

## ПОТЕРИ ТЕПЛОТЫ ЧЕРЕЗ ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ ПОМЕЩЕНИЙ

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

$$Q = A(t_p - t_{ext})(1 + \sum \beta)n / R, \quad (1)$$

где A - расчетная площадь ограждающей конструкции, кв.м;  
R - сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, кв.м · °С/Вт.

Сопротивление теплопередаче конструкции следует определять по #М12291 871001210СНиП

II-3-79\*\*#S (кроме полов на грунте); для полов на грунте - в соответствии с п. 3

настоящего приложения, принимая R = R(с) для неутепленных полов и R = R(h)

для утепленных;

$t_p$  - расчетная температура воздуха, °С, в помещении 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 ограждения или температура воздуха

более холодного помещения - при расчете потерь теплоты через внутренние

ограждения;

$\beta$  - добавочные потери теплоты в долях от основных потерь, определяемые в

соответствии с п. 2 настоящего приложения;

n - коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной

поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху по

#М12291 871001210СНиП II-3-79\*\*#S.

2.\* Добавочные потери теплоты  $\beta$  через ограждающие конструкции 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 в размере 0,1, на юго-восток и запад - в размере 0,05; в угловых помещениях дополнительно - по 0,05 на каждую стену, дверь и окно, если одно из ограждений обращено на север, восток, северо-восток и северо-запад и 0,1- в других случаях;

б) в помещениях, разрабатываемых для типового проектирования, через стены, двери и окна, обращенные на любую из сторон света, в размере 0,08 при одной наружной стене и 0,13 для угловых помещений (кроме жилых), а во всех жилых помещениях - 0,13;

в) через необогреваемые полы первого этажа над холодными подпольями зданий в местностях с расчетной температурой наружного воздуха минус 40°С и ниже (параметры Б) - в размере 0,05;

г) через наружные двери, не оборудованные воздушными или воздушно-тепловыми завесами, при высоте зданий Н, м, от средней планировочной отметки земли до верха карниза, центра вытяжных отверстий фонаря или устья шахты в размере:

0,2 Н - для тройных дверей с двумя тамбурами между ними;

0,27 Н - для двойных дверей с тамбурами между ними;

0,34 Н - для двойных дверей без тамбура;

0,22 Н - для одинарных дверей;

д) через наружные ворота, не оборудованные воздушными и воздушно-тепловыми завесами, - в размере 3 при отсутствии тамбура и в размере 1 - при наличии тамбура у ворот.

Примечание. Для летних и запасных наружных дверей и ворот добавочные потери теплоты по подпунктам "г" и "д" не следует учитывать.

3. Сопротивление теплопередаче следует определять:

а) для неутепленных полов на грунте и стен, расположенных ниже уровня земли, с коэффициентом теплопроводности  $\lambda \geq 1,2$  Вт/(кв.м·°С) по зонам шириной 2 м, параллельным наружным стенам, принимая  $R_c$ , кв.м · °С /Вт, равным:

2,1 - для I зоны;

4,3 - " II " ;

8,6 - " III " ;

14,2 - " IV " ; (для оставшейся площади пола) ;

б) для утепленных полов на грунте и стен, расположенных ниже уровня земли, с коэффициентом теплопроводности  $\lambda_k < 1,2$  Вт/(кв.м·°С) утепляющего слоя толщиной  $\delta$ , м, принимая  $R_h$ , кв.м · °С/Вт по формуле

$$R_k = R_c + \delta / \lambda_k ;$$

в) для полов на лагах, принимая  $R_h$ , кв.м · °С/Вт, по формуле

$$R_k = 1,18(R_c + \delta / \lambda).$$

4. Потери теплоты через ограждающие конструкции производственных помещений со значительными избытками теплоты следует рассчитывать с учетом лучистого теплообмена между источниками теплоты и ограждениями.

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Обязательное

## РАСХОД ТЕПЛОТЫ НА НАГРЕВАНИЕ ИНФИЛЬТРУЮЩЕГОСЯ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА ЧЕРЕЗ ОГРАЖДАЮЩИЕ

## КОНСТРУКЦИИ ПОМЕЩЕНИЙ

1. Расход теплоты  $Q_i$ , Вт, на нагревание инфильтрующегося воздуха следует определять по формуле

$$Q_i = 0,28 \sum G_i c (t_p - t_i) k, \quad (1)$$

где  $G_i$  - расход инфильтрующегося воздуха, кг/ч, через ограждающие конструкции

помещения, определяемый в соответствии с п. 3 настоящего приложения;

$c$  - 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 и 1,0 - для

одинарных окон, окон и балконных дверей со спаренными переплетами и

открытых проемов.

2. Расход теплоты  $Q_i$ , Вт, на нагревание инфильтрующегося воздуха в помещениях жилых и общественных зданий при естественной вытяжной вентиляции, не компенсируемого подогретым приточным воздухом, следует принимать равным большей из величин, полученных по расчету по формулам (1) и (2):

$$Q_i = 0,28 L_x \rho c (t_p - t_i) k, \quad (2)$$

где  $L_x$  - расход удаляемого воздуха, куб.м/ч, не компенсируемый подогретым приточным

воздухом; для жилых зданий - удельный нормативный расход 3 куб.м/ч на 1 кв.м

жилых помещений;

$\rho$  - плотность воздуха в помещении, кг/куб.м.

3. Расход инфильтрующегося воздуха в помещении  $G_i$ , кг/ч, через неплотности наружных ограждений следует определять по формуле

$$G_i = 0,216 \sum A_1 \Delta p_i^{0,67} / R_u + \sum A_2 G_H (\Delta p_i / \Delta p_1)^{0,67} + 3456 \sum A_3 \Delta p_i^{0,5} + 0,5 \sum l \Delta p_i / \Delta p_1, \quad (3)$$

где  $A_1, A_2$  - площади наружных ограждающих конструкций, кв.м, соответственно

световых проемов (окон, балконных дверей, фонарей) и других

ограждений;

$A_3$  - площадь щелей, неплотностей и проемов в наружных ограждающих

конструкциях;

$\Delta p_i, \Delta p_1$  - расчетная разность между давлениями на наружной и внутренней

поверхностях ограждающих конструкций соответственно на расчетном

этаже при  $\Delta p_1 = 10$  Па;

- сопротивление воздухопроницанию, кв.м · ч · Па/кг, принимаемое по #M12291

$R_{\text{н}}$  871001210СНиП II-3-79\*\*#S;  
 $G_{\text{н}}$  - нормативная воздухопроницаемость наружных ограждающих конструкций,  
 кг/(кв.м · ч), принимаемая по #М12291 871001210СНиП II-3-79\*\*#S;  
 $l$  - длина стыков стеновых панелей, м.

Расчетная разность между давлениями на наружной и внутренней поверхностях каждой

ограждающей конструкции  $\Delta p_i$ , Па, принимается после определения условно-постоянного давления воздуха в здании  $P_{\text{int}}$ , 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 него  $\sum G_{\text{ext}}$ , 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

$$\Delta p_i = (H - h_i)(\gamma_i - \gamma_p) + 0,5\rho_i v^2 (c_{\text{en}} - c_{\text{ep}}) k_1 - P_{\text{int}}, \quad (4)$$

где  $H$  - высота здания, м, от уровня средней планировочной отметки земли до

верха карниза, центра вытяжных отверстий фонаря или устья шахты;

$h_i$  - расчетная высота, м, от уровня земли до верха окон, балконных дверей,

дверей, ворот, проемов или до оси горизонтальных и середины

вертикальных стыков стеновых панелей;

$d_{\text{in}}$  - удельный вес, Н/куб.м, соответственно наружного воздуха и воздуха в

помещении, определяемый по формуле

$$\gamma = \frac{3463}{(273 + t)}; \quad (5)$$

$\rho_i$  - плотность наружного воздуха, кг/куб.м;

$v$  - скорость ветра, м/с, принимаемая по обязательному приложению 8 и в

соответствии с п.3.2;

$c_{\text{en}}, c_{\text{ep}}$  - аэродинамические коэффициенты соответственно для наветренной и

подветренной поверхностей ограждений здания, принимаемые по #М12291 1200001601СНиП

2.01.07-85#S;

$k_1$  - коэффициент учета изменения скоростного давления ветра в

зависимости от высоты здания, принимаемый по #М12291 1200001601СНиП 2.01.07-85#S;



- 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 11

Обязательное

## СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

Помещения	Система отопления (отопительные приборы, теплоноситель, предельная температура теплоносителя или теплоотдающей поверхности)
1. Жилые, общественные и административно-бытовые (кроме указанных в пп. 2-10)	Водяное с радиаторами, панелями и конвекторами при температуре теплоносителя для систем: 95°C - двухтрубных и 105°C - одноконтурных.  Водяное с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы ( в соответствии с п. 3.16).  Воздушное.  Местное (квартирное) водяное с радиаторами или конвекторами при температуре теплоносителя 95°C.  Электрическое или газовое с температурой на теплоотдающей поверхности 95°C
2. Детские дошкольные, лестничные клетки и вестибюли в детских дошкольных учреждениях	Водяное с радиаторами, панелями и конвекторами при температуре теплоносителя 95°C.  Водяное с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с п. 3.16).  Электрическое с температурой на теплоотдающей поверхности не более 95°C
3. Палаты, операционные и другие помещения лечебного назначения в больницах (кроме психиатрических и наркологических, общественных и административно-бытовых)	Водяное с радиаторами и панелями при температуре теплоносителя 85°C.  Водяное с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с п. 3.16)
4. Палаты, операционные и другие помещения лечебного назначения в психиатрических и наркологических	Водяное с радиаторами и панелями при температуре теплоносителя 95°C.  Водяное с нагревательными элементами и стояками, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с п. 3.16).  Электрическое с температурой на теплоотдающей поверхности 95°C

больницах (кроме общественных и административно-бытовых)	
5. Спортивные залы	<p>Воздушное.</p> <p>Водяное с радиаторами, панелями и конвекторами и гладкими трубами при температуре теплоносителя 150°C.</p> <p>Водяное с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с п. 3.16).</p> <p>Электрическое или газовое с температурой на теплоотдающей поверхности 150°C</p>
6. Бань, прачечных и душевых	<p>Водяное с радиаторами, конвекторами и гладкими трубами при температуре теплоносителя: 95°C для помещений бань и душевых, 150°C - для прачечных.</p> <p>Воздушное.</p> <p>Водяное с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с п. 3.16)</p>
7. Общественного питания (кроме ресторанов) и торговые залы (кроме указанных в п. 8)	<p>Водяное с радиаторами, панелями, конвекторами и гладкими трубами при температуре теплоносителя 150°C.</p> <p>Водяное с нагревательными элементами и стояками, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с п. 3.16).</p> <p>Воздушное.</p> <p>Электрическое и газовое с температурой на теплоотдающей поверхности 150°C.</p> <p>Электрическое и газовое с высокотемпературными темными излучателями в неутепленных и полукрытых помещениях и зданиях</p>
8. Торговые залы и помещения для обработки и хранения материалов, содержащих легковоспламеняющиеся жидкости	Принимать по п. 11, а или 11, б настоящего приложения
9. Пассажирские залы вокзалов	<p>Воздушное.</p> <p>Водяное с радиаторами и конвекторами при температуре теплоносителя 150°C.</p> <p>Водяное с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с п. 3.16).</p> <p>Электрическое с температурой на теплоотдающей поверхности 150°C</p>
10. Залы зрительные и рестораны	<p>Водяное с радиаторами и конвекторами при температуре теплоносителя 115°C.</p> <p>Воздушное.</p> <p>Электрическое с температурой на теплоотдающей поверхности 115°C</p>
11. Производственные:	Воздушное (в соответствии с пп. 4.10 и 4.11).

<p>а) категорий А, Б и В</p> <p>без выделений пыли и аэрозолей или с выделением негорючей пыли</p>	<p>Водяное и паровое (в соответствии с пп. 3.9, 3.19) при температуре теплоносителя: воды 150°С, пара 130°С.</p> <p>Электрическое и газовое для помещений категории В (кроме складов категории В) 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>б) категорий А, Б и В</p> <p>с выделением горючей пыли и аэрозолей</p>	<p>Воздушное (в соответствии с пп. 4.10 и 4.11).</p> <p>Водяное и паровое (в соответствии с пп. 3.9, 3.19) при температуре теплоносителя: воды 110°С в помещениях категорий А и Б и 130°С - в помещениях категории В.</p> <p>Электрическое и газовое для помещений категории В (кроме складов категории В) 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>
<p>в) категорий Г и Д</p> <p>без выделений пыли и аэрозолей</p>	<p>Воздушное.</p> <p>Водяное и паровое с ребристыми трубами, радиаторами и конвекторами при температуре теплоносителя: воды 150°С, пара 130°С.</p> <p>Водяное с нагревательными элементами и стояками, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с п. 3.16).</p> <p>Газовое и электрическое, в том числе с высокотемпературными темными излучателями (в соответствии с пп. 2.7 и 3.18)</p>
<p>г) категорий Г и Д</p> <p>с повышенными требованиями к чистоте воздуха</p>	<p>Воздушное.</p> <p>Водяное с радиаторами (без оребрения), панелями и гладкими трубами при температуре теплоносителя 150°С.</p> <p>Водяное с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с п. 3.16)</p>
<p>д) категорий Г и Д</p> <p>с выделением негорючих пыли и аэрозолей</p>	<p>Воздушное.</p> <p>Водяное и паровое с радиаторами при температуре теплоносителя: воды 150°С, пара 130°С.</p> <p>Водяное с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с п. 3.16).</p> <p>Электрическое и газовое с температурой на теплоотдающей поверхности 150°С</p>
<p>е) категорий Г и Д</p> <p>с выделением горючих пыли и аэрозолей</p>	<p>Воздушное.</p> <p>Водяное и паровое с радиаторами и гладкими трубами при температуре теплоносителя: воды 130°С, пара 110°С.</p> <p>Водяное с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с п. 3.16)</p>
<p>ж) категорий Г и Д</p> <p>со значительным влаговыведением</p>	<p>Воздушное.</p> <p>Водяное и паровое с радиаторами, конвекторами и ребристыми трубами при температуре теплоносителя: воды 150°С, пара 130°С.</p> <p>Газовое с температурой на теплоотдающей поверхности 150°С</p>
<p>з) с выделением возгоняемых</p>	<p>По специальным нормативным документам</p>

ядовитых веществ	
12. Лестничные клетки, пешеходные переходы и вестибюли	Водяное и паровое с радиаторами, конвекторами и калориферами при температуре теплоносителя: воды 150°C, пара 130°C.  Воздушное
13. Тепловые пункты	Водяное и паровое с радиаторами и гладкими трубами при температуре теплоносителя: воды 150°C, пара 130°C
14. Отдельные помещения и рабочие места в неотапливаемых и отапливаемых помещениях с температурой воздуха ниже нормируемой (кроме помещений категорий А, Б и В)	Газовое и электрическое, в том числе с высокотемпературными излучателями (в соответствии с пп. 2.7 и 3.18)
<p>Примечания: 1. Для помещений, указанных в поз. 1 (кроме жилых) и поз. 10, допускается применять однотрубные системы водяного отопления с температурой теплоносителя до 130°C при использовании в качестве отопительных приборов конвекторов с кожухом при скрытой прокладке или изоляции участков, стояков и подводов с теплоносителем, имеющим температуры выше 105°C для помещений, указанных в поз. 1, и выше 115°C - для помещений, указанных в поз. 10, а также при соединении трубопроводов в пределах обслуживаемых помещений на сварке.</p> <p>2. Температуру воздуха при расчете систем воздушного отопления, совмещенного с приточной вентиляцией или кондиционированием, следует определять в соответствии с требованиями п. 4.10.</p> <p>3. Отопление газовыми приборами в зданиях III, IIIa, IIIб, IVa и V степеней огнестойкости не допускается.</p>	

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

Обязательное

## РАСЧЕТ ТЕПЛООВОГО ПОТОКА И РАСХОДА ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ В СИСТЕМЕ ВОДЯНОГО ОТОПЛЕНИЯ

1. Расчетный тепловой поток  $Q$ , кВт, системы водяного отопления следует определять по формуле

$$Q = \sum Q_1 \beta_1 \beta_2 + Q_2 + Q_3, \quad (1)$$

где  $Q_1$  - часть расчетных потерь теплоты, кВт, зданием, возмещаемых отопительными приборами;  
 $\beta_1$  - коэффициент учета дополнительного теплового потока устанавливаемых отопительных приборов за счет округления сверх расчетной величины,

принимаемый по табл. 1;

Таблица 1

Шаг номенклатурного ряда отопительных приборов, кВт	Коэффициент	$\beta_1$
0,12		1,02
0,15		1,03
0,18		1,04
0,21		1,06
0,24		1,08
0,30		1,13
Примечание. Для отопительных приборов помещения с номинальным тепловым потоком более 2,3 кВт следует принимать вместо коэффициента		
$\beta_1$	коэффициент	$\beta_1'$ , определяемый по формуле
$\beta_1' = 0,5(1 + \beta_1)$		(2)

$\beta_2$  - коэффициент учета дополнительных потерь теплоты отопительными приборами, расположенными у наружных ограждений, принимаемый по табл. 2;

Таблица 2

Отопительный прибор	Коэффициент $\beta_2$ при установке прибора	
	у наружной стены, в том числе под световым проемом	у остекления светового проема
Радиатор:		
чугунный секционный	1,02	1,07
стальной панельный	1,04	1,10
Конвектор:		
с кожухом	1,02	1,05
без кожуха	1,03	1,07

$Q_2$  - дополнительные потери теплоты при остывании теплоносителя в подающих и обратных магистралях, проходящих в неотапливаемых помещениях, кВт, определяемые расчетом;

$Q_3$  - часть расчетных потерь теплоты, возмещаемых поступлением теплоты от трубопроводов, проходящих в отапливаемых помещениях по п. 3.46, кВт.

2. Дополнительные потери теплоты  $\eta$ , %, через участки наружных ограждений, 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

$$\eta = 100 \sum [Q_1(\beta_{2,шт} - 1) + Q_2] / Q \leq 7, \quad (3)$$

где  $\beta_{2,шт}$  - средневзвешенный коэффициент из принятых при расчете по формуле (1)

настоящего приложения.

3. Расход теплоносителя  $G$ , кг/ч, в системе, ветви или в стояке системы отопления следует определять по формуле

$$G = 3,6 \sum Q / (c \Delta t), \quad (4)$$

где  $Q$  - расчетный тепловой поток [см. формулу (1)], Вт, обеспечиваемый теплоносителем системы, ветви или стояка;  
 $c$  - удельная теплоемкость воды, равная 4,2 кДж / (кг · °С);  
 $\Delta t_{\text{ст.к}}$  - разность температур, °С, теплоносителя на входе и выходе из системы, ветви или стояка.

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

Обязательное

## ТРУБЫ

Теплоноситель	Трубы с наружным диаметром, мм	
	до 60	св. 60
Горячая вода	Электросварные по #М12291 1200001409ГОСТ 10704-91#S Легкие по ГОСТ 3262-75*	Электросварные по
Насыщенный пар	Электросварные по #М12291 1200001409ГОСТ 10704-91#S Обыкновенные по ГОСТ 3262-75*	#М12291 1200001409ГОСТ 10704-91#S и ГОСТ 8732-78
<p>Примечания. 1. Толщину стенки трубы следует принимать минимальную по ГОСТу 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 #М12291 1200001411ГОСТ 3262-75*#S или трубы со стенками такой же толщины по #М12291 1200001409ГОСТ 10704-91#S.</p> <p>3. Стальные электросварные трубы следует соединять сваркой.</p> <p>4. Для дренажных и воздуховыпускных трубопроводов следует применять оцинкованные трубы по ГОСТ 3262-75*.</p>		

ПРИЛОЖЕНИЕ 14

Обязательное

## ДОПУСТИМАЯ СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ВОДЫ В ТРУБАХ

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 / 0,5	0,6 / 0,4
30	1,5 / 1,5	1,5 / 1,2	1,2 / 1,0	1,0 / 0,8	0,85 / 0,65
35	1,5 / 1,5	1,5 / 1,5	1,5 / 1,1	1,2 / 0,95	1,0 / 0,8
40	1,5 / 1,5	1,5 / 1,5	1,5 / 1,5	1,5 / 1,5	1,3 / 1,2

Примечания: 1. В числителе приведена допустимая скорость теплоносителя при применении 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 15

Обязательное

## ПРИМЕНЕНИЕ ПЕЧНОГО ОТОПЛЕНИЯ В ЗДАНИЯХ

Здания	Число	
	этажей, не более	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 Г и Д площадью не более 500 кв.м	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

Примечание. Этажность зданий следует принимать без учета цокольного этажа.

ПРИЛОЖЕНИЕ 16

## РАЗМЕРЫ РАЗДЕЛОК И ОТСТУПОК У ПЕЧЕЙ И ДЫМОВЫХ КАНАЛОВ

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 п. 3.84, б.

2. Требования к отступкам приведены в следующей таблице:

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 п. 3.84, б)
120	Открытая	260	200
120	Закрытая	320	260
65	Открытая	320	260
65	Закрытая	500	380

Примечания: 1. Для стен с пределом огнестойкости 1 ч и более и пределом распространения пламени 0 см 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 1 ч.

3. Защиту потолка в соответствии с п. 3.81, пола, стен и перегородок - в соответствии с п. 3.84 следует выполнять на расстоянии, не менее чем на 150 мм превышающем габариты печи.

ПРИЛОЖЕНИЕ 17

Обязательное

## РАСЧЕТ РАСХОДА И ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИТОЧНОГО ВОЗДУХА

1. Расход приточного воздуха  $L$ , куб.м/ч, для системы вентиляции и кондиционирования следует определять расчетом и принимать больший из расходов, требуемых для обеспечения:

- а) санитарно-гигиенических норм в соответствии с п. 2;
- б) норм взрывопожарной безопасности в соответствии с п. 3.

2. Расход воздуха следует определять отдельно для теплого и холодного периодов года и переходных условий, принимая большую из величин, полученных по формулам (1)-(7) (при плотности приточного и удаляемого воздуха, равной 1,2 кг/куб.м):

а) по избыткам явной теплоты:

$$L = L_{w,x} + \frac{3,6Q - cL_{w,x}(t_{w,x} - t_{вн})}{c(t_{п} - t_{вн})} \quad (1)$$

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 - для теплого и холодного периодов года и для переходных условий;

б) по массе выделяющихся вредных или взрывоопасных веществ:

$$L = L_{w,z} + \frac{m_{po} - L_{w,z}(q_{w,z} - q_{in})}{q_i - q_{in}} \quad (2)$$

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):

$$L = L_{w,z} + \frac{W - 1,2(d_{w,z} - d_{in})}{1,2(d_i - d_{in})} \quad (3)$$

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:

$$L = L_{w,z} + \frac{3,6Q_{k,f} - 1,2L_{w,z}(I_{w,z} - I_{in})}{1,2(I_i - I_{in})} \quad (4)$$

д) по нормируемой кратности воздухообмена:

$$L = V_p n \quad (5)$$

е) по нормируемому удельному расходу приточного воздуха:

$$L = Ak \quad (6)$$

$$L = Nm \quad (7)$$

В формулах (1)-(7):

- $L_{w,z}$  - расход воздуха, удаляемого из обслуживаемой или рабочей зоны помещения системами местных отсосов, и на технологические нужды, куб.м/ч;
- $Q, Q_{k,f}$  - избыточный явный и полный тепловой потоки в помещении, Вт;
- $c$  - теплоемкость воздуха, равная 1,2 кДж/(куб.м · °С);
- $t_{w,z}$  - температура воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне помещения, удаляемого системами местных отсосов, и на технологические нужды, °С;
- $t_i$  - температура воздуха, удаляемого из помещения за пределами обслуживаемой или рабочей зоны, °С;
- $t_{in}$  - температура воздуха, подаваемого в помещение, °С, определяемая в соответствии с п. 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;
- $d_i$  - влагосодержание воздуха, удаляемого из помещения за пределами обслуживаемой или рабочей зоны, г/кг;
- $d_{in}$  - влагосодержание воздуха, подаваемого в помещение, г/кг;
- $I_i$  - удельная энтальпия воздуха, удаляемого из обслуживаемой или рабочей зоны помещения системами местных отсосов, и на технологические нужды, кДж/кг;
- $I_i$  - удельная энтальпия воздуха, удаляемого из помещения за пределами

- обслуживаемой или рабочей зоны, кДж/кг;
- $I_{\text{в}}$  - удельная энтальпия воздуха, подаваемого в помещение, кДж/кг, определяемая с учетом повышения температуры в соответствии с п. 6;
- $m_{\text{в}}$  - расход каждого из вредных или взрывоопасных веществ, поступающих в воздух помещения, мг/ч;
- $q_{\text{в,з}}, q_l$  - концентрация вредного или взрывоопасного вещества в воздухе, удаляемом соответственно из обслуживаемой или рабочей зоны помещения и за ее пределами, мг/куб.м;
- $q_{\text{в}}$  - концентрация вредного или взрывоопасного вещества в воздухе, подаваемом в помещение, мг/куб.м;
- $V_{\text{р}}$  - объем помещения, куб.м; для помещений высотой 6 м и более следует принимать  $V_{\text{р}} = 6A$ ;
- $A$  - площадь помещения, кв.м;
- $N$  - число людей (посетителей), рабочих мест, единиц оборудования;
- $n$  - нормируемая кратность воздухообмена, ч<sup>-1</sup>;
- $k$  - нормируемый расход приточного воздуха на 1 кв.м пола помещения, куб.м/(ч · кв.м);
- $m$  - нормируемый удельный расход приточного воздуха на 1 чел., куб.м/ч, на 1 рабочее место, на 1 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 разд. 2 настоящих норм, а  $q(w,z)$  - равной ПДК в рабочей зоне помещения.

3. Расход воздуха для обеспечения норм взрывопожарной безопасности следует определять по формуле (2).

При этом в формуле (2)  $q(w,z)$  и  $q(l)$  следует заменить на  $0,1q(g)$ , мг/куб.м (где  $q(g)$  - нижний концентрационный предел распространения пламени по газо-, паро- и пылевоздушной смесям).

4. Расход воздуха  $L(he)$ , куб.м/ч, для воздушного отопления, не совмещенного с вентиляцией, следует определять по формуле

$$L_{he} = \frac{3,6Q_{he}}{c(t_{he} - t_{w,z})}, \quad (8)$$

где  $Q_{he}$  - тепловой поток для отопления помещения, Вт;  
 $t_{he}$  - температура подогретого воздуха, °С, подаваемого в помещение, определяется расчетом.

5. Расход воздуха  $L(mt)$  от периодически работающих вентиляционных систем с номинальной производительностью  $L(d)$ , куб.м/ч, приводится исходя из  $n$ , мин, прерываемой работы системы в течение 1 ч по формуле

$$L_{mt} = L_d n / 60. \quad (9)$$

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:

$$t_{\text{в}} = t_{\text{ext}} + 0,001p; \quad (10)$$

б) при наружном воздухе, охлажденном циркулирующей водой по адиабатному циклу,

снижающем его температуру на \_\_\_\_\_, °С:

$$\Delta t_1$$

$$t_{in} = t_{ext} - \Delta t_1 + 0,001p ; \quad (11)$$

в) при необработанном наружном воздухе (см. подпункт "а") и местном доувлажнении

воздуха в помещении, снижающем его температуру на  $\Delta t_2$ , °С:

$$t_{in} = t_{ext} - \Delta t_2 + 0,001p ; \quad (12)$$

г) при наружном воздухе, охлажденном циркулирующей водой (см. подпункт "б"), и местном доувлажнении (см. подпункт "в"):

$$t_{in} = t_{ext} - \Delta t_1 - \Delta t_2 + 0,001p ; \quad (13)$$

д) при наружном воздухе, нагретом в воздухонагревателе, повышающем его температуру на

$$\Delta t_3, \text{ °С:}$$

$$t_{in} = t_{ext} + \Delta t_3 + 0,001p, \quad (14)$$

где  $p$  - полное давление вентилятора, Па;  
 $t_{ext}$  - температура наружного воздуха, °С.

ПРИЛОЖЕНИЕ 18

Обязательное

## СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛАБОРАТОРНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

1. Системы вентиляции для лабораторных помещений научно-исследовательского и производственного назначения следует проектировать в соответствии с требованиями, установленными для производственных помещений с учетом категории взрывопожарной и пожарной опасности.

2. Общие приточные системы допускается проектировать для групп помещений, расположенных не более чем на 11 этажах (включая технические и подвальные), категорий В, Г и Д и административно-бытовых с присоединением к ним не более двух (на разных этажах) кладовых категории А, каждая площадью не более 36 кв.м, для хранения оперативного запаса исследуемых веществ. На воздуховодах этих кладовых следует устанавливать огнезадерживающие клапаны с пределом огнестойкости 0,5 ч. Для помещений категории В воздуховоды следует проектировать в соответствии с п. 4.109, в или 4.109, г.

3. Общую вытяжную систему общеобменной вентиляции и местных отсосов допускается проектировать:

а) для кладовой категории А оперативного хранения исследуемых веществ;

б) для одного лабораторного помещения категорий В, Г и Д, если в оборудовании, снабженном местными отсосами, не образуются взрывоопасные смеси.

4. В лабораторных помещениях научно-исследовательского назначения, в которых могут производиться работы с вредными или горючими газами, парами и аэрозолями, рециркуляция воздуха не допускается.

5. В лабораторных помещениях категории В площадью 36 кв.м и менее допускается не проектировать системы противодымной защиты.

## МИНИМАЛЬНЫЙ РАСХОД НАРУЖНОГО ВОЗДУХА ДЛЯ ПОМЕЩЕНИЙ

Помещения (участки, зоны)	Помещения				Приточные системы
	с естественным проветриванием	без естественного проветривания			
	Расход воздуха				
	на 1 чел, куб.м/ч	на 1 чел, куб.м/ч	обмен/ч	% общего воздухообмена, не менее	
Производственные	30*; 20**	60	1	-	Без рециркуляции или с рециркуляцией при кратности 10 обмен/ч и более
Общественные и административно-бытовые	По требованиям соответствующих СНиП	60	-	20	С рециркуляцией при кратности менее 10 обмен/ч
		90	-	15	
		120	-	10	
Жилые	3 куб.м/ч на 1 кв.м жилых помещений	-	-	-	-

\* При объеме помещения (участка, зоны) на 1 чел. менее 20 куб.м.

\*\* При объеме помещения (участка, зоны) на 1 чел. 20 куб.м и более.

\*\*\* Для зрительных залов, залов совещаний и других помещений, в которых люди находятся до 3 ч непрерывно.

## ИЗДЕЛИЯ И МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ВОЗДУХОВОДОВ

Характеристика транспортируемой среды	Изделия и материалы
Воздух с 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 указанной среды
То же, 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 указанной 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 указанной среды
Примечания: 1. Воздуховоды из асбестоцементных конструкций не допускается применять в системах приточной вентиляции.	
2. Воздуховоды должны иметь покрытие, стойкое к транспортируемой и окружающей среде.	

ПРИЛОЖЕНИЕ 21

Обязательное

## НАРУЖНЫЕ РАЗМЕРЫ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВОЗДУХОВОДОВ (ПО ГОСТ 24751-81) И ТРЕБОВАНИЯ К ТОЛЩИНЕ МЕТАЛЛА

Поперечное сечение (диаметр, высота или ширина по наружному измерению) металлических воздуховодов необходимо принимать следующих размеров, 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 10000

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°C, следует принимать,

мм, не более:

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, имеющих одну из сторон свыше 2000 мм и воздуховодов сечением 2000x2000 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 более 80°С или воздуха с механическими примесями или абразивной пылью, толщину стали следует обосновывать расчетом.

ПРИЛОЖЕНИЕ 22

Рекомендуемое

## РАСХОД ДЫМА, УДАЛЯЕМОГО ПРИ ПОЖАРЕ

1. Расход дыма  $G(1)$ , кг/ч, подлежащий удалению из коридора или холла (см. п. 5.6, б), следует определять по формулам:

а) для жилых зданий

$$G_1 = 3420 B n H^{1,5} ; \quad (1)$$

б) для общественных, административно-бытовых и производственных зданий

$$G_1 = 4300 B n H^{1,5} K_d . \quad (2)$$

В формулах (1), (2):

В	- ширина большей из открываемых створок дверей при выходе из коридора или холла к лестничным клеткам 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:				
Здания	Коэффициент n при значениях ширины В				
	0,6	0,9	1,2	1,3	2,4
Жилые	1,00	0,82	0,70	0,51	0,41
Общественные, административно-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 при эвакуации 25 чел. и более через одну дверь и 0,8 - при эвакуации менее 25 чел. через одну дверь.				

2. Расход дыма G, кг/ч, удаляемого из помещения, следует определять по периметру очага пожара (см. п. 5.6, а).

Расход дыма для помещений площадью до 1600 кв.м или резервуара дыма для помещений большей площади (см. п. 5.7) следует определять по формуле

$$G = 676,8 P_f y^{1,5} K_d, \quad (3)$$

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

$$t_{zn} = t_{ex} - \Delta t_1 - \Delta t_2 + 0,001 P; \quad (4)$$

$A$  - площадь, кв.м, 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  $K_s = 1,2$ .

Примечание. При периметре очага пожара  $P(f) > 12$  м или расстоянии

$y > 4$  м расход дыма следует определять в соответствии с п. 3

настоящего приложения.

3. Расход дыма  $G(1)$ , кг/ч, удаляемый из помещений (из условия защиты дверей эвакуационных выходов), следует определять по формуле (5) для холодного (параметры Б) и проверять для теплого периода года, если скорость ветра в теплый период больше, чем в холодный:

$$G_1 = 3584 \sum A_d [k_0 (\gamma_{zn} - \gamma) \rho_{zn} + 0,7 V^2 \rho_{zn}^{1,5}]^{0,5} K_s, \quad (5)$$

где  $\sum A_d$  - эквивалентная (расходу) площадь дверей эвакуационных выходов, кв.м;

- расчетная высота от нижней границы задымленной зоны до середины двери;

$k_0$  принимается

$$k_0 = 0,5H_d + 0,2 ;$$

$H_d$  - высота наиболее высоких дверей эвакуационных выходов, м;

$\gamma_{из}$  - удельный вес наружного воздуха, Н/куб.м;

$\gamma$  - удельный вес дыма, принимаемый в соответствии с пп. 5.9 и 5.10;

$\rho_{вн}$  - плотность наружного воздуха, кг/куб.м;

$V$  - скорость ветра, м/с; при  $V = 1,0$  м/с следует принимать  $V = 0$ ; при  $V > 1,0$  м/с в

соответствии с обязательным приложением 8 (параметры Б), но не более 5 м/с.

Примечание. В застроенной территории допускается принимать скорость ветра по данным местной метеорологической станции, но не более 5 м/с.

Эквивалентная площадь дверей  $A_d$  рассчитывается по формуле:

$$\sum A_d = (\sum A_1 + K_1 \sum A_2 + K_2 \sum A_3) K_3 , \quad (6)$$

где  $\sum A_1$  - суммарная площадь одинарных дверей, открывающихся наружу;

$\sum A_2$  - суммарная площадь первых дверей для выхода из помещения, при которых

требуется открывать наружу вторые двери, суммарной площадью  $\sum A'_2$  кв.м (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  $K$  ;

$K_1, K_2$  - коэффициенты для определения эквивалентной площади последовательно расположенных дверей по формулам:

$$K_1 = \left( 1 + \frac{1}{n^2} \right)^{-0,5} ; \quad (7)$$

$$K_2 = \left( 1 + \frac{1}{n_1^2} + \frac{1}{m^2} \right)^{-0,5} ; \quad (8)$$

здесь  $n = \sum A'_2 / \sum A_2$ ;  $n_1 = \sum A'_3 / \sum A_3$ ;  $m = \sum A''_3 / \sum A_3$ ;  $(9)$

$K_3$  - коэффициент относительной продолжительности открывания дверей во время эвакуации людей из помещения, определяемый по формулам:

для одинарных дверей:

$$K_3 = 0,03N \leq 1 ; \quad (10)$$

для двойных дверей или при выходе через тамбуры-шлюзы:

$$K_3 = 0,05N \leq 1, \quad (11)$$

где  $N$  - среднее число людей, выходящих из помещения через каждую дверь.

$K(3)$  следует принимать: не менее 0,8 - при одной двери; 0,7 - при двух дверях; 0,6 - при трех; 0,5 - при четырех и 0,4 - при пяти и большем числе дверей в помещении.

Эквивалентная площадь дверей эвакуационных выходов

из помещения

$$\sum A_d$$

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 23

Обязательное

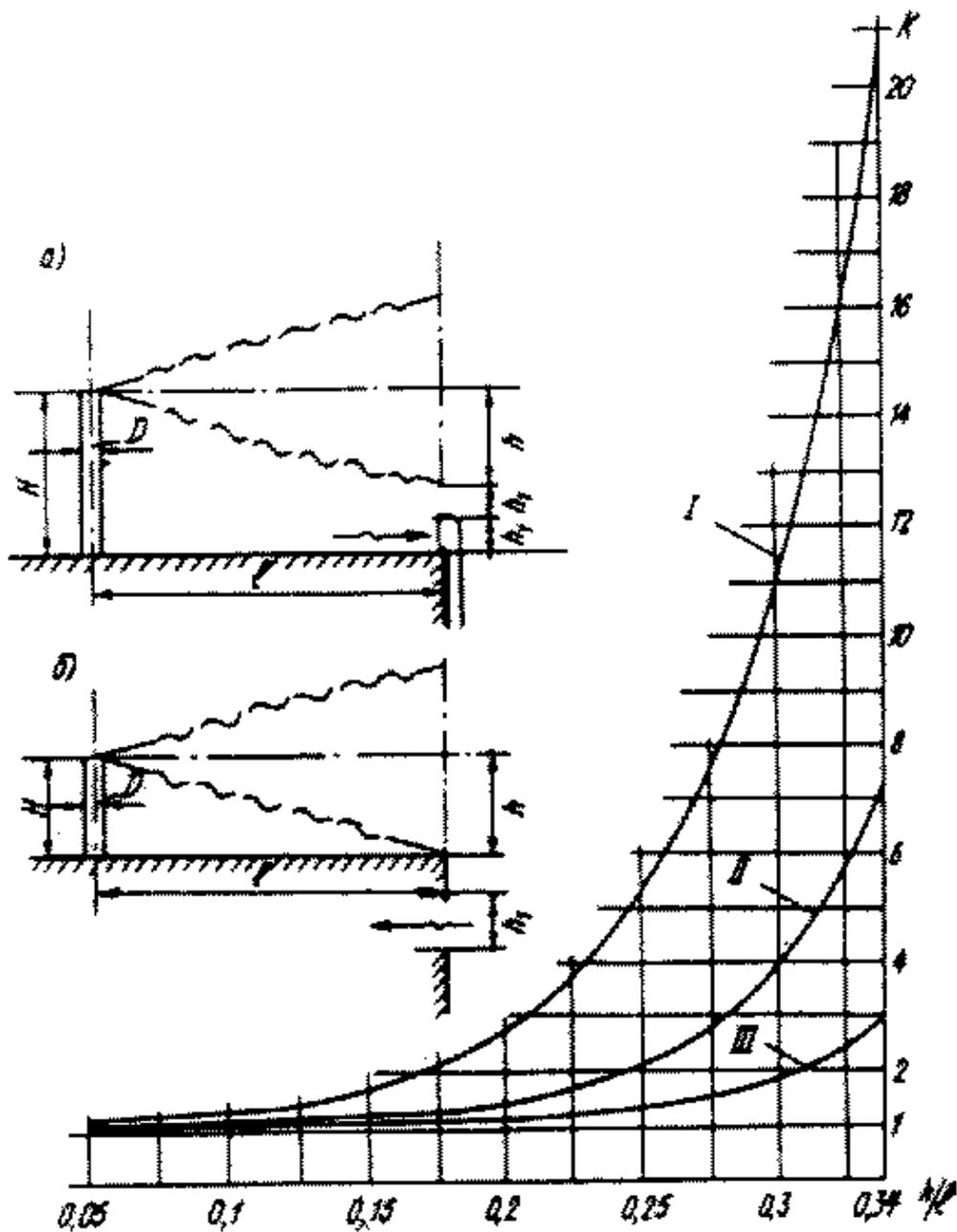
**ЗНАЧЕНИЕ  
КОЭФФИЦИЕНТА**

**$K_s$**

**ХАРАКТЕРИЗУЮЩЕГО  
УМЕНЬШЕНИЕ**

**КОНЦЕНТРАЦИИ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В СТРУЕ**

**ОТ ИСТОЧНИКА МАЛОЙ МОЩНОСТИ**



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  $H = h$ );

h - расстояние по вертикали, м, горизонтальной оси струи;

$h(1)$  - высота отверстия для приема наружного воздуха, м;

l - расстояние между устьем источника и приемным устройством для наружного

воздуха, м;

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.

## ТЕРМИНЫ И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**ВЕНТИЛЯЦИЯ** - обмен воздуха в помещениях для удаления избытков теплоты, влаги, вредных и других веществ с целью обеспечения допустимых метеорологических условий и чистоты воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне при средней необеспеченности 400 ч/г - при круглосуточной работе и 300 ч/г - при односменной работе в дневное время.

**ВЕРХНЯЯ ЗОНА ПОМЕЩЕНИЯ** - зона помещения, расположенная выше обслуживаемой или рабочей зоны.

**ВЗРЫВООПАСНАЯ СМЕСЬ** - смесь горючих газов, паров, пыли, аэрозолей или волокон с воздухом при нормальных атмосферных условиях (давлении 760 мм рт. ст. и температуре 20°С), у которой при воспламенении горение распространяется на весь объем несгоревшей смеси и развивается давление взрыва, превышающее 5 кПа. Взрывоопасность веществ, выделяющихся при технологических процессах, следует принимать по заданию на проектирование.

**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** - вещества, для которых органами санэпиднадзора установлена предельно допустимая концентрация (ПДК) вредного вещества.

**ДИСБАЛАНС** - разность расходов воздуха, подаваемого в помещение (здание) и удаляемого из него системами вентиляции с искусственным побуждением, кондиционирования воздуха и воздушного отопления.

**ДЫМОВОЙ КЛАПАН** - клапан с нормируемым пределом огнестойкости, открывающийся при пожаре.

**ДЫМОПРИЕМНОЕ УСТРОЙСТВО** - отверстие в воздуховоде (канале, шахте) с установленными на нем или на воздуховоде дымовым клапаном, открывающимся при пожаре.

**ДЫМОВАЯ ЗОНА** - часть помещения общей площадью не более 1600 кв.м, из которой в начальной стадии пожара удаляется дымовая смесь расходом, обеспечивающим эвакуацию людей из горящего помещения.

**ЗОНА ДЫХАНИЯ** - пространство радиусом 0,5 м от лица работающего.

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

**ИЗБЫТКИ ЯВНОЙ ТЕПЛОТЫ** - разность тепловых потоков, поступающих в помещение и уходящих из него при расчетных параметрах наружного воздуха (после осуществления технологических и строительных мероприятий по уменьшению теплопоступлений от оборудования, трубопроводов и солнечной радиации).

**КОЛЛЕКТОР** - участок воздуховода, к которому присоединяются воздухопроводы из двух или большего числа этажей.

**КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА** - автоматическое поддержание в закрытых помещениях всех или отдельных параметров воздуха (температуры, относительной влажности, чистоты, скорости движения) с целью обеспечения главным образом оптимальных метеорологических условий, наиболее благоприятных для самочувствия людей, ведения технологического процесса, обеспечения сохранности ценностей культуры со средней необеспеченностью для следующих классов 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 ограждениях.

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

**МЕСТО ПОСТОЯННОГО ПРЕБЫВАНИЯ ЛЮДЕЙ В ПОМЕЩЕНИИ** - место, где люди находятся более 2 ч непрерывно.

**МНОГОЭТАЖНОЕ ЗДАНИЕ** - здание с числом этажей 2 и более.

**НЕПОСТОЯННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО** - место, где люди работают менее 2 ч в смену непрерывно или менее 50% рабочего времени.

**ОБСЛУЖИВАЕМАЯ ЗОНА** - пространство в помещении высотой 2 м с постоянным пребыванием людей, стоящих илидвигающихся, и высотой 1,5 м - людей сидящих.

**ОГНЕСТОЙКИЙ ВОЗДУХОВОД** - плотный воздуховод со стенками, имеющими нормируемый предел огнестойкости.

**ОТОПЛЕНИЕ** - поддержание в закрытых помещениях нормируемой температуры со средней необеспеченностью 50 ч/г.

**ОТСТУПКА** - расстояние от наружной поверхности печи или дымового канала (трубы) до защищенной или не защищенной от возгорания стены или перегородки из горючих или трудногорючих материалов.

**ПОЖАРООПАСНАЯ СМЕСЬ** - смесь горючих газов, паров, пыли, волокон с воздухом, если при ее горении развивается давление, не превышающее 5 кПа. Пожароопасность смеси должна быть указана в задании на проектирование.

**ПОСТОЯННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО** - место, где люди работают более 2 ч непрерывно или более 50% рабочего времени.

**ПОМЕЩЕНИЕ С МАССОВЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ** - помещение (залы и фойе театров, кинотеатров, залы заседаний, совещаний, лекционные аудитории, рестораны, вестибюли, кассовые залы, производственные и другие) с постоянным или временным пребыванием людей (кроме аварийных ситуаций) числом более 1 чел. на 1 кв.м помещения площадью 50 кв.м и более.

**ПОМЕЩЕНИЕ БЕЗ ЕСТЕСТВЕННОГО ПРОВЕТРИВАНИЯ** - помещение без открываемых окон или проемов в наружных стенах или помещение с открываемыми окнами (проемами), расположенными на расстоянии, превышающем пятикратную высоту помещения.

**ПОМЕЩЕНИЕ, НЕ ИМЕЮЩЕЕ ВЫДЕЛЕНИЙ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ** - помещение, в котором из технологического и другого оборудования частично выделяются в воздух вредные вещества в количествах, не создающих (в течение смены) концентраций, превышающих ПДК в воздухе рабочей зоны.

**ПОМЕЩЕНИЕ, НЕ ИМЕЮЩЕЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ** - помещение, не имеющее окон или световых проемов в наружных ограждениях.

**ПРЯМОЕ ИСПАРИТЕЛЬНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ** - охлаждение воздуха рециркулирующей водой.

**РАБОЧАЯ ЗОНА** - пространство над уровнем пола или рабочей площадки высотой 2 м при выполнении работы стоя или 1,5 м - при выполнении работы сидя.

**РАЗДЕЛКА** - утолщение стенки печи или дымового канала (трубы) в месте соприкосновения ее с конструкцией здания, выполненной из горючего или трудногорючего материала.

**РЕЗЕРВУАР ДЫМА** - дымовая зона, огражденная по периметру негорючими завесами, спускающимися с потолка (перекрытия) до уровня 2,5 м от пола и более.

**РЕЗЕРВНАЯ СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ (резервный вентилятор)** - система (вентилятор), предусматриваемая в дополнение к основным системам для автоматического ее включения при выходе из строя одной из основных систем.

**РЕЦИРКУЛЯЦИЯ ВОЗДУХА** - подмешивание воздуха помещения к наружному воздуху и подача этой смеси в данное или другие помещения; рециркуляцией не является перемешивание воздуха в пределах одного помещения, в том числе сопровождаемое нагреванием (охлаждением) отопительными агрегатами (приборами) или вентиляторами-веерами.

**СБОРНЫЙ ВОЗДУХОВОД** - участок воздуховода, к которому присоединяются воздуховоды, проложенные на одном этаже.

**СИСТЕМА МЕСТНЫХ ОТСОСОВ** - система местной вытяжной вентиляции, к воздуховодам которой присоединяются местные отсосы.

**ТЕПЛОЕМКАЯ ПЕЧЬ** - печь, обеспечивающая нормируемую температуру воздуха в помещении при топке не более двух раз в сутки.

**ТРАНЗИТНЫЙ ВОЗДУХОВОД** - участок воздуховода, прокладываемый за пределами обслуживаемого им помещения или группы помещений.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРУБ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ

1. Настоящие характеристики распространяются на трубы и фасонные детали из полимерных материалов, применяемые в системах отопления с температурой теплоносителя не более 90°C и рабочим давлением до 1,0 МПа.

2. Для систем отопления применяют трубы и детали, изготовленные из полиэтилена с усовершенствованной молекулярной структурой (ПЭс), полипропилена (ПП-3), хлорированного поливинилхлорида (ХПВХ), металлополимера (МП), которые отвечают санитарным нормам.

3. Физические характеристики труб приведены в табл. 1.

Таблица 1

Наименование	Единица измерения	Величина			
		ПЭс	ПП-3	ХПВХ	МП
Модуль упругости	МПа	600	800	3700	
Коэффициент теплопроводности	Вт/м · °С	0,41	0,24	0,14	0,45

4. Трубы должны выдерживать испытания на стойкость при постоянном внутреннем давлении при условиях, указанных в табл. 2.

Таблица 2

Температура среды, °С	Время испытаний, ч, не менее	Напряжение в стенке трубы, МПа			
		ПЭс	ПП-3	ХПВХ	МП
20	1	12,0	16,0	43,0	См.
95	1	4,8		10,0	таблицу
95	1000	4,4	3,6	5,5	3
95	8000	4,2	2,9	4,3	

Металлополимерные трубы должны выдерживать без признаков разрушения испытания внутренним давлением при условиях, приведенных в табл. 3.

Таблица 3

Температура среды, °С	Время испытаний, ч, не менее	Диаметр трубы, мм			
		10	12	14	>14
		Давление, не менее, МПа			
20	1	5,0	5,0	4,5	4,5
95	1	2,0	2,0	1,8	1,8
95	1000	1,6	1,6	1,6	1,6
95	8000	0,9	0,9	0,9	0,9

5. Предел текучести при растяжении и относительное удлинение при разрыве должны быть не менее величин, указанных в табл. 4.

Таблица 4

Материал труб	Предел текучести при	Относительное удлинение
---------------	----------------------	-------------------------

	растяжении, МПа	при разрыве, %
ПЭс	10	300
ПП-3	27	250
ХПВХ	50	30
МП	10	300

6. Изменение размеров труб после их прогрева не должно быть более величин, указанных в табл. 5.

Таблица 5

Материал труб	Температура прогрева, °С	Изменение размеров, %
ПЭс	100	3,0
ПП-3	150	3,0
ХПВХ	140	3,0
МП	120	1,0

7. Трубы, изготовленные из ХПВХ, должны обладать ударной прочностью не менее указанной в табл. 6.

Таблица 6

Условный проход трубы, мм	Ударная прочность, Дж (кг · м)
До 40 вкл.	27,5 (2,75)
50	30,0 (3,00)
До 90 вкл.	45,0 (4,50)

8. Температура размягчения труб и фасонных деталей, изготовленных из ХПВХ, определяемая по Вика, должна быть не ниже 110°С.

9. Водопоглощение труб и фасонных деталей, изготовленных из ХПВХ, не должно быть более 4 мг на 1 кв.см.

10. Показатель текучести расплава материала труб и фасонных деталей, изготовленных из ПЭс и ПП-3, после прогрева в воздушной среде при температуре (100+2)°С в течение соответственно 250, 500 и 1000 ч не должен изменяться более чем на 25%.

11. Трубы и фасонные детали, изготовленные из ПЭс и ПП-3, не должны растрескиваться после их прогрева в течение 24 ч в 20%-ном растворе вещества ОП-10 по ГОСТ 8433 при температуре 80°С.

12. Овальность и разностенность труб не должны превышать предельные отклонения от размеров и толщин стенок. Овальность гнутых труб не должна превышать 25%.

13. Содержание гель-фракции (степень сшивки) полиэтиленовых труб должно быть не менее 60%.

ПРИЛОЖЕНИЕ 26\*

Рекомендуемое

## УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ ПЛАСТМАССОВЫХ ТРУБ В СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ

1. Настоящие указания распространяются на монтаж труб из полимерных материалов и соединительных деталей, применяемых в системах отопления.

2. Поверхность труб и соединительных деталей должна быть ровной и гладкой. На изделиях не допускаются трещины, раковины, следы разложения материала, видимые без применения увеличительных приборов. Высота выступов после удаления литников не должна превышать 0,5 мм.

3. Концы труб должны быть обрезаны перпендикулярно оси трубы и зачищены от заусенцев.

4. Резьба на соединительных деталях должна быть полного профиля без сорванных и недооформленных ниток и обеспечивать свинчиваемость не менее чем на одну-две нитки вручную.

5. Места соединений, арматура и концевые участки труб из полимерных материалов должны иметь опоры или подвески.

Опоры и подвески для труб из полимерных материалов должны предусматриваться с прокладками из того же или более мягкого материала.

Рекомендуемые расстояния между горизонтальными опорами трубопроводов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Номинальный наружный диаметр, мм	Расстояние между опорами, не более, мм
16	500
20	
25	600
32	
40	750
50	900
63	1000
75	1100
90	1200

6. Для вертикального трубопровода опоры устанавливаются не реже, чем через 1000 мм для труб диаметром до 32 мм и не реже, чем через 1500 мм для труб большего диаметра.

7. Размеры опор должны соответствовать диаметрам трубопроводов.

8. Конструкция скользящей опоры должна обеспечивать перемещение трубы только в осевом направлении.

Неподвижное крепление трубопровода на опоре путем сжатия трубы не допускается.

9. При проходе трубопровода через стены и перегородки должно быть обеспечено его свободное перемещение, в том числе установкой гильз. При скрытой прокладке трубопроводов в конструкции стены или пола должна быть обеспечена возможность температурного удлинения труб.

10. При прокладке трубопроводов следует предусматривать компенсацию теплового удлинения труб. В углах поворотов труб из полимерных материалов необходимо предусматривать места (компенсационные ниши) для свободного перемещения труб. Допускается не предусматривать компенсаторы на прямых участках пластмассовых трубопроводов при устройстве опор через 0,5 м.

Расчет компенсирующей способности Г-образных элементов и П-образных компенсаторов производят в зависимости от термического удлинения трубы, определяемого по формуле

$$\Delta l = L \alpha \Delta t ,$$

где  $L$  - длина трубы, м;

$\alpha$  - коэффициент температурного расширения материала трубы,  $1/^\circ\text{C}$ , допускается

принимать:

для полиэтилена -  $18,0 \cdot 10^{-5}$  ;  
для полипропилена -  $15,0 \cdot 10^{-5}$  ;  
для поливинилхлорида -  $6,2 \cdot 10^{-5}$  ;  
для металлополимера -  $2,5 \cdot 10^{-5}$  ;

$\Delta t$  - разность расчетных температур теплоносителя и воздуха в помещении при  
производстве монтажных работ.

11. При использовании труб из полимерных материалов для устройства "теплых" полов температуру теплоносителя целесообразно принимать не более 55°C.

12. Радиус изгиба труб должен быть не менее 5 наружных диаметров труб (для труб из полипропилена - не менее 8 диаметров). При этом на поверхности труб не должно быть трещин.

13. Все трубопроводы должны быть подвергнуты испытанию давлением по п. 3.43, а при постоянной температуре испытательной среды. В трубопроводе не должно быть течи.

14. Трубы и соединительные детали следует хранить в закрытом помещении или под навесом и должны быть защищены от воздействия солнечной радиации. При этом трубы не должны подвергаться изгибам и механическим повреждениям.

15. Монтаж трубопроводов следует выполнять при температуре воздуха в помещении, где монтируются трубы, не ниже 10°C.

Текст документа сверен по:

официальное издание

Госстрой России - М. : ГУП ЦПП, 1997