещений жилых, общественных, а также административных и бытовых зданий предприятий (далее — административных и бытовых зданий);

б) нормируемый микроклимат и чистоту воздуха в рабочей зоне производственных, лабораторных и складских (далее — производственных) помещений в зданиях любого назначения;

в) нормируемые уровни шума и вибрации от работы оборудования и систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, кроме систем аварийной вентиляции и систем противодымной защиты, для которых при работе или опробовании в помещениях, где установлено это оборудование, допустим шум не более 110,0 дБА, а при импульсном шуме — не более 125,0 дБА;

г) ремонтпригодность систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;

д) взрывопожаробезопасность систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;

е) автоматическое регулирование и учет количества потребляемой теплоты.

В проектах систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха должны применяться энергоэффективные технические решения, энергосберегающие технологии и оборудование, обеспечивающие рациональное использование топливно-энергетических ресурсов.

Учет тепловых потоков, расходов теплоносителя и конденсата для одного здания или группы зданий следует предусматривать в соответствии с требованиями СНиП 2.04.07.

В проектах следует предусматривать численность персонала по эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Удельные расходы тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий, определяемые в соответствии с приложением А, должны быть не более нормативных.

**4.2** В проектной документации на реконструкцию действующих предприятий, жилых, общественных, административных и бытовых зданий следует использовать при технико-экономическом обосновании существующие системы отопления, вентиляции и кондиционирования, если они отвечают требованиям действующих норм.

**4.3** Отопительно-вентиляционное оборудование, трубопроводы и воздуховоды, размещаемые в помещениях с агрессивной средой, а также предназначенные для удаления воздуха с агрессивной средой, следует предусматривать из антикоррозионных материалов или с защитными покрытиями от коррозии.

**4.4** Горячие поверхности отопительного и вентиляционного оборудования, трубопроводов и воздуховодов, 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 % ниже температуры их самовоспламенения. Температура на поверхности изоляции не должна превышать 45 °С.

*Примечание* — При отсутствии технической возможности снизить температуру поверхности изоляции до указанного уровня отопительно-вентиляционное оборудование, трубопроводы и воздуховоды не следует размещать в указанных помещениях.

**4.5** Теплоизоляционные конструкции для изоляции наружных поверхностей оборудования, трубопроводов и воздуховодов следует проектировать в соответствии со СНиП 2.04.14.

**4.6** Отопительное и вентиляционное нестандартизированное оборудование, воздуховоды и теплоизоляционные конструкции следует предусматривать из материалов, разрешенных к применению в строительстве.

**4.7** Показатели пожарной опасности у применяемых материалов должны быть определены в соответствии с СНБ 2.02.01.

Пожароопасность смеси и взрывоопасность веществ, выделяющихся при технологических процессах, следует принимать по заданию на проектирование.

## 5 Расчетные условия

**5.1** Допустимые параметры микроклимата в обслуживаемой зоне помещений жилых, общественных, административных и бытовых зданий следует принимать согласно требованиям ГОСТ 30494 и по ГОСТ 12.1.005 — на постоянных и непостоянных рабочих местах производственных помещений (кроме помещений, для которых параметры микроклимата установлены другими нормативными документами).

Температуру воздуха в помещениях следует принимать:

а) для теплого периода года при проектировании вентиляции в помещениях с избытком явной теплоты (далее — теплоты) — максимальную из допустимых температур, а при отсутствии избытков теплоты — экономически целесообразную в пределах допустимых температур;

б) для холодного периода года и переходных условий при проектировании вентиляции для ассимиляции избытков теплоты — экономически целесообразную в пределах допустимых температур, а при отсутствии избытков теплоты и при проектировании отопления — минимальную из допустимых температур по ГОСТ 30494 и ГОСТ 12.1.005.

Относительную влажность и скорость движения воздуха следует принимать по ГОСТ 30494 и ГОСТ 12.1.005.

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

а) для теплого периода года при отсутствии избытков теплоты — равную температуре наружного воздуха, а при наличии избытков теплоты — на 4 °С выше температуры наружного воздуха при параметрах А, но не ниже 29 °С, если при этом не требуется подогрев воздуха;

б) для холодного периода года и переходных условий при отсутствии избытков теплоты и расчетных параметрах наружного воздуха Б (далее параметры Б) — 10 °С, а при наличии избытков теплоты — экономически целесообразную температуру.

В местах производства ремонтных работ продолжительностью 2 ч и более непрерывно следует предусматривать снижение температуры воздуха до 25 °С в теплый период года (параметры А) передвижными воздухоохладителями и повышение температуры воздуха до 16 °С в холодный период года (параметры Б) передвижными воздухонагревателями.

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

**5.3** Расчетные нормы температуры и скорости воздуха в душирующей струе на рабочем месте в производственных помещениях следует принимать:

а) при облучении с поверхностной плотностью лучистого теплового потока 140,0 Вт/м<sup>2</sup> и более — по приложению Б;

б) при открытых технологических процессах с выделениями вредных веществ — по 5.1.

**5.4** Температуру, относительную влажность, скорость движения и чистоту воздуха в животноводческих, звероводческих и птицеводческих зданиях, сооружениях для выращивания растений, зданиях для хранения сельскохозяйственной продукции следует принимать в соответствии с нормами технологического и строительного проектирования этих зданий.

**5.5** В холодный период года в общественных, административных, бытовых и производственных помещениях отапливаемых зданий, когда они не используются, и в нерабочее время следует принимать температуру воздуха ниже нормируемой, но не ниже 5 °С, обеспечивая восстановление нормируемой температуры к началу использования помещения или к началу работы.

**5.6** В теплый период года параметры микроклимата для проектирования систем вентиляции не нормируются в помещениях:

а) жилых зданий;

б) общественных, административных, бытовых и производственных зданий в периоды, когда помещения не используют.

**5.7** Температуру воздуха в рабочей зоне помещения при лучистом нагревании или охлаждении постоянных рабочих мест следует принимать по расчету, обеспечивая температурные условия, эквивалентные нормируемой температуре в рабочей зоне. Интенсивность теплового облучения на рабочих местах не должна превышать значений, приведенных в ГОСТ 12.1.005 и СанПиН 9-80 РБ.

Температуру воздуха в рабочей зоне помещений при лучистом нагревании или охлаждении рабочих мест допускается определять по приложению В.

*Примечание* — Нагретые или охлажденные поверхности технологического оборудования не следует использовать для лучистого нагревания или охлаждения постоянных рабочих мест.

**5.8** При кондиционировании оптимальные параметры микроклимата в обслуживаемой зоне общественных, административных и бытовых помещений следует обеспечивать в соответствии с ГОСТ 30494 и в соответствии с ГОСТ 12.1.005 — на постоянных и непостоянных рабочих местах производственных помещений, кроме помещений, для которых параметры микроклимата установлены другими нормативными документами.

**5.9** В помещениях управления технологическими процессами при выполнении операторских работ, связанных с нервно-эмоциональным напряжением, должны быть соблюдены следующие оптимальные нормы: температура воздуха — от 22 до 24 °С, относительная влажность воздуха — от 40 до 60 % и скорость движения воздуха — не более 0,1 м/с. Перечень других производственных помещений, в которых необходимо соблюдать оптимальные нормы, устанавливается отраслевыми документами.

В помещениях для отдыха рабочих горячих цехов с поверхностной плотностью теплового потока на рабочем месте 140,0 Вт/м<sup>2</sup> и более следует принимать температуру воздуха 20 °С в холодный период года и 23 °С — в теплый.

В помещениях для обогрева людей следует принимать температуру воздуха 25 °С, а при применении лучистого обогрева — 20 °С.

**5.10** В струе приточного воздуха при входе ее в обслуживаемую или рабочую зону помещения следует принимать:

а) максимальную скорость движения воздуха  $v_x$ , м/с, по формуле

$$v_x = K v_n, \quad (1)$$

где  $K$  — коэффициент перехода от нормируемой скорости движения воздуха в помещении к максимальной скорости движения воздуха в струе, определяемый по приложению Г;

$v_n$  — нормируемая скорость движения воздуха, в обслуживаемой зоне или на рабочих местах в рабочей зоне помещения, м/с;

б) максимальную температуру при восполнении недостатков теплоты в помещении  $t_x$ , °С, по формуле

$$t_x = t_n + \Delta t_1, \quad (2)$$

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

$$t'_x = t_n - \Delta t_2, \quad (3)$$

где  $t_n$  — в формулах (2) и (3) нормируемая температура воздуха в обслуживаемой зоне или на рабочих местах в рабочей зоне помещения, °С;

$\Delta t_1, \Delta t_2$  — соответственно в формулах (2) и (3) допустимое отклонение температуры воздуха в приточной струе от нормируемой температуры воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне, °С, определяемое по приложению Д.

При размещении воздухораспределителей в пределах обслуживаемой или рабочей зоны помещения скорость движения и температура воздуха не нормируются на расстоянии 1,0 м от воздухораспределителя.

**5.11** При расчете систем вентиляции и кондиционирования воздуха концентрацию вредных веществ в воздухе рабочей зоны на рабочих местах в производственных помещениях следует принимать равной ПДК в воздухе рабочей зоны, установленной ГОСТ 12.1.005, а также в соответствии с нормативными документами Министерства здравоохранения Республики Беларусь.

**5.12** Концентрацию вредных веществ в приточном воздухе при выходе из воздухораспределителей и других приточных отверстий следует принимать по расчету с учетом концентраций этих веществ в рециркуляционном воздухе и фоновых концентраций в местах размещения воздухоприемных устройств. При этом при формировании приточной смеси концентрация вредных веществ не должна превышать:

а) для производственных зданий — 30 % ПДК в воздухе рабочей зоны для наружного воздуха и 80 % ПДК в воздухе рабочей зоны для рециркуляционного воздуха;

б) для жилых, общественных, административных и бытовых зданий и помещений — ПДК в атмосферном воздухе населенных пунктов для наружного воздуха и до 80 % ПДК в атмосферном воздухе населенных мест для рециркуляционного воздуха, обеспечивая при этом подачу наружного воздуха в соответствии с установленной для этих помещений санитарной нормой.

**5.13** Микроклимат и чистоту воздуха в помещениях следует обеспечивать в пределах расчетных параметров наружного воздуха, указанных в 5.14—5.17, в соответствии с приложением Е.

**5.14** Параметры наружного воздуха для жилых, общественных, административных, бытовых и производственных помещений следует принимать:

— параметры А — для систем вентиляции, воздушного душирования и кондиционирования воздуха третьего класса для теплого периода года;

— параметры Б — для систем отопления, вентиляции, воздушного душирования и кондиционирования воздуха для холодного периода года и для систем кондиционирования воздуха первого класса для теплого периода года. Для систем кондиционирования воздуха второго класса следует принимать температуру наружного воздуха для теплого периода года на 2 °С и удельную энтальпию на 2,0 кДж/кг ниже установленных для параметров Б.

**5.15** Параметры наружного воздуха для зданий сельскохозяйственного назначения, если они не установлены строительными или технологическими нормами, следует принимать:

— параметры А — для систем вентиляции для теплого и холодного периодов года; допускается при обосновании для холодного периода года температуру воздуха принимать на 2 °С и удельную энтальпию на 2,0 кДж/кг выше установленных для параметров А;

— параметры Б — для систем отопления для холодного периода года.

**5.16** Для систем вентиляции и кондиционирования воздуха, не используемых с 13 до 16 ч, параметры наружного воздуха для теплого периода года допускается принимать ниже указанных в 5.14 и 5.15.

**5.17** Параметры наружного воздуха для переходных условий года следует принимать для систем:

а) отопления и вентиляции — температуру 8 °С и удельную энтальпию 22,5 кДж/кг; для систем вентиляции допускается принимать параметры, определяемые в пределах использования неподогретого наружного воздуха для притока;

б) кондиционирования воздуха — параметры, при которых кондиционер не расходует теплоту и холод.

**5.18** Взрывопожаробезопасные концентрации веществ в воздухе помещений следует принимать при параметрах наружного воздуха, установленных для расчета систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

## 6 Отопление

### Общие положения

**6.1** Отопление следует проектировать для обеспечения в помещениях расчетной температуры воздуха, учитывая:

а) потери теплоты через ограждающие конструкции — в соответствии с приложением Ж;

б) расход теплоты на нагревание инфильтрующегося наружного воздуха — в соответствии с приложением К;

в) расход теплоты на нагревание материалов, оборудования и транспортных средств;

г) тепловой поток, регулярно поступающий от электрических приборов, освещения, технологического оборудования, коммуникаций, материалов, людей и других источников; при этом тепловой поток, поступающий в комнаты и кухни жилых домов, следует принимать — 21,0 Вт на 1 м<sup>2</sup> пола.

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

**6.2** Расход инфильтрующегося воздуха следует определять, принимая скорость ветра по приложению Е.

**6.3** Системы отопления (отопительные приборы, теплоноситель, предельную температуру теплоносителя или теплоотдающей поверхности) следует принимать по приложению Л.

Системы отопления с трубами из полимерных материалов следует проектировать с параметрами теплоносителя, не превышающими предельно допустимых значений, указанных в нормативном документе на их изготовление, но не более 90 °С и не более 1,0 МПа.

Для систем отопления и внутреннего теплоснабжения следует применять в качестве теплоносителя, как правило, воду; другие теплоносители допускается применять при технико-экономическом обосновании.

**6.4** Дежурное отопление следует предусматривать для поддержания температуры воздуха в соответствии с 5.5, используя основные отопительные системы. Специальные системы дежурного отопления допускается проектировать при экономическом обосновании.

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

**6.5** Электроотопление с непосредственной трансформацией электроэнергии в тепловую или с помощью тепловых насосов допускается применять при технико-экономическом обосновании. Отпуск электроэнергии следует согласовывать в установленном порядке.

**6.6** Отопление помещений складов следует проектировать в соответствии с технологическими требованиями с ограничениями, указанными в 6.57.

**6.7** Отопление местными отопительными приборами одного или нескольких помещений площадью 5 % и менее общей площади отапливаемых помещений здания, для которых требования по отоплению отличаются от требований к основным помещениям, следует, как правило, проектировать в соответствии с требованиями для основных помещений, если это не нарушит пожаровзрывобезопасность этих помещений.

**6.8** В помещениях категорий А и Б следует проектировать согласно приложению Л, как правило, воздушное отопление. Допускается применение других систем, а также систем водяного или парового отопления с местными отопительными приборами, за исключением помещений, в которых хранятся или применяются вещества, образующие при контакте с водой или водяными парами взрывоопасные смеси, или вещества, способные к самовозгоранию или взрыву при взаимодействии с водой.

**6.9** Допускается не предусматривать отопление лестничных клеток:

- для зданий, оборудуемых системами квартирного отопления;
- незадымляемых 1 типа.

**6.10** При установке отопительных котлов (водонагревателей) на твердом топливе в жилых зданиях необходимо соблюдать требования СНБ 3.02.04.

При установке отопительных котлов (водонагревателей) на газообразном топливе в жилых зданиях необходимо соблюдать требования СНБ 3.02.04 и СНБ 4.03.01.

Отопление многоквартирных жилых зданий с помощью поквартирных отопительных котлов (водонагревателей) следует применять для всего здания в целом.

При технико-экономическом обосновании допускается установка отопительных котлов (водонагревателей) в квартирах надстраиваемых (мансардных) этажей в жилых домах с центральным отоплением (горячим водоснабжением).

Качество сетевой и подпиточной воды должно обеспечивать работу отопительных котлов (водонагревателей) без повреждений их элементов вследствие отложений накипи.

При несоответствии качества водопроводной воды требованиям предприятия-изготовителя отопительных котлов (водонагревателей) следует предусматривать установку соответствующих устройств для ее обработки.

### **Системы отопления**

**6.11** Системы отопления зданий следует проектировать, обеспечивая равномерное нагревание воздуха помещений, гидравлическую и тепловую устойчивость, взрывопожарную безопасность и доступность для очистки и ремонта.

**6.12** Системы отопления следует проектировать с автоматическим регулированием теплового потока. Для зданий с расчетным значением теплового потока 50,0 кВт и менее автоматическое регулирование теплового потока при технико-экономическом обосновании допускается не предусматривать.

При проектировании систем водяного отопления из полимерных труб, подключаемых к тепловым сетям, следует предусматривать приборы автоматического регулирования с целью исключения превышения параметров теплоносителя.

**6.13** Отопление производственных помещений, в которых на одного работающего приходится более 50,0 м<sup>2</sup> площади пола, следует проектировать для обеспечения расчетной температуры воздуха в соответствии с 5.1 на постоянных рабочих местах и более низкой температуры (но не ниже 10 °С) — на непостоянных рабочих местах.

**6.14** При проектировании отопления жилых зданий необходимо предусматривать технические решения, обеспечивающие регулирование потребляемой теплоты и учет расхода теплоты на отопление каждой квартиры, помещениями общественного назначения, расположенными в доме, а также зданием в целом в соответствии с требованиями СНиП 2.04.07.

Для определения расхода теплоты каждой квартирой в жилых зданиях следует предусматривать одно из следующих технических решений:

- устройство квартирных систем отопления с горизонтальной разводкой труб и установкой счетчика расхода теплоты для каждой квартиры;
- поквартирный учет с применением индикаторов расхода теплоты, устанавливаемых на каждом отопительном приборе.

Вариант технического решения по регулированию потребляемой теплоты и учету теплоты должен быть указан в задании на проектирование.

**6.15** Среднюю температуру поверхности строительных конструкций со встроенными нагревательными элементами следует принимать, °С, не выше:

- а) для наружных стен от уровня пола:
  - до 1,0 м включ. — 95;
  - от 2,5 м и выше — принимать, как для потолков;
- б) для полов помещений:
  - с постоянным пребыванием людей — 29;
  - с временным пребыванием людей и для обходных дорожек и скамей крытых плавательных бассейнов — 33;
- в) для полов в детских учреждениях и зданиях лечебного назначения:
  - с постоянным пребыванием людей — 26;
  - с временным пребыванием людей и для обходных дорожек и скамей крытых плавательных бассейнов — 31;
- г) для потолков при высоте помещения:
  - от 2,5 до 2,8 м — 28;
  - " 2,8 " 3,0 м — 30;
  - " 3,0 " 3,5 м — 33;
  - " 3,5 " 4,0 м — 36;
  - " 4,0 " 6,0 м — 38.

Температура поверхности пола по оси нагревательного элемента не должна превышать: в жилых зданиях и плавательных бассейнах — 37 °С, в детских учреждениях — 35 °С.

Ограничения температуры поверхности строительных конструкций не распространяются на встроенные в перекрытие или в пол одиночные трубы систем отопления.

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

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

**6.18** Температуру теплоносителя следует принимать не менее чем на 20 % (с учетом 4.4) ниже температуры самовоспламенения веществ, находящихся в помещении.

**6.19** Отопительные приборы газового отопления (за исключением горелок инфракрасного излучения) допускается применять при условии закрытого удаления продуктов сгорания непосредственно от газовых горелок наружу.

Газовые горелки инфракрасного излучения следует размещать в соответствии с требованиями СНБ 4.03.01.

Расчет вентиляции помещений, где предусматривается установка газовых горелок инфракрасного излучения, следует выполнять в соответствии с требованиями СНБ 4.03.01.

**6.20** Тепловой поток в системе водяного отопления и расход теплоносителя следует определять в соответствии с приложением М.

### Трубопроводы

**6.21** Трубопроводы систем отопления, теплоснабжения воздухонагревателей систем вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного душирования и воздушно-тепловых завес (далее — «трубопроводы систем отопления») следует проектировать из термостойких полимерных и металлополимерных труб, разрешенных к применению в строительстве в установленном порядке, а также из стальных (кроме оцинкованных), медных и латунных труб.

В комплекте с трубами из полимерных материалов следует применять фасонные части и изделия, соответствующие применяемому типу труб.

Выбор стальных труб следует осуществлять в соответствии с приложением Н.

**6.22** Тепловую изоляцию следует предусматривать для трубопроводов систем отопления, прокладываемых в неотапливаемых помещениях, в местах, где возможно замерзание теплоносителя, в искусственно охлаждаемых помещениях, а также для предупреждения ожогов и конденсации влаги в них.

**6.23** Трубопроводы различного назначения следует прокладывать от теплового пункта или от общего трубопровода, как правило, отдельно:

- а) для систем отопления с местными отопительными приборами;
- б) для систем вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления;
- в) для воздушных завес;
- г) для других периодически работающих систем или установок.

**6.24** Скорость движения теплоносителя в трубах систем водяного отопления следует принимать в зависимости от допустимого эквивалентного уровня звука в помещении:

- а) выше 40,0 дБА:
  - не более 1,5 м/с — в общественных зданиях и помещениях;
  - то же 2,0 м/с — в административных и бытовых зданиях и помещениях;
  - “ 3,0 м/с — в производственных зданиях и помещениях.

б) 40,0 дБА и ниже — по приложению П.

**6.25** Скорость движения пара в трубопроводах следует принимать:

а) в системах отопления низкого давления (до 70,0 кПа на вводе) при попутном движении пара и конденсата — 30,0 м/с, при встречном — 20,0 м/с;

б) в системах отопления высокого давления (от 70,0 до 170,0 кПа на вводе) при попутном движении пара и конденсата — 80,0 м/с, при встречном — 60,0 м/с.

**6.26** Разность давлений воды в подающем и обратном трубопроводах для циркуляции воды в системе отопления следует определять с учетом давления, возникающего вследствие разности температур воды.

Неучтенные потери циркуляционного давления в системе отопления следует принимать равными 10 % максимальных потерь давления. Для систем отопления с температурой воды 105 °С и выше следует предусматривать меры, предотвращающие вскипание воды.

**6.27** Разность давлений воды в подающем и обратном трубопроводах на вводе в здание для расчета систем отопления в типовых проектах следует принимать 150,0 кПа.

При применении насосов систему водяного отопления следует рассчитывать с учетом давления, развиваемого насосами.

**6.28** Эквивалентную шероховатость внутренней поверхности стальных труб систем отопления и внутреннего теплоснабжения следует принимать, мм, не менее:

- для воды и пара — 0,2;
- для конденсата — 0,5.

При непосредственном присоединении систем внутреннего теплоснабжения производственных зданий к тепловой сети эквивалентную шероховатость внутренней поверхности стальных труб следует принимать, мм, не менее:

- для воды и пара — 0,5;
- для конденсата — 1,0.

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

*Примечание* — При реконструкции систем внутреннего теплоснабжения и отопления с использованием существующих трубопроводов эквивалентную шероховатость внутренней поверхности стальных труб следует принимать, мм:

- для воды и пара — 0,5,
- для конденсата — 1,0.

**6.29** Разность температур теплоносителя в стояках (ветвях) систем водяного отопления с местными отопительными приборами при расчете систем с переменными разностями температур не должна отличаться более чем на 25 % (но не более 8 °С) от расчетной разности температур.

**6.30** В однотрубных системах водяного отопления потери давления в стояках должны составлять, как правило, не менее 70 % общих потерь давления в циркуляционных кольцах без учета потерь давления в общих участках.

В однотрубных системах с нижней разводкой подающей магистрали и верхней разводкой обратной магистрали потери давления в стояках следует принимать не менее 300,0 Па на каждый метр высоты стояка.

В двухтрубных вертикальных и однострубных горизонтальных системах отопления потери давления в циркуляционных кольцах через верхние приборы (ветви) следует принимать не менее естественного давления в них при расчетных параметрах теплоносителя.

**6.31** Невязка расчетных потерь давления в стояках (ветвях) систем парового отопления не должна превышать 15 % для паропроводов и 10 % — для конденсатопроводов.

**6.32** Невязка потерь давления в циркуляционных кольцах (без учета потерь давления в общих участках) не должна превышать 5 % при попутной и 15 % — при тупиковой разводке трубопроводов систем водяного отопления при расчете с постоянными разностями температур.

**6.33** Прокладка стальных и медных (латунных) трубопроводов систем отопления должна предусматриваться открытой. При обосновании допускается скрытая прокладка указанных трубопроводов.

Прокладка труб из полимерных материалов должна предусматриваться скрытой: в конструкции пола, за экранами, в штрабах, шахтах и каналах. Допускается открытая прокладка указанных трубопроводов по техническим этажам (подпольям), а также в пределах пожарной секции здания, где исключается их механическое повреждение, внешний нагрев наружной поверхности труб более 90 °С и прямое воздействие ультрафиолетового излучения.

Трубопроводы из полимерных материалов, прокладываемые в помещениях категорий А, Б и В1—В4 по пожарной опасности, следует прокладывать скрыто.

Допускается применение труб в качестве нагревательных элементов, встроенных в строительные конструкции, при обеспечении требуемого предела огнестойкости.

При скрытой прокладке трубопроводов следует предусматривать люки в местах расположения разборных соединений и арматуры.

**6.34** Прокладка транзитных трубопроводов систем отопления не допускается через помещения убежищ, электротехнические помещения и пешеходные галереи и тоннели.

На чердаках допускается установка расширительных баков систем отопления с тепловой изоляцией из негорючих материалов.

**6.35** В системах отопления следует предусматривать устройства для их опорожнения.

На каждом стояке, на котором устанавливается арматура согласно 6.61, следует предусматривать запорную арматуру со штуцерами для присоединения шлангов.

Арматуру и дренажные устройства, как правило, не следует размещать в подпольных каналах.

В горизонтальных системах отопления следует предусматривать устройства для их опорожнения на каждом этаже здания с любым числом этажей.

Допускается не предусматривать дренаж трубопроводов квартирного отопления и систем обогрева пола.

**6.36** Стояки систем парового отопления, по которым образующийся конденсат стекает против движения пара, следует проектировать высотой не более 6,0 м.

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

Трубопроводы воды допускается прокладывать без уклона при скорости движения воды в них 0,25 м/с и более.

**6.38** Расстояние (в свету) от поверхностей трубопроводов, отопительных приборов и воздухонагревателей с теплоносителем температурой выше 105 °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.

**6.39** Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок следует прокладывать в гильзах из негорючих материалов; края гильз должны быть на одном уровне с поверхностями стен, перегородок и потолков, но на 30 мм выше поверхности чистого пола.

Заделку зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов следует предусматривать негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости ограждений.

**6.40** Прокладка или пересечение в одном канале трубопроводов отопления с трубопроводами горючих жидкостей, паров и газов с температурой вспышки паров 170 °С и ниже или агрессивных паров и газов не допускаются.

**6.41** 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, как правило, проточные воздухоотборники или краны. Непроточные воздухоотборники допускается предусматривать при скорости движения воды в трубопроводе менее 0,1 м/с.

**Отопительные приборы и арматура**

**6.42** В помещениях категорий А, Б, В1—В3 отопительные приборы систем водяного и парового отопления следует предусматривать с гладкой или рельефной поверхностью, допускающей легкую очистку, в том числе:

а) радиаторы секционные (за исключением секционных радиаторов с лицевой панелью) или панельные одинарные;

б) радиаторы секционные (за исключением секционных радиаторов с лицевой панелью) или панельные спаренные, или одинарные для помещений, в которых отсутствует выделение пыли горючих материалов (далее — горючая пыль). Для помещений категорий В3, В4, в которых отсутствует выделение горючей пыли, допускается применение конвекторов;

в) отопительные приборы из гладких стальных труб.

**6.43** Отопительные приборы в помещениях категорий А, Б, В1—В3 следует размещать на расстоянии (в свету) не менее 100 мм от поверхности стен. Не допускается размещать отопительные приборы в нишах.

**6.44** При расчете отопительных приборов следует учитывать 90 % теплового потока, поступающего в помещение от трубопроводов отопления.

**6.45** Номинальный тепловой поток отопительного прибора не следует принимать менее чем на 5 % или на 60 Вт требуемого по расчету.

**6.46** Отопительные приборы следует размещать, как правило, под световыми проемами в местах, доступных для осмотра, очистки и ремонта.

**6.47** Размещение приборов лучистого отопления с температурой поверхности выше 150 °С следует предусматривать в верхней зоне помещения.

**6.48** Отопительные приборы в производственных помещениях с постоянными рабочими местами, расположенными на расстоянии 2 м и менее от окон, следует размещать под световыми проемами (окнами) для защиты работающих от холодных потоков воздуха.

Такие отопительные приборы следует рассчитывать на возмещение потерь теплоты через наружные ограждающие конструкции на высоту до 4 м от пола или рабочей площадки, а при соответствующем обосновании — на большую высоту.

**6.49** Встроенные нагревательные элементы не допускается размещать в наружных однослойных или внутренних стенах, а также в перегородках, за исключением нагревательных элементов, встроенных во внутренние стены и в перегородки палат, операционных и других помещений лечебного назначения больниц.

Допускается предусматривать в наружных многослойных стенах, перекрытиях и полах нагревательные элементы водяного отопления, замоноличенные в бетон, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости ограждений.

**6.50** Соединение отопительных приборов «на сцепке» допускается предусматривать в пределах одного помещения. Отопительные приборы гардеробных, коридоров, уборных, умывальных, кладовых допускается присоединять «на сцепке» к приборам соседних помещений.

**6.51** Отопительные приборы небольших отдельных помещений для мастеров, кладовых, помещений ОТК и т. п. в производственных зданиях допускается присоединять к транзитным трубопроводам по однотрубной схеме.

**6.52** Разностороннее присоединение трубопроводов следует предусматривать при длине радиатора более 2,0 м (более 1,5 м — в системах с естественной циркуляцией), а также к радиаторам, соединенным «на сцепке», при количестве их более двух.

**6.53** Отопительные приборы на лестничных клетках следует, как правило, размещать на первом этаже, а на лестничных клетках, разделенных на отсеки, — в каждом из отсеков с учетом требований СНиП 2.01.02, СНБ 2.02.02.

В зданиях лечебных организаций отопительные приборы на лестничных клетках рекомендуется устанавливать на каждом этаже.

Отопительные приборы не следует размещать в отсеках тамбуров, имеющих наружные двери.

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

**6.54** В ваннных и душевых помещениях при отсутствии централизованного горячего водоснабжения полотенцесушители следует присоединять к системе отопления.

**6.55** В помещениях для наполнения и хранения баллонов со сжатым или сжиженным газом, а также в помещениях складов категорий А, Б, В1—В4 и кладовых горючих материалов или в местах,

отведенных в цехах для складирования горючих материалов, отопительные приборы следует ограждать экранами из негорючих материалов, предусматривая доступ к приборам для их очистки.

Экраны следует устанавливать на расстоянии не менее 100 мм (в свету) от приборов отопления. Конвекторы с кожухами ограждать экранами не следует.

**6.56** Декоративные экраны (решетки) допускается предусматривать для отопительных приборов (кроме конвекторов с кожухами) в общественных зданиях с учетом доступа к отопительным приборам для их очистки. Номинальный тепловой поток открыто установленного отопительного прибора при применении экрана (решетки) не должен снижаться более чем на 10 %.

**6.57** Не менее чем у 50 % отопительных приборов, устанавливаемых в одном помещении, следует устанавливать регулируемую арматуру, за исключением приборов в помещениях, где имеется опасность замерзания теплоносителя.

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

Подбор регулирующей арматуры следует производить по значению пропускной способности.

**6.59** Запорную арматуру следует предусматривать:

а) для отключения и спуска воды из отдельных колец, ветвей и стояков систем отопления;  
б) для конденсатоотводчиков и автоматически или дистанционно управляемых клапанов. Для другого оборудования запорную арматуру следует предусматривать при технико-экономическом обосновании;

в) для отключения части или всех отопительных приборов в помещениях, в которых отопление используется периодически или частично.

Запорную арматуру допускается не предусматривать на стояках в зданиях с числом этажей три и менее.

#### **Печное отопление**

**6.60** Печное отопление допускается предусматривать в зданиях, указанных в приложении Р.

Применение печного отопления в городах и населенных пунктах городского типа допускается при соответствующем обосновании.

Для помещений категорий А, Б, В1—В4 применять печное отопление не допускается.

Размещение каминов следует выполнять согласно [1] (приложение Ю).

**6.61** Расчетные потери теплоты в помещениях должны компенсироваться средней тепловой мощностью отопительных печей: с периодической топкой — исходя из двух топок в сутки, а для печей длительного горения — исходя из непрерывной топки.

Колебания температуры воздуха в помещениях с периодической топкой не должны превышать  $\pm 3$  °С в течение суток.

**6.62** Максимальная температура поверхности печей (кроме чугунного настила, дверок и других печных приборов) не должна превышать, °С:

90 — в помещениях детских дошкольных учреждений и лечебно-профилактических организаций;

110 — в других зданиях и помещениях на площади печи не более 15 % от общей площади поверхности печи;

120 — то же, на площади печи не более 5 % от общей площади поверхности печи.

В помещениях с временным пребыванием людей при установке защитных экранов допускается применять печи с температурой поверхности выше 120 °С.

**6.63** Одну печь следует предусматривать для отопления не более трех помещений, расположенных на одном этаже.

**6.64** В двухэтажных зданиях допускается предусматривать двухъярусные печи с обособленными топливниками и дымоходами для каждого этажа, а для двухъярусных квартир — с одним топливником на первом этаже. Применение горючих материалов групп горючести Г2—Г4 в перекрытии между верхним и нижним ярусами печи не допускается.

**6.65** В зданиях общеобразовательных школ, детских дошкольных учреждений, лечебно-профилактических организаций, клубов, домов отдыха и гостиниц печи следует размещать так, чтобы топливники обслуживались из подсобных помещений или коридоров, имеющих окна с форточками и вытяжную вентиляцию с естественным побуждением.

**6.66** В зданиях с печным отоплением не допускается:

а) устройство вытяжной вентиляции с искусственным побуждением, не компенсированной притоком с искусственным побуждением;

## СНБ 4.02.01-03

б) отвод дыма в вентиляционные каналы и установка вентиляционных решеток на дымовых каналах.

**6.67** Печи, как правило, следует размещать у внутренних стен и перегородок из негорючих материалов, предусматривая использование их для размещения дымовых каналов.

Дымовые каналы допускается размещать в наружных стенах из негорючих материалов, утепленных, при необходимости, с наружной стороны для исключения конденсации влаги из отводимых газов. При отсутствии стен, в которых могут быть размещены дымовые каналы, для отвода дыма следует применять насадные или коренные дымовые трубы.

**6.68** Для каждой печи, как правило, следует предусматривать отдельную дымовую трубу (или дымовой канал). Допускается присоединять к одной трубе две печи, расположенные в одной квартире на одном этаже. При соединении труб следует предусматривать рассечки толщиной 0,12 м и высотой не менее 1 м от низа соединения труб.

**6.69** Сечение дымовых труб (дымовых каналов) в зависимости от тепловой мощности печи следует принимать, мм, не менее:

140×140	— при тепловой мощности печи, кВт	до 3,5;
140×200	— то же	от 3,5 " 5,2;
140×270	— "	" 5,2 " 7,0.

Площадь сечения круглых дымовых каналов должна быть не менее площади указанных прямоугольных каналов.

**6.70** На дымовых каналах печей, работающих на дровах, следует предусматривать установку двух плотных задвижек последовательно, а на каналах печей, работающих на угле или торфе, — одной задвижки с отверстием в ней диаметром 15 мм.

**6.71** Высоту дымовых труб, считая от колосниковой решетки до устья, следует принимать не менее 5 м.

Высоту дымовых труб, размещаемых на расстоянии, равном или большем высоты сплошной конструкции, выступающей над кровлей, следует принимать:

— не менее 500 мм — над плоской кровлей; над коньком кровли или парапетом — при расположении дымовой трубы на расстоянии до 1,5 м от конька или парапета;

— не ниже конька кровли или парапета — при расположении дымовой трубы на расстоянии от 1,5 до 3 м включ. от конька или парапета;

— не ниже линии, проведенной от конька вниз под углом 10° к горизонту, — при расположении дымовой трубы от конька на расстоянии более 3 м.

Дымовые трубы следует выводить выше кровли более высоких зданий, пристроенных к зданию с печным отоплением.

Высоту вытяжных вентиляционных каналов, расположенных рядом с дымовыми трубами, следует принимать равной высоте труб.

**6.72** Дымовые трубы следует проектировать вертикальными, без уступов, из глиняного кирпича со стенками толщиной не менее 120 мм, предусматривая в их основаниях карманы глубиной 250 мм с отверстиями для очистки, заделываемыми кирпичом на ребро на глиняном растворе, или с дверками. Использование для устройства труб жаростойкого бетона должно быть технически обосновано.

Допускается принимать отклонения труб под углом до 30° к вертикали с отнесом не более 1 м; наклонные участки должны быть гладкими, постоянного сечения площадью не менее площади поперечного сечения вертикальных участков.

**6.73** Устья кирпичных дымовых труб на высоту 0,2 м следует защищать от атмосферных осадков. Устройство зонтов, дефлекторов и других насадок на дымовых трубах не допускается.

**6.74** Дымовые трубы на зданиях с кровлями из горючих материалов следует предусматривать с искроуловителями из металлической сетки с отверстиями размерами не более 5×5 мм.

**6.75** Размеры разделок следует принимать по приложению С. Высота разделки должна быть больше толщины перекрытия (потолка) на 70 мм. Опирайте или жестко соединяйте разделку печи с конструкцией здания не следует.

Толщину стенок дымовых труб или дымовых каналов в местах примыкания их к металлическим или железобетонным балкам следует принимать 130 мм.

**6.76** Разделки печей и труб, установленных в проемах стен и перегородок из горючих материалов, следует предусматривать на всю высоту печи или дымовой трубы в пределах помещения. При этом толщину разделки следует принимать не менее толщины указанной стены или перегородки.

**6.77** Зазоры между перекрытиями, стенами, перегородками и разделками следует предусматривать с заполнением негорючими материалами.

**6.78** Отступку следует принимать в соответствии с таблицей С.1, а для печей заводского изготовления — по документации завода-изготовителя.

Отступки печей в зданиях детских дошкольных учреждений и лечебно-профилактических организаций следует предусматривать закрытыми, со стенами и покрытием из негорючих материалов.

В стенах, закрывающих отступку, следует предусматривать отверстия над полом и вверху — с решетками площадью живого сечения каждая не менее 150 см<sup>2</sup>. Пол в закрытой отступке следует предусматривать из негорючих материалов и располагать на 70 мм выше пола помещения.

**6.79** Расстояние между верхом перекрытия печи, выполненного из трех рядов кирпича, и потолком из горючих материалов, защищенным штукатуркой по стальной сетке или стальным листом по асбестовому картону толщиной 10 мм, следует принимать 250 мм для печей с периодической топкой и 700 мм — для печей длительного горения, а при незащищенном потолке — соответственно 350 и 1000 мм. Для печей, имеющих перекрытие из двух рядов кирпича, указанные расстояния следует увеличивать в 1,5 раза.

Расстояние между верхом металлической печи с теплоизолированным перекрытием и защищенным потолком следует принимать 800 мм, а для печи с нетеплоизолированным перекрытием и незащищенным потолком — 1200 мм.

**6.80** Пространство между перекрытием (перекрышей) теплоемкой печи и потолком из горючих материалов допускается закрывать со всех сторон кирпичными стенками. Толщину перекрытия печи при этом следует увеличивать до четырех рядов кирпичной кладки, а расстояние от потолка принимать в соответствии с 6.79. В стенах закрытого пространства над печью следует предусматривать два отверстия на разных уровнях с решетками, имеющими площадь живого сечения каждая не менее 150 см<sup>2</sup>.

**6.81** Расстояние от наружных поверхностей кирпичных или бетонных дымовых труб до стропил, обрешеток и других деталей кровли из горючих материалов следует предусматривать (в свету) не менее 130 мм, от керамических труб без изоляции — 250 мм, а при теплоизоляции с сопротивлением теплопередаче 0,3 м<sup>2</sup>·°С/Вт негорючими или горючими материалами группы горючести Г1 — 130 мм.

Пространство между дымовыми трубами и конструкциями кровли из горючих материалов следует перекрывать негорючими кровельными материалами.

**6.82** Конструкции зданий следует защищать от возгорания:

а) пол из горючих материалов под топочной дверкой — негорючим листовым или плитным материалом размерами 700×500 мм, располагаемым длинной его стороной вдоль печи;

б) стену или перегородку из горючих материалов, примыкающую под углом к фронту печи, — штукатуркой толщиной 25 мм по металлической сетке или негорючим листовым или плитным материалом по негорючему утеплителю толщиной 10 мм от пола до уровня на 250 мм выше верха топочной дверки.

Расстояние от топочной дверки до противоположной стены следует принимать не менее 1250 мм.

**6.83** Минимальные расстояния от уровня пола до дна газооборотов и зольников следует принимать:

а) при конструкции перекрытия или пола из горючих материалов — до дна зольника 140 мм, до дна газооборота — 210 мм;

б) при конструкции перекрытия или пола из негорючих материалов — на уровне пола.

**6.84** Пол из горючих материалов под каркасными печами, в том числе на ножках, следует защищать от возгорания листовым или плитным негорючим материалом по негорючему утеплителю толщиной 15 мм, при этом расстояние от низа печи до пола должно быть не менее 100 мм.

**6.85** Для присоединения печей к дымовым трубам допускается предусматривать патрубки длиной не более 0,4 м при условиях:

а) расстояние от верха патрубка до потолка из горючих материалов групп горючести Г2 и Г3 должно быть не менее 0,5 м при отсутствии защиты потолка от возгорания и не менее 0,4 м — при наличии защиты;

б) расстояние от низа патрубка до пола из горючих материалов должно быть не менее 0,14 м.

Для патрубков следует применять негорючие материалы, обеспечивая предел огнестойкости не менее EI 45.

## 7 Вентиляция, кондиционирование воздуха и воздушное отопление

### Общие положения

**7.1** Вентиляцию, воздушное отопление, воздушное душирование и воздушно-тепловые завесы следует предусматривать для обеспечения допустимых параметров микроклимата и чистоты воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне помещений (на постоянных и непостоянных рабочих местах).

**7.2** Кондиционирование воздуха следует предусматривать для обеспечения нормируемых параметров микроклимата и чистоты воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне помещения или отдельных его участков.

Кондиционирование воздуха следует принимать:

первого класса — для обеспечения параметров микроклимата, требуемых для технологического процесса, при экономическом обосновании или в соответствии с требованиями нормативных документов;

второго класса — для обеспечения параметров микроклимата в пределах оптимальных норм или требуемых для технологических процессов; допускается принимать скорость движения воздуха в обслуживаемой зоне, на постоянных и непостоянных рабочих местах, в пределах допустимых норм;

третьего класса — для обеспечения параметров микроклимата в пределах допустимых норм, если они не могут быть обеспечены вентиляцией в теплый период года без применения искусственного охлаждения воздуха, или оптимальных норм — при экономическом обосновании или на основании задания на проектирование.

**7.3** Вентиляцию с искусственным побуждением следует предусматривать:

а) если параметры микроклимата и чистота воздуха не могут быть обеспечены вентиляцией с естественным побуждением;

б) для помещений без проветривания.

Допускается проектировать смешанную вентиляцию с частичным использованием естественного побуждения для притока или удаления воздуха.

**7.4** Периодически действующую вентиляцию с естественным побуждением (проветривание) через открывающиеся форточки, фрамуги, а также окна с поворотнo-откидным открыванием створок допускается предусматривать в общественных, административных и бытовых зданиях для помещений:

а) предназначенных для периодической работы или передвижения людей (в технических этажах, переходных галереях и т. п.);

б) в которых таким образом могут быть обеспечены чистота воздуха и параметры микроклимата.

Для кабинетов административного назначения при объеме помещения  $40 \text{ м}^3$  на человека допускается вентиляция помещений путем периодического проветривания.

**7.5** Вентиляцию с искусственным побуждением и охлаждением или без охлаждения воздуха следует предусматривать для кабин кранов в помещениях с избытком теплоты более  $23 \text{ Вт/м}^3$  или при облучении крановщика тепловым потоком с поверхностной плотностью более  $140 \text{ Вт/м}^2$ .

Если в воздухе, окружающем кабину крановщика, концентрация вредных веществ превышает ПДК, то вентиляцию следует предусматривать наружным воздухом.

**7.6** В тамбуры-шлюзы помещений категорий А и Б с выделением газов или паров, а также помещений с выделением вредных газов или паров 1 и 2 классов опасности следует предусматривать подачу наружного воздуха.

**7.7** Приточно-вытяжную или вытяжную вентиляцию с искусственным побуждением следует предусматривать для приемков 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 удельным весом более удельного веса воздуха.

**7.8** Потолочные вентиляторы и вентиляторы-вееры (кроме применяемых для душирования рабочих мест) следует предусматривать, как правило, дополнительно к системам приточной вентиляции для периодического увеличения скорости движения воздуха в теплый период года выше допустимой согласно ГОСТ 30494 и ГОСТ 12.1.005, но не более 0,3 м/с на рабочих местах или отдельных участках помещений:

а) общественных, административных, бытовых и производственных зданий — при экономическом обосновании;

б) на постоянных рабочих местах — при облучении лучистым тепловым потоком поверхностной плотностью более  $140 \text{ Вт/м}^2$ .

**7.9** Воздушное душирование наружным воздухом постоянных рабочих мест следует предусматривать:

а) при облучении лучистым тепловым потоком поверхностной плотностью  $140 \text{ Вт/м}^2$  и более;

б) при открытых технологических процессах, сопровождающихся выделением вредных веществ, и невозможности устройства укрытия или местной вытяжной вентиляции, предусматривая меры, предотвращающие распространение вредных выделений на постоянные рабочие места.

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

**7.10** Воздушное отопление следует предусматривать для помещений, указанных в приложении Л, определяя расход воздуха в соответствии с приложением Т.

Температуру воздуха на выходе из воздухораспределителей следует рассчитывать с учетом требований 5.10, но принимать не менее чем на 20 % ниже температуры самовоспламенения газов, паров, аэрозолей и пыли, выделяющихся в помещении.

**7.11** При нагревании воздуха в приточных и рециркуляционных установках следует принимать температуру теплоносителя (воды, пара и др.) воздухонагревателей и теплоотдающих поверхностей электровоздухонагревателей, а также газовоздухонагревателей в соответствии с категорией помещений для вентиляционного оборудования или категорией или назначением помещения, в котором размещены указанные установки, но не выше 150 °С.

**7.12** Очистку воздуха от пыли в системах с искусственным побуждением следует проектировать так, чтобы содержание пыли в подаваемом воздухе не превышало:

а) ПДК в атмосферном воздухе населенных пунктов — при подаче воздуха в помещения жилых и общественных зданий прямооточными системами вентиляции и кондиционирования воздуха и в соответствии с требованиями 5.12, перечисление б) — при применении рециркуляции;

б) значений, указанных в 5.12, перечисление а) — при подаче воздуха в помещения производственных, административных и бытовых зданий;

в) 30 % ПДК в воздухе рабочей зоны с частицами пыли размером не более 10 мкм — при подаче воздуха в кабины крановщиков, пульты управления, зону дыхания работающих, а также при воздушном душировании;

г) допустимых концентраций по техническим условиям на вентиляционное оборудование.

### **Системы**

**7.13** Системы местных отсосов следует проектировать так, чтобы концентрация удаляемых горючих газов, паров, аэрозолей и пыли в воздухе не превышала 50 % нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПРП) при температуре удаляемой смеси.

**7.14** Системы общеобменной вентиляции и кондиционирования воздуха с автоматическим регулированием расхода воздуха в зависимости от изменения избытков теплоты, влаги или вредных веществ, поступающих в помещения, следует проектировать при экономическом обосновании.

**7.15** Системы приточной вентиляции с искусственным побуждением для производственных помещений, работа в которых производится более 8 ч в сутки, как правило, следует совмещать с воздушным отоплением.

**7.16** Системы воздушного отопления и системы приточной вентиляции, совмещенные с воздушным отоплением, при отсутствии других систем отопления, следует предусматривать с резервным вентилятором или не менее, чем с двумя отопительно-вентиляционными агрегатами для каждого обслуживаемого помещения. При выходе из строя вентилятора допускается снижение температуры воздуха в помещении ниже нормируемой, но не ниже 5 °С при обеспечении подачи наружного воздуха в соответствии с приложением Ф.

**7.17** Системы общеобменной вентиляции для производственных, административных и бытовых помещений (с постоянным пребыванием людей) без проветривания следует предусматривать не менее чем с двумя приточными или двумя вытяжными вентиляторами каждая, с расходом по 50 % требуемого воздухообмена.

Допускается предусматривать одну приточную и одну вытяжную системы с резервными вентиляторами.

Для указанных помещений, соединенных открывающимися проемами со смежными помещениями той же категории взрывопожароопасности и с выделением аналогичных вредных веществ, допускается проектировать приточную систему без резервного вентилятора, а вытяжную — с резервным вентилятором.

**7.18** Системы кондиционирования воздуха, предназначенные для круглосуточного и круглогодичного обеспечения требуемых параметров воздуха в помещениях, следует предусматривать не менее чем с двумя кондиционерами. При выходе из строя одного из кондиционеров необходимо обеспечить не менее 50 % требуемого воздухообмена и заданную температуру в холодный период года; при наличии технологических требований к постоянству заданных параметров воздуха в помещении следует

## СНБ 4.02.01-03

предусматривать установку резервных кондиционеров или вентиляторов, насосов для поддержания требуемых параметров.

**7.19** Системы местных отсосов вредных веществ 1 и 2 классов опасности следует предусматривать с одним резервным вентилятором для каждой системы или для двух систем, если при остановке вентилятора не может быть остановлено технологическое оборудование и концентрация вредных веществ в помещении превысит ПДК в течение рабочей смены.

Резервный вентилятор допускается не предусматривать, если снижение концентрации вредных веществ до ПДК может быть достигнуто предусмотренной аварийной вентиляцией, автоматически включаемой в соответствии с 12.13, перечисление е).

**7.20** Системы вытяжной общеобменной вентиляции с искусственным побуждением для помещений категорий А и Б следует предусматривать с одним резервным вентилятором (для каждой системы или для нескольких систем), обеспечивающим расход воздуха, необходимый для поддержания в помещениях концентрации горючих газов, паров или пыли, не превышающей 0,1 нижнего концентрационного предела распространения пламени по газо-, паро- и пылевоздушным смесям.

Резервный вентилятор не следует 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 по газо-, паро- и пылевоздушным смесям.

Если резервный вентилятор в соответствии с перечислениями а) и б) не установлен, то следует предусматривать включение аварийной сигнализации в соответствии с 12.14.

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 превысит 10 % НКПРП. Резервный вентилятор допускается не предусматривать, если снижение концентрации горючих веществ в воздухе помещения до 10 % НКПРП может быть обеспечено предусмотренной системой аварийной вентиляции, автоматически включаемой в соответствии с 12.13, перечисление е).

**7.21** Системы вытяжной вентиляции с естественным побуждением для жилых, общественных, административных и бытовых зданий следует рассчитывать на разность удельных весов наружного воздуха при температуре 5 °С и внутреннего воздуха при расчетных параметрах для холодного периода года.

Системы вентиляции с естественным побуждением для производственных помещений следует рассчитывать:

а) на разность удельных весов внутреннего и наружного воздуха по расчетным параметрам переходного периода года для всех отапливаемых помещений, а для помещений с избытком теплоты — по расчетным параметрам теплого времени года;

б) на действие ветра скоростью 1 м/с — в теплый период года для помещений без избытка теплоты.

При проектировании вентиляции с естественным побуждением в разновысотных частях зданий необходимо предусматривать мероприятия, исключаящие влияние гравитационного давления высокой части здания на низкую.

Недопустимо расположение устья шахт вытяжной вентиляции с естественным побуждением низкой части здания в зоне аэродинамической тени от высокой части здания.

Для возмещения количества воздуха, удаляемого системами вытяжной вентиляции, в том числе с естественным побуждением, необходимо обеспечивать приток требуемого объема воздуха.

**7.22** Системы воздушного отопления для производственных помещений следует проектировать с учетом возмещения потерь теплоты в соответствии с 6.48, подавая воздух под световые проемы у постоянных рабочих мест, если под этими проемами не могут быть размещены отопительные приборы.

**7.23** Системы вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления (далее — системы вентиляции) следует предусматривать отдельными для каждой группы помещений, размещенных в пределах одного пожарного отсека.

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

**7.24** Системы вентиляции необходимо предусматривать общими для следующих помещений:

- а) жилых;
- б) общественных, административных и производственных — категории Д (в любых сочетаниях);
- в) производственных — одной из категорий: А или Б, размещенных не более чем на трех этажах;
- г) производственных — одной из категорий: В2—В4, Г1, Г2 или Д;
- д) складов или кладовых — одной из категорий: А, Б или В1—В4, размещенных не более чем на трех этажах;
- е) категорий А, Б и В1—В4 в любых сочетаниях и складов категорий А, Б и В1—В4 в любых сочетаниях общей площадью не более 1100 м<sup>2</sup>, если помещения размещены в отдельном одноэтажном здании и имеют двери только непосредственно наружу;
- ж) категорий Г1, Г2 и Д и складов категории Д;
- к) бытовых помещений — санитарных узлов, бань, прачечных и других помещений бытового назначения.

Требования к системам вентиляции лабораторных помещений приведены в приложении У.

**7.25** Допускается соединять в одну систему системы вентиляции следующих групп помещений, присоединяя к одной группе помещения другой группы общей площадью не более 200 м<sup>2</sup>:

а) жилых и административных или бытовых, или общественных (с учетом требований соответствующих нормативных документов) — при условии установки противопожарного клапана на сборном воздуховоде присоединяемой группы помещений другого назначения;

б) производственных — категорий Г1, Г2, Д и административных или бытовых (кроме помещений с массовым пребыванием людей) — при условии установки противопожарного клапана на ответвлениях к помещениям категорий Г1, Г2.

в) производственных — категорий А, Б или В1—В4 и производственных любых категорий, в том числе складов и кладовых (или помещений другого назначения, кроме жилых и помещений с массовым пребыванием людей) — при условии установки противопожарного клапана на сборном воздуховоде присоединяемой группы помещений другого назначения.

**7.26** Отдельные системы вентиляции для одного помещения допускается проектировать при технико-экономическом обосновании.

**7.27** Системы местных отсосов вредных веществ или взрывопожароопасных смесей следует проектировать отдельными от системы общеобменной вентиляции, соблюдая требования 7.13.

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

Требования к системам вентиляции лабораторных помещений приведены в приложении У.

**7.28** Системы общеобменной вытяжной вентиляции для помещений категорий В1—В4, Г1, Г2, Д, удаляющие воздух из 5-метровой зоны вокруг оборудования, содержащего горючие вещества, которые могут образовывать в этой зоне взрывопожароопасные смеси, следует предусматривать отдельными от других систем этих помещений.

**7.29** Системы воздушного душирования для подачи воздуха на рабочие места, облучаемые тепловым потоком, следует проектировать отдельными от систем другого назначения.

**7.30** Системы для круглосуточной и круглогодичной подачи наружного воздуха в один тамбур-шлюз или группу тамбуров-шлюзов помещений категорий А и Б следует проектировать отдельными от систем другого назначения, предусматривая резервный вентилятор.

Подачу воздуха в тамбур-шлюз одного помещения или в тамбуры-шлюзы группы помещений категории А или Б и в тамбур-шлюз помещения для вентиляционного оборудования категории А или Б допускается проектировать от приточной системы, предназначенной для данных помещений, или от системы (без рециркуляции), обслуживающей помещения категорий В3, В4, Г1, Г2 и Д, предусматривая резервный вентилятор на требуемый воздухообмен для тамбуров-шлюзов и автоматическое отключение притока воздуха в помещения категорий А, Б, В1—В4, Г1, Г2 или Д при возникновении пожара.

Системы для подачи воздуха в тамбуры-шлюзы другого назначения следует, как правило, предусматривать общими с системами помещений, защищаемых этими тамбурами-шлюзами.

**7.31** Системы местных отсосов следует предусматривать отдельными для веществ, соединение которых может образовать взрывоопасную смесь или создать более опасные и вредные вещества. В технологической части проекта должна быть предусмотрена возможность объединения местных отсосов горючих и вредных веществ в общие системы.

**7.32** Систему общеобменной вентиляции помещений складов категорий А, Б и В1—В3 с выделениями горючих газов и паров следует предусматривать с искусственным побуждением. Допускается предусматривать такие системы с естественным побуждением, если выделяемые газы и пары легче

воздуха и требуемый воздухообмен не превышает двухкратного в 1 ч, предусматривая удаление воздуха только из верхней зоны. Для помещений складов категорий А и Б вместимостью более 10 т необходимо предусматривать резервную систему вытяжной вентиляции с искусственным побуждением на требуемый воздухообмен, размещая дистанционное управление системой при входе.

**7.33** Системы общеобменной вытяжной вентиляции из помещений складов с выделением вредных газов и паров следует предусматривать с искусственным побуждением. Допускается предусматривать такие системы с естественным побуждением при выделении вредных газов и паров 3 и 4 классов опасности, если они легче воздуха, или предусматривать резервную систему вытяжной вентиляции с искусственным побуждением на требуемый воздухообмен, размещая дистанционное управление системой при входе.

**7.34** Системы местных отсосов горючих веществ, оседаемых или конденсирующихся в воздуховодах или вентиляционном оборудовании, следует проектировать отдельными для каждого помещения или каждой единицы оборудования.

**7.35** Системы общеобменной вытяжной вентиляции для помещений категорий А и Б следует предусматривать с искусственным побуждением. Допускается предусматривать такие системы с естественным побуждением при обеспечении требований 7.58 и работоспособности при безветрии в теплый период года.

**7.36** Системы общеобменной вентиляции помещений допускается использовать для вентиляции прямков и смотровых канав, расположенных в этих помещениях.

**7.37** Системы аспирации следует проектировать с пылеочистным оборудованием, позволяющим осуществлять полную или частичную рециркуляцию очищаемого воздуха.

#### **Приемные устройства наружного воздуха**

**7.38** Приемные устройства, а также открываемые окна и проемы, используемые для приточной вентиляции с естественным побуждением, следует размещать согласно требованиям 5.12.

**7.39** Для производственных зданий с избытками теплоты от технологических процессов в теплый период года более  $150 \text{ Вт/м}^3$  следует предусматривать приемные устройства с учетом повышения температуры наружного воздуха по сравнению с установленной в 5.14—5.16.

**7.40** Низ отверстия приемного устройства должен быть на 2 м выше уровня земли (кроме систем противодымной вентиляции) и не менее чем на 1 м выше уровня устойчивого снегового покрова. Высота устойчивого снегового покрова определяется по данным метеорологических служб или расчетом.

Защиту приемных устройств от загрязнения взвешенными примесями растительного происхождения следует предусматривать при наличии указаний в задании на проектирование.

**7.41** Общие приемные устройства наружного воздуха не следует проектировать для оборудования приточных систем, которые не допускается размещать в одном помещении.

#### **Расход приточного воздуха**

**7.42** Расход приточного воздуха (наружного или смеси наружного и рециркуляционного) следует определять расчетом в соответствии с приложением Т и принимать большую из величин, необходимую для обеспечения санитарных норм или норм взрывопожаробезопасности.

**7.43** Расход наружного воздуха в помещении следует определять по расходу воздуха, удаляемого наружу системами вытяжной вентиляции и технологическим оборудованием, с учетом нормируемого дисбаланса, но не менее расхода, требуемого по приложению Ф.

Для помещений общественных зданий допускается не предусматривать приток наружного воздуха на возмещение вытяжки, удаляемой системами местных отсосов при суммарном времени работы местных отсосов, установленных в одном помещении, не более 1,5 ч в смену. Время работы местных отсосов необходимо предусматривать в соответствии с требованиями технологической части проекта.

**7.44** Расход воздуха, подаваемого в тамбуры-шлюзы в соответствии с 7.6 и 7.30, следует принимать из расчета создания и поддержания в них избыточного давления 20 Па (при закрытых дверях) по отношению к давлению в помещении, для которого предназначен тамбур-шлюз, учитывая разность давления между помещениями, разделяемыми тамбуром-шлюзом. Расход воздуха, подаваемого в тамбур-шлюз, должен быть не менее  $250 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Расход воздуха, подаваемого в машинное отделение лифтов в зданиях категорий А и Б, следует определять расчетом для создания давления на 20 Па выше давления примыкающей части лифтовой шахты. Разность давления воздуха в тамбуре-шлюзе (в машинном отделении лифтов) и примыкающем помещении не должна превышать 50 Па.

**7.45** Расход приточного воздуха в теплый период года для помещений с избытком теплоты следует определять, как правило, предусматривая:

а) прямое или косвенное испарительное охлаждение наружного воздуха;

б) доувлажнение воздуха в помещениях, в которых по условиям выполнения работ требуется высокая влажность воздуха.

**7.46** Рециркуляцию воздуха следует предусматривать, как правило, с переменным расходом в зависимости от изменения параметров наружного и внутреннего воздуха.

**7.47** Рециркуляция воздуха не допускается:

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

б) из помещений, в воздухе которых имеются болезнетворные бактерии и грибки, концентрация которых превышает нормы, устанавливаемые Министерством здравоохранения Республики Беларусь, или из помещений с резко выраженными неприятными запахами;

в) из помещений, в которых имеются вредные вещества, возгоняемые при соприкосновении с нагретыми поверхностями воздухонагревателей, если перед воздухонагревателем не предусмотрена очистка воздуха;

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

д) из 5-метровых зон вокруг оборудования, расположенного в помещениях категорий В1—В4, Г1, Г2 и Д, если в этих зонах могут образовываться взрывоопасные смеси из горючих газов, паров, аэрозолей с воздухом;

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

ж) из тамбуров-шлюзов.

Рециркуляция воздуха допускается из систем местных отсосов пылевоздушных смесей (кроме взрывоопасных пылевоздушных смесей) после их очистки от пыли.

*Примечание* — Требования к рециркуляции воздуха из лабораторных помещений приведены в приложении У.

**7.48** Рециркуляция воздуха ограничивается:

— пределами одной квартиры, номера в гостинице или дома, занимаемого одной семьей;

— пределами одного или нескольких помещений, в которых выделяются одинаковые вредные вещества 1 и 2 классов опасности, кроме помещений, приведенных в 7.47, перечисление а).

Полная или частичная рециркуляция воздуха допускается из систем местных отсосов (систем аспирации) после очистки пылевоздушной смеси. При этом концентрация примесей в возвращаемом в рабочую зону воздухе не должна превышать 80 % ПДК рабочей зоны.

### Организация воздухообмена

**7.49** Распределение приточного воздуха и удаление воздуха из помещений общественных, административных, бытовых и производственных зданий следует предусматривать с учетом режима использования указанных помещений в течение суток или года, а также с учетом переменных поступлений теплоты, влаги и вредных веществ.

**7.50** Приточный воздух следует подавать, как правило, непосредственно в помещение с постоянным пребыванием людей.

**7.51** Часть приточного воздуха, предназначенного для общественных, административных и бытовых помещений, допускается подавать в коридоры или смежные помещения в объеме не более 50 % от расхода воздуха, предназначенного для обслуживания помещения.

**7.52** Для помещений категорий А и Б, а также для производственных помещений, в которых выделяются вредные вещества или присутствуют резко выраженные неприятные запахи, следует предусматривать отрицательный дисбаланс, кроме «чистых» помещений, в которых необходимо поддерживать избыточное давление воздуха.

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

Расход воздуха для обеспечения дисбаланса при отсутствии тамбура-шлюза определяется из расчета создания разности давления не менее 10 Па по отношению к давлению в защищаемом помещении (при закрытых дверях), но не менее 100 м<sup>3</sup>/ч на каждую дверь защищаемого помещения. При наличии тамбура-шлюза расход воздуха для обеспечения дисбаланса принимается равным расходу, подаваемому в тамбур-шлюз.

**7.53** В общественных, административных, бытовых и производственных зданиях, оборудованных системами вентиляции с искусственным побуждением, в холодный период года следует, как правило, обеспечивать баланс между расходом приточного и вытяжного воздуха.

В производственных зданиях в холодный период года допускается при технико-экономическом обосновании отрицательный дисбаланс в объеме не более однократного воздухообмена в 1 ч в помещениях высотой 6 м и менее и из расчета  $6 \text{ м}^3/\text{ч}$  на  $1 \text{ м}^2$  пола в помещениях высотой более 6 м.

**7.54** Приточный воздух следует направлять так, чтобы он не поступал через зоны с большим загрязнением в зоны с меньшим загрязнением и не нарушал работы местных отсосов.

**7.55** В производственные помещения приточный воздух следует подавать в рабочую зону из воздухораспределителей:

а) горизонтальными струями, выпускаемыми в пределах или выше рабочей зоны, в том числе при вихревой вентиляции;

б) наклонными (вниз) струями, выпускаемыми на высоте 2 м и более от пола;

в) вертикальными струями, выпускаемыми на высоте 4 м и более от пола.

При незначительных избытках теплоты приточный воздух в производственные помещения допускается подавать из воздухораспределителей, расположенных в верхней зоне, струями: вертикальными, направленными сверху вниз, горизонтальными или наклонными (вниз).

**7.56** В помещениях со значительными влаговыведениями при тепловлажностном отношении 4000 кДж/кг и менее следует, как правило, подавать часть приточного воздуха в зоны конденсации влаги на ограждающих конструкциях здания.

В помещениях с выделениями пыли приточный воздух следует, как правило, подавать струями, направленными сверху вниз из воздухораспределителей, расположенных в верхней зоне.

В помещениях различного назначения, в которых отсутствуют выделения пыли, приточный воздух допускается подавать струями, направленными снизу вверх из воздухораспределителей, расположенных в обслуживаемой или рабочей зоне.

В помещениях жилых, общественных, административных и бытовых зданий приточный воздух следует подавать, как правило, из воздухораспределителей, расположенных в верхней зоне.

**7.57** Приточный воздух следует подавать на постоянные рабочие места, если они находятся у источников вредных выделений, не имеющих местных отсосов.

**7.58** 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 удаление воздуха системами общеобменной вентиляции следует предусматривать из нижней зоны.

Загрязненный воздух не следует направлять через зону дыхания людей в местах их постоянного пребывания.

Приемные устройства рециркуляционного воздуха следует размещать, как правило, в рабочей или обслуживаемой зоне помещения.

В производственных помещениях с выделениями вредных или горючих газов или паров следует удалять загрязненный воздух из верхней зоны, обеспечивая не менее однократного воздухообмена в 1 ч, а в помещениях высотой более 6 м — из расчета не менее  $6 \text{ м}^3/\text{ч}$  на  $1 \text{ м}^2$  помещения.

**7.59** 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 при удалении 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 при удалении смеси водорода с воздухом.

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

### **Аварийная вентиляция**

**7.61** Аварийную вентиляцию для производственных 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.

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

**7.63** Аварийную вентиляцию в помещениях категорий А и Б следует проектировать с искусственным побуждением.

Если температура, категория и группа взрывоопасной смеси горючих газов, паров и аэрозолей не соответствуют данным технических условий на взрывозащищенные вентиляторы, то системы аварийной вентиляции следует предусматривать с эжекторами (в соответствии с 7.74) для зданий любой этажности или приточную вентиляцию с искусственным побуждением (в соответствии с 7.75) для вытеснения газов и паров через аэрационные фонари, шахты или дефлекторы — для одноэтажных зданий, в которые при аварии поступают горючие газы или пары плотностью меньше плотности воздуха.

**7.64** Аварийную вентиляцию помещений категорий В1—В4, Г1, Г2 и Д следует проектировать с искусственным побуждением; допускается проектировать аварийную вентиляцию с естественным побуждением при условии обеспечения требуемого расхода воздуха при расчетных параметрах Б в теплый период года.

**7.65** Для аварийной вентиляции следует использовать:

а) основные и резервные системы общеобменной вентиляции и системы местных отсосов, обеспечивающие расход воздуха, необходимый для аварийной вентиляции;

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

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

**7.66** Вытяжные устройства (решетки или патрубки) для удаления поступающих в помещение газов и паров системами аварийной вентиляции необходимо размещать с учетом требований 7.59 и 7.60 в следующих зонах:

а) рабочей — при поступлении газов и паров удельным весом более удельного веса воздуха в рабочей зоне;

б) верхней — при поступлении газов и паров удельным весом менее удельного веса воздуха в рабочей зоне.

**7.67** Для возмещения расхода воздуха, удаляемого аварийной вентиляцией, специальных приточных систем предусматривать не следует.

### **Воздушные завесы**

**7.68** 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 помещений, не имеющих тамбуров, и открывающихся более 5 раз или не менее чем на 40 мин в смену;

б) у наружных дверей вестибюлей общественных, административных и бытовых зданий при количестве человек, проходящих через двери в течение 1 ч, равном 400 чел. и более;

в) при обосновании — у наружных дверей зданий, если к вестибюлю примыкают помещения без тамбура, оборудованные системами кондиционирования воздуха;

г) у наружных дверей, ворот и проемов помещений с мокрым режимом;

д) при обосновании — у проемов во внутренних стенах и перегородках производственных помещений для предотвращения перетекания воздуха из одного помещения в другое;

е) при обосновании — у ворот, дверей и проемов помещений с кондиционированием воздуха или по специальным технологическим требованиям.

Теплоту, подаваемую воздушными завесами периодического действия, не следует учитывать в воздушном и тепловом балансах здания.

*Примечание* — При наличии в здании 100 и более периодически действующих систем местных отсосов воздушно-тепловые завесы следует проектировать при количестве человек, проходящих через наружные двери, 200 чел./ч и более.

**7.69** Температуру воздуха, подаваемого воздушно-тепловыми завесами, следует принимать не выше 50 °С у наружных дверей и не выше 70 °С у наружных ворот и проемов.

**7.70** Расчетную температуру смеси воздуха, поступающего в помещение через наружные двери, ворота и проемы, следует принимать, °С, не менее:

14 — для производственных помещений при легкой работе;

12 — для производственных помещений при работе средней тяжести и для вестибюлей общественных, административных и бытовых зданий;

8 — для производственных помещений при тяжелой работе;

5 — для производственных помещений при тяжелой работе и отсутствии постоянных рабочих мест на расстоянии 3 м и менее от наружных стен и 6 м и менее — от дверей, ворот и проемов.

**7.71** Воздушные и воздушно-тепловые завесы у наружных проемов, ворот и дверей следует рассчитывать с учетом ветрового давления. Расход воздуха следует определять, принимая температуру наружного воздуха (параметры Б) и скорость ветра по приложению Е, но не более 5 м/с. Скорость выпуска воздуха из щелей или отверстий воздушных или воздушно-тепловых завес следует принимать, м/с, не более:

8 — у наружных дверей;

25 — у ворот и технологических проемов.

### **Оборудование**

**7.72** Вентиляторы, кондиционеры, приточные камеры, воздухонагреватели, теплоутилизаторы, пылеуловители, фильтры, клапаны, шумоглушители и другое оборудование (далее — оборудование) следует выбирать исходя из расчетного расхода воздуха с учетом подсосов и потерь через неплотности: в оборудовании — по данным завода-изготовителя; в воздуховодах вытяжных систем до вентилятора и приточных систем после вентилятора — в соответствии с требованиями 7.117 (исключая участки воздуховодов систем общеобменной вентиляции, прокладываемых в пределах обслуживаемых ими помещений). Подсосы воздуха через неплотности дымовых и противопожарных клапанов должны соответствовать требованиям 8.4.

**7.73** Для защиты от замерзания воды в трубках воздухонагревателей следует:

а) скорость движения воды в трубках обосновывать расчетом или принимать не менее 0,12 м/с при расчетной температуре наружного воздуха по параметрам Б и при 0 °С;

б) установку смесительных насосов у воздухонагревателей предусматривать при техническом обосновании;

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.

*Примечание* — Тепловой поток выбранного воздухонагревателя не должен превышать расчетный более чем на 10 %.

**7.74** Оборудование во взрывозащищенном исполнении следует предусматривать:

а) если оборудование размещено в помещениях категорий А и Б или в воздуховодах систем, обслуживающих эти помещения;

б) для систем вентиляции, дымоудаления, кондиционирования воздуха и воздушного отопления (в том числе с воздухо-воздушными теплоутилизаторами), обслуживающих помещения категорий А и Б;

в) для систем вытяжной вентиляции, указанных в 7.28;

г) для систем местных отсосов взрывоопасных смесей.

Оборудование в обычном исполнении следует предусматривать для систем местных отсосов, размещенных в помещениях категорий В1—В4, Г1, Г2 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.

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

**7.75** Оборудование приточных систем вентиляции, кондиционирования воздуха 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, размещаемые в помещениях для вентиляционного оборудования, следует принимать в обычном исполнении, если предусмотрены взрывозащищенные обратные клапаны, указанные в 7.91.

**7.76** Защитные ограждения следует предусматривать на всасывающих и нагнетательных отверстиях вентиляторов, не присоединенных к воздуховодам.

**7.77** Для очистки взрывоопасной пылевоздушной смеси от горючих веществ следует применять пылеуловители и фильтры (далее — пылеуловители):

а) при сухой очистке — во взрывозащищенном исполнении, как правило, с устройствами для непрерывного удаления уловленной пыли;

б) при мокрой очистке (в том числе пенной) — как правило, во взрывозащищенном исполнении; при техническом обосновании допускается применять пылеуловители в обычном исполнении.

**7.78** Воздухораспределители с расходом приточного воздуха  $10 \text{ м}^3/\text{ч}$  и более на  $1 \text{ м}^2$  помещения и независимо от расхода воздуха при воздушном отоплении и кондиционировании следует предусматривать, как правило, с устройствами для изменения направления струи в вертикальной и горизонтальной плоскостях и для регулирования расхода воздуха, а для систем, указанных в 7.14, — с устройствами, обеспечивающими эффективное распределение воздуха при сокращении его расхода.

**7.79** В помещениях, оборудованных газовыми приборами, на вытяжных системах следует применять решетки с устройствами для регулирования расхода воздуха, исключающими возможность полного их закрытия.

Воздухораспределители для душирования рабочих мест следует принимать с устройствами для регулирования расхода воздуха и направления струи в горизонтальной плоскости на угол до  $180^\circ$  и в вертикальной плоскости — на угол до  $30^\circ$ .

**7.80** Воздухораспределители приточного воздуха (кроме воздуховодов перфорированных и со щелями) и вытяжные устройства допускается применять из горючих материалов.

**7.81** Теплоутилизаторы и шумоглушители следует применять из негорючих материалов; для теплообменных (внутренних) поверхностей теплоутилизаторов допускается применять горючие материалы группы горючести Г1.

### Размещение оборудования

**7.82** Оборудование, кроме оборудования воздушных и воздушно-тепловых завес с рециркуляцией и без рециркуляции воздуха, не допускается размещать в обслуживаемых помещениях:

а) складов категорий А, Б и В1—В3;

б) жилых, общественных, административных и бытовых зданий, кроме оборудования с расходом воздуха  $10\,000 \text{ м}^3/\text{ч}$  и менее.

Оборудование систем аварийной вентиляции и местных отсосов допускается размещать в обслуживаемых ими помещениях.

**7.83** Оборудование систем приточной вентиляции и кондиционирования воздуха не следует размещать в помещениях, в которых не допускается рециркуляция воздуха.

**7.84** Оборудование систем помещений категорий А и Б, а также оборудование систем местных отсосов взрывоопасных смесей не допускается размещать в помещениях подвальных и цокольных этажей.

**7.85** Фильтры первой ступени очистки приточного воздуха от пыли следует, как правило, размещать до воздухонагревателей, фильтры последующей очистки — перед выпуском воздуха в помещение.

Масляные фильтры для очистки приточного воздуха в местностях с расчетной температурой наружного воздуха минус  $25^\circ\text{C}$  и ниже (параметры Б) следует размещать после воздухонагревателей.

**7.86** Пылеуловители для сухой очистки взрывоопасной пылевоздушной смеси следует размещать, как правило, перед вентиляторами.

**7.87** 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, как правило, вместе с вентиляторами.

Пылеуловители для сухой очистки взрывоопасной пылевоздушной смеси без устройств для непрерывного удаления уловленной пыли при расходе воздуха  $15\,000 \text{ м}^3/\text{ч}$  и менее и массе пыли в бункерах и емкостях вместимостью 60 кг и менее, а также с устройством для непрерывного удаления уловленной пыли допускается размещать вместе с вентиляторами в отдельных помещениях для вентиляционного оборудования производственных зданий (кроме подвальных и цокольных этажей).

**7.88** Пылеуловители для сухой очистки пожароопасной пылевоздушной смеси следует размещать:

а) вне зданий I—IV 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 установлены противопожарные окна 2 типа. При наличии открывающихся окон пылеуловители следует размещать на расстоянии не менее 10 м от стен здания;

б) вне зданий V—VIII степеней огнестойкости на расстоянии не менее 10 м от стен;

в) внутри зданий в отдельных помещениях для вентиляционного оборудования вместе с венти-

ляторами и другими пылеуловителями пожароопасных пылевоздушных смесей;

г) в помещениях подвалов и цокольных этажей при условиях механизированного непрерывного удаления горючей пыли или при ручном удалении ее, если суммарная масса пыли, накапливаемой в бункерах или других закрытых емкостях, не превышает 200 кг;

д) внутри производственных помещений (кроме помещений категорий А и Б), если пылеуловители сблокированы с технологическим оборудованием и их производительность не превышает 15 000 м<sup>3</sup>/ч, и если масса накапливаемых в одной установке горючих отходов не превышает 50 кг.

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

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

**7.90** 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.

**7.91** Оборудование систем приточной вентиляции, кондиционирования воздуха 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, 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 помещений для вентиляционного оборудования.

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

**7.93** Оборудование приточных систем, обслуживающих жилые помещения, не допускается размещать в общем помещении с вентиляционным оборудованием, предназначенным для помещений предприятий бытового обслуживания населения.

**7.94** Оборудование вытяжных систем, удаляющих воздух с резким или неприятным запахом (из уборных, курительных комнат и других помещений), не допускается размещать в общем помещении с оборудованием, предназначенным для приточных систем (за исключением систем утилизации теплоты квартир).

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

Оборудование вытяжных систем общеобменной 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. Оборудование вытяжных систем, обслуживающих помещения категорий В1—В4, не следует размещать в общем помещении с оборудованием вытяжных систем, обслуживающих помещения категорий Г1, Г2.

**7.96** Оборудование систем местных отсосов взрывоопасных смесей не следует размещать вместе с оборудованием других систем в общем помещении для вентиляционного оборудования, кроме случаев, указанных в 7.95.

**7.97** Оборудование вытяжных систем, теплота (холод) которых используется в воздухо-воздушных теплоутилизаторах, а также оборудование рециркуляционных систем следует размещать с учетом требований 7.94 и 7.95.

Воздуховоздушные теплоутилизаторы следует размещать в помещениях для вентиляционного оборудования приточных систем.

### Помещения для оборудования

**7.98** При проектировании помещений для вентиляционного оборудования в жилых, общественных, административных, бытовых и производственных зданиях следует соблюдать требования СНиП 2.09.02, СНБ 2.02.03.

**7.99** Помещения для оборудования вытяжных систем следует относить к категориям по взрывопожарной и пожарной опасности помещений, которые они обслуживают. Помещения для вентиляторов, воздуходувок и компрессоров, подающих наружный воздух в эжекторы, расположенные вне этого помещения, следует относить к категории Д, а подающих воздух, забираемый из других помещений, — к категории этих помещений.

Категорию помещений для оборудования систем местных отсосов, удаляющих взрывоопасные смеси от технологического оборудования, размещенного в помещениях категорий В1—В4, Г1, Г2 и Д, в общественных, административных и бытовых помещениях, а также для оборудования систем общеобменной вытяжной вентиляции, указанной в 7.28, следует устанавливать расчетом в соответствии с [2] или принимать А или Б.

Помещения для оборудования систем местных отсосов взрывоопасных пылевоздушных смесей с пылеуловителями мокрой очистки, размещенными перед вентиляторами, допускается при обосновании относить к помещениям категории Д.

Помещения для оборудования вытяжных систем общеобменной вентиляции жилых, общественных, административных и бытовых помещений следует относить к категории Д.

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

**7.100** Помещения для оборудования приточных систем следует относить:

а) к категориям В1—В3, если в них размещены фильтры с маслом вместимостью 75 л и более (массой 60 кг и более) в одной из систем;

б) к категориям В1—В4, если система работает с рециркуляцией воздуха из помещений категорий В1—В4, кроме случаев, когда воздух забирается из помещений без выделений горючих газов и пыли или когда для очистки воздуха от пыли применяют пенные или мокрые пылеуловители;

в) к категориям помещений, теплота воздуха которых используется в воздухо-воздушных теплоутилизаторах;

г) к категории Д — в остальных случаях.

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

**7.101** В помещениях для оборудования вытяжных систем, обслуживающих помещения категорий А и Б и систем, указанных в 7.28, а также для систем местных отсосов взрывоопасных смесей не следует предусматривать места для тепловых пунктов, водяных насосных, ремонтных работ, регенерации масла и для других целей.

**7.102** Помещения для вентиляционного оборудования следует размещать в пределах пожарного отсека, в котором находятся обслуживаемые помещения. При пересечении воздухопроводом противопожарной преграды с нормируемым пределом огнестойкости следует предусматривать противопожарные клапаны.

При реконструкции зданий допускается сохранять помещения для вентиляционного оборудования за противопожарной стеной 1 типа пожарного отсека в зданиях I—V степеней огнестойкости. При этом помещение должно непосредственно примыкать к противопожарной стене, в нем не следует размещать оборудование для обслуживания помещений, находящихся по разные стороны противопожарной стены, а на воздухопроводах, пересекающих противопожарную стену, следует предусматривать противопожарные клапаны.

**7.103** Помещения с пылеуловителями для сухой очистки взрывоопасных смесей не допускается размещать под помещениями с массовым (кроме аварийных ситуаций) пребыванием людей.

**7.104** Высоту помещения для вентиляционного оборудования следует предусматривать не менее чем на 0,8 м больше высоты оборудования, а также с учетом работы в нем грузоподъемных машин, но не менее 1,8 м от пола до низа выступающих конструкций перекрытий.

В помещениях и на рабочих площадках ширину прохода между выступающими частями оборудования, а также между оборудованием и строительными конструкциями следует предусматривать не менее 0,7 м с учетом выполнения монтажных и ремонтных работ.

**7.105** В помещениях для оборудования вытяжных систем следует предусматривать вытяжную вентиляцию с не менее чем однократным воздухообменом в 1 ч.

**7.106** В помещениях для оборудования приточных систем (кроме систем приточной противодымной вентиляции) следует предусматривать приточную вентиляцию с не менее чем двухкратным воздухообменом в 1 ч, используя оборудование, размещенное в этих помещениях, или отдельные системы.

**7.107** Прокладывать трубы с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями и газами через помещение для вентиляционного оборудования запрещается.

Прокладывать канализационные трубы, кроме труб ливневой канализации или труб для сбора воды из вышележащих помещений для вентиляционного оборудования, через помещение для вентиляционного оборудования приточных систем не допускается. Допускается прокладка труб канализации (стальных, чугунных, полимерных группы горючести не ниже Г2) через эти помещения без установки ревизий и прочисток на них.

**7.108** Для обеспечения ремонта оборудования (вентиляторов, электродвигателей) массой единицы оборудования или части его более 50 кг следует предусматривать грузоподъемные машины (если не могут быть использованы механизмы, предназначенные для технологических нужд).

### **Воздуховоды**

**7.109** На воздуховодах систем общеобменной вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования воздуха необходимо предусматривать в целях предотвращения проникания в помещение продуктов горения (дыма) во время пожара следующие устройства:

а) противопожарные клапаны на поэтажных сборных воздуховодах в местах присоединения их к вертикальному коллектору для помещений общественных, административных, бытовых и производственных помещений категорий Г1, Г2;

б) воздушные затворы на поэтажных сборных воздуховодах в местах присоединения к вертикальному или горизонтальному коллектору многоэтажных зданий для помещений жилых, а также производственных помещений категорий Г1, Г2.

К каждому горизонтальному коллектору не следует присоединять вертикальные воздуховоды более чем с 5-ти последовательно расположенных этажей;

в) противопожарные клапаны — на воздуховодах, обслуживающих помещения категорий А, Б или В1—В4, в местах пересечения воздуховодами ближайшей к обслуживаемому помещению противопожарной преграды или перекрытия;

г) противопожарный клапан — на каждом транзитном сборном воздуховоде (на расстоянии не более 1 м от ближайшего к вентилятору ответвления), обслуживающем группу помещений (кроме складов) одной из категорий А, Б или В1—В3 общей площадью не более 300 м<sup>2</sup> в пределах одной пожарной секции с выходами в общий коридор;

д) обратные клапаны — на отдельных воздуховодах для каждого помещения категорий А, Б или В1—В4 в местах присоединения их к сборному воздуховоду или коллектору.

#### *Примечания*

1 Противопожарные клапаны, указанные в перечислениях а) и в), следует устанавливать в преграде, непосредственно у преграды с любой стороны или за ее пределами, обеспечивая на участке воздуховода от преграды до клапана предел огнестойкости, равный пределу огнестойкости преграды.

2 Если по техническим причинам установить клапаны или воздушные затворы невозможно, то объединять воздуховоды из разных помещений в одну систему не допускается, в таком случае для каждого помещения необходимо предусмотреть отдельные системы без клапанов или воздушных затворов в пределах пожарной секции.

3 Воздуховоды систем местных отсосов взрыво- и пожароопасных смесей следует проектировать в соответствии с перечислениями в) или д).

4 Допускается предусматривать объединение теплым чердаком воздуховодов общеобменной вытяжной вентиляции жилых, общественных, административных и бытовых зданий, кроме воздуховодов для зданий лечебно-профилактического назначения.

5 Не допускается применение вертикальных коллекторов в зданиях лечебно-профилактического назначения.

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

В противопожарных стенах и перегородках, отделяющих общественные, административные, бытовые или производственные помещения категорий Г1, Г2 и Д от коридоров, допускается устройство отверстий для перетекания воздуха при условии защиты отверстий противопожарными клапанами.

**7.111** Воздуховоды следует проектировать из материалов, указанных в приложении X. Несгораемые конструкции зданий с пределом огнестойкости, равным или более требуемого для воздуховодов, допускается использовать для транспортирования воздуха, не содержащего легкоконденсирующиеся

пары, при этом следует предусматривать герметизацию конструкций, гладкую отделку внутренних поверхностей (затирку, оклейку и другую) и возможность очистки воздуховода.

**7.112** Воздуховоды следует проектировать круглого сечения. При технико-экономическом обосновании допускается применять воздуховоды прямоугольного и других сечений. Размеры поперечного сечения следует принимать по приложению Ц.

**7.113** Воздуховоды из негорючих материалов следует проектировать:

а) для систем местных отсосов взрывоопасных и пожароопасных смесей, аварийной системы и систем, транспортирующих воздух температурой 80 °С и выше по всей их протяженности;

б) для транзитных участков или коллекторов систем общеобменной вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления жилых, общественных, административных, бытовых и производственных зданий;

в) для прокладки в пределах помещений для вентиляционного оборудования, в технических этажах, чердаках и подвалах.

**7.114** Воздуховоды из горючих материалов группы горючести Г1 допускается предусматривать в одноэтажных зданиях для жилых, общественных, административных, бытовых и производственных помещений категории Д, кроме систем, указанных в 7.113, перечисление а), и помещений с массовым пребыванием людей.

**7.115** Воздуховоды из горючих материалов группы горючести не ниже Г2 допускается предусматривать в пределах обслуживаемых помещений, кроме воздуховодов, указанных в 7.113.

Гибкие вставки и отводы из горючих материалов группы горючести не ниже Г2 в воздуховодах систем для помещений категории Д и воздуховодов, проходящих через эти помещения, допускается проектировать, если длина их составляет не более 10 % длины воздуховодов из горючих материалов группы горючести Г1 и не более 5 % для воздуховодов из негорючих материалов. Гибкие вставки у вентиляторов, кроме предназначенных для систем по 7.113, перечисление а), допускаются из горючих материалов.

**7.116** Для антикоррозионной защиты воздуховодов допускается применять окраску толщиной не более 0,5 мм из горючих материалов группы горючести Г1, Г2 или пленку толщиной не более 0,5 мм.

**7.117** Воздуховоды следует применять:

а) класса П (плотные) — для транзитных участков систем общеобменной вентиляции и воздушного отопления при статическом давлении у вентилятора более 1,4 кПа и независимо от давления для транзитных участков систем местных отсосов и кондиционирования воздуха, а также систем, обслуживающих помещения категорий А и Б;

б) класса Н (нормальные) — в остальных случаях.

Потери и подсосы воздуха через неплотности воздуховодов следует принимать согласно таблице 7.1.

**Таблица 7.1**

Класс воздуховода	Потери или подсосы воздуха в воздуховодах, м <sup>3</sup> /ч на 1 м <sup>2</sup> развернутой его площади, при избыточном статическом давлении воздуха (положительном или отрицательном) в воздуховоде у вентилятора, кПа															
	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
Н	3,6	5,8	7,6	9,2	10,7	12,1	13,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
П	1,2	1,9	2,5	3,0	3,5	4,0	4,4	4,9	5,3	5,7	6,6	7,5	8,2	9,1	9,9	10,6

*Примечания*

1 Потери или подсосы воздуха в воздуховодах  $\rho$  допускается определять в процентах от полезного расхода воздуха в системе по формуле

$$\rho = K l \frac{D_m p^{0,67}}{D_v^2 v}, \quad (4)$$

где  $K$  — коэффициент, принимаемый для воздуховодов класса П равным 0,004, класса Н — 0,012;  
 $l$  — суммарная длина транзитных воздуховодов, а для местных отсосов, включая участки в обслуживаемом помещении, м;  
 $D_v$  — диаметр воздуховода в месте присоединения к вентилятору, м;  
 $D_m$  — средний диаметр воздуховода суммарной длины  $l$ , м. Для прямоугольных воздуховодов следует принимать  $D_v$  или  $D_m = 0,32S$ , где  $S$  — периметр воздуховода, м;  
 $p, v$  — соответственно избыточное статическое давление, Па, и скорость воздуха в воздуховоде, м/с, в месте его присоединения к вентилятору.

2 Для воздуховодов прямоугольного сечения следует вводить коэффициент 1,1 на получение величины потерь или подсосов воздуха.

7.118 Транзитные воздуховоды и коллекторы после пересечения перекрытия или противопожарной преграды обслуживаемого или другого помещения на всем протяжении до помещения для вентиляционного оборудования следует предусматривать с пределом огнестойкости не менее указанного в таблице 7.2.

Таблица 7.2 — Предел огнестойкости транзитных воздуховодов и коллекторов и условия прокладки

Помещения, обслуживаемые системой вентиляции	Предел огнестойкости транзитных воздуховодов и коллекторов, мин, при прокладке их через помещения								
	складов и кладовых категорий А, Б, В1—В4 и горючих материалов**	категорий			технический этаж, чердак, коридор производственного здания	общественные и административные	бытовые (санузлы, душевые, умывальные, бани)	технический этаж, чердак, коридор (кроме производственного здания)	жилые
		А, Б или В1—В4	Г	Д					
Складов и кладовых категорий А, Б, В1—В4 и горючих материалов**	$\frac{30}{30}$	$\frac{30}{30}$	$\frac{30}{30}$	$\frac{30}{30}$	$\frac{30}{30}$	НД	НД	30	НД
Категорий А, Б или В1—В4	$\frac{30}{30}$	$\frac{30}{30}$	$\frac{15}{30}$	$\frac{15}{30}$	$\frac{15}{30}$	$\frac{15^{***}}{30}$	$\frac{15}{30}$	$\frac{15}{30}$	НД
Категории Г	$\frac{30}{30}$	$\frac{15}{30}$	НН	НН	$\frac{15}{30^*}$	$\frac{30}{30}$	$\frac{15}{30}$	$\frac{15}{30}$	НД
Категории Д	$\frac{30}{30}$	$\frac{15}{30}$	НН	НН	$\frac{НН}{30^*}$	$\frac{15}{30^*}$	$\frac{НН}{30^*}$	$\frac{НН}{30^*}$	НД
Коридор, технический этаж, чердак производственного здания	$\frac{30}{30}$	$\frac{15}{30}$	$\frac{НН}{30^*}$	$\frac{НН}{30^*}$	$\frac{НН}{30^*}$	$\frac{НН}{30^*}$	$\frac{НН}{30^*}$	$\frac{НН}{30^*}$	НД
Общественные и административные	НД	$\frac{15^{***}}{30}$	$\frac{30}{30}$	$\frac{НН}{30^*}$	$\frac{НН}{30^*}$	$\frac{НН}{30^*}$	$\frac{НН}{30^*}$	$\frac{НН}{30}$	НД
Бытовые (санузлы, душевые, умывальные, бани)	$\frac{30}{30}$	$\frac{15}{30}$	$\frac{15}{30}$	$\frac{НН}{30^*}$	$\frac{НН}{30^*}$	$\frac{НН}{30^*}$	$\frac{НН}{30^*}$	$\frac{НН}{30}$	НД
Коридор, технический этаж, чердак (кроме производственных зданий)	НД	НД	НД	$\frac{НН}{30^*}$	$\frac{НН}{30^*}$	$\frac{НН}{30^*}$	$\frac{НН}{30^*}$	$\frac{НН}{30}$	$\frac{НН}{30}$
Жилые	НД	НД	НД	$\frac{НН}{30^*}$	$\frac{НН}{30^*}$	$\frac{НН}{30^*}$	$\frac{НН}{30^*}$	$\frac{НН}{30}$	$\frac{НН}{30}$

*Условные обозначения*  
НД — не допускается прокладка транзитных воздуховодов.  
НН — не нормируется прокладка транзитных воздуховодов.  
\* 15 мин — в зданиях VI—VIII степеней огнестойкости.  
\*\* Предел огнестойкости воздуховодов для кладовых горючих материалов (бумага, белье, деревянный инвентарь и т. п.) и кладовых категорий В3, В4 площадью (и тех и других) 50 м<sup>2</sup> и менее нормируется как для общественных помещений.  
\*\*\* Не допускается прокладка воздуховодов из помещений категорий А и Б.

*Примечания*  
1 Значения предела огнестойкости приведены в таблице в виде дроби:  
в числителе — в пределах обслуживаемого этажа;  
в знаменателе — за пределами обслуживаемого этажа.  
2 Для воздуховодов, прокладываемых через несколько помещений одного этажа, следует предусматривать одинаковое большее значение предела огнестойкости.

**7.119** Для помещений общественных, административных и бытовых зданий, а также для помещений категорий В1—В4 (кроме складов), Г1, Г2 и Д допускается проектировать транзитные воздуховоды из негорючих материалов с ненормируемым пределом огнестойкости, предусматривая установку противопожарных клапанов при пересечении воздуховодами перекрытия с нормируемым пределом огнестойкости REI 15 и более или каждой противопожарной преграды с нормируемым пределом огнестойкости REI 45 и более.

**7.120** Транзитные воздуховоды и коллекторы систем любого назначения допускается проектировать:

а) из горючих материалов при условии прокладки каждого воздуховода в отдельной шахте, кожухе или гильзе из негорючих материалов с пределом огнестойкости не менее EI 30;

б) из негорючих материалов с пределом огнестойкости ниже нормируемого, но не ниже EI 15 для воздуховодов, а также коллекторов при условии прокладки воздуховодов и коллекторов в общих шахтах и других ограждениях из негорючих материалов с пределом огнестойкости не менее EI 30.

**7.121** Предел огнестойкости воздуховодов и коллекторов, прокладываемых в помещениях для вентиляционного оборудования и снаружи зданий, не нормируется, кроме транзитных воздуховодов и коллекторов, прокладываемых через помещения для вентиляционного оборудования.

**7.122** Транзитные воздуховоды для систем тамбуров-шлюзов при помещениях категорий А и Б, а также систем местных отсосов взрывоопасных смесей следует проектировать с пределом огнестойкости не менее EI 30.

**7.123** Противопожарные клапаны, устанавливаемые в отверстиях и в воздуховодах, пересекающих перекрытия и противопожарные преграды, следует предусматривать с пределом огнестойкости:

EI 60 — при нормируемом пределе огнестойкости перекрытия или преграды — 60 мин и более;

EI 30 — то же — 45 мин;

EI 15 — “ — 15 мин.

В других случаях огнезадерживающие клапаны следует предусматривать с пределом огнестойкости не менее предела огнестойкости воздуховода, для которого они предназначены, но не менее EI 15.

**7.124** Воздуховоды допускается прокладывать в противопожарных стенах, выполняя требования СНБ 2.02.01.

**7.125** Транзитные воздуховоды не следует прокладывать через лестничные клетки (за исключением воздуховодов приточной противодымной вентиляции) и через помещения убежищ.

**7.126** Воздуховоды для помещений категорий А и Б и воздуховоды систем местных отсосов взрывоопасных смесей не следует прокладывать в подвалах и в подпольных каналах.

**7.127** Места прохода транзитных воздуховодов через стены, перегородки и перекрытия зданий (в том числе в кожухах и шахтах) следует уплотнять негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемого ограждения.

**7.128** Напорные участки воздуховодов систем местных отсосов взрывоопасных смесей, а также вредных веществ 1 и 2 классов опасности не следует прокладывать через другие помещения. Допускается прокладывать указанные воздуховоды сварными класса П без разъёмных соединений.

**7.129** Внутри воздуховодов, а также снаружи на расстоянии менее 50 мм от их стенок не допускается размещать газопроводы и трубопроводы с горючими веществами, кабели, электропроводку и канализационные трубопроводы.

**7.130** Воздуховоды общеобменных вытяжных систем и систем местных отсосов смеси воздуха с горючими газами легче воздуха следует проектировать с уклоном не менее 0,005, обеспечивая подъём в направлении движения газозвушной смеси.

**7.131** Воздуховоды, в которых возможны оседания или конденсация влаги или других жидкостей, следует проектировать с уклоном не менее 0,005 в сторону движения воздуха и предусматривать дренирование.

**7.132** Невязка потерь давления по ветвям воздуховодов не должна превышать 10 %.

## 8 Противодымная защита при пожаре

**8.1** Аварийную противодымную вентиляцию (далее — противодымную вентиляцию) следует проектировать для обеспечения эвакуации людей из помещений здания в начальной стадии пожара, возникшего в одном из помещений. При проектировании противодымной вентиляции, кроме требований настоящего раздела, следует учитывать требования СНБ 2.02.02.

**8.2** Удаление дыма следует предусматривать:

а) из коридоров или холлов жилых, общественных, административных и бытовых зданий в соответствии с требованиями СНБ 3.02.04, СНБ 3.02.03 и СНиП 2.08.02;

б) из коридоров производственных, административных и бытовых зданий высотой более 26,5 м (от поверхности ближайшего проезда для пожарной машины до уровня пола верхнего этажа, не считая верхнего технического этажа);

в) из коридоров длиной более 15 м, не имеющих естественного освещения световыми проемами в наружных ограждающих конструкциях (далее — без естественного освещения), производственных зданий категорий А, Б и В1—В4 с числом этажей 2 и более;

г) из каждого производственного или складского помещения с постоянными рабочими местами без естественного освещения или с естественным освещением, не имеющего механизированных приводов для открывания фрамуг, расположенных на уровне 2,2 м и выше от пола до низа фрамуг, и для открывания проемов в фонарях (в обоих случаях площадью, достаточной для удаления дыма при пожаре), если помещения отнесены к категориям: А, Б и В1—В4; Г1, Г2 или Д — в зданиях VII, VIII степени огнестойкости;

д) из каждого помещения, не имеющего естественного освещения:

— общественного, административного или бытового, если оно предназначено для массового пребывания людей; помещения площадью 55 м<sup>2</sup> и более, предназначенного для хранения или использования горючих материалов, если в нем имеются постоянные рабочие места; гардеробных площадью 200 м<sup>2</sup> и более; торговых залов.

Допускается проектировать удаление дыма через примыкающий коридор из производственных помещений категорий В2—В4 площадью 200 м<sup>2</sup> и менее.

Требования настоящего пункта не распространяются:

а) на помещения, время заполнения которых дымом в соответствии с 8.8 больше времени, необходимого для безопасной эвакуации людей из помещения (кроме помещений категорий А и Б) в соответствии с расчетами по ГОСТ 12.1.004;

б) на помещения площадью менее 200 м<sup>2</sup>, оборудованные установками автоматического водяного и пенного пожаротушения, кроме помещений категорий А и Б;

в) на помещения, оборудованные установками автоматического газового и аэрозольного пожаротушения;

г) на лабораторные помещения, указанные в приложении У;

д) на коридоры (холлы), если для всех помещений, имеющих двери в этот коридор (холл), проектируется непосредственное удаление дыма.

Если на площади основного помещения, для которого предусмотрено удаление дыма, размещены другие помещения площадью каждое 50 м<sup>2</sup> и менее, то отдельное удаление дыма из этих помещений допускается не предусматривать при условии расчета расхода дыма с учетом суммарной площади этих помещений.

**8.3** Расход дыма, кг/ч, удаляемого из коридора или холла, при отсутствии коридора, следует определять по расчету или по приложению Ш, принимая удельный вес дыма 6 Н/м<sup>3</sup>, его температуру 300 °С и поступление воздуха в коридор через открытые двери на лестничную клетку или наружу.

При двустворчатых дверях следует принимать в расчет (здесь и далее) открывание большей створки.

**8.4** Удаление дыма из коридоров или холлов следует проектировать отдельными системами с искусственным побуждением. При определении расхода дыма следует учитывать:

а) подсос воздуха через неплотности дымовых шахт, каналов и воздухопроводов, изготовленных из листовой стали в соответствии с 7.117, как для класса П, а изготовленных из других материалов — по расчету или в соответствии с 7.117, как для класса Н;

б) подсос воздуха  $G_v$ , кг/ч, через неплотности закрытых дымовых клапанов по данным заводов-изготовителей, но не более чем по формуле

$$G_v = 40,3(A_v \Delta P)^{0,5} n, \quad (5)$$

где  $A_v$  — площадь проходного сечения клапана, м<sup>2</sup>;

$\Delta P$  — разность давлений, Па, по обе стороны клапана;

$n$  — число закрытых клапанов в системе при пожаре.

**8.5** Дымоприемные устройства следует размещать на дымовых шахтах под потолком коридора или холла. Допускается присоединение дымоприемных устройств к дымовым шахтам на ответвлениях. Длина коридора, обслуживаемого одним дымоприемным устройством, принимается не более 30 м.

К вытяжной системе коридора или холла допускается присоединять не более двух дымоприемников на одном этаже.

**8.6** Расход дыма, удаляемого непосредственно из помещений в соответствии с 8.2, перечисления г) и д), следует определять по расчету или в соответствии с приложением Ш:

а) по периметру очага пожара  $G$ , кг/ч;

б) из условия защиты дверей эвакуационных выходов от проникания дыма за их пределы  $G_1$ , кг/ч.

*Примечания*

1 При определении расхода дыма в соответствии с 8.6, перечисление б), скорость ветра следует принимать по приложению Е, но не более 5 м/с.

2 Для изолированных помещений, для которых в соответствии с 8.2, перечисление д), допускается удаление дыма через коридор, за расчетный принимается больший расход дыма, определяемый в соответствии с требованиями 8.3 или 8.6.

**8.7** Помещения площадью более 1600 м<sup>2</sup> необходимо разделять на дымовые зоны, учитывая возможность возникновения пожара в одной из них. Каждую дымовую зону следует, как правило, ограждать плотными вертикальными завесами из негорючих материалов, спускающимися с потолка (перекрытия) к полу, но не ниже 2,5 м от него, образуя под потолком (перекрытием) «резервуары дыма».

Дымовые зоны, огражденные или не огражденные завесами, следует предусматривать с учетом возникновения возможных очагов пожара.

Площадь дымовой зоны не должна превышать 1600 м<sup>2</sup>.

**8.8** Время  $t$ , с, заполнения дымом помещения или резервуара дыма, следует определять по формуле

$$t = 6,39A(Y^{-0,5} - H^{-0,5})/P_f, \quad (6)$$

где  $A$  — площадь помещения или резервуара дыма, м<sup>2</sup>;

$Y$  — расстояние, м, от нижней границы задымленной зоны до пола, принимаемое для помещений 2,5 м, или от нижнего края завесы, образующей резервуар дыма, до пола;

$H$  — высота помещения, м;

$P_f$  — периметр очага пожара, м, определяемый по расчету или по приложению Ш.

**8.9** Скорость движения дыма, м/с, в клапанах, шахтах и воздуховодах следует принимать по расчету.

Средний удельный вес  $\gamma$ , Н/м<sup>3</sup>, и температуру дыма  $t$ , °С, при удалении его из помещения объемом 10 000 м<sup>3</sup> и менее следует принимать:

— при горении жидкости и газов —  $\gamma = 4$ ,  $t = 600$ ;

— при горении твердых тел —  $\gamma = 5$ ,  $t = 450$ ;

— при горении волокнистых веществ и при удалении дыма из коридоров и холлов —  $\gamma = 6$ ,  $t = 300$ .

Средний удельный вес дыма  $\gamma_m$  при удалении его из помещения объемом более 10 000 м<sup>3</sup> следует определять по формуле

$$\gamma_m = \gamma + 0,05(V_p - 10), \quad (7)$$

где  $V_p$  — объем помещения, тысяч м<sup>3</sup>.

**8.10** Удаление дыма непосредственно из помещений одноэтажных зданий, как правило, следует предусматривать вытяжными системами с естественным побуждением через дымовые шахты с дымовыми клапанами или открываемые незадуваемые фонари.

Из примыкающей к окнам зоны шириной  $l \leq 15$  м допускается удаление дыма через оконные фрамуги (створки), исключая задувание, низ которых находится на уровне не менее чем 2,2 м от пола.

В многоэтажных зданиях, как правило, следует предусматривать вытяжные устройства с искусственным побуждением; допускается предусматривать отдельные для каждого изолированного помещения дымовые шахты с естественным побуждением.

В библиотеках, книгохранилищах, архивах, складах бумаги следует предусматривать вытяжные устройства с искусственным побуждением, принимая средний удельный вес газов 7 Н/м<sup>3</sup> и температуру 220 °С.

При искусственном побуждении к вертикальному коллектору следует присоединять ответвления не более чем от четырех помещений или четырех дымовых зон на каждом этаже.

**8.11** Для противодымной защиты следует предусматривать:

а) установку радиальных и осевых вентиляторов с электродвигателем на одном валу (в том числе радиальных крышных вентиляторов) в исполнении, соответствующем категории обслуживаемого помещения, без мягких вставок — при удалении дыма во время пожара. Допускаются применение

мягких вставок из негорючих материалов, а также установка радиальных вентиляторов на клиноремной передаче или на муфте, охлаждаемых воздухом;

б) установку радиальных или осевых вентиляторов в отдельных от других систем помещениях с противопожарными перегородками 1 типа. Допускается размещать вентиляторы на кровле и снаружи зданий с ограждениями для защиты от доступа посторонних лиц;

в) воздуховоды и шахты из негорючих материалов с пределом огнестойкости не менее:

EI 45 — при удалении дыма непосредственно из помещения;

EI 30 — то же, из коридоров или холлов;

EI 15 — при удалении газов после пожара (8.13);

г) дымовые клапаны из негорючих материалов, автоматически открывающиеся при пожаре, с пределом огнестойкости не менее EI 30 — при удалении дыма из коридоров, холлов и помещений и EI 15 — при удалении газов и дыма после пожара (см. 8.13). Допускается применять дымовые клапаны с ненормируемым пределом огнестойкости для систем, обслуживающих одно помещение в пределах пожарной секции.

Дымоприемные устройства следует размещать возможно более равномерно по площади помещения, дымовой зоны или резервуара дыма. Площадь, обслуживаемую одним дымоприемным устройством, следует принимать не более 900 м<sup>2</sup>;

д) выброс дыма в атмосферу на высоте не менее 2 м от кровли из горючих материалов. Допускается выброс дыма на меньшей высоте с защитой кровли негорючими материалами на расстоянии не менее 2 м от края выбросного отверстия. Над шахтами при естественном побуждении воздуха следует предусматривать установку дефлекторов. Выброс дыма в системах с искусственным побуждением следует предусматривать через трубы без зонтов;

е) установку обратных клапанов у вентилятора. Допускается не предусматривать установку обратных клапанов, если в обслуживаемом производственном помещении имеются избытки теплоты более 20 Вт/м<sup>3</sup> (при переходных условиях);

ж) приемные отверстия для наружного воздуха, размещаемые на расстоянии не менее 5 м от выбросов дыма.

Выброс дыма из шахт, отводящих дым из нижележащих этажей и подвалов, допускается предусматривать в аэрируемые пролеты плавильных, литейных, прокатных и других горячих цехов. При этом устье шахт следует размещать на уровне не менее 6 м от пола аэрируемого пролета, на расстоянии не менее 3 м по вертикали и 1 м по горизонтали от строительных конструкций зданий или на уровне не менее 3 м от пола при устройстве дренчерного орошения устья дымовых шахт. Дымовые клапаны на этих шахтах устанавливаются не следует.

**8.12** Вентиляторы для удаления дыма следует размещать в отдельных от других систем помещениях с противопожарными перегородками 1 типа. В помещениях для вытяжного оборудования противодымной защиты следует предусматривать вентиляцию, обеспечивающую при пожаре температуру воздуха, не превышающую 60 °С в теплый период года (параметры Б).

Допускается размещение вентиляторов вытяжных систем на кровле и снаружи здания.

Устанавливаемые снаружи вентиляторы (кроме «крышных») должны быть ограждены, как правило сеткой, от доступа посторонних лиц.

**8.13** Удаление газов и дыма после пожара из помещений, защищаемых установками газового пожаротушения, следует предусматривать с искусственным побуждением из нижней зоны помещений.

В местах пересечения воздуховодами (кроме транзитных) ограждающих конструкций помещения, обслуживаемого установками газового пожаротушения, следует предусматривать противопожарные клапаны с пределом огнестойкости не менее EI 15.

**8.14** Для удаления дыма при пожаре и газов после пожара допускается использовать системы аварийной и основной вентиляции, удовлетворяющие требованиям 8.3—8.13.

**8.15** Подачу наружного воздуха при пожаре для противодымной защиты зданий следует предусматривать:

а) в лифтовые шахты при отсутствии у выхода из них тамбуров-шлюзов в зданиях с незадымляемыми лестничными клетками;

б) в незадымляемые лестничные клетки Н2;

в) в тамбуры-шлюзы при незадымляемых лестничных клетках Н3;

г) в тамбуры-шлюзы перед лифтами в подвальном и цокольном этажах общественных, административных, бытовых и производственных зданий;

д) в тамбуры-шлюзы перед лестницами в подвальных и цокольных этажах с помещениями категорий В1—В4.

*Примечание* — В плавильных, литейных, прокатных и других горячих цехах в тамбуры-шлюзы допускается подавать воздух, забираемый из аэрируемых пролетов здания;

е) в машинные помещения лифтов в зданиях категорий А и Б, кроме лифтовых шахт, в которых при пожаре поддерживается избыточное давление воздуха.

**8.16** Расход наружного воздуха для противодымной защиты следует рассчитывать на обеспечение давления воздуха не менее 20 Па:

а) в нижней части лифтовых шахт при закрытых дверях в лифтовых шахтах на всех этажах (кроме нижнего);

б) в нижней части каждого отсека незадымляемых лестничных клеток Н2 при открытых дверях на пути эвакуации из коридоров и холлов на этаже пожара на лестничную клетку и из здания наружу при закрытых дверях из коридоров и холлов на всех остальных этажах;

в) в тамбурах-шлюзах на этаже пожара в зданиях с незадымляемыми лестничными клетками Н3 при одной открытой двери в коридор или холл, в тамбурах-шлюзах перед лифтами в подвальных этажах в соответствии с 8.15, перечисление г), при закрытых дверях, а также в тамбурах-шлюзах в подвальных этажах в соответствии с 8.15, перечисление д), при открытой двери в подвальный этаж.

Расход воздуха, подаваемого в тамбуры-шлюзы, работающие при пожаре с одной открытой дверью в коридор, холл или подвальный этаж, следует определять расчетом или по скорости 1,3 м/с в проеме двери.

**8.17** При расчете противодымной защиты следует принимать:

а) температуру наружного воздуха для холодного периода года (параметры Б). Скорость ветра следует принимать по приложению Е, но не более 5 м/с;

б) направление ветра на фасад, противоположный эвакуационному выходу здания;

в) избыточное давление в шахтах лифтов в незадымляемых лестничных клетках Н2 и в тамбурах-шлюзах — по отношению к давлению наружного воздуха на наветренной стороне здания;

г) давление на закрытые двери на пути эвакуации не более 150 Па;

д) площадь одной большой створки при двустворчатых дверях.

Кабины лифтов должны находиться на нижнем этаже, а двери в лифтовую шахту на этом этаже должны быть открытыми.

## 9 Холодоснабжение

**9.1** Систему холодоснабжения от естественных и искусственных источников холода для охлаждения воздуха следует проектировать, если нормируемые параметры микроклимата не могут быть обеспечены установками прямого или косвенного испарительного охлаждения.

Выбор источника холода должен быть экономически обоснован.

**9.2** Систему холодоснабжения следует, как правило, проектировать из двух или большего числа машин или установок охлаждения; допускается проектировать одну машину или одну установку охлаждения с регулируемой мощностью.

Число машин для холодоснабжения систем кондиционирования воздуха производственных помещений следует обосновывать допустимыми отклонениями параметров при выходе из строя одной машины большей мощности.

**9.3** Резервные холодильные машины допускается предусматривать для систем кондиционирования воздуха первого класса, работающих круглосуточно.

**9.4** Потери холода в оборудовании и трубопроводах систем холодоснабжения следует определять расчетом, но принимать не более 10 % мощности холодильной установки.

**9.5** Поверхностные воздухоохладители (испарители хладонов) и контактные воздухоохладители (форсуночные камеры и др.), присоединенные по одноконтурной водяной (рассольной) системе холодоснабжения с закрытыми испарителями хладонов, допускается применять:

а) для помещений, в которых не используется открытый огонь;

б) если испарители включены в автономный контур циркуляции хладона одной холодильной машины;

в) если масса хладона при аварийном выбросе его из контура циркуляции в меньшее из обслуживаемых помещений не превысит допустимой аварийной концентрации, приведенной в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Тип хладона	11	12	22	500	502
Допустимая аварийная концентрация, г/м <sup>3</sup>	570	500	360	410	460

Если воздухоохладитель обслуживает группу помещений, то концентрацию хладона  $q$ , г/м<sup>3</sup>, в любом из этих помещений следует определять по формуле

$$q = \frac{mL_e}{V_p \sum L_e}, \quad (8)$$

где  $m$  — масса хладона в контуре циркуляции, г;  
 $L_e$  — расход наружного воздуха, подаваемого в данное помещение, м<sup>3</sup>/ч;  
 $V_p$  — объем данного помещения, м<sup>3</sup>;  
 $\sum L_e$  — общий расход наружного воздуха, подаваемого во все помещения, м<sup>3</sup>/ч.

**9.6** Водяные (рассольные) системы холодоснабжения следует проектировать, как правило, с баком-аккумулятором.

**9.7** Температуру и качество воды, охлаждающей аппараты холодильных установок, следует принимать в соответствии с техническими условиями на машины.

**9.8** Температуру кипения хладагента в кожухотрубных испарителях (с межтрубным кипением агента), охлаждающих воду, следует принимать не ниже 2 °С, для других испарителей — не ниже минус 2 °С.

**9.9** Холодильные установки компрессионного типа с хладагентом хладоном при содержании масла в любой из холодильных машин 250 кг и более не допускается размещать в помещениях производственных, общественных, административных и бытовых зданий, если над их перекрытием или под полом имеются помещения с массовым постоянным или временным (кроме аварийных ситуаций) пребыванием людей.

В жилых зданиях, лечебно-профилактических организациях (стационарах), интернатах для престарелых и инвалидов, детских учреждениях и гостиницах холодильные установки (кроме холодильных установок автономных кондиционеров) размещать не допускается.

**9.10** Холодильные установки с хладагентом аммиаком допускается применять для холодоснабжения производственных помещений, размещая установки в отдельных зданиях, пристройках или отдельных помещениях одноэтажных производственных зданий. Конденсаторы и испарители допускается размещать на открытых площадках на расстоянии не менее 2 м от стены здания.

Применение поверхностных воздухоохладителей с хладагентом аммиаком не допускается.

**9.11** Пароэжекторные холодильные машины следует размещать на открытых площадках или в производственных зданиях.

**9.12** Бромисто-литиевые холодильные машины следует размещать на открытых площадках. Допускается размещение бромисто-литиевых машин в отдельных помещениях зданий различного назначения.

**9.13** Компрессорные и абсорбционные холодильные машины следует применять для работы по циклу теплового насоса при технико-экономическом обосновании.

**9.14** Помещения, в которых размещаются бромисто-литиевые и пароэжекторные холодильные машины и тепловые насосы с хладагентом хладоном, следует относить к категории Д, а с хладагентом аммиаком — к категории Б. Хранение масла следует предусматривать в отдельном помещении.

**9.15** Устье выхлопных труб для хладона из предохранительных клапанов следует предусматривать не менее чем на 2 м выше окон и дверей и воздухоприемных отверстий и не менее чем на 5 м выше уровня земли. Выхлоп хладагента следует направлять вверх.

Устье выхлопных труб для аммиака следует выводить на высоту не менее чем на 3 м выше кровли наиболее высокого здания, расположенного в радиусе 50 м.

**9.16** В помещении холодильных установок следует предусматривать общеобменную вентиляцию, рассчитанную на удаление избытков теплоты.

При этом следует предусматривать системы вытяжной вентиляции с искусственным побуждением, обеспечивающим не менее:

- а) трехкратного, а при аварии — пятикратного воздухообмена в 1 ч при применении хладонов типов 11, 12, 22, 500, 502;
- б) четырехкратного, а при аварии — 11-кратного воздухообмена в 1 ч при применении аммиака.

## 10 Выбросы воздуха

**10.1** Воздух, выбрасываемый в атмосферу из систем местных отсосов и общеобменной вентиляции производственных помещений, содержащий вредные вещества (далее — пылегазовоздушная смесь), следует, как правило, очищать. Кроме того, необходимо рассеивать в атмосфере остаточные количества вредных веществ. Концентрации вредных веществ в атмосфере от вентиляционных выбросов рассматриваемого объекта с учетом фоновых концентраций от других выбросов не должны превышать:

а) предельно допустимых максимальных разовых концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест (далее — ПДК<sub>н</sub>), установленных органами государственного санитарного надзора Республики Беларусь, или 0,8 ПДК<sub>н</sub> — в местах массового отдыха населения (санаториев, домов отдыха и в зонах отдыха городов), или меньших величин, установленных для данного объекта. Для вредных веществ с не установленными органами государственного санитарного надзора Республики Беларусь максимальными разовыми концентрациями в качестве ПДК<sub>н</sub> следует принимать среднесуточные предельно допустимые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест;

б) 0,3 предельно допустимых концентраций вредных веществ для рабочей зоны производственных помещений (далее — ПДК<sub>в,з</sub>) в воздухе, поступающем в помещения производственных, административных и бытовых зданий через приемные устройства, открываемые окна и проемы, используемые для притока воздуха.

**10.2** Допускается не предусматривать очистку выбросов пылегазовоздушной смеси из систем с естественным побуждением, а также из систем источников малой мощности с искусственным побуждением при соблюдении требований 10.1 и 10.3, законодательных, нормативных правовых или технических нормативных правовых актов, утвержденных органами государственного управления.

Рассеивание в атмосфере вредных веществ из систем аварийной вентиляции следует проектировать по данным технологической части проекта.

**10.3** Вентиляционным источником малой мощности следует считать один источник или условный источник, заменяющий группу источников, находящихся на кровле здания в пределах площади круга диаметром 20 м, с общим расходом пылегазовоздушной смеси  $L \leq 10 \text{ м}^3/\text{с}$ , концентрацией для одного или условного источника  $q$ , мг/м<sup>3</sup>, по каждому вредному веществу, не превышающей  $q_1$ ,  $q_2$  и  $q_3$ , а для пыли, кроме того, не более 50 мг/м<sup>3</sup>. Для одиночных вентиляционных источников с расходом пылегазовоздушной смеси более 10 м<sup>3</sup>/с концентрация пыли не должна превышать 50 мг/м<sup>3</sup>. Значения  $q_1$ ,  $q_2$  и  $q_3$  следует определять по формулам:

$$q_1 = 10 \frac{H+D}{D} q_n, \quad (9)$$

$$q_2 = \frac{L_{con}}{L} q_n, \quad (10)$$

$$q_3 = 0,08 \frac{l}{D} K q_{w,z}, \quad (11)$$

где  $H$  — высота расположения устья источника над уровнем земли, м; для группы источников высота  $H$  определяется как высота условного источника, равная среднему арифметическому высот всех источников группы;

$D$  — диаметр устья источника, м; для группы источников диаметр условного источника равен

$$D = (D_a^2 + D_b^2 + \dots + D_i^2)^{0,5}, \quad (12)$$

если устье источника некруглое, то за  $D$  следует принимать диаметр, определяемый по формуле

$$D = 1,13A^{0,5},$$

здесь  $A$  — площадь поперечного сечения устья источника, м<sup>2</sup>;

$L_{con}$  — условный расход атмосферного воздуха для разбавления выбрасываемых вредных веществ; при расстояниях от источника до границы населенного пункта 50, 100, 300, 500 м и более условный расход воздуха равен соответственно 60, 250, 2000, 6000 м<sup>3</sup>/с;

## СНБ 4.02.01-03

- $L$  — расход пылегазовоздушной смеси для одного конкретного или условного источника, м<sup>3</sup>/с;
- $l$  — расстояние, м, между устьем одного источника и приемным устройством для наружного воздуха по горизонтали: при  $l < 10D$  следует принимать  $l = 10D$ ; при  $l > 60D$  принимать  $l = 60D$ .

Для группы  $i$  источников расстояние условного источника от приемного отверстия  $l$  равно:

$$l = (l_a + l_b + \dots + l_i) / i, \quad (13)$$

где  $l_a, l_b, \dots, l_i$  — расстояние по горизонтали каждого из источников группы, оси струй которых при направлении ветра в сторону рассматриваемого приемного устройства для наружного воздуха вписываются в его габариты;

$K$  — коэффициент, характеризующий уменьшение концентрации вредных веществ в струе, определяемый по приложению Э;

$q_n, q_{w,z}$  — предельно допустимые концентрации, мг/м<sup>3</sup>, вредных веществ соответственно по отношению к воздуху населенных мест и к воздуху рабочей зоны;

$i$  — количество источников.

Для одного источника или условного источника с выбросом вредных веществ, обладающих эффектом суммации действия, условная концентрация  $q$ , мг/м<sup>3</sup>, приведенная к одному веществу, определяется по формулам:

а) при сравнении с  $q_1$  и  $q_2$ :

$$q = q_1 + q_2 \frac{q_{n_1}}{q_{n_2}} + \dots + q_i \frac{q_{n_1}}{q_{n_i}}; \quad (14)$$

б) при сравнении с  $q_3$ :

$$q = q_1 + q_2 \frac{q_{w,z_1}}{q_{w,z_2}} + \dots + q_i \frac{q_{w,z_1}}{q_{w,z_i}}, \quad (15)$$

где  $q_1, \dots, q_i$  — концентрации вредных веществ, мг/м<sup>3</sup>, обладающих эффектом суммации действия;

$q_{n_1}, \dots, q_{n_i}; q_{w,z_1}, \dots, q_{w,z_i}$  — соответственно ПДК<sub>*n*</sub> и ПДК<sub>*w,z*</sub> вредных веществ, обладающих эффектом суммации действия;

$1, \dots, i$  — число вредных веществ по отношению к воздуху рабочей зоны, обладающих эффектом суммации.

Для источника вредных веществ, обладающих эффектом суммации,  $q_n$  и  $q_{w,z}$  в формулах (9)—(11) принимаются равными ПДК<sub>*n*</sub> и ПДК<sub>*w,z*</sub> того вещества, для которого определена условная концентрация  $q$ , мг/м<sup>3</sup>.

**10.4** Выбросы пылегазовоздушной смеси следует предусматривать через трубы и шахты, не имеющие зонтов, вертикально вверх из систем:

а) общеобменной вентиляции с искусственным побуждением из помещений категорий А и Б или из систем, удаляющих вредные вещества 1 и 2 классов опасности и неприятно пахнущие вещества;

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

**10.5** Выбросы 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.

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

$$l_z = 4D \frac{q}{q_z} \geq 10, \quad (16)$$

где  $D$  — диаметр устья источника, м;

$q$  — концентрация горючих газов, паров и пыли в устье выброса, мг/м<sup>3</sup>;

$q_z$  — концентрация горючих газов, паров и пыли, равная 10 % их нижнего концентрационного предела распространения пламени, мг/м<sup>3</sup>.

**10.7** Выбросы из систем вытяжной вентиляции следует, как правило, проектировать отдельными, если хотя бы в одной из труб или шахт возможно отложение горючих веществ или если при смешении выбросов возможно образование взрывоопасных смесей.

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

## 11 Использование тепловых вторичных энергетических ресурсов

**11.1** Отопление, вентиляцию и кондиционирование воздуха следует, как правило, проектировать, используя тепловые вторичные энергетические ресурсы (ВЭР):

а) воздуха, удаляемого системами общеобменной вентиляции и местных отсосов;

б) технологических установок, передаваемые в виде тепло- и холодоносителей, пригодных для отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Использование теплоты воздуха из систем вентиляции с естественным побуждением допускается не предусматривать.

**11.2** Целесообразность использования ВЭР для отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, выбор схем утилизации теплоты (холода), теплоутилизационного оборудования и теплонасосных установок должны быть обоснованы технико-экономическим расчетом с учетом неравномерности поступления ВЭР и теплопотребления в системах. При равной экономичности проектных решений (в пределах  $\pm 5\%$ ) следует принимать решение, обеспечивающее большую экономию топлива.

**11.3** Концентрация вредных веществ в приточном воздухе при использовании теплоты (холода) ВЭР не должна превышать указанной в 5.12.

**11.4** В воздуховоздушных и газовоздушных теплоутилизаторах в местах присоединения воздуховодов следует, как правило, обеспечивать давление приточного воздуха больше давления удаляемого воздуха или газа. При этом максимальная разность давлений не должна превышать значения, допустимого по техническим условиям на теплоутилизационное оборудование.

В воздуховоздушных и газовоздушных теплоутилизаторах следует учитывать перенос вредных веществ за счет конструктивных особенностей аппарата.

**11.5** В воздуховоздушных теплоутилизаторах (а также в теплоутилизаторах на базе тепловых труб) для нагревания (охлаждения) приточного воздуха не следует использовать воздух:

а) из помещений категорий А и Б; допускается использовать воздух из помещений категорий А и Б для нагревания воздуха этих помещений при применении оборудования систем во взрывозащищенном исполнении;

б) из систем местных отсосов взрывоопасных смесей или воздуха, содержащего вредные вещества 1 класса опасности; допускается использование воздуха из систем местных отсосов невзрывоопасных пылевоздушных смесей после их очистки от пыли;

в) содержащий осаждающиеся или конденсирующиеся на теплообменных поверхностях вредные вещества 1 и 2 классов опасности или имеющий резко выраженные неприятные запахи — в регенеративных теплоутилизаторах, а также в теплоутилизаторах на базе тепловых труб;

г) содержащий болезнетворные бактерии, вирусы, грибки в опасных концентрациях, устанавливаемых Минздравом Республики Беларусь.

**11.6** В теплоутилизаторах для нагревания (охлаждения) приточного воздуха допускается использовать теплоту вредных и горючих жидкостей и газов, применяемых в качестве промежуточного теплоносителя, заключенного в герметизированные трубопроводы и теплообменники, при согласовании с органами надзора; при отсутствии согласования следует использовать дополнительный контур с теплоносителем, не содержащим вредных веществ 1, 2 и 3 классов опасности, или при содержании их концентрацией, которая не должна превысить ПДК при аварийном выделении в помещение.

**11.7** В контактных теплоутилизаторах (камерах орошения) для нагревания (охлаждения) приточного воздуха следует использовать воду питьевого качества или водные растворы, не содержащие вредных веществ.

**11.8** При использовании теплоты (холода) вентиляционного воздуха, содержащего осаждающиеся пыли и аэрозоли, следует предусматривать очистку воздуха до концентраций, допустимых по тех-

ническим условиям на теплоутилизационное оборудование, а также очистку теплообменных поверхностей от загрязнений.

**11.9** В системах утилизации теплоты ВЭР следует предусматривать мероприятия по защите промежуточного теплоносителя от замерзания и образования наледи на теплообменной поверхности теплоутилизаторов.

**11.10** Резервное теплохолодоснабжение систем, использующих теплоту (холод) ВЭР от вентиляционных систем и технологического оборудования, следует предусматривать при технико-экономическом обосновании.

## **12 Автоматизация и электроснабжение**

**12.1** Электроприемники систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха следует предусматривать той же категории, которая устанавливается для электроприемников технологического или инженерного оборудования здания.

Электроснабжение систем аварийной вентиляции и противодымной защиты, кроме систем для удаления газов и дыма после пожара (см. 8.13), 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 однострансформаторных 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.

**12.2** В зданиях и помещениях, оборудованных системами противодымной защиты, следует предусматривать автоматическую пожарную сигнализацию.

**12.3** Для зданий и помещений, оборудованных автоматическими установками пожаротушения или автоматической пожарной сигнализацией, следует предусматривать автоматическое блокирование электроприемников (кроме электроприемников оборудования, присоединяемого к однофазной сети освещения) систем вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления (далее — системы вентиляции), а также системы противодымной защиты с этими установками для:

а) отключения при пожаре систем вентиляции, кроме систем подачи воздуха в тамбуры-шлюзы помещений категорий А и Б, а также местных систем кондиционирования воздуха (сплит-систем);

б) включения при пожаре систем (кроме систем, указанных в 8.13) аварийной противодымной защиты;

в) открывания дымовых клапанов в помещении или дымовой зоне, в которой произошел пожар, или в коридоре на этаже пожара и закрывания противопожарных клапанов.

Дымовые и противопожарные клапаны, фрамуги (створки) и другие открывающиеся устройства шахт, фонарей и окон, предназначенные или используемые для противодымной защиты, должны иметь автоматическое, дистанционное и ручное (в местах их установки) управление.

### *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.

**12.4** Помещения, имеющие установки противопожарной автоматики, должны быть оборудованы дистанционными устройствами, размещенными вне обслуживаемых ими помещений.

При наличии требований одновременного отключения всех систем вентиляции в помещениях категорий А и Б дистанционные устройства следует предусматривать снаружи здания.

Для помещений категорий В1—В4 допускается предусматривать дистанционное отключение систем вентиляции для отдельных зон площадью не менее 2500 м<sup>2</sup>.

**12.5** Для оборудования, металлических трубопроводов и воздуховодов систем отопления и вентиляции помещений следует предусматривать заземление в соответствии с требованиями ПУЭ.

**12.6** Здания должны быть оснащены техническими средствами автоматизации теплопотребления.

**12.7** Параметры теплоносителя (холодоносителя) и воздуха необходимо контролировать в следующих системах:

а) внутреннего теплоснабжения — температуру и давление теплоносителя в общих подающем и обратном трубопроводах в помещении для приточного вентиляционного оборудования; температуру и давление — на выходе из теплообменных устройств;

б) отопления с местными отопительными приборами — температуру воздуха в контрольных помещениях (по требованию технологической части проекта);

в) воздушного отопления и приточной вентиляции — температуру приточного воздуха и температуру воздуха в контрольном помещении (по требованию технологической части проекта);

г) воздушного душирования — температуру подаваемого воздуха;

д) кондиционирования воздуха — температуру воздуха наружного, рециркуляционного, приточного после камеры орошения или поверхностного воздухоохладителя и в помещениях; относительную влажность воздуха в помещениях (при ее регулировании);

е) холодоснабжения — температуру холодоносителя до и после каждого теплообменного или смесительного устройства, давление холодоносителя в общем трубопроводе;

ж) вентиляции и кондиционирования воздуха с фильтрами, камерами статического давления, теплоутилизаторами — давление и разность давления воздуха (по требованию технических условий на оборудование или по условиям эксплуатации).

**12.8** Приборы дистанционного контроля следует предусматривать для измерения основных параметров; для измерения остальных параметров следует предусматривать местные приборы (переносные или стационарные).

Для нескольких систем, оборудование которых расположено в одном помещении, следует предусматривать, как правило, один общий прибор для измерения температуры и давления в подающем трубопроводе и индивидуальные приборы на обратных трубопроводах оборудования.

**12.9** Сигнализацию о работе оборудования («Включено», «Авария») следует предусматривать для систем:

а) вентиляции помещений без проветривания производственных, административных, бытовых и общественных зданий;

б) местных отсосов, удаляющих вредные вещества 1 и 2 классов опасности или взрывоопасные смеси;

в) общеобменной вытяжной вентиляции помещений категорий А и Б;

г) вытяжной вентиляции помещений складов категорий А и Б, в которых отклонение контролируемых параметров от нормы может привести к аварии.

*Примечание* — Требования, относящиеся к помещениям без проветривания, не распространяются на уборные, курительные, гардеробные и другие подобные помещения.

**12.10** Дистанционный контроль и регистрацию основных параметров в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха следует проектировать по технологическим требованиям.

**12.11** Автоматическое регулирование параметров следует проектировать для систем:

а) отопления, выполняемых в соответствии с 6.12;

б) воздушного отопления и душирования;

в) приточной и вытяжной вентиляции, работающих с переменным расходом воздуха, а также с переменной смесью наружного и рециркуляционного воздуха;

г) приточной вентиляции (при обосновании);

д) кондиционирования воздуха;

е) холодоснабжения;

ж) местного доувлажнения воздуха в помещениях;

з) обогрева полов зданий (если система является основной для здания).

Для общественных, административных, бытовых и производственных зданий следует, как правило, предусматривать программное регулирование параметров, обеспечивающее снижение расхода теплоты.

**12.12** При переменном тепловыделении датчики контроля и регулирования параметров воздуха следует размещать в характерных точках в обслуживаемой или рабочей зоне помещения в местах, где они не подвергаются воздействию нагретых или охлажденных поверхностей и воздушных струй. При постоянном тепловыделении допускается размещать датчики в приточных, рециркуляционных или вытяжных воздуховодах, если параметры воздуха в них не отличаются от параметров воздуха в помещении или отличаются на постоянное значение.

**12.13** Автоматическое блокирование следует предусматривать для:

а) открывания и закрывания клапанов наружного воздуха при включении и отключении вентиляторов;

б) открывания и закрывания клапанов систем вентиляции, соединенных воздуховодами для полной или частичной взаимозаменяемости при выходе из строя одной из систем;

в) закрывания клапанов (см. 8.13) на воздуховодах для помещений, защищаемых установками газового пожаротушения при отключении вентиляторов систем вентиляции этих помещений;

г) включения резервного оборудования при выходе из строя основного;

д) включения и отключения подачи теплоносителя при включении и отключении воздухонагревателей и отопительных агрегатов;

е) включения систем аварийной вентиляции при образовании в воздухе рабочей зоны помещения концентраций вредных веществ, превышающих ПДК, а также концентраций горючих веществ в воздухе помещения, превышающих 10 % НКПРП газо-, паро-, пылевоздушной смеси.

**12.14** Автоматическое блокирование вентиляторов систем местных отсосов и общеобменной вентиляции, указанных в 7.19 и 7.20, не имеющих резервных вентиляторов, с технологическим оборудованием должно обеспечивать останов оборудования при выходе из строя вентилятора, а при невозможности останова технологического оборудования — включение аварийной сигнализации.

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

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

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

**12.17** Включение воздушной завесы следует блокировать с открыванием 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.

**12.18** Следует предусматривать автоматическую защиту от замерзания воды в воздухонагревателях.

**12.19** Диспетчеризацию систем следует проектировать для производственных, жилых, общественных, административных и бытовых зданий, в которых предусмотрена диспетчеризация технологических процессов или работы инженерного оборудования.

**12.20** Точность поддержания параметров микроклимата при кондиционировании (если отсутствуют специальные требования) следует принимать в точках установки датчиков для систем:

- а) первого и второго классов:  $\pm 1$  °С — по температуре и  $\pm 7$  % — по относительной влажности;
- б) с местными кондиционерами-доводчиками и смесителями с индивидуальными регуляторами температуры прямого действия  $\pm 2$  °С.

### **13 Объемно-планировочные и конструктивные решения**

**13.1** Открываемые проемы или окна производственных помещений, предназначенные для естественного притока воздуха в теплый период года, следует размещать, как правило, 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.

В жилых, общественных, административных и бытовых зданиях следует предусматривать окна с открываемыми створками, оборудованными специальными механизмами притвора, регулирующие воздушные клапаны, открываемые форточки, фрамуги или другие устройства, предназначенные для подачи приточного воздуха.

**13.2** 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, а используемые для удаления дыма при пожаре — вне этих помещений.

**13.3** Стационарные лестницы и площадки следует проектировать для обслуживания оборудования, арматуры и приборов, размещаемых на высоте 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 допускается ремонтировать и обслуживать с передвижных устройств при соблюдении установленных правил техники безопасности.

**13.4** 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.

**13.5** Для ремонта и обслуживания вентиляционного и холодильного оборудования следует разрабатывать строительные конструкции для грузоподъемных машин.

**13.6** Для монтажа и демонтажа вентиляционного или холодильного оборудования (или замены его частей) следует предусматривать монтажные проемы.

#### **14 Водоснабжение и канализация**

**14.1** Водоснабжение камер орошения, увлажнителей и доувлажнителей и других устройств, используемых для обработки приточного и рециркуляционного воздуха, следует предусматривать водой питьевого качества по СанПиН 10-124 РБ.

**14.2** Воду, циркулирующую в камерах орошения и других аппаратах систем вентиляции и кондиционирования воздуха, следует фильтровать. При повышенных санитарных требованиях необходимо предусматривать бактерицидную очистку воды.

**14.3** Воду технического качества следует предусматривать для мокрых пылеуловителей вытяжных систем (кроме рециркуляционных), а также для промывки приточного и теплоутилизационного оборудования.

**14.4** Отвод воды в канализацию следует предусматривать для опорожнения систем отопления, тепло- и холодоснабжения и для отвода конденсата.

**14.5** Качество воды, охлаждающей аппаратуру холодильных установок, следует принимать по техническим условиям на холодильные машины.

**Приложение А**  
(обязательное)

**Определение удельных расходов тепловой энергии  
на отопление и вентиляцию зданий**

**А.1** Удельные расходы тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий  $q_A$ , Вт·ч/(м<sup>2</sup>·°С·сут), и  $q_V$ , Вт·ч/(м<sup>3</sup>·°С·сут), следует определять по формулам:

$$q_A = \frac{Q_s}{A_{bu}D} \cdot 10^3, \quad (\text{A.1})$$

$$q_V = \frac{Q_s}{V_{bu}D} \cdot 10^3, \quad (\text{A.2})$$

где  $Q_s$  — суммарный годовой расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, кВт·ч, определяемый в соответствии с пунктом А.2 ;  
 $A_{bu}$  — отапливаемая площадь здания, м<sup>2</sup>, определяемая по внутреннему периметру наружных вертикальных ограждающих конструкций;  
 $V_{bu}$  — отапливаемый объем здания, м<sup>3</sup>;  
 $D$  — количество градусо-суток отопительного периода, °С·сут, определяемое в соответствии с А.4.

**А.2** Суммарный годовой расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания  $Q_s$ , кВт·ч, следует определять по формуле

$$Q_s = (Q_{ts} + Q_{is}) + Q_{hin} - Q_{hs} \cdot \eta_1, \quad (\text{A.3})$$

где  $(Q_{ts} + Q_{is})$  — основные и добавочные годовые потери теплоты здания и годовой расход теплоты на нагревание инфильтрующегося воздуха, кВт·ч, определяемые в соответствии с А.3;  
 $Q_{hin}$  — годовой расход теплоты на нагревание в воздухонагревателях наружного воздуха, подаваемого системами вентиляции с искусственным побуждением, кВт·ч, определяемые в соответствии с А.6;  
 $Q_{hs}$  — годовые поступления теплоты от электрических приборов, освещения, технологического оборудования, коммуникаций, материалов, людей и других источников, кВт·ч, определяемые в соответствии с А.5;  
 $\eta_1$  — коэффициент, принимаемый по таблице А.1 в зависимости от способа регулирования системы отопления здания.

**Таблица А.1**

Система отопления и способ регулирования	Коэффициент $\eta_1$
Электроотопление с индивидуальным регулированием	0,85
Водяное отопление с индивидуальными автоматическими терморегуляторами у отопительных приборов	0,80
Водяное отопление с местным пофасадным регулированием по температуре внутреннего воздуха помещений-представителей	0,60
Водяное отопление с местной системой регулирования по температуре наружного воздуха («следающая система регулирования»)	0,40
Водяное отопление без регулирования	0,20

**А.3** Основные и добавочные годовые потери теплоты здания и годовой расход теплоты на нагревание инфильтрующегося воздуха  $(Q_{ts} + Q_{is})$ , кВт·ч, следует определять по формуле

$$(Q_{ts} + Q_{is}) = \frac{0,024(\sum Q + \sum Q_i)}{t_p - t_i} \cdot D, \quad (\text{A.4})$$

где  $\sum Q$  — сумма основных и добавочных потерь теплоты здания, Вт, определяемые по приложению Ж;

$\sum Q_i$  — сумма расходов теплоты на нагревание наружного воздуха, инфильтрующегося в помещения здания, Вт, определяемые по приложению К;

$t_p$  — средневзвешенная по объему здания расчетная температура внутреннего воздуха, °С;

$t_i$  — средняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, °С, принимаемая по СНБ 2.04.02.

**A.4** Количество градусо-суток отопительного периода  $D$ , °С·сут, следует определять по формуле

$$D = (t_p - t_{hi}) \cdot Z_{hi}, \quad (\text{A.5})$$

где  $t_{hi}$  и  $Z_{hi}$  — средняя за отопительный период температура наружного воздуха, °С, и продолжительность отопительного периода, сут, принимаемые по СНБ 2.04.02;

$t_p$  — то же, что в формуле (A.4).

**A.5** Годовые поступления теплоты от электрических приборов, освещения, технологического оборудования, коммуникаций, материалов, людей и других источников  $Q_{hs}$ , кВт·ч, следует определять по формуле

$$Q_{hs} = 0,024 \sum Q_h \cdot Z_{hi}, \quad (\text{A.6})$$

где  $\sum Q_h$  — суммарный тепловой поток, регулярно поступающий в помещения здания от электрических приборов, освещения, технологического оборудования, коммуникаций, материалов, людей и других источников, Вт, определяемый согласно 6.1, перечисление г);

$Z_{hi}$  — то же, что в формуле (A.5).

**A.6** Годовой расход теплоты на нагревание в воздухонагревателях наружного воздуха, подаваемого системами вентиляции с искусственным побуждением,  $Q_{hin}$ , кВт·ч, следует определять по формуле

$$Q_{hin} = \sum \left( Q_{in} z_h \frac{t_{in} - t_{hi}}{t_{in} - t_i} \right) \cdot 10^{-3}, \quad (\text{A.7})$$

где  $Q_{in}$  — расход теплоты на нагревание в воздухонагревателе наружного воздуха, подаваемого системой вентиляции с искусственным побуждением, Вт, определяемый расчетом;

$z_h$  — продолжительность работы системы приточной вентиляции с искусственным побуждением за отопительный период, ч, определяемая расчетом;

$t_{in}$  — температура воздуха, подаваемого в помещения системой приточной вентиляции с искусственным побуждением, °С;

$t_{hi}$  — то же, что в формуле (A.5);

$t_i$  — то же, что в формуле (A.4).

Нормативные удельные расходы тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилых и общественных зданий приведены в таблице А.2.

**Таблица А.2**

Наименование объектов нормирования	Нормативный удельный расход тепловой энергии		
	на отопление и вентиляцию		на вентиляцию с искусственным побуждением
	$q_{An}$ , Вт·ч/(м <sup>2</sup> ·°С·сут)	$q_{Vn}$ , Вт·ч/(м <sup>3</sup> ·°С·сут)	$q_{hin}$ , Вт·ч/(м <sup>3</sup> ·°С·сут)
1 Жилые дома (9 этажей и более) с наружными стенами из:			
многослойных панелей	21,7	7,8	—
монолитного бетона	22,2	7,9	—
штучных материалов	22,9	8,2	—

## Окончание таблицы А.2

Наименование объектов нормирования	Нормативный удельный расход тепловой энергии		
	на отопление и вентиляцию		на вентиляцию с искусственным побуждением
	$q_{An}$ , Вт·ч/(м <sup>2</sup> ·°С·сут)	$q_{Vn}$ , Вт·ч/(м <sup>3</sup> ·°С·сут)	$q_{n in}$ , Вт·ч/(м <sup>3</sup> ·°С·сут)
2 Жилые дома (6—8 этажей) с наружными стенами из: многослойных панелей	23,0	8,2	—
	штучных материалов	24,4	8,7
3 Жилые дома (4—5 этажей) с наружными стенами из: многослойных панелей	22,5	8,0	—
	штучных материалов	24,0	8,6
4 Жилые дома (2—3 этажа) с наружными стенами из штучных материалов	29,6	10,6	—
5 Коттеджи, жилые дома усадебного типа, в том числе с мансардами	35,4	12,6	—
6 Детские сады с наружными стенами из: многослойных панелей	—	8,4	1,0
	штучных материалов	—	8,7
7 Детские сады с бассейном с наружными стенами из: многослойных панелей	—	9,4	1,4
	штучных материалов	—	10,0
8 Школы с наружными стенами из: многослойных панелей	—	5,5	3,7
	штучных материалов	—	5,7
9 Поликлиники с наружными стенами из: многослойных панелей	—	5,8	3,5
	штучных материалов	—	6,2
10 Поликлиники с бассейном или гимнастическим залом с наружными стенами из: многослойных панелей	—	6,9	6,0
	штучных материалов	—	7,2
11 Административное здание с наружными стенами из: многослойных панелей	—	5,1	3,8
	штучных материалов	—	5,3
<p><i>Примечания</i></p> <p>1 Значения нормативных удельных расходов тепловой энергии на отопление определены при коэффициенте остекленности, равном: для поз. 1—4 — 0,18; для поз. 5 — 0,15.</p> <p>2 Значения удельных расходов тепловой энергии на вентиляцию с искусственным побуждением приведены в качестве справочных.</p> <p>Продолжительность работы систем приточной вентиляции с искусственным побуждением для общественных зданий за отопительный период определена на основании следующих исходных данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— для детских яслей-садов: 5-дневная рабочая неделя и 12-часовой рабочий день;</li> <li>— для общеобразовательных школ: 6-дневная рабочая неделя и 12-часовой рабочий день;</li> <li>— для административных зданий: 5-дневная рабочая неделя и 10-часовой рабочий день.</li> </ul>			

**Приложение Б**  
(обязательное)

**Расчетные нормы температуры и скорости воздуха  
в дулирующей струе на рабочем месте в производственных помещениях**

Таблица Б.1

Категория работ	Температура воздуха вне струи, °С	Средняя на 1 м <sup>2</sup> скорость воздуха в дулирующей струе на рабочем месте, м/с	Температура воздуха в дулирующей струе, °С, на рабочем месте при поверхностной плотности лучистого теплового потока, Вт/м <sup>2</sup>				
			140—350	700	1400	2100	2800
Легкая — I	Принимать по ГОСТ 12.1.005	1,0	28	24	21	16	—
		2,0	—	28	26	24	20
		3,0	—	—	28	26	24
		3,5	—	—	—	27	25
Средней тяжести — II		1,0	27	22	—	—	—
		2,0	28	24	21	16	—
		3,0	—	27	24	21	18
		3,5	—	28	25	22	19
Тяжелая — III		2,0	25	19	16	—	—
		3,0	26	22	20	18	17
		3,5	—	23	22	20	19

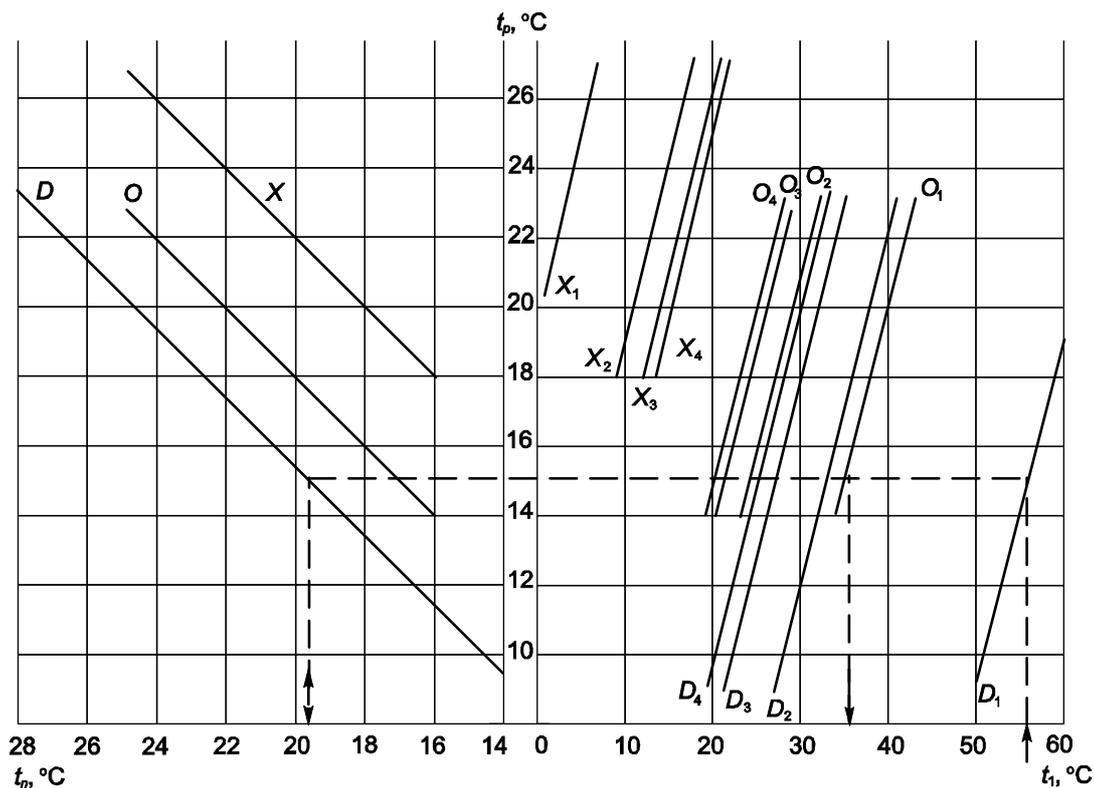
*Примечания*

- 1 При температуре воздуха вне струи, отличающейся от указанной в таблице, температуру воздуха в дулирующей струе на рабочем месте следует повышать или понижать на 0,4 °С на каждый градус разности от 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 воздуха в дулирующей струе допускается принимать соответственно на 2 °С выше или ниже значений, приведенных в таблице.
- 4 Для промежуточных значений поверхностной плотности лучистого теплового потока температуру воздуха в дулирующей струе следует определять интерполяцией.

**Приложение В**  
(рекомендуемое)

**Номограмма для расчета температуры воздуха в помещении  
и поверхности лучистого нагревателя (или охладителя),  
эквивалентных нормируемой температуре воздуха в рабочей зоне**

Номограмма построена для расположения лучистых поверхностей на расстоянии 1,5 м от работающего по горизонтали и 1,0 м — от работающего по вертикали при площади поверхности нагревателя или охладителя 0,5 м<sup>2</sup> и более и скорости движения воздуха на рабочем месте не более 0,5 м/с.



- где  $t_n$  — нормируемая температура воздуха,  $^\circ\text{C}$ , на постоянном рабочем месте в производственном помещении;
- $D, O, X$  — линии перелома для определения  $t_p$  — температуры воздуха в помещении при нормируемых допустимых  $D$  или оптимальных  $O$  температурах воздуха и нагревании тела рабочего лучистым нагревателем с температурой поверхности  $t_1$  и при нормируемых оптимальных  $X$  температурах воздуха и охлаждении тела рабочего лучистым охладителем с температурой поверхности  $t_1$ ;
- $D_1—D_4; O_1—O_4$  — линии перелома для определения температуры поверхности лучистого нагревателя, соответствующие допустимым и оптимальным температурам воздуха на рабочем месте при расположении нагревателя сверху ( $D_1, O_1$ ), сбоку с одной стороны ( $D_2, O_2$ ), сбоку с двух сторон ( $D_3, O_3$ ) и сбоку с трех сторон ( $D_4, O_4$ );
- $X_1—X_4$  — линии перелома для определения температуры поверхности лучистого охладителя при указанном выше расположении поверхностей.

**Рисунок В.1**

**Приложение Г**  
(обязательное)

**Коэффициент  $K$  перехода от нормируемой скорости движения воздуха в помещении к максимальной скорости движения воздуха в струе**

Таблица Г.1

Параметры микроклимата в помещении	Размещение людей	Коэффициент $K$ для категорий работ	
		легкой — I	средней тяжести — II, тяжелой — III
Допустимые	В зоне прямого воздействия приточной струи воздуха в пределах участка:		
	а) начального и при воздушном душировании	1,0	1,0
	б) основного	1,4	1,8
	Вне зоны прямого воздействия приточной струи воздуха	1,6	2,0
	В зоне обратного потока воздуха	1,4	1,8
Оптимальные	В зоне прямого воздействия приточной струи воздуха в пределах участка:		
	а) начального	1,0	1,0
	б) основного	1,2	1,2
	Вне зоны прямого воздействия приточной струи или в зоне обратного потока воздуха	1,2	1,2
<p><i>Примечание</i> — Зона прямого воздействия струи определяется площадью поперечного сечения струи, в пределах которой скорость движения воздуха изменяется от <math>v_x</math> до <math>0,5v_x</math>.</p>			

**Приложение Д**  
(обязательное)

**Допустимое отклонение температуры воздуха  
в приточной струе от нормируемой температуры воздуха  
в обслуживаемой или рабочей зоне**

Таблица Д.1

Параметры микроклимата в помещении	Помещения	Допустимые отклонения температуры, °С			
		при восполнении недостатков теплоты в помещении		при ассимиляции избытков теплоты в помещении	
		Размещение людей			
		в зоне прямого воздействия приточной струи	вне зоны прямого воздействия приточной струи	в зоне прямого воздействия приточной струи	вне зоны прямого воздействия приточной струи
Допустимые	Жилые, общественные, административные и бытовые: $\Delta t_1$	3,0	3,5	—	—
		—	—	1,5	2,0
	Производственные: $\Delta t_1$	5,0	6,0	—	—
		—	—	2,0	2,5
Оптимальные	Любые, за исключением помещений, к которым предъявляются специальные технологические требования: $\Delta t_1$	1,0	1,5	—	—
		—	—	1,0	1,5

**Приложение Е**  
(обязательное)

**Расчетные параметры наружного воздуха**

Таблица Е.1

Наименование пункта	Расчетная географическая широта, °с.ш.	Барометрическое давление, гПа	Период года	Параметры А		Параметры Б		Скорость ветра, м/с	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха, °С
				Температура воздуха, °С	Удельная энтальпия, кДж/кг	Температура воздуха, °С	Удельная энтальпия, кДж/кг		
<b>Витебская область</b>									
Верхнедвинск	56	1000	Теплый	21,0	47,0	25,6	50,8	2,9	10,8
			Холодный	-11,0	-8,0	-25,0	-24,3	3,8	—
Полоцк	56	1000	Теплый	21,1	47,0	25,7	50,8	2,9	10,9
			Холодный	-11,5	-8,7	-25,0	-24,0	4,1	—
Шарковщина	56	1000	Теплый	21,0	47,0	25,6	50,8	3,3	10,6
			Холодный	-11,5	-8,0	-24,0	-23,4	4,7	—
Витебск	56	990	Теплый	21,1	47,8	25,7	51,4	3,1	10,3
			Холодный	-12,0	-9,4	-25,0	-24,4	4,8	—
Лепель	54	990	Теплый	21,0	47,2	25,6	50,8	2,3	9,9
			Холодный	-11,5	-8,7	-24,0	-23,5	2,9	—
<b>Минская область</b>									
Вилейка	54	990	Теплый	21,4	47,0	26,0	50,6	2,6	11,0
			Холодный	-10,0	-6,7	-24,0	-22,9	3,9	—
Борисов	54	990	Теплый	21,6	47,5	26,2	51,1	2,6	10,8
			Холодный	-11,0	-8,0	-24,0	-23,2	3,8	—
Воложин	54	990	Теплый	20,8	47,0	25,4	50,6	2,8	9,8
			Холодный	-9,5	-6,0	-23,0	-21,9	4,2	—
Минск	54	990	Теплый	21,2	47,2	25,8	50,6	2,6	10,3
			Холодный	-10,0	-6,8	-24,0	-22,7	3,7	—
Марьина Горка	54	990	Теплый	21,8	48,3	26,4	51,7	3,3	11,4
			Холодный	-11,0	-7,3	-24,0	-22,7	4,3	—
Слуцк	54	1000	Теплый	21,8	48,4	26,4	51,8	3,3	11,3
			Холодный	-9,5	-6,1	-23,0	-21,6	4,8	—
<b>Гродненская область</b>									
Лида	54	1000	Теплый	21,5	47,0	26,1	50,6	3,0	10,9
			Холодный	-9,0	-5,4	-22,0	-20,8	4,0	—
Гродно	54	1000	Теплый	21,7	47,6	26,3	51,4	1,0	10,6
			Холодный	-8,5	-4,7	-22,0	-20,5	5,6	—
Новогрудок	54	980	Теплый	20,3	47,0	24,9	50,6	3,1	9,1
			Холодный	-10,0	-6,0	-21,0	-20,3	5,6	—
Волковыск	54	990	Теплый	22,0	47,6	26,6	51,5	3,3	11,0
			Холодный	-8,5	-4,8	-21,0	-20,4	4,5	—

Окончание таблицы Е.1

Наименование пункта	Расчетная географическая широта, °с.ш.	Барометрическое давление, гПа	Период года	Параметры А		Параметры Б		Скорость ветра, м/с	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха, °С
				Температура воздуха, °С	Удельная энтальпия, кДж/кг	Температура воздуха, °С	Удельная энтальпия, кДж/кг		
<b>Могилевская область</b>									
Горки	54	990	Теплый	21,1	48,4	25,7	52,4	3,1	10,6
			Холодный	-12,5	-9,9	-26,0	-25,2	5,3	—
Могилев	54	990	Теплый	21,6	47,8	26,2	51,6	3,7	10,8
			Холодный	-11,5	-8,7	-24,0	-23,2	4,7	—
Славгород	54	1000	Теплый	22,0	49,0	26,6	52,5	3,4	10,6
			Холодный	-11,5	-8,7	-24,0	-23,6	4,4	—
Бобруйск	54	1000	Теплый	22,3	48,8	26,9	52,2	3,2	11,2
			Холодный	-10,5	-7,4	-23,0	-22,2	3,9	—
<b>Брестская область</b>									
Барановичи	54	990	Теплый	21,9	47,3	26,5	51,2	3,3	10,9
			Холодный	-9,0	-5,4	-22,0	-21,0	4,8	—
Ганцевичи	52	1000	Теплый	22,2	48,5	26,8	52,0	3,4	12,0
			Холодный	-9,0	-5,5	-22,0	-20,8	3,5	—
Пружаны	52	1000	Теплый	22,2	48,5	26,8	52,4	2,5	11,3
			Холодный	-8,0	-4,1	-22,0	-20,5	3,2	—
Брест	52	1000	Теплый	22,6	49,6	27,2	53,0	2,9	10,8
			Холодный	-7,0	-2,8	-21,0	-19,6	3,7	—
Пинск	52	1000	Теплый	22,4	50,0	27,0	53,6	3,6	11,1
			Холодный	-8,5	-4,8	-21,0	-19,9	5,1	—
<b>Гомельская область</b>									
Жлобин	52	1000	Теплый	22,4	49,4	27,0	53,0	2,8	10,9
			Холодный	-10,5	-7,5	-24,0	-22,9	3,6	—
Гомель	52	1000	Теплый	22,3	50,3	26,9	54,0	3,4	10,5
			Холодный	-10,5	-7,5	-24,0	-23,3	4,0	—
Василевичи	52	1000	Теплый	22,8	49,8	27,4	53,7	1,0	11,8
			Холодный	-10,0	-6,9	-23,0	-22,2	3,7	—
Житковичи	52	1000	Теплый	22,5	49,8	27,1	53,4	2,6	11,6
			Холодный	-9,0	-5,6	-22,0	-21,1	3,3	—
Лельчицы	52	1000	Теплый	22,8	50,0	27,4	53,7	1,5	11,8
			Холодный	-9,0	-5,6	-22,0	-20,7	3,6	—
Брагин	52	1000	Теплый	22,5	49,8	27,1	53,6	1,0	11,6
			Холодный	-10,0	-6,8	-22,0	-21,4	4,9	—

## Приложение Ж (обязательное)

### Потери теплоты через ограждающие конструкции помещений

**Ж.1** Основные и добавочные потери теплоты следует определять, суммируя потери теплоты через отдельные ограждающие конструкции  $Q$ , Вт, с округлением до 10 Вт для помещений, по формуле

$$Q = A(t_p - t_{ext})(1 + \sum \beta)n/R_T, \quad (\text{Ж.1})$$

- где  $A$  — расчетная площадь ограждающей конструкции,  $\text{м}^2$ ;  
 $R_T$  — сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$  определяемое по СНБ 2.04.01 (кроме полов на грунте); для полов на грунте — в соответствии с Ж.3, принимая  $R_T = R_c$  — для неутепленных полов и  $R_T = R_h$  — для утепленных;  
 $t_p$  — расчетная температура воздуха в помещении,  $\text{°C}$ , с учетом повышения ее в зависимости от высоты для помещений высотой более 4 м;  
 $t_{ext}$  — расчетная температура наружного воздуха для холодного периода года при расчете потерь теплоты через наружные ограждающие конструкции или температура воздуха более холодного помещения — при расчете потерь теплоты через внутренние ограждающие конструкции,  $\text{°C}$ ;  
 $\beta$  — добавочные потери теплоты в долях от основных потерь, определяемые в соответствии с Ж.2;  
 $n$  — коэффициент, принимаемый по СНБ 2.04.01 в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху.

**Ж.2** Добавочные потери теплоты через ограждающие конструкции  $\beta$  следует принимать в долях от основных потерь:

а) в помещениях любого назначения через наружные вертикальные и наклонные (вертикальная проекция) стены, двери и окна, обращенные на север, восток, северо-восток и северо-запад — 0,10, на юго-восток и запад — 0,05;

в общественных, административных, бытовых и производственных помещениях через две наружные стены и более — 0,15, если одна из ограждающих конструкций обращена на север, восток, северо-восток и северо-запад, и 0,10 — в других случаях;

в угловых помещениях — дополнительно по 0,05 на каждую стену, дверь и окно;

б) в помещениях (при типовом проектировании) через стены, двери и окна и обращенных на любую из сторон света, — 0,08 при одной наружной стороне и 0,13 — для угловых помещений, а во всех жилых помещениях — 0,13 независимо от количества наружных стен;

в) через наружные двери, не оборудованные воздушными или воздушно-тепловыми завесами, при высоте зданий  $H$ , м, от средней планировочной отметки земли до верха карниза, центра вытяжных отверстий фонаря или устья шахты:

0,20 $H$  — для тройных дверей с двумя тамбурами между ними;

0,27 $H$  — для двойных дверей с тамбуром между ними;

0,34 $H$  — для двойных дверей без тамбура;

0,22 $H$  — для одинарных дверей;

г) через наружные ворота, не оборудованные воздушными и воздушно-тепловыми завесами, — 3,00 при отсутствии тамбура и 1,00 — при наличии тамбура у ворот.

*Примечание* — Для летних и запасных наружных дверей и ворот добавочные потери теплоты по перечислениям в) и г) не следует учитывать.

**Ж.3** Сопротивление теплопередаче для полов следует определять:

а) для неутепленных полов на грунте и стен ниже уровня земли с коэффициентом теплопроводности  $\lambda \geq 1,2 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$  по зонам шириной 2 м, параллельным наружным стенам, принимая  $R_c$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ , равным:

2,1 — для 1 зоны;

4,3 — " 2 " ;

8,6 — " 3 " ;

14,2 — " 4 " оставшейся площади пола.

б) для утепленных полов на грунте и стен ниже уровня земли — с утепляющим слоем толщиной  $\delta$ , мм, и коэффициентом теплопроводности  $\lambda_h < 1,2 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$  — по формуле

$$R_h = R_c + (\delta/\lambda_h); \quad (\text{Ж.2})$$

в) для полов на лагах — по формуле

$$R_h = 1,18(R_c + \delta/\lambda); \quad (\text{Ж.3})$$

г) если теплотери через полы и заглубленные части зданий составляют более 20 % от общего теплового баланса проектируемого помещения или при необходимости точной оценки температурного режима полов и заглубленных частей зданий; расчеты следует производить по отдельной методике.

**Ж.4** Потери теплоты через ограждающие конструкции производственных помещений со значительными избытками теплоты следует рассчитывать с учетом лучистого теплообмена между источниками теплоты и ограждающими конструкциями.

## Приложение К (обязательное)

### Расход теплоты на нагревание инфильтрующегося наружного воздуха через ограждающие конструкции помещений

**К.1** Расход теплоты на нагревание инфильтрующегося воздуха  $Q_i$ , Вт, следует определять по формуле

$$Q_i = 0,28 \sum G_i c (t_p - t_i) k, \quad (\text{К.1})$$

где  $G_i$  — расход инфильтрующегося воздуха через ограждающие конструкции помещения, кг/ч, определяемый в соответствии с (К.3);

$c$  — удельная теплоемкость воздуха, равная 1 кДж/(кг · °С);

$t_p, t_i$  — расчетные температуры воздуха, °С, соответственно в помещении (средняя с учетом повышения для помещений высотой более 4 м) и наружного воздуха в холодный период года (параметры Б);

$k$  — коэффициент учета влияния встречного теплового потока в конструкциях, равный:

0,7 — для стыков панелей стен и окон с тройными переплетами;

0,8 — для окон и балконных дверей с отдельными переплетами;

1,0 — для одинарных окон, окон и балконных дверей со спаренными переплетами и открытых проемов.

**К.2** Расход теплоты на нагревание инфильтрующегося воздуха  $Q_i$ , Вт, в помещениях жилых и общественных зданий при естественной вытяжной вентиляции, не компенсируемого подогретым приточным воздухом, следует принимать равным большей из величин, полученных в результате расчета по формулам (К.1) и (К.2):

$$Q_i = 0,28 L_n \rho c (t_p - t_i) k, \quad (\text{К.2})$$

где  $L_n$  — расход удаляемого воздуха, не компенсируемый подогретым приточным воздухом, м<sup>3</sup>/ч; для жилых зданий удельный нормативный расход — 3 м<sup>3</sup>/ч на 1 м<sup>2</sup> жилых помещений;

$\rho$  — плотность воздуха в помещении, кг/м<sup>3</sup>.

**К.3** Расход инфильтрующегося воздуха в помещении  $G_i$ , кг/ч, через неплотности наружных ограждающих конструкций следует определять по формуле

$$G_i = 0,216 \sum A_1 \Delta p_i^{0,67} / R_b + \sum A_2 G_n (\Delta p_i / \Delta p_1)^{0,67} + 3456 \sum A_3 \Delta p_i^{0,5} + 0,5 \sum l \Delta p_i / \Delta p_1, \quad (\text{К.3})$$

где  $A_1, A_2$  — площади наружных ограждающих конструкций, м<sup>2</sup>, соответственно световых проемов (окон, балконных дверей, фонарей) и других ограждающих конструкций;

$A_3$  — площадь щелей, неплотностей и проемов в наружных ограждающих конструкциях, м<sup>2</sup>;

$\Delta p_i, \Delta p_1$  — расчетная разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях ограждающих конструкций соответственно на расчетном этаже при  $\Delta p_1 = 10$  Па;

$R_b$  — сопротивление воздухопроницанию, м<sup>2</sup> · ч · Па/кг, принимаемое по СНБ 2.04.01;

$G_n$  — нормативная воздухопроницаемость наружных ограждающих конструкций, кг/(м<sup>2</sup> · ч), принимаемая по СНБ 2.04.01;

$l$  — длина стыков стеновых панелей, м.

Расчетная разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях каждой ограждающей конструкции  $\Delta p_i$ , Па, принимается после определения условно-постоянного давления воздуха в здании  $p_{int}$ , Па (отождествляется с давлениями на внутренних поверхностях наружных ограждающих конструкций) на основе равенства расхода воздуха, поступающего в здание  $\sum G_i$ , кг/ч, и удаляемого из здания  $\sum G_{ext}$ , кг/ч, за счет теплового и ветрового давлений и дисбаланса расходов между подаваемым и удаляемым воздухом системами вентиляции с искусственным побуждением и расходуемого на технологические нужды.

Расчетная разность давлений  $\Delta p_i$  определяется по формуле

$$\Delta p_i = (H - h_i)(\gamma_n - \gamma_b) + 0,5\rho_i v^2 (c_{en} - c_{ep})k_h - p_{int}, \quad (K.4)$$

- где  $H$  — высота здания от уровня средней планировочной отметки земли до верха карниза, центра вытяжных отверстий фонаря или устья шахты, м;
- $h_i$  — расчетная высота от уровня земли до верха окон, балконных дверей, дверей, ворот, проемов или до оси горизонтальных и середины вертикальных стыков стеновых панелей, м;
- $\gamma_n, \gamma_b$  — удельный вес соответственно наружного воздуха и воздуха в помещении, Н/м<sup>3</sup>, определяемый по формуле

$$\gamma = \frac{3463}{(273 + t)}, \quad (K.5)$$

- здесь  $t$  — температура внутреннего или наружного воздуха, определяемая в соответствии с СНБ 2.04.01;
- $\rho_i$  — плотность наружного воздуха, кг/м<sup>3</sup>;
- $v$  — скорость ветра, м/с, принимаемая по приложению Е;
- $c_{en}, c_{ep}$  — аэродинамические коэффициенты соответственно для наветренной и подветренной поверхностей ограждающих конструкций здания, принимаемые по СНиП 2.01.07;
- $k_h$  — коэффициент учета изменения скоростного давления ветра в зависимости от высоты здания, принимаемый по СНиП 2.01.07;
- $p_{int}$  — условно-постоянное давление воздуха в здании, Па.

*Примечания*

1 Максимальный расход теплоты на нагревание наружного воздуха следует учитывать для каждого помещения при наиболее неблагоприятном для него направлении ветра. При расчете тепловой нагрузки здания с автоматическим регулированием расход теплоты на инфильтрацию следует принимать при наиболее неблагоприятном направлении ветра для всего здания.

2 Инфильтрацию воздуха в помещение через стыки стеновых панелей следует учитывать только для жилых зданий.

**Приложение Л**  
(обязательное)

**Системы отопления**

Таблица Л.1

Помещения	Система отопления (отопительные приборы, теплоноситель, предельная температура теплоносителя или теплоотдающей поверхности)
1 Жилые, общественные, административные и бытовые (кроме указанных в поз. 2—10)	<p>Водяное, с радиаторами, панелями и конвекторами, при температуре теплоносителя, °С:  95 — для двухтрубных систем;  105 — для одноконтурных систем.</p> <p>Водяное, с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.15).  Воздушное.</p> <p>Местное (квартирное) водяное, с радиаторами или конвекторами, при температуре теплоносителя 95 °С.  Электрическое или газовое, с температурой на теплоотдающей поверхности 95 °С</p>
2 Помещения детских дошкольных учреждений, лестничные клетки и вестибюли в детских дошкольных учреждениях	<p>Водяное, с радиаторами, панелями и конвекторами, при температуре теплоносителя 95 °С.</p> <p>Водяное, с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.15).  Электрическое, с температурой на теплоотдающей поверхности не более 95 °С</p>
3 Палаты, операционные и другие помещения лечебного назначения в больницах (кроме психиатрических и наркологических)	<p>Водяное, с радиаторами и панелями, при температуре теплоносителя 85 °С.</p> <p>Водяное, с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.15)</p>
4 Палаты, операционные и другие помещения лечебного назначения в психиатрических и наркологических больницах	<p>Водяное, с радиаторами и панелями, при температуре теплоносителя 95 °С.</p> <p>Водяное, с нагревательными элементами и стояками, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.15).  Электрическое, с температурой на теплоотдающей поверхности 95 °С</p>
5 Спортивные залы	<p>Воздушное.</p> <p>Водяное, с радиаторами, панелями и конвекторами и гладкими трубами, при температуре теплоносителя 150 °С.</p> <p>Водяное, с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.15).  Электрическое или газовое, с температурой на теплоотдающей поверхности 150 °С</p>
6 Помещения бань, прачечных и душевых	<p>Водяное, с радиаторами, конвекторами и гладкими трубами, при температуре теплоносителя, °С:  95 — для помещений бань и душевых,  150 — для прачечных.</p> <p>Воздушное.</p> <p>Водяное, с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.15)</p>

## Продолжение таблицы Л.1

Помещения	Система отопления (отопительные приборы, теплоноситель, предельная температура теплоносителя или теплоотдающей поверхности)
7 Помещения общественного питания (кроме ресторанов) и торговые залы (кроме указанных в поз. 8)	<p>Водяное, с радиаторами, панелями, конвекторами и гладкими трубами, при температуре теплоносителя 150 °С.</p> <p>Водяное, с нагревательными элементами и стояками, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.15).</p> <p>Воздушное.</p> <p>Электрическое и газовое, с температурой на теплоотдающей поверхности 150 °С.</p> <p>Электрическое и газовое, с высокотемпературными излучателями в неутепленных и полуоткрытых помещениях и зданиях</p>
8 Торговые залы и помещения для обработки и хранения материалов, содержащих легковоспламеняющиеся жидкости	Принимать по поз. 11, перечисление а) или перечисление б)
9 Пассажирские залы вокзалов	<p>Воздушное.</p> <p>Водяное, с радиаторами и конвекторами, при температуре теплоносителя 150 °С.</p> <p>Водяное, с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.15).</p> <p>Электрическое, с температурой на теплоотдающей поверхности 150 °С</p>
10 Залы зрительные и залы ресторанов	<p>Водяное, с радиаторами и конвекторами, при температуре теплоносителя 115 °С.</p> <p>Водяное, с нагревательными элементами и стояками, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.15).</p> <p>Воздушное.</p> <p>Электрическое, с температурой на теплоотдающей поверхности 115 °С</p>
<p>11 Производственные помещения:</p> <p>а) категорий А, Б и В1—В4, без выделения пыли и аэрозолей или с выделением негорючей пыли</p> <p>б) категорий А, Б и В1—В4, с выделением горючей пыли и аэрозолей</p>	<p>Воздушное (в соответствии с 7.10 и 7.11).</p> <p>Водяное и паровое (в соответствии с 6.8, 6.18), при температуре теплоносителей: воды — 150 °С, пара — 130 °С.</p> <p>Электрическое и газовое — для помещений категорий В1—В4 (кроме складов категорий В1—В4), при температуре на теплоотдающей поверхности 130 °С.</p> <p>Электрическое — для помещений категорий А и Б (кроме складов категорий А и Б) во взрывозащищенном исполнении в соответствии с ПУЭ, при температуре на теплоотдающей поверхности 130 °С</p> <p>Воздушное (в соответствии с 7.10 и 7.11).</p> <p>Водяное и паровое (в соответствии с 6.8, 6.18), при температуре теплоносителя — воды — 110 °С в помещениях категорий А и Б и 130 °С — в помещениях категорий В2—В4.</p> <p>Электрическое и газовое — для помещений категорий В1—В4 (кроме складов категорий В1—В4), при температуре на теплоотдающей поверхности 110 °С.</p> <p>Электрическое — для помещений категорий А и Б (кроме складов категорий А и Б) во взрывозащищенном исполнении в соответствии с ПУЭ, при температуре на теплоотдающей поверхности 110 °С</p>

Продолжение таблицы Л.1

Помещения	Система отопления (отопительные приборы, теплоноситель, предельная температура теплоносителя или теплоотдающей поверхности)
<p>в) категорий Г1, Г2 и Д, без выделения пыли и аэрозолей</p> <p>г) категорий Г1, Г2 и Д, с повышенными требованиями к чистоте воздуха</p> <p>д) категорий Г1, Г2 и Д, с выделением негорючих пыли и аэрозолей</p> <p>е) категорий Г1, Г2 и Д, с выделением горючих пыли и аэрозолей</p> <p>ж) категорий Г1, Г2 и Д, со значительным влаговыведением</p> <p>к) с выделением возгоняемых ядовитых веществ</p>	<p>Воздушное. Водяное и паровое, с ребристыми трубами, радиаторами и конвекторами, при температуре теплоносителей: воды — 150 °С, пара — 130 °С. Водяное, с нагревательными элементами и стояками, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.15). Газовое и электрическое, в том числе с высокотемпературными излучателями (в соответствии с 5.7 и 6.17)</p> <p>Воздушное. Водяное, с радиаторами (без оребрения), панелями и гладкими трубами, при температуре теплоносителя 150 °С. Водяное, с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.15)</p> <p>Воздушное. Водяное и паровое, с радиаторами, при температуре теплоносителей: воды — 150 °С, пара — 130 °С. Водяное, с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.15). Электрическое и газовое, с температурой на теплоотдающей поверхности 150 °С</p> <p>Воздушное. Водяное и паровое, с радиаторами и гладкими трубами, при температуре теплоносителей: воды — 130 °С, пара — 110 °С. Водяное, с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.15)</p> <p>Воздушное. Водяное и паровое, с радиаторами, конвекторами и ребристыми трубами, при температуре теплоносителей: воды — 150 °С, пара — 130 °С. Газовое, с температурой на теплоотдающей поверхности 150 °С</p> <p>По нормам технологического проектирования</p>
12 Лестничные клетки, пешеходные переходы и вестибюли	Водяное и паровое, с радиаторами, конвекторами и калориферами, при температуре теплоносителей: воды — 150 °С, пара — 130 °С. Воздушное
13 Тепловые пункты	Водяное и паровое, с радиаторами и гладкими трубами, при температуре теплоносителей: воды — 150 °С, пара — 130 °С
14 Отдельные помещения и рабочие места в неотапливаемых и отапливаемых помещениях с температурой воздуха ниже нормируемой (кроме помещений категорий А, Б и В1—В4)	Газовое и электрическое, в том числе с высокотемпературными излучателями (в соответствии с 5.7 и 6.17)

Окончание таблицы Л.1

*Примечания*

1 Для помещений, указанных в поз. 1 (кроме жилых) и поз. 10, допускается применять однотрубные системы водяного отопления с температурой теплоносителя до 130 °С при использовании в качестве отопительных приборов конвекторов с кожухами — при скрытой прокладке или изоляции участков, стояков и подводок с теплоносителем, имеющим температуру выше 105 °С для помещений, указанных в поз. 1, и выше 115 °С — для помещений, указанных в поз. 10, а также при соединении трубопроводов сваркой в пределах обслуживаемых помещений.

2 Температуру воздуха при расчете систем воздушного отопления, совмещенного с приточной вентиляцией или кондиционированием воздуха, следует определять в соответствии с требованиями 7.10.

3 Отопление газовыми приборами в зданиях V—VIII степеней огнестойкости не допускается.

**Приложение М**  
(обязательное)

**Расчет теплового потока и расхода теплоносителя в системе  
водяного отопления**

**М.1** Расчетный тепловой поток  $Q_t$ , Вт, обеспечиваемый теплоносителем системы, ветви, стояка или расчетного участка, следует определять по формуле

$$Q_t = \sum Q_1 + Q_2 + \sum Q_3, \quad (\text{М.1})$$

где  $Q_1$  — расчетный тепловой поток отопительных приборов отапливаемого помещения, Вт, определяемый в соответствии с М.2;

$Q_2$  — дополнительные потери теплоты при остывании теплоносителя в подающих и обратных магистралях, проходящих в неотапливаемых помещениях, Вт, определяемые расчетом;

$Q_3$  — часть расчетных потерь теплоты, возмещаемых поступлением теплоты от трубопроводов, проходящих в отапливаемом помещении, в соответствии с 6.44, Вт.

**М.2.** Расчетный тепловой поток отопительных приборов отапливаемого помещения  $Q_1$ , Вт, следует определять по формуле

$$Q_1 = (Q_4 - Q_3) \beta_1 \beta_2, \quad (\text{М.2})$$

где  $Q_3$  — то же, что в формуле (М.1);

$Q_4$  — расчетные суммарные потери теплоты отапливаемого помещения, Вт, определяемые в соответствии с М.3;

$\beta_1$  — коэффициент учета дополнительного теплового потока устанавливаемых отопительных приборов за счет округления сверх расчетной величины, принимаемый по таблице М.1;

$\beta_2$  — коэффициент учета дополнительных потерь теплоты отопительными приборами, расположенными у наружных ограждающих конструкций, принимаемый по таблице М.2.

**Таблица М.1**

Шаг номенклатурного ряда отопительных приборов, Вт	Коэффициент $\beta_1$
100	1,01
120	1,02
150	1,03
180	1,04
210	1,06
240	1,08
300	1,13

*Примечание* — Для отопительных приборов помещения с номинальным тепловым потоком более 2300 Вт следует принимать вместо коэффициента  $\beta_1$  коэффициент  $\beta'_1$ , определяемый по формуле

$$\beta'_1 = 0,5(1 + \beta_1). \quad (\text{М.3})$$

**Таблица М.2**

Отопительные приборы	Коэффициент $\beta_2$ при установке прибора	
	у наружной стены, в том числе под световым проемом	у остекления светового проема
Радиаторы:		
чугунный секционный	1,02	1,07
стальной панельный	1,04	1,10
Конвекторы:		
с кожухом	1,02	1,05
без кожуха	1,03	1,07

**М.3** Расчетные суммарные потери теплоты отапливаемого помещения  $Q_4$ , Вт, следует определять по формуле

$$Q_4 = \sum Q + Q_i - Q_h(1 - \eta_1), \quad (\text{М.4})$$

- где  $Q$  — основные и добавочные потери теплоты через ограждающие конструкции помещения, Вт, определяемые по приложению Ж;  
 $Q_i$  — расход теплоты на нагревание инфильтрующегося наружного воздуха через ограждающие конструкции помещения, Вт, определяемый по приложению К;  
 $Q_h$  — суммарный тепловой поток, регулярно поступающий в помещения здания от электрических приборов, освещения, технологического оборудования, коммуникаций, материалов, людей и других источников, Вт, определяемый согласно 6.1, перечисление г);  
 $\eta_1$  — коэффициент, принимаемый по таблице А.1 в зависимости от способа регулирования системы отопления.

**М.4** Дополнительные потери теплоты  $n'_1$ , %, через участки наружных ограждающих конструкций, расположенных за отопительным прибором, а также за счет остывания теплоносителя в трубопроводах, проложенных в неотапливаемых помещениях, в сумме следует принимать не более 7 % теплового потока системы отопления и определять по формуле

$$n'_1 = 100 \sum [Q_1(\beta_{2,mt} - 1) + Q_2] / \sum Q_t \leq 7, \quad (\text{М.5})$$

- где  $Q_1, Q_2, Q_t$  — то же, что в формуле (М.1);  
 $\beta_{2,mt}$  — средневзвешенный коэффициент из принятых при расчете по формуле (М.2).

**М.5** Расход теплоносителя  $G$ , кг/ч, в системе, ветви или в стояке системы отопления следует определять по формуле

$$G = 3,6 \sum Q_t / (c \Delta t), \quad (\text{М.6})$$

- где  $Q_t$  — то же, что в формуле (М.1);  
 $c$  — удельная теплоемкость воды,  $c = 4,2$  кДж/(кг·°С);  
 $\Delta t$  — разность температур, °С, теплоносителя на входе и выходе из системы, ветви или стояка.

**Приложение Н**  
(обязательное)

**Трубы стальные для систем отопления и теплоснабжения**

Таблица Н.1

Теплоноситель	Трубы с наружным диаметром, мм	
	до 60	св. 60
Горячая вода	Электросварные по ГОСТ 10704 Легкие по ГОСТ 3262	Электросварные по ГОСТ 10704 и ГОСТ 8732
Насыщенный пар	Электросварные по ГОСТ 10704 Обыкновенные по ГОСТ 3262	
<p><i>Примечания</i></p> <p>1 Толщину стенки трубы следует принимать минимальную по нормативно-техническим документам для расчетного диаметра трубы с учетом соединения на резьбе или сваркой.</p> <p>2 Для трубопроводов при скрытой прокладке, а также для элементов системы отопления, встроенных в строительные конструкции зданий, следует применять трубы обыкновенные по ГОСТ 3262 или трубы со стенками такой же толщины по ГОСТ 10704.</p> <p>3 Стальные электросварные трубы следует соединять сваркой.</p> <p>4 Для дренажных и воздуховыпускных трубопроводов следует применять оцинкованные трубы по ГОСТ 3262.</p>		

**Приложение П**  
(обязательное)

**Допустимая скорость движения воды в трубах**

Таблица П.1

Допустимый эквивалентный уровень шума, дБ	Допустимая скорость движения воды, м/с, в трубах при коэффициентах местных сопротивлений узла отопительного прибора или стояка 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 / 0,50	0,60 / 0,40
30	1,5 / 1,5	1,5 / 1,2	1,2 / 1,00	1,00 / 0,80	0,85 / 0,65
35	1,5 / 1,5	1,5 / 1,5	1,5 / 1,10	1,20 / 0,95	1,00 / 0,80
40	1,5 / 1,5	1,5 / 1,5	1,5 / 1,50	1,50 / 1,50	1,30 / 1,20

*Примечания*

1 В числителе приведена допустимая скорость теплоносителя при применении кранов пробочных, трехходовых и двойной регулировки, в знаменателе — при применении вентиляей.

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 Р**  
(обязательное)

**Применение печного отопления в зданиях**

Таблица Р.1

Здания	Количество этажей, не более	Количество мест, не более
Жилые, административные	2	—
Общежития, бани	1	25
Поликлиники, спортивные, предприятия бытового обслуживания населения (кроме домов быта, комбинатов обслуживания), предприятия связи, а также помещения категорий Г1, Г2 и Д площадью не более 500 м <sup>2</sup>	1	—
Клубы	1	100
Общеобразовательные школы без спальных корпусов	1	80
Детские дошкольные учреждения с дневным пребыванием детей, предприятия общественного питания и транспорта	1	50
<i>Примечание</i> — Этажность зданий следует принимать без учета цокольного этажа. Печное отопление в указанных зданиях допускается при отсутствии тепловых сетей в населенном пункте.		

**Приложение С**  
(обязательное)

**Размеры разделок и отступок у печей и дымовых каналов**

**С.1** Размеры разделок печей и дымовых каналов с учетом толщины стенки печи следует принимать равными 500 мм до конструкций зданий из горючих материалов и 380 мм — до конструкций, защищенных в соответствии с 6.82, перечисление б).

**С.2** Требования к отступкам приведены в таблице С.1.

**Таблица С.1**

Толщина стенки печи, мм	Отступка	Расстояние от наружной поверхности печи или дымового канала (трубы) до стены или перегородки, мм,	
		не защищенной от возгорания	защищенной от возгорания (в соответствии с 6.82, перечисление б))
120	Открытая	260	200
120	Закрытая	320	260
65	Открытая	320	260
65	Закрытая	500	380

*Примечания*

- 1 Для стен с пределом огнестойкости REI 60 и более и классом пожарной опасности K0 расстояние от наружной поверхности печи или дымового канала (трубы) до стены перегородки не нормируется.
- 2 В зданиях детских учреждений, общежитий и предприятий общественного питания предел огнестойкости стены (перегородки) в пределах отступки следует обеспечить не менее REI 60.
- 3 Защиту потолка в соответствии с 6.79, пола, стен и перегородок — в соответствии с 6.82 следует выполнять на расстоянии не менее чем на 150 мм превышающем габариты печи.

## Приложение Т (обязательное)

### Расчет расхода и температуры приточного воздуха

**Т.1** Расход приточного воздуха  $L$ , м<sup>3</sup>/ч, для системы вентиляции и кондиционирования воздуха следует определять расчетом и принимать больший из расходов, требуемых для обеспечения:

- а) санитарно-гигиенических норм в соответствии с Т.2;
- б) норм взрывопожарной безопасности в соответствии с Т.3.

**Т.2** Расход воздуха следует определять отдельно для теплого и холодного периодов года и переходных условий, принимая большую из величин, полученных по формулам (Т.1)—(Т.7) (при плотности приточного и удаляемого воздуха, равной 1,2 кг/м<sup>3</sup>):

- а) по избыткам явной теплоты:

$$L = L_{w,z} + \frac{3,6Q - cL_{w,z}(t_{w,z} - t_{in})}{c(t_l - t_{in})}. \quad (\text{Т.1})$$

Тепловой поток, поступающий в помещение от прямой и рассеянной солнечной радиации, следует учитывать при проектировании:

- вентиляции, в том числе с испарительным охлаждением воздуха, для теплого периода года;
  - кондиционирования воздуха — для теплого и холодного периодов года и для переходных условий;
- б) по массе выделяющихся вредных или взрывоопасных веществ:

$$L = L_{w,z} + \frac{m_{po} - L_{w,z}(q_{w,z} - q_{in})}{q_l - q_{in}}. \quad (\text{Т.2})$$

При одновременном выделении в помещении нескольких вредных веществ, обладающих эффектом суммации действия, воздухообмен следует определять, суммируя расходы воздуха, рассчитанные по каждому из этих веществ;

- в) по избыткам влаги (водяного пара):

$$L = L_{w,z} + \frac{W - 1,2(d_{w,z} - d_{in})}{1,2(d_l - d_{in})}. \quad (\text{Т.3})$$

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:

$$L = L_{w,z} + \frac{3,6Q_{h,f} - 1,2L_{w,z}(I_{w,z} - I_{in})}{1,2(I_l - I_{in})}. \quad (\text{Т.4})$$

- д) по нормируемой кратности воздухообмена:

$$L = V_p n; \quad (\text{Т.5})$$

- е) по нормируемому удельному расходу приточного воздуха:

$$L = A k; \quad (\text{Т.6})$$

$$L = N m, \quad (\text{Т.7})$$

где  $L_{w,z}$  — расход воздуха, удаляемого из обслуживаемой или рабочей зоны помещения системами местных отсосов, и на технологические нужды, м<sup>3</sup>/ч;

$Q, Q_{h,f}$  — избыточный явный и полный тепловые потоки в помещение, Вт;

$c$  — теплоемкость воздуха, равная 1,2 кДж/(м<sup>3</sup> · °С);

$t_{w,z}$  — температура воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне помещения, удаляемого системами местных отсосов, 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, определяемая в соответствии с Т.6;

$W$	— избытки влаги в помещении, 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;
$l_{w,z}$	— удельная энтальпия воздуха, удаляемого из обслуживаемой или рабочей зоны помещения системами местных отсосов, и на технологические нужды, кДж/кг;
$l_l$	— удельная энтальпия воздуха, удаляемого из помещения за пределами обслуживаемой или рабочей зоны, кДж/кг;
$l_{in}$	— удельная энтальпия воздуха, подаваемого в помещение, кДж/кг, определяемая с учетом повышения температуры в соответствии с Т.6;
$m_{po}$	— 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 ее пределами, мг/м <sup>3</sup> ;
$q_{in}$	— концентрация вредного или взрывоопасного вещества в воздухе, подаваемом в помещение, мг/м <sup>3</sup> ;
$V_p$	— объем помещения, м <sup>3</sup> ; для помещений высотой 6 м и более следует принимать $V_p = 6A$ ;
$A$	— площадь помещения, м <sup>2</sup> ;
$N$	— количество человек (посетителей), рабочих мест, единиц оборудования;
$n$	— нормируемая кратность воздухообмена, ч <sup>-1</sup> ;
$k$	— нормируемый расход приточного воздуха на 1 м <sup>2</sup> пола помещения, м <sup>3</sup> /(ч·м <sup>2</sup> );
$m$	— нормируемый удельный расход приточного воздуха на 1 чел., м <sup>3</sup> /ч, на одно рабочее место, на одного посетителя или единицу оборудования.

Параметры воздуха  $t_{w,z}$ ,  $d_{w,z}$ ,  $l_{w,z}$  следует принимать равными расчетным параметрам в обслуживаемой или рабочей зоне помещения по разделу 4, а  $q_{w,z}$  — равной ПДК в рабочей зоне помещения.

**Т.3** Расход воздуха для обеспечения норм взрывопожарной безопасности следует определять по формуле (Т.2).

При этом в формуле (Т.2)  $q_{w,z}$  и  $q_l$  следует заменить на  $0,1q_g$ , мг/м<sup>3</sup> (где  $q_g$  — нижний концентрационный предел распространения пламени по газо-, паро- и пылевоздушной смесям).

**Т.4** Расход воздуха  $L_{he}$ , м<sup>3</sup>/ч, для воздушного отопления, не совмещенного с вентиляцией, следует определять по формуле

$$L_{he} = \frac{3,6Q_{he}}{c(t_{he} - t_{w,z})}, \quad (\text{Т.8})$$

где  $Q_{he}$  — тепловой поток для отопления помещения, Вт;

$t_{he}$  — температура подогретого воздуха, °С, подаваемого в помещение, определяется расчетом.

**Т.5** Расход воздуха  $L_{mt}$  от периодически работающих вентиляционных систем с номинальной производительностью  $L_d$ , м<sup>3</sup>/ч, приводится исходя из времени  $n'$ , мин, прерываемой работы системы в течение 1 ч по формуле

$$L_{mt} = \frac{L_d n'}{60}. \quad (\text{Т.9})$$

**Т.6** Температуру приточного воздуха, подаваемого системами вентиляции с искусственным побуждением и кондиционирования воздуха,  $t_{in}$ , °С, следует определять по формулам:

а) при необработанном наружном воздухе:

$$t_{in} = t_{ext} + 0,001p \quad (\text{Т.10})$$

б) при наружном воздухе, охлажденном циркулирующей водой по адиабатному циклу, снижающем его температуру на  $\Delta t_1$ , °С:

$$t_{in} = t_{ext} - \Delta t_1 + 0,001p ; \quad (Т.11)$$

в) при необработанном наружном воздухе (см. перечисление а)) и местном доувлажнении воздуха в помещении, снижающем его температуру на  $\Delta t_2$ , °С:

$$t_{in} = t_{ext} - \Delta t_2 + 0,001p ; \quad (Т.12)$$

г) при наружном воздухе, охлажденном циркулирующей водой (см. перечисление б)), и местном доувлажнении (см. перечисление в)):

$$t_{in} = t_{ext} - \Delta t_1 - \Delta t_2 + 0,001p ; \quad (Т.13)$$

д) при наружном воздухе, нагретом в воздухонагревателе, повышающем его температуру на  $\Delta t_3$ , °С:

$$t_{in} = t_{ext} + \Delta t_3 + 0,001p , \quad (Т.14)$$

где  $p$  — полное давление вентилятора, Па;  
 $t_{ext}$  — температура наружного воздуха, °С.

**Приложение У**  
(обязательное)

**Системы вентиляции лабораторных помещений**

**У.1** Системы вентиляции для лабораторных помещений научно-исследовательского и производственного назначения следует проектировать в соответствии с требованиями, установленными для производственных помещений с учетом категорий по взрывопожарной и пожарной опасности.

**У.2** Общие приточные системы допускается проектировать для групп помещений, расположенных не более чем на 11 этажах (включая технические и подвальные), категорий В1—В4, Г1, Г2 и Д и административных, бытовых с присоединением к ним не более двух (на разных этажах) кладовых категории А, каждая площадью не более 36 м<sup>2</sup>, для хранения оперативного запаса исследуемых веществ. На воздуховодах кладовых следует устанавливать противопожарные клапаны с пределом огнестойкости EI 30. Для помещений категорий В1—В4 воздуховоды следует проектировать в соответствии с 7.109, перечисления в) или г).

**У.3** Общую систему общеобменной вытяжной вентиляции и местных отсосов допускается проектировать:

а) для кладовой категории А для хранения оперативного запаса исследуемых веществ;

б) для одного лабораторного помещения категории В2—В4, Г1, Г2 или Д, если в оборудовании, снабженном местными отсосами, не образуются взрывоопасные смеси.

**У.4** В лабораторных помещениях научно-исследовательского назначения, в которых могут производиться работы с вредными или горючими газами, парами и аэрозолями, рециркуляция воздуха не допускается.

**У.5** В лабораторных помещениях категории В площадью 36 м<sup>2</sup> и менее допускается не проектировать системы противодымной защиты.

**Приложение Ф**  
(обязательное)

**Минимальный расход наружного воздуха для помещений**

Таблица Ф.1

Помещения (участки, зоны)	Помещения				Приточные системы
	с проветриванием	без проветривания			
	Расход воздуха				
	на 1 чел., м <sup>3</sup> /ч	на 1 чел., м <sup>3</sup> /ч	обмен/ч	% общего воздухообмена, не менее	
Производственные	30*; 20**	60	1	—	Без рециркуляции или с рециркуляцией при кратности 10 обменов/ч и более
	—	60	—	20	С рециркуляцией при кратности менее 10 обменов/ч
		90		15	
120		10			
Общественные, административные и бытовые	По требованиям соответствующих технических нормативных правовых актов	60; 20***	—	—	—
Жилые	3 на 1 м <sup>2</sup> жилых помещений****	—	—	—	—
<p>* При объеме помещения (участка, зоны) на 1 чел. менее 20 м<sup>3</sup>.</p> <p>** При объеме помещения (участка, зоны) на 1 чел. 20 м<sup>3</sup> и более.</p> <p>*** Для зрительных залов, залов совещаний и других помещений, в которых люди находятся до 3 ч непрерывно.</p> <p>**** При отсутствии людей допускается снижение подачи наружного воздуха, но не менее 0,5 обменов/ч.</p>					

**Приложение X**  
(обязательное)

**Изделия и материалы для воздуховодов**

Таблица X.1

Характеристика транспортируемой среды	Изделия и материалы
Воздух температурой не более 80 °С при относительной влажности не более 60 %	Бетонные, железобетонные и гипсовые вентиляционные блоки; асбестоцементные трубы и короба; гипсокартонные, гипсобетонные и арболитовые короба; сталь — тонколистовая оцинкованная, кровельная, листовая, рулонная холоднокатаная; стеклоткань; бумага и картон; другие материалы, отвечающие требованиям транспортируемой среды
Воздух температурой не более 80 °С при относительной влажности более 60 %	Бетонные и железобетонные вентиляционные блоки; асбестоцементные трубы и короба; сталь — тонколистовая оцинкованная, листовая; алюминий листовой; пластмассовые трубы и плиты; стеклоткань; бумага и картон с соответствующей пропиткой; другие материалы, отвечающие требованиям транспортируемой среды
Воздушная смесь с химически активными газами, парами и пылью	Керамические и асбестоцементные трубы и короба; пластмассовые трубы и короба; блоки из кислотоупорного бетона и пластобетона; стеклоткань; металлопласт; сталь листовая; бумага и картон с соответствующими транспортируемой среде защитными покрытиями и пропиткой; другие материалы, отвечающие требованиям транспортируемой среды
<p><i>Примечания</i></p> <p>1 Воздуховоды из асбестоцементных материалов не допускается применять в системах приточной вентиляции.</p> <p>2 Воздуховоды должны иметь покрытие, стойкое к транспортируемой и окружающей среде.</p>	

**Приложение Ц**  
(обязательное)

**Наружный размер поперечных сечений металлических воздуховодов  
(по ГОСТ 24751) и требования к толщине металла**

Наружные размеры поперечного сечения металлических воздуховодов (диаметр, высоту или ширину по наружному измерению) необходимо принимать равными, мм:

50	56	63	71	80	90	100	112	125	140	160	180
200	224	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710
800	900	1000	1120	1250	1400	1600	1800	2000	2240	2500	2800
3150	3350	3550	4000	4500	5000	5600	6300	7100	8000	9000	10 000

*Примечания*

1 Соотношение сторон прямоугольных сечений не должно превышать 6,3. Размеры воздуховодов следует уточнять по данным заводов-изготовителей.

2 Толщину листовой стали для воздуховодов, по которым перемещается воздух температурой не выше 80 °С, следует принимать, не более, мм:

а) для воздуховодов круглого сечения диаметром, мм:

	до	200	включ.	0,5;	
от	250	"	450	"	0,6;
"	500	"	800	"	0,7;
"	900	"	1250	"	1,0;
"	1400	"	1600	"	1,2;
"	1800	"	2000	"	1,4;

б) для воздуховодов прямоугольного сечения размером большей стороны, мм:

	до	250	включ.	0,5;	
от	300	"	1000	"	0,7;
"	1250	"	2000	"	0,9;

в) для воздуховодов прямоугольного сечения, размером одной из сторон св. 2000 мм и воздуховодов сечением 2000×2000 мм толщину стали следует обосновывать расчетом.

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

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

**Приложение Ш**  
(рекомендуемое)

**Расход дыма, удаляемого при пожаре**

**Ш.1** Расход дыма  $G_1$ , кг/ч, удаляемого из коридора или холла (см. 8.6, перечисление б)), следует определять по формулам:

а) для жилых зданий:

$$G_1 = 3420BnH^{1,5}; \quad (\text{Ш.1})$$

б) для общественных, административных, бытовых и производственных зданий:

$$G_1 = 4300BnH^{1,5}K_d, \quad (\text{Ш.2})$$

где  $B$  — ширина большей из открываемых створок дверей при выходе из коридора или холла на лестничные клетки или наружу, м;

$n$  — коэффициент, зависящий от общей ширины больших створок, открываемых при пожаре из коридора на лестничные клетки или наружу, и принимаемый по таблице Ш.1.

**Таблица Ш.1**

Здания	Коэффициент $n$ при значениях ширины $B$ , м				
	0,6	0,9	1,2	1,3	2,4
Жилые	1,00	0,82	0,70	0,51	0,41
Общественные, административные, бытовые и производственные	1,05	0,91	0,80	0,62	0,50

$H$  — высота двери, м; при  $H > 2,5$  м принимать  $H = 2,5$  м;

$K_d$  — коэффициент относительной продолжительности открывания дверей из коридора на лестничную клетку или наружу во время эвакуации людей следует принимать равным 1,0 при эвакуации 25 чел. и более через одну дверь и 0,8 — при эвакуации менее 25 чел. через одну дверь.

**Ш.2** Расход дыма  $G$ , кг/ч, удаляемого из помещения, следует определять по периметру очага пожара (см. 8.6, перечисление а)).

Расход дыма для помещений площадью до 1600 м<sup>2</sup> или резервуара дыма для помещений большей площади (см. 8.7) следует определять по формуле

$$G = 676,8P_f Y^{1,5}K_s, \quad (\text{Ш.3})$$

где  $P_f$  — периметр, м, очага пожара в начальной стадии, принимаемый равным большему из периметров открытых или негерметично закрытых емкостей горючих веществ или мест складирования горючих или негорючих материалов (деталей) в горючей упаковке. Для помещений, оборудованных спринклерными системами, принимается  $P_f = 12$  м. Если периметр очага пожара невозможно определить, то его допускается определять по формуле

$$4 \leq P_f = 0,38A^{0,5} \leq 12, \quad (\text{Ш.4})$$

здесь  $A$  — площадь, м<sup>2</sup>, помещения или резервуара дыма;

$Y$  — расстояние, м, от нижней границы задымленной зоны до пола, принимаемое для помещений 2,5 м, или от нижнего края завесы, образующей резервуар дыма, до пола;

$K_s$  — коэффициент, равный 1,0, а для систем с естественным побуждением при одновременном тушении пожара спринклерными системами — равный 1,2.

*Примечание* — При периметре очага пожара  $P_f > 12$  м или расстоянии  $Y > 4$  м расход дыма следует определять в соответствии с Ш.3.

**Ш.3** Расход дыма  $G_1$ , кг/ч, удаляемого из помещений (из условия защиты дверей эвакуационных выходов), следует определять по формуле (Ш.5) для холодного (параметры Б) и проверять для теплого периодов года, если скорость ветра в теплый период больше, чем в холодный:

$$G_1 = 3584A_d (h_0 (\gamma_{in} - \gamma) \rho_{in} + 0,7v^2 \rho_{in}^2)^{0,5} K_s, \quad (\text{Ш.5})$$

где  $A_d$  — эквивалентная (расходу) площадь дверей эвакуационных выходов, м<sup>2</sup>;

$h_0$  — расчетная высота от нижней границы задымленной зоны до середины двери, принимаемая

$$h_0 = 0,5H_d + 0,2,$$

здесь  $H_d$  — высота наиболее высоких дверей эвакуационных выходов, м;

$\gamma_{in}$  — удельный вес наружного воздуха, Н/м<sup>3</sup>;

$\gamma$  — средний удельный вес дыма, принимаемый в соответствии с 8.9 и 8.10;

$\rho_{in}$  — плотность наружного воздуха, кг/м<sup>3</sup>;

$v$  — скорость ветра, м/с; при  $v = 1,0$  м/с следует принимать  $v = 0$ ; при  $v > 1,0$  м/с — в соответствии с приложением Е (параметры Б), но не более 5 м/с;

$K_s$  — см. формулу (Ш.4).

*Примечание* — В застроенной территории допускается принимать скорость ветра по данным местной метеорологической станции, но не более 5 м/с.

Эквивалентная площадь дверей  $A_d$  эвакуационных выходов рассчитывается по формуле

$$A_d = [\sum A_1 + K_1 \sum A_2 + K_2 \sum A_3] K_3, \quad (\text{Ш.6})$$

где  $\sum A_1$  — суммарная площадь одинарных дверей, открывающихся наружу, м<sup>2</sup>;

$\sum A_2$  — суммарная площадь первых дверей для выхода из помещения, при которых требуется открывать наружу вторые двери, суммарной площадью  $\sum A_2'$ , м<sup>2</sup> (например, двери тамбура);

$\sum A_3$  — суммарная площадь первых дверей для выхода из помещения, при которых требуется открывать наружу вторые и третьи двери, суммарной площадью  $\sum A_3'$  и  $\sum A_3''$ ;

$K_1, K_2$  — коэффициенты для определения эквивалентной площади последовательно расположенных дверей, определяемые по формулам:

$$K_1 = \left(1 + \frac{1}{n^2}\right)^{-0,5}, \quad (\text{Ш.7})$$

$$K_2 = \left(1 + \frac{1}{n_1^2} + \frac{1}{m^2}\right)^{-0,5}, \quad (\text{Ш.8})$$

здесь  $n = \sum A_2' / \sum A_2$ ,  $n_1 = \sum A_3' / \sum A_3$ ,  $m = \sum A_3'' / \sum A_3$ ; (Ш.9)

$K_3$  — коэффициент относительной продолжительности открывания дверей во время эвакуации людей из помещения, определяемый по формулам:

— для одинарных дверей:

$$K_3 = 0,03N \leq 1; \quad (\text{Ш.10})$$

— для двойных дверей или при выходе через тамбур-шлюз:

$$K_3 = 0,05N \leq 1, \quad (\text{Ш.11})$$

здесь  $N$  — среднее число людей, выходящих из горящего помещения через каждую дверь помещения.

$K_3$  следует принимать не менее:

0,8 — при одной двери в помещении;

0,7 — при двух дверях в помещении;

0,6 — при трех дверях в помещении;

0,5 — при четырех дверях в помещении;

0,4 — при пяти и большем числе дверей в помещении.

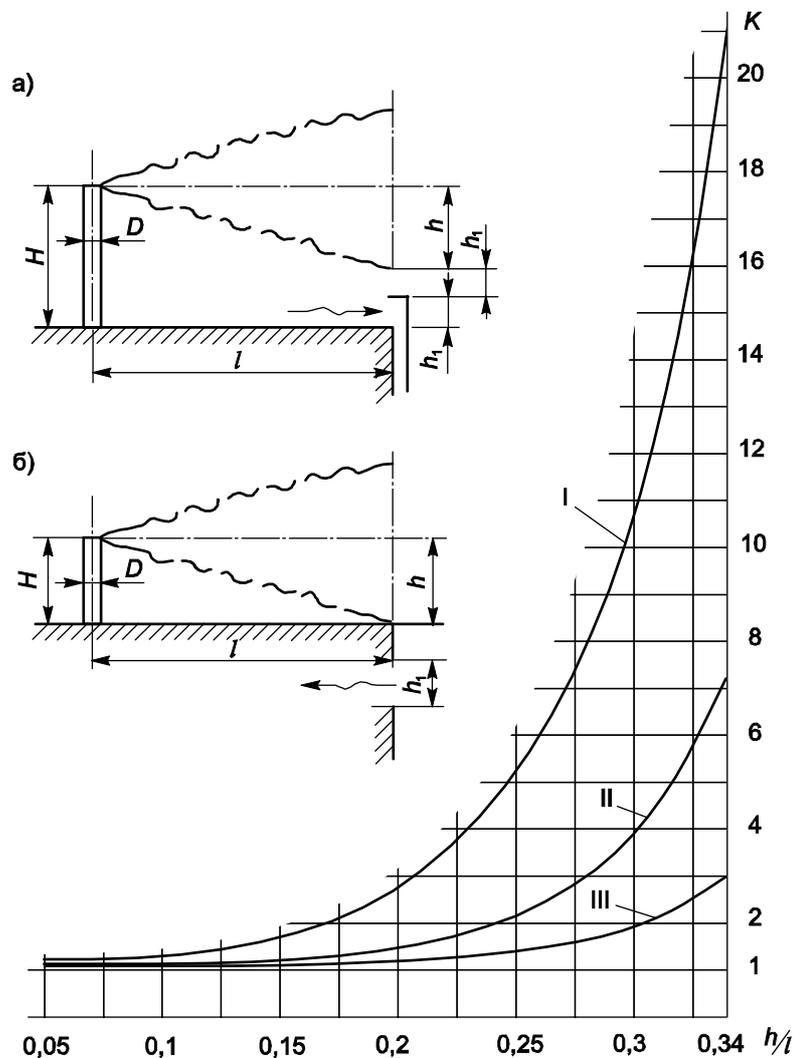
### **СНБ 4.02.01-03**

Эквивалентная площадь дверей  $A_d$  эвакуационных выходов из помещения определяется для местностей с расчетной скоростью ветра:

- а) 1 м/с и менее — суммарно для всех выходов;
- б) более 1 м/с — отдельно для выходов из дверей со стороны фасада (наибольшей эквивалентной площадью, которая рассматривается как площадь выходов на наветренный фасад) и суммарно для всех остальных выходов.

**Приложение Э**  
(обязательное)

**Значение коэффициента  $K$ , характеризующего уменьшение концентрации вредных веществ в струе от источника малой мощности**



- I — кривая для определения  $K$ , если источник и приемное устройство находятся вне зоны аэродинамической тени;  
 II — кривая для определения  $K$ , если источник находится в зоне аэродинамической тени, а приемное устройство — вне тени;  
 III — кривая для определения  $K$ , если источник и приемное устройство находятся в зоне аэродинамической тени;  
 $h$  — расстояние по вертикали, м, от горизонтальной оси струи до нижней границы струи в пределах отверстия для приема наружного воздуха;  $h_1$  — высота отверстия для приема наружного воздуха, м;  
 $l$  — расстояние между устьем источника и приемным устройством для наружного воздуха по горизонтали, м;  
 $D$  — диаметр устья источника

**Рисунок Э.1 — График определения значений коэффициента  $K$ :**

- а — расположение источника над зоной всасывания наружного воздуха приемным устройством (высота трубы источника  $H = 2h_1 + h$ );**  
**б — то же, над кровлей здания (высота трубы источника  $H = h$ )**

**Приложение Ю**  
(справочное)

**Библиография**

[1] НПБ 97-2004 Нормы пожарной безопасности Республики Беларусь. Каминь. Требования пожарной безопасности.

[2] НПБ 5-2000 Нормы пожарной безопасности Республики Беларусь. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.