

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА

СНиП II-3-79*

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

Госстрой России

Москва 1998

Разработаны НИИСФ Госстроя СССР с участием НИИЭС и ЦНИИпромзданий Госстроя СССР, ЦНИИЭП жилища Госгражданстроя, ЦНИИЭПсельстроя Госагропрома СССР, МИСИ им. В.В.Куйбышева Минвуза СССР, ВЦНИИОТ ВЦСПС, НИИ общей и коммунальной гигиены им. А.Н.Сысина Академии медицинских наук СССР, НИИ Мосстроя и МНИИТЭП Мосгорисполкома.

Редакторы— инженеры *Р.Т. Смольяков, В.А. Глухарев* (Госстрой СССР), доктора техн. наук *Ф.В. Ушков, Ю.А. Табунициков*, кандидаты техн. наук *Ю.А. Матросов, И.Н. Бутовский, М.А. Гуревич* (НИИСФ Госстроя СССР), канд. экон. наук *И.А. Апарин* (НИИЭС Госстроя СССР) и канд. техн. наук *Л.Н. Ануфриев* (ЦНИИЭПсельстрой Госагропрома СССР).

С введением в действие СНиП II-3-79 “Строительная теплотехника” утрачивает силу глава СНиП II-A.7-71 “Строительная теплотехника”.

СНиП II-3-79* “Строительная теплотехника” является переизданием СНиП II-3-79 “Строительная теплотехника” с изменениями, утвержденными и введенными в действие с 1 июля 1986 г. постановлением Госстроя СССР от 19 декабря 1985 г. № 241 и изменением № 3, введенным в действие с 1 сентября 1995 г. постановлением Минстроя России от 11.08.95 г. № 18-81.

Пункты, таблицы и приложения, в которые внесены изменения, отмечены в СНиП звездочкой.

Единицы физических величин даны в единицах Международной системы (СИ).

При пользовании нормативным документом следует учитывать утвержденные изменения строительных норм и правил и государственных стандартов, публикуемые в журнале “Бюллетень строительной техники” и информационном указателе “Государственные стандарты”.

Государственный комитет СССР по делам строительства (Госстрой СССР)	Строительные нормы и правила	СНиП II-№-79*
	Строительная теплотехника	Взамен главы СНиП II-A.7-71

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие нормы строительной теплотехники должны соблюдаться при проектировании ограждающих конструкций (наружных и внутренних стен, перегородок, покрытий, чердачных и междуэтажных перекрытий, полов, заполнений проемов: окон, фонарей, дверей, ворот) новых и реконструируемых зданий и сооружений различного назначения (жилых, общественных¹, производственных и вспомогательных промышленных предприятий, сельскохозяйственных и складских²) с нормируемыми температурой или температурой и относительной влажностью внутреннего воздуха.

¹ Номенклатура общественных зданий в настоящей главе СНиП принята в соответствии с общесоюзным классификатором “Отрасли народного хозяйства” (ОКОНХ), утвержденным постановлением Госстандарта СССР от 14 ноября 1975 г. № 18.

² Далее в тексте для краткости здания и сооружения: складские, сельскохозяйственные и производственные промышленных предприятий, когда нормы относятся ко всем этим зданиям и сооружениям, объединяются термином “производственные”.

1.2. В целях сокращения потерь тепла в зимний период и поступлений тепла в летний период при проектировании зданий и сооружений следует предусматривать:

а) объемно-планировочные решения с учетом обеспечения наименьшей площади ограждающих конструкций;

б) солнцезащиту световых проемов в соответствии с нормативной величиной коэффициента теплопропускания солнцезащитных устройств;

- в) площадь световых проемов в соответствии с нормированным значением коэффициента естественной освещенности;
- г) рациональное применение эффективных теплоизоляционных материалов;
- д) уплотнение притворов и фальцев а заполнениях проемов и сопряжений элементов (швов) в наружных стенах и покрытиях.

Внесены НИИСФ Госстроя СССР	Утверждены постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 14 марта 1979 г. № 28	Срок введения в действие 1 июля 1979 г.
--------------------------------------	--	--

1.3. Влажностный режим помещений зданий и сооружений в зимний период в зависимости от относительной влажности и температуры внутреннего воздуха следует устанавливать по табл. 1.

Зоны влажности территории СССР следует принимать по прил. 1*.

Условия эксплуатации ограждающих конструкций в зависимости от влажностного режима помещений и зон влажности района строительства следует устанавливать по прил. 2.

Т а б л и ц а 1

Режим	Влажность внутреннего воздуха, %, при температуре		
	до 12°С	св. 12 до 24°С	св. 24°С
Сухой	До 60	До 50	До 40
Нормальный	Св. 60 до 75	Св. 50 до 60	Св. 40 до 50
Влажный	Св. 75	Св. 60 до 75	Св. 50 до 60
Мокрый	-	Св. 75	Св. 60

1.4. Гидроизоляцию стен от увлажнения грунтовой влагой следует предусматривать (с учетом материала и конструкции стен):

горизонтальную — в стенах (наружных, внутренних и перегородках) выше отстки здания или сооружения, а также ниже уровня пола цокольного или подвального этажа;

вертикальную — подземной части стен с учетом гидрогеологических условий и назначения помещений.

1.5*. При проектировании зданий и сооружений следует предусматривать защиту внутренней и наружной поверхностей стен от воздействия влаги (производственной и бытовой) и атмосферных осадков (устройством облицовки или штукатурки, окраской водостойчивыми составами и др.) с учетом материала стен, условий их эксплуатации и требований нормативных документов по проектированию отдельных видов зданий, сооружений и строительных конструкций.

В многослойных наружных стенах производственных зданий с влажным или мокрым режимом помещений допускается предусматривать устройство вентилируемых воздушных прослоек, а при непосредственном периодическом увлажнении стен помещений — устройство вентилируемой прослойки с защитой внутренней поверхности от воздействия влаги.

1.6. В наружных стенах зданий и сооружений с сухим или нормальным режимом помещений допускается предусматривать невентилируемые (замкнутые) воздушные прослойки и каналы высотой не более высоты этажа и не более 6 м.

1.7. Полы на грунте в помещениях с нормируемой температурой внутреннего воздуха, расположенные выше отстки здания или ниже ее не более чем на 0,5 м, должны быть утеплены в зоне примыкания пола к наружным стенам шириной 0,8 м путем укладки по грунту слоя неорганического влагостойкого утеплителя толщиной, определяемой из условия обеспечения термического сопротивления этого слоя утеплителя не менее термического сопротивления наружной стены.

2. СОПРОТИВЛЕНИЕ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

2.1*. Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций R_o следует принимать в соответствии с заданием на проектирование, но не менее требуемых значений, R_o^{np} , опреде-

ляемых исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий по формуле (1) и условий энергосбережения — по табл. 1а* (первый этап) и табл. 1б* (второй этап).

В табл. 1а* (первый этап) приведены минимальные значения сопротивления теплопередаче, которые должны приниматься в проектах с 1 сентября 1995 года и обеспечиваться в строительстве начиная с 1 июля 1996 года, кроме зданий высотой до трех этажей со стенами из мелкоштучных материалов. В заданиях на проектирование могут быть установлены более высокие показатели теплозащиты, в том числе соответствующие нормам табл. 1б*.

В табл. 1б* (второй этап) приведены минимальные значения сопротивления теплопередаче для зданий, строительство которых начинается с 1 января 2000 года. При этом, для вновь строящихся зданий высотой до 3-х этажей со стенами из мелкоштучных материалов, а также реконструируемых и капитально ремонтируемых независимо от этажности сроки введения в действие требований табл. 1б* устанавливаются как для первого этапа.

Для зданий с влажным или мокрым режимом, зданий с избытками явного тепла более 23 Вт/м.куб., предназначенных для сезонной эксплуатации (осенью или весной), и зданий с расчетной температурой внутреннего воздуха 12 °С и ниже, а также для внутренних стен, перегородок и перекрытий между помещениями при разности расчетных температур воздуха в этих помещениях более 6 °С приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций (за исключением светопрозрачных) следует принимать не ниже значений, определяемых по формуле (1).

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций охлаждаемых зданий и сооружений следует принимать по СНиП 2.11.02-87.

Т а б л и ц а 1а*

Здания и помещения	Градусо-сутки отопительно-го периода, °С · сут	Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций не менее $R^{тп}$, м ² , °С/Вт				
		стен	покрытий и перекрытий над проездами	покрытий чердачных, над холодными подпольями и подвалами	окон и балконных дверей	фонарей
Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты	2000	1,2	1,8	1,6	0,30	0,30
	4000	1,6	2,5	2,2	0,45	0,35
	6000	2,0	3,2	2,8	0,60	0,40
	8000	2,4	3,9	3,4	0,70	0,45
	10000	2,8	4,6	4,0	0,75	0,50
Общественные, кроме указанных выше, административные и бытовые, за исключением помещений с влажным или мокрым режимом	2000	1,0	1,6	1,4	0,30	0,30
	4000	1,4	2,3	2,0	0,40	0,35
	6000	1,8	3,0	2,6	0,50	0,40
	8000	2,2	3,7	3,2	0,60	0,45
	10000	2,6	4,4	3,8	0,70	0,50
Производственные с сухим и нормальным режимами	2000	0,8	1,4	1,2	0,25	0,20
	4000	1,1	1,8	1,5	0,30	0,25
	6000	1,4	2,2	1,8	0,35	0,30
	8000	1,7	2,6	2,1	0,40	0,35

	10000	2,0	3,0	2,4	0,45	0,40
	12000	2,3	3,6	2,7	0,50	0,45

Пр и м е ч а н и я: 1. Промежуточные значения R^{mp}_o следует определять интерполяцией.

2. Нормы сопротивления теплопередаче светопрозрачных ограждающих конструкций для помещений производственных зданий с влажным или мокрым режимом, с избытками явного тепла от 23 Вт/м.куб., а также для помещений общественных, административных и бытовых зданий с влажным или мокрым режимом следует принимать как для помещений с сухим и нормальным режимами производственных зданий.

3. Приведенное сопротивление теплопередаче глухой части балконных дверей должно быть не менее, чем в 1,5 раза выше сопротивления теплопередаче светопрозрачной части этих изделий.

4. В отдельных обоснованных случаях, связанных с конкретными конструктивными решениями заполнения оконных и других проемов, допускается применять конструкции окон, балконных дверей и фонарей с приведенным сопротивлением теплопередаче на 5 % ниже устанавливаемого в таблице.

Т а б л и ц а 16*

Здания и помещения	Граду-сутки отопительного периода, °С · сут	Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций R^{mp}_o , м ² , °С/Вт				
		стен	покры-тый и пере-крытый над проездами	пере-кры-тый чердач-ных, над холод-ными под-полья-ми и под-валами	окон и бал-кон-ных дверей	фона-рей
Жилые, лечеб-но-профиллак-тические и дет-ские учрежде-ния, школы, интернаты	2000	2,1	3,2	2,8	0,30	0,30
	4000	2,8	4,2	3,7	0,45	0,35
	6000	3,5	5,2	4,6	0,60	0,40
	8000	4,2	6,2	5,5	0,70	0,45
	10000	4,9	7,2	6,4	0,75	0,50
	12000	5,6	8,2	7,3	0,80	0,55
Общественные, кроме указан-ных выше, администра-тивные и бы-товые, за ис-ключением по-мещений с влажным или мокрым режи-мом	2000	1,6	2,4	2,0	0,30	0,30
	4000	2,4	3,2	2,7	0,40	0,35
	6000	3,0	4,0	3,4	0,50	0,40
	8000	3,6	4,8	4,1	0,60	0,45
	10000	4,2	5,6	4,8	0,70	0,50
	12000	4,8	6,4	5,5	0,80	0,55
Производст-венные с сухим и нормальным режимами	2000	1,4	2,0	1,4	0,25	0,20
	4000	1,8	2,5	1,8	0,30	0,25
	6000	2,2	3,0	2,2	0,35	0,30
	8000	2,6	3,5	2,6	0,40	0,35
	10000	3,0	4,0	3,0	0,45	0,40

	12000	3,4	4,5	3,4	0,50	0,45
--	-------	-----	-----	-----	------	------

Пр и м е ч а н и е: 1. Промежуточные значения R_o^{mp} следует определять интерполяцией.

2. Нормы сопротивления теплопередаче светопрозрачных ограждающих конструкций для помещений производственных зданий с влажным или мокрым режимом, с избытками явного тепла от 23 Вт/м.куб., а также для помещений общественных, административных и бытовых зданий с влажным или мокрым режимом следует принимать как для помещений с сухим и нормальным режимами производственных зданий.

3. Приведенное сопротивление теплопередаче глухой части балконных дверей должно быть не менее, чем в 1,5 раза выше сопротивления теплопередаче светопрозрачной части этих изделий.

4. В отдельных обоснованных случаях, связанных с конкретными конструктивными решениями заполнения оконных и других проемов, допускается применять конструкции окон, балконных дверей и фонарей с приведенным сопротивлением теплопередаче на 5 % ниже устанавливаемого в таблице.

Градусо-сутки отопительного периода (ГСОП) следует определять по формуле

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{\text{от.пер.}}) Z_{\text{от.пер.}}, \quad (1a)$$

где t_b - то же, что в формуле (1);

$t_{\text{от.пер.}}$

$Z_{\text{от.пер.}}$ - средняя температура, °С, и продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С по СНиП 2.01.01-82.

2.2*. Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций (за исключением светопрозрачных), отвечающих санитарно-гигиеническим и комфортным условиям, определяют по формуле

$$R_o^{mp} = \frac{n(t_e - t_n)}{\Delta t^n \alpha_e}, \quad (1)$$

где n - коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху по табл. 3*;

t_e - расчетная температура внутреннего воздуха, °С, принимаемая согласно ГОСТ 12.1.005-88 и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений;

t_n - расчетная зимняя температура наружного воздуха, °С, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по СНиП 2.01.01-82;

Δt^n - нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемых по табл. 2*;

α_e - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по табл. 4*.

Требуемое сопротивление теплопередаче R_o^{mp} дверей и ворот должно быть не менее $0,6R_o^{mp}$ стен зданий и сооружений, определяемого по формуле (1) при расчетной зимней температуре наружного воздуха, равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92.

Пр и м е ч а н и я: 1. При определении требуемого сопротивления теплопередаче внутренних ограждающих конструкций в формуле (1) следует принимать $n = 1$ и вместо t_n - расчетную температуру воздуха более холодного помещения.

2. В качестве расчетной зимней температуры наружного воздуха, t_n , для зданий, предназначенных для сезонной эксплуатации, следует принимать минимальную температуру наиболее холодного месяца, определяемую по СНиП 2.01.01-82 с учетом среднесуточной амплитуды температуры наружного воздуха.

Пункт 2.3 исключен.

2.4*. Тепловую инерцию D ограждающей конструкции следует определять по формуле

$$D = R_1 s_1 + R_2 s_2 + \dots + R_n s_n , \quad (2)$$

где R_1, R_2, \dots, R_n — термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, определяемые по формуле (3);

s_1, s_2, \dots, s_n — расчетные коэффициенты теплоусвоения материала отдельных слоев ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, принимаемые по прил. 3*.

П р и м е ч а н и я: 1. Расчетный коэффициент теплоусвоения воздушных прослоек принимается равным нулю.

2. Слои конструкции, расположенные между воздушной прослойкой, вентилируемой наружным воздухом, и наружной поверхностью ограждающей конструкции, не учитываются.

2.5. Термическое сопротивление R , $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, слоя многослойной ограждающей конструкции, а также однородной (однослойной) ограждающей конструкции следует определять по формуле

$$R = \frac{\delta}{\lambda} , \quad (3)$$

где δ — толщина слоя, м;

λ — расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$, принимаемый по прил. 3*.

Т а б л и ц а 2*

Здания и помещения	Нормируемый температурный перепад $\Delta t_n, \text{°C}$, для		
	наружных стен	покрытий и чердачных перекрытий	перекрытий над проездами, подвалами и подпольями
1. Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты	4,0	3,0	2,0
2. Общественные, кроме указанных в п. 1, административные и бытовые, за исключением помещений с влажным или мокрым режимом	4,5	4,0	2,5
3. Производственные с сухим и нормальным режимами	$t_b - t_p$, но не более 7	0,8 ($t_b - t_p$), но не более 6	2,5
4. Производственные и другие помещения с влажным или мокрым режимом	$(t_b - t_p)$	0,8 ($t_b - t_p$)	2,5
5. Производственные здания со значительными избытками явного тепла	12	12	2,5

(более 23 Вт/м.куб.)			
<p>Обозначения, принятые в табл. 2*: t_b - то же, что в формуле (1); t_p - температуры точки росы, °С, при расчетной температуре и относительной влажности внутреннего воздуха принимаемым по ГОСТ 12.1.005-88, СНиП 2.04.-5-91 и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений.</p>			

Т а б л и ц а 3*

Ограждающие конструкции	Коэффициент N
1. Наружные стены и покрытия (в том числе вентилируемые наружным воздухом), перекрытия чердачные (с кровлей из штучных материалов) и над проездами; перекрытия над холодными (без ограждающих стенок) подпольями в Северной строительной-климатической зоне	1
2. Перекрытия над холодными подвалами, сообщающимися с наружным воздухом; перекрытия чердачные (с кровлей из рулонных материалов); перекрытия над холодными (с ограждающими стенками) подпольями и холодными этажами в Северной строительной-климатической зоне	0,9
3. Перекрытия над неотапливаемыми подвалами со световыми проемами в стенах	0,75
4. Перекрытия над неотапливаемыми подвалами без световых проемов в стенах, расположенные выше уровня земли	0,6
5. Перекрытия над неотапливаемыми техническими подпольями, расположенными ниже уровня земли	0,4

Т а б л и ц а 4*

Внутренняя поверхность ограждающих конструкций	Коэффициент теплоотдачи α_v , Вт/(м ² .°С)
1. Стен, полов, гладких потолков, потолков с выступающими ребрами при отношении высоты h ребер к расстоянию a между гранями соседних ребер $\frac{h}{a} \leq 0,3$	8,7
2. Потолков с выступающими ребрами при отношении $\frac{h}{a} \leq 0,3$	7,6
3. Зенитных фонарей	9,9
<p>П р и м е ч а н и е. Коэффициент теплоотдачи α_v внутренней поверхности ограждающих конструкций животноводческих и птицеводческих</p>	

зданий следует принимать в соответствии со СНиП 2.10.03-84.

Табл. 5* исключена.

2.6*. Сопротивление теплопередаче R_o , $m^2 \cdot ^\circ C/Вт$, ограждающей конструкции следует определять по формуле

$$R_o = \frac{1}{\alpha_b} + R_k + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (4)$$

где α_b — то же, что в формуле (1);

R_k — термическое сопротивление ограждающей конструкции, $m^2 \cdot ^\circ C/Вт$, определяемое: однородной (однослойной) — по формуле (3), многослойной — в соответствии с пп. 2.7 и 2.8;

α_n — коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции. $Вт/(м \cdot ^\circ C)$, принимаемый по табл. 6*.

При определении R_k слои конструкции, расположенные между воздушной прослойкой, вентилируемой наружным воздухом, и наружной поверхностью ограждающей конструкции, не учитываются.

Таблица 6*

Наружная поверхность ограждающих конструкций	Коэффициент теплоотдачи для зимних условий, α_n , $Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$
1. Наружных стен, покрытий, перекрытий над проездами и над холодными (без ограждающих стенок) подпольями в Северной строительно-климатической зоне	23
2. Перекрытий над холодными подвалами, сообщающимися с наружным воздухом, перекрытий над холодными (с ограждающими стенками) подпольями и холодными этажами в Северной строительно-климатической зоне	17
3. Перекрытий чердачных и над неотапливаемыми подвалами со световыми проемами в стенах, а также наружных стен с воздушной прослойкой, вентилируемой наружным воздухом	12
4. Перекрытий над неотапливаемыми подвалами без световых проемов в стенах, расположенных выше уровня земли, и над неотапливаемыми техническими подпольями, расположенными ниже уровня земли	6

2.7. Термическое сопротивление R_k , $m \cdot ^\circ C/Вт$, ограждающей конструкции с последовательно расположенными однородными слоями следует определять как сумму термических сопротивлений отдельных слоев:

$$R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{в.п.}, \quad (5)$$

где R_1, R_2, \dots, R_n — термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, определяемые по формуле (3);

$R_{в.п.}$ — термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки, принимаемое по прил. 4 с учетом примеч. 2 к п. 2.4*.

2.8. Приведенное термическое сопротивление $R_{к}^{пр}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, неоднородной ограждающей конструкции (многослойной каменной стены облегченной кладки с теплоизоляционным слоем и т.п.) определяется следующим образом:

а) плоскостями, параллельными направлению теплового потока, ограждающая конструкция (или часть ее) условно разрезается на участки, из которых одни участки могут быть однородными (однослойными) — из одного материала, а другие неоднородными — из слоев различных материалов, и термическое сопротивление ограждающей конструкции R_a , $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, определяется по формуле

$$R_a = \frac{F_1 + F_2 + \dots + F_n}{\frac{F_1}{R_1} + \frac{F_2}{R_2} + \dots + \frac{F_n}{R_n}}, \quad (6)$$

где F_1, F_2, \dots, F_n — площади отдельных участков конструкции (или части ее), м^2 ;

R_1, R_2, \dots, R_n — термические сопротивления указанных отдельных участков конструкции, определяемые по формуле (3) для однородных участков и по формуле (5) для неоднородных участков;

б) плоскостями, перпендикулярными направлению теплового потока, ограждающая конструкция (или часть ее, принятая для определения R_a) условно разрезается на слои, из которых одни слои могут быть однородными — из одного материала, а другие неоднородными — из однослойных участков разных материалов. Термическое сопротивление однородных слоев определяется по формуле (3), неоднородных слоев — по формуле (6) и термическое сопротивление ограждающей конструкции $R_б$ — как сумма термических сопротивлений отдельных однородных и неоднородных слоев — по формуле (5). Приведенное термическое сопротивление ограждающей конструкции следует определять по формуле

$$R_{к}^{пр} = \frac{R_a + 2R_{np}}{3}, \quad (7)$$

Если величина R_a превышает величину $R_б$ более чем на 25 % или ограждающая конструкция не является плоской (имеет выступы на поверхности), то приведенное термическое сопротивление $R_{к}^{пр}$ такой конструкции следует определять на основании расчета температурного поля следующим образом:

по результатам расчета температурного поля при t_b и t_n определяются средние температуры, °C , внутренней $\tau_{в.ср.}$ и наружной $\tau_{н.ср.}$ поверхностей ограждающей конструкции и вычисляется величина теплового потока $q^{расч}$, $\text{Вт}/\text{м}^2$, по формуле

$$q^{расч} = \alpha_{в.} (t_b - \tau_{в.ср.}) = \alpha_{н.} (\tau_{н.ср.} - t_n), \quad (8)$$

где $\alpha_{в.}$, t_b , t_n — то же, что в формуле (1);

$\alpha_{н.}$ — то же, что в формуле (4);

приведенное термическое сопротивление конструкций определяется по формуле

$$R_{к}^{пр} = \frac{\tau_{в.ср.} - \tau_{н.ср.}}{q^{расч}}, \quad (9)$$

2.9*. Приведенное сопротивление теплопередаче R_o , $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, неоднородной ограждающей конструкции следует определять по формуле

$$R_o = \frac{t_v - t_n}{q_{\text{расч}}}, \quad (10)$$

где t_v, t_n — то же, что в формуле (1);

$q_{\text{расч}}$ — то же, что в формуле (8).

Допускается приведенное сопротивление теплопередаче R_o наружных панельных стен жилых зданий принимать равным:

$$R_o = R_o^{\text{усл}} \cdot r, \quad (11)$$

где $R_o^{\text{усл}}$ — сопротивление теплопередаче панельных стен, условно определяемое по формулам (4) и (5) без учета теплопроводных включений, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$;

r — коэффициент теплотехнической однородности, принимаемый по прил. 13*.

Коэффициент теплотехнической однородности r ограждающих конструкций должен быть не менее значений, приведенных в табл. 6а*.

Т а б л и ц а 6а*

Ограждающая конструкция	Коэффициент R
1. Из однослойных легковесных панелей	0,90
2. Из легковесных панелей с термовкладышами	0,75
3. Из трехслойных железобетонных панелей с эффективным утеплителем и гибкими связями	0,70
4. Из трехслойных железобетонных панелей с эффективным утеплителем и железобетонными шпонками или ребрами из керамзитобетона	0,60
5. Из трехслойных железобетонных панелей с эффективным утеплителем и железобетонными ребрами	0,50
6. Из трехслойных металлических панелей с эффективным утеплителем	0,75
7. Из трехслойных асбоцементных панелей с эффективным утеплителем	0,70

2.10*. Температура внутренней поверхности ограждающей конструкции по теплопроводному включению (диафрагмы, сквозного шва из раствора, стыка панелей, жестких связей стен облегченной кладки, элементов фахверка и др.) должна быть не ниже температуры точки росы внутреннего воздуха при расчетной зимней температуре наружного воздуха (согласно п. 2.2*).

П р и м е ч а н и е. Относительную влажность внутреннего воздуха для определения температуры точки росы в местах теплопроводных включений ограждающих конструкций жилых и общественных зданий следует принимать:

для зданий жилых, больничных учреждений, диспансеров, амбулаторно-поликлинических учреждений, родильных домов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, общеобразовательных детских школ, детских садов, яслей, яслей-садов (комбинатов) и детских домов — 55 %;

для общественных зданий (кроме вышеуказанных) — 50 %.

2.11*. Температуру внутренней поверхности $t_{вв}$, °С, ограждающей конструкции (без теплопроводного включения) следует определять по формуле

$$\tau_B = t_B - \frac{n(t_B - t_H)}{R_0 \alpha_B}, \quad (12)$$

Температуру внутренней поверхности τ'_B , °С, ограждающей конструкции (по теплопроводному включению) необходимо принимать на основании расчета температурного поля конструкции.

Для теплопроводных включений, приведенных в прил. 5*, температуру τ'_B , °С, допускается определять:

для неметаллических теплопроводных включений — по формуле

$$\tau'_B = t_B - \frac{\eta(t_B + t_H)}{R_0^{усл} \alpha_B} \left[1 + n \left(\frac{R_0^{усл}}{R'_0} - 1 \right) \right], \quad (13)$$

для металлических теплопроводных включений — по формуле

$$\tau'_B = t_B - \frac{\eta(t_B - t_H)}{R_0^{усл} \alpha_B} (1 + \xi R_0^{усл} \alpha_B), \quad (13a)$$

В формулах (12) - (13a):

n, t_B, t_H, α_B — то же, что в формуле (1);

R_0 — то же, что в формуле (4);

$R'_0, R_0^{усл}$ — сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$, соответственно в местах теплопроводных включений и вне этих мест, определяемые по формуле (4);

η, ξ — коэффициенты, принимаемые по табл. 7* и 8*.

2.12*. исключен.

2.13*. Приведенное сопротивление теплопередаче заполнения световых проемов (окон, балконных дверей и фонарей) необходимо принимать по прил. 6*.

Т а б л и ц а 7*

Схема теплопроводного включения по прил. 5*		Коэффициент η при $\frac{\alpha}{\delta}$							
		0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,5	2,0
I		0,52	0,65	0,79	0,86	0,90	0,93	0,95	0,98
IIa	При $\frac{\delta_B}{\delta_H}$								
	0,5	0,30	0,46	0,68	0,79	0,86	0,91	0,97	1,00
	1,0	0,24	0,38	0,56	0,69	0,77	0,83	0,93	1,00
	2,0	0,19	0,31	0,48	0,59	0,67	0,73	0,85	0,94
	5,0	0,16	0,28	0,42	0,51	0,58	0,64	0,76	0,84
III	При $\frac{C}{\delta}$								
	0,25	3,60	3,26	2,72	2,30	1,97	1,71	1,47	1,38
	0,50	2,34	2,26	1,97	1,76	1,62	1,48	1,31	1,22
	0,75	1,28	1,52	1,40	1,28	1,21	1,17	1,11	1,09
IV	При $\frac{C}{\delta}$								
	0,25	0,16	0,28	0,45	0,57	0,66	0,74	0,87	0,95
	0,50	0,23	0,39	0,57	0,60	0,77	0,83	0,91	0,95
	0,75	0,29	0,47	0,67	0,78	0,84	0,88	0,93	0,95

П р и м е ч а н и я: 1. Для промежуточных значений $\frac{\alpha}{\delta}$ коэффициент η следует определять интерполяцией.

2. При $\frac{\alpha}{\delta} > 2,0$ следует принимать $\eta = 1$.

3. Для параллельных теплопроводных включений типа Па табличное значение коэффициента η следует принимать с поправочным множителем $1 + e^{-5L}$ (где L - расстояние между включениями, м).

Т а б л и ц а 8*

Схема теплопроводного включения по прил. 5*		Коэффициент ξ при $\frac{\alpha\lambda_T}{\delta\lambda}$								
		0,25	0,5	1,0	2,0	5,0	10,0	20,0	50,0	150,0
I		0,105	0,160	0,227	0,304	0,387	0,430	0,456	0,485	0,503
IIб		-	-	-	0,156	0,206	0,257	0,307	0,369	0,436
III	При $\frac{c}{\delta}$									
	0,25	0,061	0,075	0,085	0,091	0,096	0,100	0,101	0,101	0,102
	0,50	0,084	0,112	0,140	0,160	0,178	0,184	0,186	0,187	0,188
	0,75	0,106	0,142	0,189	0,227	0,267	0,278	0,291	0,292	0,293
IV	При $\frac{c}{\delta}$									
	0,25	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,005	0,005
	0,50	0,006	0,008	0,011	0,012	0,014	0,017	0,019	0,021	0,022
	0,75	0,013	0,022	0,033	0,045	0,058	0,063	0,066	0,071	0,073
V	При $\frac{\delta_B}{\delta_H}$									
	0,75	0,007	0,021	0,055	0,147	-	-	-	-	-
	1,00	0,006	0,017	0,047	0,127	-	-	-	-	-
	2,00	0,003	0,011	0,032	0,098	-	-	-	-	-

П р и м е ч а н и я: 1. Для промежуточных значений $\frac{\alpha\lambda_T}{\delta\lambda}$ коэффициент ξ следует определять интерполяцией.
2. Для теплопроводного включения типа V при наличии плотного контакта между гибкими связями и арматурой (сварка или скрутка вязальной проволокой) в формуле (13а) вместо $R_0^{усл}$ следует принимать $R_0^{пр}$.

2.14*. Коэффициент теплопроводности материалов в сухом состоянии теплоизоляционных слоев ограждающих конструкций, как правило, должен быть не более 0,3 Вт/(м · °С).

Пункты 2.15*, 2.16* и табл. 9* и 9а* исключены.

2.17*. В жилых и общественных зданиях площадь окон (с приведенным сопротивлением теплопередачи меньше 0,56 м² · °С/Вт) по отношению к суммарной площади светопрозрачных и непрозрачных ограждающих конструкций стен должна быть не более 18 %.

3. ТЕПЛОУСТОЙЧИВОСТЬ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

3.1*. В районах со среднемесячной температурой июля 21 °С и выше амплитуда колебаний температуры внутренней поверхности ограждающих конструкций (наружных стен с тепловой инерцией менее 4 и покрытий менее 5) A_{τ_B} зданий жилых, больничных учреждений (больниц, клиник, стационаров и госпиталей), диспансеров, амбулаторно-поликлинических учреждений, родильных домов, домов ребенка, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, детских садов, яслей, яслей-

садов (комбинатов) и детских домов, а также производственных зданий, в которых должны соблюдаться оптимальные нормы температуры и относительной влажности воздуха в рабочей зоне или по условиям технологии должны поддерживаться постоянными температура или температура и относительная влажность воздуха, не должна быть более требуемой амплитуды $A_{\tau_B}^{TP}$, °С, определяемой по формуле

$$A_{\tau_B}^{TP} = 2,5 - 0,1 (t_H - 21), \quad (18)$$

где t_H — среднемесячная температура наружного воздуха за июль, °С, принимаемая согласно СНиП 2.01.01-82.

3.2. Амплитуду колебаний температуры внутренней поверхности ограждающих конструкций A_{τ_B} , °С, следует определять по формуле

$$A_{\tau_{\%}} = \frac{A_{in}^{pacч}}{V}, \quad (19)$$

где $A_{in}^{pacч}$ — расчетная амплитуда колебаний температуры наружного воздуха, °С, определяемая согласно п. 3.3*;

v — величина затухания расчетной амплитуды колебаний температуры наружного воздуха $A_{in}^{pacч}$ в ограждающей конструкции, определяемая согласно п. 3.4*.

3.3*. Расчетную амплитуду колебаний температуры наружного воздуха $A_{in}^{pacч}$, °С, следует определять по формуле

$$A_{in}^{pacч} = 0,5 A_t + \frac{\rho(l_{max} - l_p)}{\alpha}, \quad (20)$$

где A_{t_H} — максимальная амплитуда суточных колебаний температуры наружного воздуха в июле, °С, принимаемая согласно СНиП 2.01.01-82;

ρ — коэффициент поглощения солнечной радиации материалом наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по прил. 7;

l_{max} , l_{cp} — соответственно максимальное и среднее значения суммарной солнечной радиации (прямой и рассеянной), Вт/м², принимаемые согласно СНиП 2.01.01 -82 для наружных стен — как для вертикальных поверхностей западной ориентации и для покрытий — как для горизонтальной поверхности;

α_n — коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции по летним условиям, Вт/(м² · °С), определяемый по формуле (24).

3.4*. Величину затухания расчетной амплитуды колебаний температуры наружного воздуха v в ограждающей конструкции, состоящей из однородных слоев, следует определять по формуле

$$v = 0,9e^{\frac{D}{\sqrt{2}}} \frac{(s_1 + \alpha_B)(s_2 + \gamma_1) \dots (s_n + \gamma_{n-1})(\alpha_n + \gamma_n)}{(s_1 + \gamma_1)(s_2 + \gamma_2) \dots (s_n + \gamma_n)\alpha_n}, \quad (21)$$

где $e = 2,718$ — основание натуральных логарифмов;

D — тепловая инерция ограждающей конструкции, определяемая по формуле (2);

s_1, s_2, \dots, s_n — расчетные коэффициенты теплоусвоения материала отдельных слоев ограждающей конструкции, Вт/м² · °С, принимаемые по прил. 3*;

$\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_{n-1}, \gamma_n$ — коэффициенты теплоусвоения наружной поверхности отдельных слоев ограждающей конструкции, Вт/(м² · °С), определяемые согласно п. 3.5;

$\alpha_{\text{в}}$ — то же, что в формуле (1);

$\alpha_{\text{н}}$ — то же, что в формуле (20).

Для многослойной неоднородной ограждающей конструкции с теплопроводными включениями в виде обрамляющих ребер величину затухания расчетной амплитуды колебаний температуры наружного воздуха ν в ограждающей конструкции следует определять в соответствии с ГОСТ 26253—84.

П р и м е ч а н и е. Порядок нумерации слоев в формуле (21) принят в направлении от внутренней поверхности к наружной.

3.5. Для определения коэффициентов теплоусвоения наружной поверхности отдельных слоев ограждающей конструкции следует предварительно вычислить тепловую инерцию D каждого слоя по формуле (2).

Коэффициент теплоусвоения наружной поверхности слоя γ , Вт/(м² · °С), с тепловой инерцией $D \geq 1$ следует принимать равным расчетному коэффициенту теплоусвоения s материала этого слоя конструкции по прил. 3*.

Коэффициент теплоусвоения наружной поверхности слоя γ с тепловой инерцией $D < 1$ следует определять расчетом, начиная с первого слоя (считая от внутренней поверхности ограждающей конструкции) следующим образом:

а) для первого слоя — по формуле

$$\gamma_1 = \frac{R_1 s_1^2 + \alpha_{\text{в}}}{1 + R_1 \alpha_{\text{в}}}, \quad (22)$$

б) для i -го слоя — по формуле

$$\gamma_i = \frac{R_i s_i^2 + \gamma_{i-1}}{1 + R_i \gamma_{i-1}}, \quad (23)$$

где R_1, R_i — термические сопротивления соответственно первого и i -го слоев ограждающей конструкции, м² · °С/Вт, определяемые по формуле (3);

s_1, s_i — расчетные коэффициенты теплоусвоения материала соответственно первого и i -го слоев, Вт/(м² · °С), принимаемые по прил. 3*;

$\alpha_{\text{в}}$ — то же, что в формуле (1);

$\gamma_1, \gamma_i, \gamma_{i-1}$ — коэффициенты теплоусвоения наружной поверхности соответственно первого, i -го и $(i-1)$ -го слоев ограждающей конструкции, Вт/(м² · °С).

3.6*. Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции по летним условиям $\alpha_{\text{н}}$, Вт/(м² · °С), следует определять по формуле

$$\alpha_{\text{н}} = 1,16(5 + 10\sqrt{\nu}), \quad (24)$$

где ν — минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, повторяемость которых составляет 16 % и более, принимаемая согласно СНиП 2.01.01-82, но не менее 1 м/с.

Пункт 3.7* исключен.

3.8. В районах со среднемесячной температурой июля 21 °С и выше для окон и фонарей зданий жилых, больничных учреждений (больниц, клиник, стационаров и госпиталей), диспансеров, амбулаторно-поликлинических учреждений, родильных домов, домов ребенка, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, детских садов, яслей, яслей-садов (комбинатов) и детских домов, а также производственных зданий, в которых должны соблюдаться оптимальные нормы температуры и относительной влажности воздуха в рабочей зоне или по условиям технологии должны поддерживаться постоянными температура или температура и относительная влажность воздуха, следует предусматривать солнцезащитные устройства.

Коэффициент теплопропускания солнцезащитного устройства должен быть не более нормативной величины $\beta_{\text{сз}}^{\text{н}}$, установленной табл. 10.

2. Общественные здания (кроме указанных в поз. 1); вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий; участки с постоянными рабочими местами в отапливаемых помещениях, где выполняются легкие физические работы (категория I)	14
3. Участки с постоянными рабочими местами в отапливаемых помещениях производственных зданий, где выполняются физические работы средней тяжести (категория II)	17

П р и м е ч а н и я. 1. Не нормируется показатель теплоусвоения поверхности пола:

- а) имеющего температуру поверхности выше 23 °С;
- б) в отапливаемых помещениях производственных зданий, где выполняются тяжелые физические работы (категория III);
- в) производственных зданий при условии укладки на участки постоянных рабочих мест деревянных щитов или теплоизолирующих ковров;
- г) помещений общественных зданий, эксплуатация которых не связана с постоянным пребыванием в них людей (залов музеев и выставок, фойе театров, кинотеатров и т.п.).

 2. Теплотехнический расчет полов животноводческих, птицеводческих и звероводческих зданий следует выполнять с учетом требований СНиП 2.10.03-84.

4.2*. Показатель теплоусвоения поверхности пола Y_n , Вт/(м² · °С), следует определять следующим образом:

а) если покрытие пола (первый слой конструкции пола) имеет тепловую инерцию $D_1 = R_1 s_1 \geq 0,5$, то показатель теплоусвоения поверхности пола следует определять по формуле

$$Y_n = 2 s_1, \quad (27)$$

б) если первые n слоев конструкции пола ($n \geq 1$) имеют суммарную тепловую инерцию $D_1 + D_2 + \dots + D_n < 0,5$, но тепловая инерция $(n + 1)$ -го слоев $D_1 + D_2 + \dots + D_{n+1} \geq 0,5$, то показатель теплоусвоения поверхности пола Y_n следует определять последовательно расчетом показателей теплоусвоения поверхностей слоев конструкции, начиная с n -го до 1-го:

для n -го слоя — по формуле

$$Y_n = \frac{2R_n s_n^2 + s_{n+1}}{0,5 + R_n s_{n+1}}, \quad (28)$$

для i -го слоя ($i = n - 1; n - 2; \dots; 1$) — по формуле

$$Y_i = \frac{4R_i s_i^2 + Y_{i+1}}{1 + R_i Y_{i+1}}, \quad (28a)$$

Показатель теплоусвоения поверхности пола Y_n принимается равным показателю теплоусвоения поверхности 1-го слоя Y_1 .

В формулах (27) — (28а) и неравенствах:

D_1, D_2, \dots, D_{n+1} — тепловая инерция соответственно 1-го, 2-го, ..., (n + 1)-го слоев конструкции пола, определяемая по формуле (2);

R_i, R_n — термические сопротивления, $m^2 \cdot ^\circ C/Вт$, i-го и n-го слоев конструкции пола, определяемые по формуле (3);

S_1, S_2, S_n, S_{n+1} — расчетные коэффициенты теплоусвоения материала 1-го, i-го, n-го, (n + 1)-го слоев конструкции пола, $Вт/(m^2 \cdot ^\circ C)$, принимаемые по прил. 3*, при этом для зданий, помещений и отдельных участков, приведенных в поз. 1 и 2 табл. 11*, — во всех случаях при условии эксплуатации А;

$У_{n+1}$ — показатель теплоусвоения поверхности (i + 1)-го слоя конструкции пола, $Вт/(m^2 \cdot ^\circ C)$.

5. СОПРОТИВЛЕНИЕ ВОЗДУХОПРОНИЦАНИЮ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

5.1. Сопротивление воздухопроницанию ограждающих конструкций, за исключением заполненных световых проемов (окон, балконных дверей и фонарей), зданий и сооружений $R_{и}$ должно быть не менее требуемого сопротивления воздухопроницанию $R_{и}^{TP}$, $m^2 \cdot ч \cdot Па/кг$, определяемого по формуле

$$R_u^{mp} = \frac{\Delta p}{G^H}, \quad (29)$$

где Δp — разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях ограждающих конструкций, Па, определяемая в соответствии с п. 5.2*;

G^H — нормативная воздухопроницаемость ограждающих конструкций, $кг/(m^2 \cdot ч)$, принимаемая в соответствии с п. 5.3*.

5.2*. Разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях ограждающих конструкций Δp , Па, следует определять по формуле

$$\Delta p = 0,55H (\gamma_n - \gamma_v) + 0,03 \gamma_n v^2, \quad (30)$$

где H — высота здания (от поверхности земли до верха карниза), м;

γ_n, γ_v — удельный вес соответственно наружного и внутреннего воздуха, $Н/м^3$, определяемый по формуле

$$\gamma = \frac{3463}{273 + t}; \quad (31)$$

здесь t — температура воздуха: внутреннего (для определения γ_v), наружного (для определения γ_n) — согласно указаниям п. 2.2*;

v — максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, повторяемость которых составляет 16 % и более, принимаемая согласно СНиП 2.01.01-82; для типовых проектов скорость ветра v следует принимать равной 5 м/с, а в климатических подрайонах 1Б и 1Г — 8 м/с.

5.3*. Нормативную воздухопроницаемость G^H , $кг/(m^2 \cdot ч)$, ограждающих конструкций зданий и сооружений следует принимать по табл. 12*.

Т а б л и ц а 12*

Ограждающие конструкции	Воздухопроницаемость G^H , $кг/(m^2 \cdot ч)$, не более
1. Наружные стены, перекрытия и покрытия жилых, общественных, административных и	0,5

бытовых зданий и помещений	
2. Наружные стены, перекрытия и покрытия производственных зданий и помещений	1,0
3. Стыки между панелями наружных стен:	
а) жилых зданий	0,5
б) производственных зданий	1,0
4. Входные двери в квартиры	1,5
5. Окна и балконные двери жилых, общественных и бытовых зданий и помещений в переплетах:	
Пластмассовых или алюминиевых ;	5,0
деревянных	6,0
6. Окна, двери и ворота производственных зданий	8,0
Окна производственных зданий с кондиционированием воздуха	6,0
7. Зенитные фонари производственных зданий	10,0
<p>Примечание. Воздухопроницаемость стыков между панелями наружных стен жилых зданий должна быть не более 0,5 кг(м · ч).</p>	

5.4. Сопротивление воздухопроницанию многослойной ограждающей конструкции $R_{и}$, $m^2 \cdot ч \cdot Па/кг$, следует определять по формуле

$$R_{и} = R_{и1} + R_{и2} + \dots + R_{ин}, \quad (32)$$

где $R_{и1}$, $R_{и2}$, ..., $R_{ин}$ - сопротивления воздухопроницанию отдельных слоев ограждающей конструкции, $m^2 \cdot ч \cdot Па/кг$, принимаемые по прил. 9*.

Примечание. Сопротивление воздухопроницанию слоев ограждающих конструкций (стен, покрытий), расположенных между воздушной прослойкой, вентилируемой наружным воздухом, и наружной поверхностью ограждающей конструкции, не учитывается.

5.5*. Сопротивление воздухопроницанию окон и балконных дверей жилых и общественных зданий, а также окон и фонарей производственных зданий $R_{и}$ должно быть не менее требуемого сопротивления воздухопроницанию $R_{и}^{mp}$, $m^2 \cdot ч/кг$, определяемого по формуле

$$R_{и}^{mp} = \frac{1}{G} \frac{1}{H} \left(\frac{\Delta p}{\Delta p_o} \right)^{2/3}, \quad (33)$$

где G^H — то же, что в формуле (29);

Δp — то же, что в формуле (30);

$\Delta p_o = 10$ Па — разность давления воздуха, при которой определяется сопротивление воздухопроницанию $R_{и}$.

Пункт 5.6* и 5.7 исключены.

Табл. 13* исключена.

6. СОПРОТИВЛЕНИЕ ПАРПРОНИЦАНИЮ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

6.1*. Сопротивление парпроницанию $R_{п}$, $m^2 \cdot ч \cdot Па/мг$, ограждающей конструкции (в пределах от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации) должно быть не менее наибольшего из следующих требуемых сопротивлений парпроницанию:

а) требуемого сопротивления парпроницанию $R_{п1}^{тр}$, $m^2 \cdot ч \cdot Па/мг$ (из условия недопустимости накопления влаги в ограждающей конструкции за годовой период эксплуатации), определяемого по формуле

$$R_{п1}^{тр} = \frac{(e_{в} - E)R_{п.н}}{E - e_{н}}; \quad (34)$$

б) требуемого сопротивления парпроницанию $R_{п2}^{тр}$, $m^2 \cdot ч \cdot Па/мг$ (из условия ограничения влаги в ограждающей конструкции за период с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха), определяемого по формуле

$$R_{п2}^{тр} = \frac{0,0024z_0(e_{в} - E_0)}{\gamma_w \delta_w \Delta w_{ср} + \eta}, \quad (35)$$

В формулах (34) и (35):

$e_{в}$ — упругость водяного пара внутреннего воздуха, Па, при расчетной температуре и влажности этого воздуха;

$R_{п.н}$ — сопротивление парпроницанию, $m^2 \cdot ч \cdot Па/мг$, части ограждающей конструкции, расположенной между наружной поверхностью ограждающей конструкции и плоскостью возможной конденсации, определяемое в соответствии с п. 6.3;

$e_{н}$ — средняя упругость водяного пара наружного воздуха, Па, за годовой период, определяемая согласно СНиП 2.01.01-82;

z_0 — продолжительность, сут, периода влагонакопления, принимаемая равной периоду с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха согласно СНиП 2.01.01-82;

E_0 — упругость водяного пара, Па, в плоскости возможной конденсации, определяемая при средней температуре наружного воздуха периода месяцев с отрицательными среднемесячными температурами;

γ_w — плотность материала увлажняемого слоя, $кг/м^3$, принимаемая равной γ_0 по прил. 3*;

δ_w — толщина увлажняемого слоя ограждающей конструкции, м, принимаемая равной 2/3 толщины однородной (однослойной) стены или толщине теплоизоляционного слоя (утеплителя) многослойной ограждающей конструкции;

$\Delta w_{ср}$ — предельно допустимое приращение расчетного массового отношения влаги в материале (приведенного в прил. 3*) увлажняемого слоя, %, за период влагонакопления z_0 , принимаемое по табл. 14*;

E — упругость водяного пара, Па, в плоскости возможной конденсации за годовой период эксплуатации, определяемая по формуле

$$E = \frac{1}{12}(E_1 z_1 + E_2 z_2 + E_3 z_3), \quad (36)$$

где E_1, E_2, E_3 — упругости водяного пара, Па, принимаемые по температуре в плоскости возможной конденсации, определяемой при средней температуре наружного воздуха соответственно зимнего, весенне-осеннего и летнего периодов;

Z_1, Z_2, Z_3 — продолжительность, мес, зимнего, весенне-осеннего и летнего периодов, определяемая согласно СНиП 2.01.01-82 с учетом следующих условий:

а) к зимнему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха ниже минус 5 °С;

б) к весенне-осеннему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха от минус 5 до плюс 5 °С;

в) к летнему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха выше плюс 5 °С;

η — определяется по формуле

$$\eta = \frac{0,0024(E_o - e_{н.о})z_o}{R_{п.н}}, \quad (37)$$

где $e_{н.о}$ — средняя упругость водяного пара наружного воздуха, Па, периода месяцев с отрицательными среднемесячными температурами, определяемая согласно СНиП 2.01.01-82.

П р и м е ч а н и я: 1. Упругости E_1, E_2, E_3 и E_0 для конструкций помещений с агрессивной средой следует принимать с учетом агрессивной среды.

2. При определении упругости E_3 для летнего периода температуру в плоскости возможной конденсации во всех случаях следует принимать не ниже средней температуры наружного воздуха летнего периода, упругость водяного пара внутреннего воздуха e_B — не ниже средней упругости водяного пара наружного воздуха за этот период.

3. Плоскость возможной конденсации в однородной (однослойной) ограждающей конструкции располагается на расстоянии, равном 2/3 толщины конструкции от ее внутренней поверхности, а в многослойной конструкции совпадает с наружной поверхностью утеплителя.

Т а б л и ц а 14*

Материал ограждающей конструкции	Предельно допустимое приращение расчетного массового отношения влаги в материале $\Delta w_{ср}, \%$
1. Кладка из глиняного кирпича и керамических блоков	1,5
2. Кладка из силикатного кирпича	2,0
3. Легкие бетоны на пористых заполнителях (керамзитобетон, шунгизитобетон, перлитобетон, пемзобетон и др.)	5,0
4. Ячеистые бетоны (газобетон, пенобетон, газосиликат и др.)	6,0
5. Пеногазостекло	1,5
6. Фибролит цементный	7,5
7. Минераловатные плиты и маты	3,0

8.	Пенополистирол и пенополиуретан	25,0
9.	Теплоизоляционные засыпки из керамзита, шунгизита, шлака	3,0
10.	Тяжелые бетоны	2,0

6.2*. Сопротивление паропроницанию $R_{п}$, $m^2 \cdot ч \cdot Па/мг$, чердачного перекрытия или части конструкции вентилируемого покрытия, расположенной между внутренней поверхностью покрытия и воздушной прослойкой, в зданиях со скатами кровли шириной до 24 м должно быть не менее требуемого сопротивления паропроницанию $R_{п}^{TP}$, $m^2 \cdot ч \cdot Па/мг$, определяемого по формуле

$$R_{п}^{TP} = 0,0012 (e_{в} - e_{н.о}), \quad (38)$$

где $e_{в}$, $e_{н.о}$ — то же, что в формулах (34), (35) и (37).

6.3. Сопротивление паропроницанию $R_{п}$, $m^2 \cdot ч \cdot Па/мг$, однослойной или отдельного слоя многослойной ограждающей конструкции следует определять по формуле

$$R_{п} = \frac{\delta}{\mu}, \quad (39)$$

где δ — толщина слоя ограждающей конструкции, м;

μ — расчетный коэффициент паропроницаемости материала слоя ограждающей конструкции, $мг/(м \cdot ч \cdot Па)$, принимаемый по прил. 3*.

Сопротивление паропроницанию многослойной ограждающей конструкции (или ее части) равно сумме сопротивлений паропроницанию составляющих ее слоев.

Сопротивление паропроницанию $R_{п}$ листовых материалов и тонких слоев пароизоляции следует принимать по прил. 11*.

П р и м е ч а н и я: 1. Сопротивление паропроницанию воздушных прослоек в ограждающих конструкциях следует принимать равным нулю независимо от расположения и толщины этих прослоек.

2. Для обеспечения требуемого сопротивления паропроницанию $R_{п}^{TP}$ ограждающей конструкции следует определять сопротивление паропроницанию $R_{п}$ конструкции в пределах от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации.

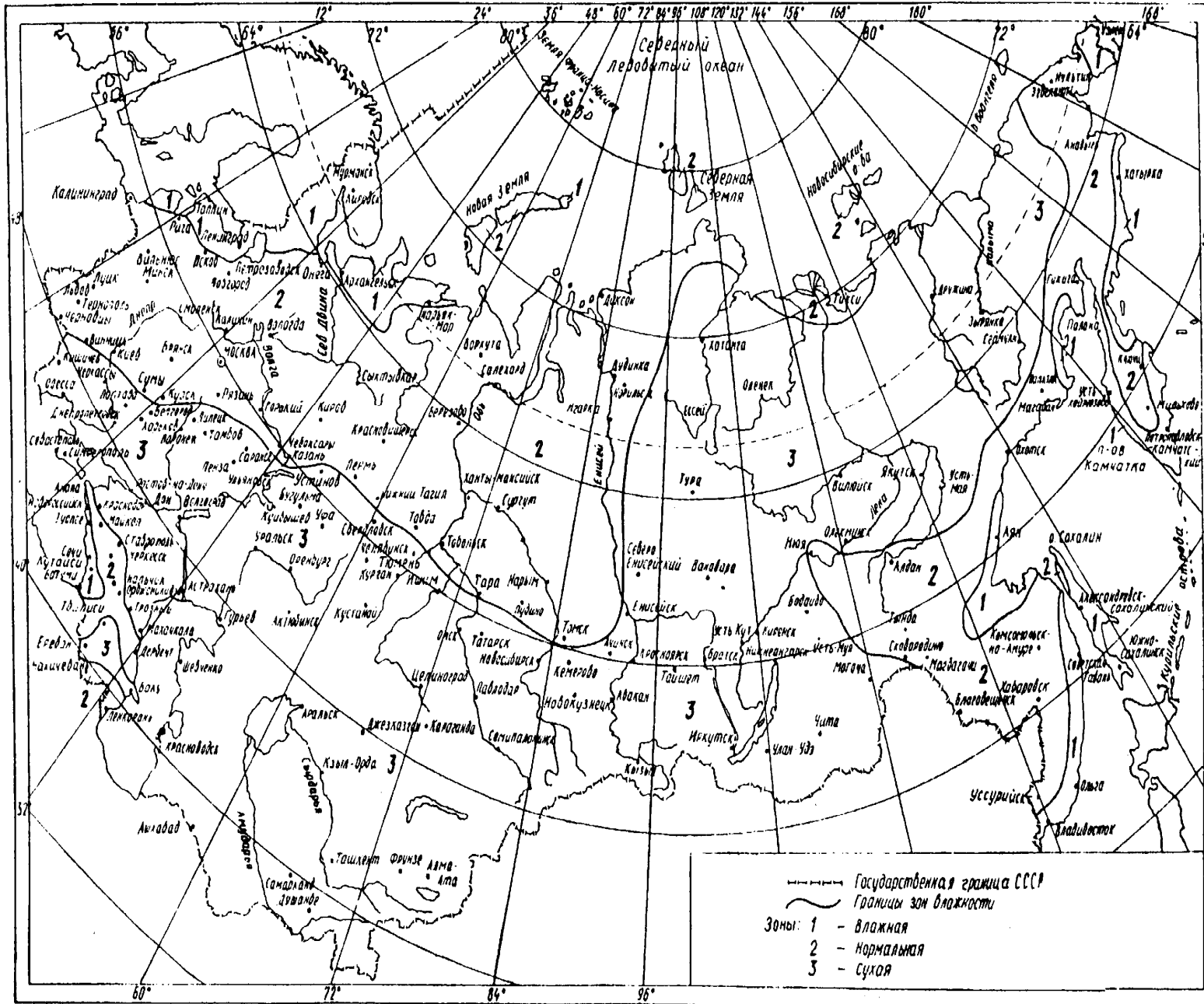
3. В помещениях с влажным или мокрым режимом следует предусматривать пароизоляцию теплоизолирующих уплотнителей сопряжений элементов ограждающих конструкций (мест примыкания заполнений проемов к стенам и т.п.) со стороны помещений: сопротивление паропроницанию в местах таких сопряжений проверяется из условия ограничения накопления влаги в сопряжениях за период с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха на основании расчета температурного и влажностного полей.

6.4. Не требуется определять сопротивление паропроницанию следующих ограждающих конструкций:

- а) однородных (однослойных) наружных стен помещений с сухим или нормальным режимом;
- б) двухслойных наружных стен помещений с сухим или нормальным режимом, если внутренний слой стены имеет сопротивление паропроницанию более $1,6 m^2 \cdot ч \cdot Па/мг$.

6.5. Для защиты от увлажнения теплоизоляционного слоя (утеплителя) в покрытиях зданий с влажным или мокрым режимом следует предусматривать пароизоляцию (ниже теплоизоляционного слоя), которую следует учитывать при определении сопротивления паропроницанию покрытия в соответствии с п. 6.3.

ЗОНЫ ВЛАЖНОСТИ ТЕРРИТОРИИ СССР



<i>заполнителях</i>											
17. Керамзитобетон на керамзитовом песке и керамзитобетон	1800	0,84	0,66	5	10	0,80	0,92	10,50	12,33	0,090	
18. То же	1600	0,84	0,58	5	10	0,67	0,79	9,06	10,77	0,090	
19. "	1400	0,84	0,47	5	10	0,56	0,65	7,75	9,14	0,098	
20. "	1200	0,84	0,36	5	10	0,44	0,52	6,36	7,57	0,11	
21. "	1000	0,84	0,27	5	10	0,33	0,41	5,03	6,13	0,14	
22. "	800	0,84	0,21	5	10	0,24	0,31	3,83	4,77	0,19	
23. "	600	0,84	0,16	5	10	0,20	0,26	3,03	3,78	0,26	
24. "	500	0,84	0,14	5	10	0,17	0,23	2,55	3,25	0,30	
25. Керамзитобетон на кварцевом песке с поризацией	1200	0,84	0,41	4	8	0,52	0,58	6,77	7,72	0,075	
26. То же	1000	0,84	0,33	4	8	0,41	0,47	5,49	6,35	0,075	
27. "	800	0,84	0,23	4	8	0,29	0,35	4,13	4,90	0,075	
28. Керамзитобетон на перлитовом песке	1000	0,84	0,28	9	13	0,35	0,41	5,57	6,43	0,15	
29. То же	800	0,84	0,22	9	13	0,29	0,35	4,54	5,32	0,17	
30. Шунгизитобетон	1400	0,84	0,49	4	7	0,56	0,64	7,59	8,60	0,098	
31. "	1200	0,84	0,36	4	7	0,44	0,50	6,23	7,04	0,11	
32. "	1000	0,84	0,27	4	7	0,33	0,38	4,92	5,60	0,14	
33. Перлитобетон	1200	0,84	0,29	10	15	0,44	0,50	6,96	8,01	0,15	
34. "	1000	0,84	0,22	10	15	0,33	0,38	5,50	6,38	0,19	
35. "	800	0,84	0,16	10	15	0,27	0,33	4,45	5,32	0,26	
36. "	600	0,84	0,12	10	15	0,19	0,23	3,24	3,84	0,30	
37. Шлакопемзо-	1800	0,84	0,52	5	8	0,63	0,76	9,32	10,83	0,075	

бетон (термо- зито- бетон)											
38. То же	1600	0,84	0,41	5	8	0,52	0,63	7,98	9,29	0,090	
39. "	1400	0,84	0,35	5	8	0,44	0,52	6,87	7,90	0,098	
40. "	1200	0,84	0,29	5	8	0,37	0,44	5,83	6,73	0,11	
41. "	1000	0,84	0,23	5	8	0,31	0,37	4,87	5,63	0,11	
42. Шла- копемзо- пено- и шлако- пемзо- газо- бетон	1600	0,84	0,47	8	11	0,63	0,70	9,29	10,31	0,09	
43. То же	1400	0,84	0,35	8	11	0,52	0,58	7,90	8,78	0,098	
44. "	1200	0,84	0,29	8	11	0,41	0,47	6,49	7,31	0,11	
45. "	1000	0,84	0,23	8	11	0,35	0,41	5,48	6,24	0,11	
46. "	800	0,84	0,17	8	11	0,29	0,35	4,46	5,15	0,13	
47. Бетон на домен- ных гра- нулиро- ванных шлаках	1800	0,84	0,58	5	8	0,70	0,81	9,82	11,18	0,083	
48. То же	1600	0,84	0,47	5	8	0,58	0,64	8,43	9,37	0,09	
49. "	1400	0,84	0,41	5	8	0,52	0,58	7,46	8,34	0,098	
50. "	1200	0,84	0,35	5	8	0,47	0,52	6,57	7,31	0,11	
51. Аг- лопори- тобето- ны на топлив- ных (ко- тельных) шлаках	1800	0,84	0,70	5	8	0,85	0,93	10,82	11,90	0,075	
52. То же	1600	0,84	0,58	5	8	0,72	0,78	9,39	10,34	0,083	
53. "	1400	0,84	0,47	5	8	0,59	0,65	7,92	8,83	0,09	
54. "	1200	0,84	0,35	5	8	0,48	0,54	6,64	7,45	0,11	
55. "	1000	0,84	0,29	5	8	0,38	0,44	5,39	6,14	0,14	
56. Бетон на зольном гравии	1400	0,84	0,47	5	8	0,52	0,58	7,46	8,34	0,09	
57. То же	1200	0,84	0,35	5	8	0,41	0,47	6,14	6,95	0,11	
58. "	1000	0,84	0,24	5	8	0,30	0,35	4,79	5,48	0,12	

59. Вермикулитобетон	800	0,84	0,21	8	13	0,23	0,26	3,97	4,58	-
60. "	600	0,84	0,14	8	13	0,16	0,17	2,87	3,21	0,15
61. "	400	0,84	0,09	8	13	0,11	0,13	1,94	2,29	0,19
62. "	300	0,84	0,08	8	13	0,09	0,11	1,52	1,83	0,23
<i>Г. Бетоны ячеистые</i>										
63. Газо- и пенобетон	1000	0,84	0,29	10	15	0,41	0,47	6,13	7,09	0,11
газо- и пеносиликат										
64. То же	800	0,84	0,21	10	15	0,33	0,37	4,92	5,63	0,14
65. "	600	0,84	0,14	8	12	0,22	0,26	3,36	3,91	0,17
66. "	400	0,84	0,11	8	12	0,14	0,15	2,19	2,42	0,23
67. "	300	0,84	0,08	8	12	0,11	0,13	1,68	1,95	0,26
68. Газо- и пенозолобетон	1200	0,84	0,29	15	22	0,52	0,58	8,17	9,46	0,075
69. То же	1000	0,84	0,23	15	22	0,44	0,50	6,86	8,01	0,098
70. "	800	0,84	0,17	15	22	0,35	0,41	5,48	6,49	0,12
<i>Д. Цементные, известковые и гипсовые растворы</i>										
71. Цементно-песчаный	1800	0,84	0,58	2	4	0,76	0,93	9,60	11,09	0,09
72. Сложный (песок, известь, цемент)	1700	0,84	0,52	2	4	0,70	0,87	8,95	10,42	0,098
73. Известково-песчаный	1600	0,84	0,47	2	4	0,70	0,81	8,69	9,76	0,12
74. Цементно-шлаковый	1400	0,84	0,41	2	4	0,52	0,64	7,00	8,11	0,11
75. "	1200	0,84	0,35	2	4	0,47	0,58	6,16	7,15	0,14

76. Це- ментно- перли- товый	1000	0,84	0,21	7	12	0,26	0,30	4,64	5,42	0,15
77. "	800	0,84	0,16	7	12	0,21	0,26	3,73	4,51	0,16
78. Гип- со-пер- литовый	600	0,84	0,14	10	15	0,19	0,23	3,24	3,84	0,17
79. По- ризован- ный гип- сопер- литовый	500	0,84	0,12	6	10	0,15	0,19	2,44	2,95	0,43
80. То же	400	0,84	0,09	6	10	0,13	0,15	2,03	2,35	0,53
81. Пли- ты из гипса	1200	0,84	0,35	4	6	0,41	0,47	6,01	6,70	0,098
82. То же	1000	0,84	0,23	4	6	0,29	0,35	4,62	5,28	0,11
83. Лис- ты гип- совые общи- вочные (сухая штукка- турка)	800	0,84	0,15	4	6	0,19	0,21	3,34	3,66	0,075
II. Кир- пичная кладка и обли- цовка природ- ным камнем <i>А. Кир- пичная кладка из сплош- ного кирпича</i>										
84. Гли- няного обыкно- венного (ГОСТ 530-80) на це- ментно- песча- ном растворе	1800	0,88	0,56	1	2	0,70	0,81	9,20	10,12	0,11
85. Гли- няного обыкно- венного на це- ментно- шлако-	1700	0,88	0,52	1,5	3	0,64	0,76	8,64	9,70	0,12

вом растворе										
86. Глиняного обыкновенного на цементно-перлитовом растворе	1600	0,88	0,47	2	4	0,58	0,70	8,08	9,23	0,15
87. Силикатного (ГОСТ 379-79) на цементно-песчаном растворе	1800	0,88	0,70	2	4	0,76	0,87	9,77	10,90	0,11
88. Трельпельного (ГОСТ 648-73) на цементно-песчаном растворе	1200	0,88	0,35	2	4	0,47	0,52	6,26	6,49	0,19
89. То же	1000	0,88	0,29	2	4	0,41	0,47	5,35	5,96	0,23
90. Шлакового на цементно-песчаном растворе	1500	0,88	0,52	1,5	3	0,64	0,70	8,12	8,76	0,11
<i>Б. Кирпичная кладка из кирпича керамического и силикатного пустотного</i>										
91. Керамического плотностью 1400 кг/м ³ (брутто) на цементно-	1600	0,88	0,47	1	2	0,58	0,64	7,91	8,48	0,14

песчаном растворе										
92. Керамического пустотного плотностью 1300 кг/м ³ (брутто) на цементно-песчаном растворе	1400	0,88	0,41	1	2	0,52	0,58	7,01	7,56	0,16
93. Керамического пустотного плотностью 1000 кг/м ³ (брутто) на цементно-песчаном растворе	1200	0,88	0,35	1	2	0,47	0,52	6,16	6,62	0,17
94. Силикатного одиннадцатипустотного на цементно-песчаном растворе	1500	0,88	0,64	2	4	0,70	0,81	8,59	9,63	0,13
95. Силикатного четырнадцатипустотного на цементно-песчаном растворе	1400	0,88	0,52	2	4	0,64	0,76	7,93	9,01	0,14
<i>В. Облицовка природным камнем</i>										
96. Гра-	2800	0,88	3,49	0	0	3,49	3,49	25,04	25,04	0,008

нит, гнейс и базальт										
97. Мрамор	2800	0,88	2,91	0	0	2,91	2,91	22,86	22,86	0,008
98. Известняк	2000	0,88	0,93	2	3	1,16	1,28	12,77	13,70	0,06
99. "	1800	0,88	0,70	2	3	0,93	1,05	10,85	11,77	0,075
100. "	1600	0,88	0,58	2	3	0,73	0,81	9,06	9,75	0,09
101. "	1400	0,88	0,49	2	3	0,56	0,58	7,42	7,72	0,11
102. Туф	2000	0,88	0,76	3	5	0,93	1,05	11,68	12,92	0,075
103. "	1800	0,88	0,56	3	5	0,70	0,81	9,61	10,76	0,083
104. "	1600	0,88	0,41	3	5	0,52	0,64	7,81	9,02	0,09
105. "	1400	0,88	0,33	3	5	0,43	0,52	6,64	7,60	0,098
106. "	1200	0,88	0,27	3	5	0,35	0,41	5,55	6,25	0,11
107. "	1000	0,88	0,21	3	5	0,24	0,29	4,20	4,80	0,11
III. Дерево, изделия из него и других природных органических материалов										
108. Со-сна и ель поперек волокон (ГОСТ 8486-66**, ГОСТ 9463-72*)	500	2,30	0,09	15	20	0,14	0,18	3,87	4,54	0,06
109. Со-сна и ель вдоль волокон	500	2,30	0,18	15	20	0,29	0,35	5,56	6,33	0,32
110. Дуб поперек волокон (ГОСТ 9462-71*, ГОСТ 2695-83)	700	2,30	0,10	10	15	0,18	0,23	5,00	5,86	0,05
111. Дуб вдоль волокон	700	2,30	0,23	10	15	0,35	0,41	6,9	7,83	0,30

112. Фанера клееная (ГОСТ 3916-69)	600	2,30	0,12	10	13	0,15	0,18	4,22	4,73	0,02
113. Картон облицовочный	1000	2,30	0,18	5	10	0,21	0,23	6,20	6,75	0,06
114. Картон строительный многослойный (ГОСТ 4408-75*)	650	2,30	0,13	6	12	0,15	0,18	4,26	4,89	0,083
115. Плиты древесноволокнистые и древесностружечные (ГОСТ 4598-74*, ГОСТ 10632-77*)	1000	2,30	0,15	10	12	0,23	0,29	6,75	7,70	0,12
116. То же	800	2,30	0,13	10	12	0,19	0,23	5,49	6,13	0,12
117. "	600	2,30	0,11	10	12	0,13	0,16	3,93	4,43	0,13
118. "	400	2,30	0,08	10	12	0,11	0,13	2,95	3,26	0,19
119. "	200	2,30	0,06	10	12	0,07	0,08	1,67	1,81	0,24
120. Плиты фибролитовые (ГОСТ 8928-81) и арболит (ГОСТ 19222-84) на портландцементе	800	2,30	0,16	10	15	0,24	0,30	6,17	7,16	0,11
121. То же	600	2,30	0,12	10	15	0,18	0,23	4,63	5,43	0,11
122. "	400	2,30	0,08	10	15	0,13	0,16	3,21	3,70	0,26
123. "	300	2,30	0,07	10	15	0,11	0,14	2,56	2,99	0,30
124. Плиты камышитовые	300	2,30	0,07	10	15	0,09	0,14	2,31	2,99	0,45

125. То же	200	2,30	0,06	10	15	0,07	0,09	1,67	1,96	0,49
126. Плиты торфяные теплоизоляционные (ГОСТ 4861-74)	300	2,30	0,064	10	15	0,07	0,08	2,12	2,34	0,19
127. То же	200	2,30	0,052	15	20	0,06	0,064	1,60	1,71	0,49
128. Пахла	150	2,30	0,05	7	12	0,06	0,07	1,30	1,47	0,49
IV. Теплоизоляционные материалы										
<i>А. Минераловатные и стекловолокнистые</i>										
129. Маты минераловатные прошивные (ГОСТ 21880-76) и на синтетическом связующем (ГОСТ 9573-82)	125	0,84	0,056	2	5	0,064	0,07	0,73	0,82	0,30
130. То же	75	0,84	0,052	2	5	0,06	0,064	0,55	0,61	0,49
131. "	50	0,84	0,048	2	5	0,052	0,06	0,42	0,48	0,53
132. Плиты мягкие, полужесткие и жесткие минераловатные на синтетическом и битумном связующих	350	0,84	0,091	2	5	0,09	0,11	1,46	1,72	0,38

(ГОСТ 9573-82, ГОСТ 10140-80, ГОСТ 12394-66)										
133. То же	300	0,84	0,084	2	5	0,087	0,09	1,32	1,44	0,41
134. "	200	0,84	0,070	2	5	0,076	0,08	1,01	1,11	0,49
135. "	100	0,84	0,056	2	5	0,06	0,07	0,64	0,73	0,56
136. "	50	0,84	0,048	2	5	0,052	0,06	0,42	0,48	0,60
137. Плиты минераловатные повышенной жесткости на органофосфатном связующем (ТУ 21-РСФСР-3-72-76)	200	0,84	0,064	1	2	0,07	0,076	0,94	1,01	0,45
138. Плиты полужесткие минераловатные на крахмальном связующем (ТУ 400-1-61-74 Мосгорисполкома)	200	0,84	0,07	2	5	0,076	0,08	1,01	1,11	0,38
139. То же	125	0,84	0,056	2	5	0,06	0,064	0,70	0,78	0,38
140. Плиты из стеклянного штапельного волокна на синтетическом связующем	50	0,84	0,056	2	5	0,06	0,064	0,44	0,50	0,60

(ГОСТ 10499-78)										
141. Маты и полосы из стеклянного волокна прошивные (ТУ 21-23-72-75) <i>Б. Полимерные</i>	150	0,84	0,061	2	5	0,064	0,07	0,80	0,90	0,53
142. Пенополистирол (ТУ 6-05-11-78-78)	150	1,34	0,05	1	5	0,052	0,06	0,89	0,99	0,05
143. То же	100	1,34	0,041	2	10	0,041	0,052	0,65	0,82	0,05
144. Пенополистирол (ГОСТ 15588-70*)	40	1,34	0,038	2	10	0,041	0,05	0,41	0,49	0,05
145. Пенопласт ПХВ-1 (ТУ 6-05-1179-75) и ПВ-1 (ТУ 6-05-1158-78)	125	1,26	0,052	2	10	0,06	0,064	0,86	0,99	0,23
146. То же	100 и менее	1,26	0,041	2	10	0,05	0,052	0,68	0,80	0,23
147. Пенополиуретан (ТУ В-56-70, ТУ 67-98-75, ТУ 67-87-75)	80	1,47	0,041	2	5	0,05	0,05	0,67	0,70	0,05
148. То же	60	1,47	0,035	2	5	0,041	0,041	0,53	0,55	0,05
149. "	40	1,47	0,029	2	5	0,04	0,04	0,40	0,42	0,05
150. Плиты из резольно-формальдегидного	100	1,68	0,047	5	20	0,052	0,076	0,85	1,18	0,15

пено-пласта (ГОСТ 20916-75)											
151. То же	75	1,68	0,043	5	20	0,05	0,07	0,72	0,98	0,23	
152. "	50	1,68	0,041	5	20	0,05	0,064	0,59	0,77	0,23	
153. "	40	1,68	0,038	5	20	0,041	0,06	0,48	0,66	0,23	
154. Перлитопласт-бетон (ТУ 480-1-145-74)	200	1,05	0,041	2	3	0,052	0,06	0,93	1,01	0,008	
155. То же	100	1,05	0,035	2	3	0,041	0,05	0,58	0,66	0,008	
156. Перлитофосфогелевые изделия (ГОСТ 21500-76)	300	1,05	0,076	3	12	0,08	0,12	1,43	2,02	0,20	
157. То же	200	1,05	0,064	3	12	0,07	0,09	1,10	1,43	0,23	
В. Засыпки											
158. Гравий керамзитовый (ГОСТ 9759-83)	800	0,84	0,18	2	3	0,21	0,23	3,36	3,60	0,21	
159. То же	600	0,84	0,14	2	3	0,17	0,20	2,62	2,91	0,23	
160. "	400	0,84	0,12	2	3	0,13	0,14	1,87	1,99	0,24	
161. "	300	0,84	0,108	2	3	0,12	0,13	1,56	1,66	0,25	
162. "	200	0,84	0,099	2	3	0,11	0,12	1,22	1,30	0,26	
163. Гравий шунгизитовый (ГОСТ 19345-83)	800	0,84	0,16	2	4	0,20	0,23	3,28	3,68	0,21	
164. То же	600	0,84	0,13	2	4	0,16	0,20	2,54	2,97	0,22	
165. "	400	0,84	0,11	2	4	0,13	0,14	1,87	2,03	0,23	
166. Щебень из доменного шлака	800	0,84	0,18	2	3	0,21	0,26	3,36	3,83	0,21	

(ГОСТ 5578-76), шлакопемзы (ГОСТ 9760-75) и аглопорита (ГОСТ 11991-83)										
167. То же	600	0,84	0,15	2	3	0,18	0,21	2,70	2,98	0,23
168. "	400	0,84	1,122	2	3	0,14	0,16	1,94	2,12	0,24
169. Щебень и песок из перлита вспученного (ГОСТ 10832-83)	600	0,84	0,11	1	2	0,111	0,12	2,07	2,20	0,26
170. То же	400	0,84	0,076	1	2	0,087	0,09	1,50	1,56	0,30
171. "	200	0,84	0,064	1	2	0,076	0,08	0,99	1,04	0,34
172. Вермикулит вспученный (ГОСТ 12865-67)	200	0,84	0,076	1	3	0,09	0,11	1,08	1,24	0,23
173. То же	100	0,84	0,064	1	3	0,076	0,08	0,70	0,75	0,30
174. Песок для строительных работ (ГОСТ 8736-77*)	1600	0,84	0,35	1	2	0,47	0,58	6,95	7,91	0,17
<i>Г. Пено-стекло или газостекло</i>										
175. Пеностекло или газостекло (ТУ 21-БССР-86-73)	400	0,84	0,11	1	2	0,12	0,14	1,76	1,94	0,02
176. То же	300	0,84	0,09	1	2	0,11	0,12	1,46	1,56	0,02

177. "	200	0,84	0,07	1	2	0,08	0,09	1,01	1,10	0,03
V. Материалы кровельные, гидроизоляционные, облицовочные и рулонные покрытия для полов										
<i>A. Асбестоцементные</i>										
178. Листы асбестоцементные плоские (ГОСТ 18124-75*)	1800	0,84	0,35	2	3	0,47	0,52	7,55	8,12	0,03
179. То же	1600	0,84	0,23	2	3	0,35	0,41	6,14	6,80	0,03
<i>B. Битумные</i>										
180. Битумы нефтяные строительные и кровельные (ГОСТ 6617-76*, ГОСТ 9548-74*)	1400	1,68	0,27	0	0	0,27	0,27	6,80	6,80	0,008
181. То же	1200	1,68	0,22	0	0	0,22	0,22	5,69	5,69	0,008
182. "	1000	1,68	0,17	0	0	0,17	0,17	4,56	4,56	0,008
183. Асфальтобетон (ГОСТ 9128-84)	2100	1,68	1,05	0	0	1,05	1,05	16,43	16,43	0,008
184. Изделия из вспученного перлита на би-	400	1,68	0,111	1	2	0,12	0,13	2,45	2,59	0,04

тумном свя- зующем (ГОСТ 16136- 80)										
185. То же	300	1,68	0,067	1	2	0,09	0,099	1,84	1,95	0,04
186. Ру- беронд (ГОСТ 10923- 82), перга- мин (ГОСТ 2697-83), толь (ГОСТ 10999- 76*)	600	1,68	0,17	0	0	0,17	0,17	3,53	3,53	См. прил. 11*
<i>В. Лино- леумы</i>										
187. Ли- нолеум поли- винил- хло- ридный много- слойный (ГОСТ 14632- 79)	1800	1,47	0,38	0	0	0,38	0,38	8,56	8,56	0,002
188. То же	1600	1,47	0,33	0	0	0,33	0,33	7,52	7,52	0,002
189. Ли- нолеум поли- винил- хло- ридный на тка- невой под- основе (ГОСТ 7251-77)	1800	1,47	0,35	0	0	0,35	0,35	8,22	8,22	0,002
190. То же	1600	1,47	0,29	0	0	0,29	0,29	7,05	7,05	0,002
191. "	1400	1,47	0,23	0	0	0,23	0,23	5,87	5,87	0,002
VI. Ме- таллы и стекло										
192. Сталь стерж- невая арма- турная	7850	0,482	58	0	0	58	58	126,5	126,5	0

(ГОСТ 10884-81) 193. Чугун	7200	0,482	50	0	0	50	50	112,5	112,5	0
194. Алюминий (ГОСТ 22233-83)	2600	0,84	221	0	0	221	221	187,6	187,6	0
195. Медь (ГОСТ 859-78*)	8500	0,42	407	0	0	407	407	326	326	0
196. Стекло оконное (ГОСТ 111-78)	2500	0,84	0,76	0	0	0,76	0,76	10,79	10,79	0

Примечания: 1. Расчетные значения коэффициента теплоусвоения (при периоде 24 ч) материала в конструкции вычислены по формуле $s = 0,27 \sqrt{\lambda \gamma_0 (c_0 + 0,0419w)}$, где λ , γ_0 , c_0 , w принимают по соответствующим графам настоящего приложения.

2. Характеристики материалов в сухом состоянии приведены при массовом отношении влаги в материале w , %, равном нулю.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ТЕРМИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ЗАМКНУТЫХ ВОЗДУШНЫХ ПРОСЛОЕК

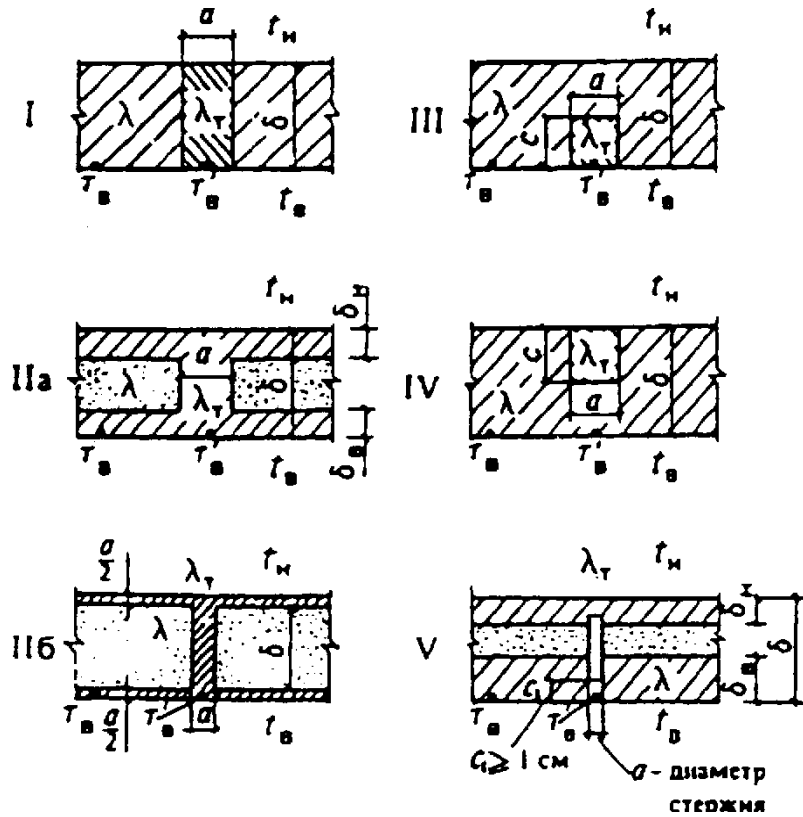
Толщина воздушной прослойки, м	Термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки $R_{в.п.}$, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$			
	горизонтальной при потоке тепла снизу вверх и вертикальной		горизонтальной при потоке тепла сверху вниз	
	при температуре воздуха в прослойке			
	положительной	отрицательной	положительной	отрицательной
0,01	0,13	0,15	0,14	0,15
0,02	0,14	0,15	0,15	0,19
0,03	0,14	0,16	0,16	0,21
0,05	0,14	0,17	0,17	0,22
0,1	0,15	0,18	0,18	0,23
0,15	0,15	0,18	0,19	0,24
0,2-0,3	0,15	0,19	0,19	0,24

Примечание. При оклейке одной или обеих поверхностей воздушной прослойки алюминиевой фольгой термическое сопротивление следует увеличивать в 2 раза.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5*

СХЕМЫ ТЕПЛОПРОВОДНЫХ ВКЛЮЧЕНИЙ

В ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЯХ



ПРИЛОЖЕНИЕ 6*
(Справочное)

ПРИВЕДЕННОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ ОКОН, БАЛКОННЫХ ДВЕРЕЙ И
ФОНАРЕЙ

Заполнение светового проема	Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0, \text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$	
1. Двойное остекление в спаренных переплетах	0,4	-
2. Двойное остекление в отдельных переплетах	0,44	0,34*
3. Блоки стеклянные пустотные с шириной швов между ними 6 мм, размером, мм: 194 x 194 x 98	0,31 (без переплета)	
	0,33 (без переплета)	
244 x 244 x 98	0,31 (без переплета)	
4. Профильное стекло коробчатого сечения		
5. Двойное из органического стекла зенитных фонарей	0,36	-
6. Тройное из органического стекла зенитных фонарей	0,52	-

7.	Тройное остекление в раздельно-спаренных переплетах	0,55	0,46
8.	Однокамерный стеклопакет из стекла:		
	Обычного	0,38	0,34
	С твердым селективным покрытием	0,51	0,43
	С мягким селективным покрытием	0,56	0,47
9.	Двухкамерный стеклопакет из стекла:		
	Обычного (с межстекольным расстоянием 6 мм)	0,51	0,43
	Обычного (с межстекольным расстоянием 12 мм)	0,54	0,45
	С твердым селективным покрытием	0,58	0,48
	С мягким селективным покрытием	0,68	0,52
	С твердым селективным покрытием и заполнением аргоном	0,65	0,53
10.	Обычное стекло и однокамерный стеклопакет в раздельных переплетах из стекла:		
	Обычного	0,56	-
	С твердым селективным покрытием	0,65	-
	С мягким селективным покрытием	0,72	-
	С твердым селективным покрытием и заполнением аргоном	0,69	-
11.	Обычное стекло и двухкамерный стеклопакет в раздельных переплетах из стекла:		
	Обычного	0,68	-
	С твердым селективным покрытием	0,74	-
	С мягким селективным покрытием	0,81	-
	С твердым селективным покрытием и заполнением аргоном	0,82	-
12.	Два одинакамерного стеклопакета в спаренных переплетах	0,70	-
13.	Два одинакамерного стеклопакета в раздельных переплетах	0,74	-
14.	Четырехслойное остекление в двух спаренных переплетах	0,80	-

* В стальных переплетах.

П р и м е ч а н и я: 1. К мягким селективным покрытиям стекла относят покрытия с тепловой эмиссией менее 0,15, к твердым — более 0,15.

Значения приведенных сопротивлений теплопередаче заполнений световых проемов даны для случаев, когда отношение площади остекления к площади заполнения светового проема равно 0,75.

2. Значения приведенных сопротивлений теплопередаче, указанных в таблице, допускается применять в качестве расчетных при отсутствии этих значений в стандартах или технических условиях на конструкции или не подтвержденных результатами испытаний.

3. Температура внутренней поверхности конструктивных элементов окон зданий (кроме производственных) должна быть не ниже 3 °С при расчетной температуре наружного воздуха.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

КОЭФФИЦИЕНТЫ ПОГЛОЩЕНИЯ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ МАТЕРИАЛОМ НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ОГРАЖДАЮЩЕЙ КОНСТРУКЦИИ

	Коэффициент
--	-------------

Материал наружной поверхности ограждающей конструкции		поглощения солнечной радиации ρ
1.	Алюминий	0,5
2.	Асбестоцементные листы	0,65
3.	Асфальтобетон	0,9
4.	Бетоны	0,7
5.	Дерево неокрашенное	0,6
6.	Защитный слой рулонной кровли из светлого гравия	0,65
7.	Кирпич глиняный красный	0,7
8.	Кирпич силикатный	0,6
9.	Облицовка природным камнем белым	0,45
10.	Окраска силикатная темно-серая	0,7
11.	Окраска известковая белая	0,3
12.	Плитка облицовочная керамическая	0,8
13.	Плитка облицовочная стеклянная синяя	0,6
14.	Плитка облицовочная белая или палевая	0,45
15.	Рубероид с песчаной посыпкой	0,9
16.	Сталь листовая, окрашенная белой краской	0,45
17.	Сталь листовая, окрашенная темно-красной краской	0,8
18.	Сталь листовая, окрашенная зеленой краской	0,6
19.	Сталь кровельная оцинкованная	0,65
20.	Стекло облицовочное	0,7
21.	Штукатурка известковая темно-серая или терракотовая	0,7
22.	Штукатурка цементная светло-голубая	0,3
23.	Штукатурка цементная темно-зеленая	0,6
24.	Штукатурка цементная кремовая	0,4

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

КОЭФФИЦИЕНТЫ ТЕПЛОПРОПУСКАНИЯ СОЛНЕЦАЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ

Солнцезащитные устройства	Коэффициент теплопроводности Солнцезащитных Устройств $\beta_{сз}$
<i>А. Наружные</i>	
1. Штора или маркиза из светлой ткани	0,15
2. Штора или маркиза из темной ткани	0,20

3. Ставни-жалюзи с деревянными пластинами	0,10/0,15
4. Шторы-жалюзи с металлическими пластинами	0,15/0,20
<i>Б. Межстекольные (непроветриваемые)</i>	
5. Шторы-жалюзи с металлическими пластинами	0,30/0,35
6. Шторы из светлой ткани	0,25
7. Штора из темной ткани	0,40
<i>В. Внутренние</i>	
8. Шторы-жалюзи с металлическими пластинами	0,60/0,70
9. Штора из светлой ткани	0,40
10. Штора из темной ткани	0,80

Примечания: 1. Коэффициенты теплопропускания даны дробью: до черты - для солнцезащитных устройств с пластинами под углом 45°, после черты - под углом 90° к плоскости проема.
2. Коэффициенты теплопропускания межстекольных солнцезащитных устройств с проветриваемым межстекольным пространством следует принимать в 2 раза меньше.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9*

СОПРОТИВЛЕНИЕ ВОЗДУХОПРОНИЦАНИЮ МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ

Материалы и конструкции	Толщина слоя, мм	Сопротивление воздухопроницанию $R_{и}$, $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{кг}$
1. Бетон сплошной (без швов)	100	19 620
2. Газосиликат сплошной (без швов)	140	21
3. Известняк-ракушечник	500	6
4. Картон строительный (без швов)	1,3	64
5. Кирпичная кладка из сплошного кирпича на цементно-песчаном растворе толщиной в 1 кирпич и более	250 и более	18
6. Кирпичная кладка из сплошного кирпича на цементно-песчаном растворе толщиной в полкирпича	120	2
7. Кирпичная кладка из сплошного кирпича на цементно-шлаковом растворе толщиной в 1 кирпич и более	250 и более	9
8. Кирпичная кладка из сплошного кирпича на цементно-шлаковом растворе толщиной в полкирпича	120	1

9.	Кладка кирпича керамического пустотного на цементно-песчаном растворе толщиной в полкирпича	-	2
10.	Кладка из легкобетонных камней на цементно-песчаном растворе	400	13
11.	Кладка из легкобетонных камней на цементно-шлаковом растворе	400	1
12.	Листы асбестоцементные с заделкой швов	6	196
13.	Обои бумажные обычные	-	20
14.	Обшивка из обрезных досок, соединенных в притык или в четверть	20-25	0,1
15.	Обшивка из обрезных досок, соединенных в шпунт	20-25	1,5
16.	Обшивка из досок двойная с прокладкой между обшивками строительной бумаги	50	98
17.	Обшивка из фибролита или из древесно-волокнистых бесцементных мягких плит с заделкой швов	15-70	2,5
18.	Обшивка из фибролита или из древесно-волокнистых бесцементных мягких плит без заделки швов	15-70	0,5
19.	Обшивка из жестких древесно-волокнистых листов с заделкой швов	10	3,3
20.	Обшивка из гипсовой сухой штукатурки с заделкой швов	10	20
21.	Пенобетон автоклавный (без швов)	100	1960
22.	Пенобетон неавтоклавный	100	196
23.	Пенополистирол	50-100	79
24.	Пеностекло сплошное (без швов)	120	Воздухо- непрони- цаемые
25.	Плиты минераловатные жесткие	50	2
26.	Рубероид	1,5	Воздухо-

		непроницаемые
27. Толь	1,5	490
28. Фанера клееная (без швов)	3-4	2940
29. Шлакобетон сплошной (без швов)	100	14
30. Штукатурка цементно-песчаным раствором по каменной или кирпичной кладке	15	373
31. Штукатурка известковая по каменной или кирпичной кладке	15	142
32. Штукатурка известково-гипсовая по дереву (по драни)	20	17
33. Керамзитобетон плотностью 900 кг/м ³	250-400	13-17
34. То же, 1000 кг/м ³	250-400	53-80
35. То же, 1100-1300 кг/м ³	250-450	390-590
36. Шлакопемзобетон плотностью 1500 кг/м ³	250-400	0,3

Примечания: 1. Для кладок из кирпича и камней с расшивкой швов на наружной поверхности приведенное в настоящем приложении сопротивление воздухопроницанию следует увеличивать на $20 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па/кг}$.

2. Сопротивление воздухопроницанию воздушных прослоек и слоев ограждающих конструкций из сыпучих (шлака, керамзита, пемзы и т.п.), рыхлых и волокнистых (минеральной ваты, соломы, стружки и т.п.) материалов следует принимать равным нулю независимо от толщины слоя.

3. Для материалов и конструкций, не указанных в настоящем приложении, сопротивление воздухопроницанию следует определять экспериментально.

ПРИЛОЖЕНИЕ 10* исключено.

ПРИЛОЖЕНИЕ 11*

СОПРОТИВЛЕНИЕ ПАРПРОНИЦАНИЮ ЛИСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТОНКИХ СЛОЕВ ПАРОИЗОЛЯЦИИ

Материал	Толщина слоя, мм	Сопротивление паропрооницанию $R_{п,}$ м ² ·ч·Па/мг
1. Картон обыкновенный	1,3	0,016

2. Листы асбоцементные	6	0,3
3. Листы гипсовые обшивочные (сухая штукатурка)	10	0,12
4. Листы древесно-волоконистые жесткие	10	0,11
5. Листы древесно-волоконистые мягкие	12,5	0,05
6. Окраска горячим битумом за один раз	2	0,3
7. Окраска горячим битумом за два раза	4	0,48
8. Окраска масляная за два раза с предварительной шпатлевкой и грунтовкой	-	0,64
9. Окраска эмалевой краской	-	0,48
10. Покрытие изольной мастикой за один раз	2	0,60
11. Покрытие битумно-кукерсольной мастикой за один раз	1	0,64
12. Покрытие битумно-кукерсольной мастикой за два раза	2	1,1
13. Пергамин кровельный	0,4	0,33
14. Полиэтиленовая пленка	0,16	7,3
15. Рубероид	1,5	1,1
16. Толь кровельный	1,9	0,4
17. Фанера клееная трехслойная	3	0,15

ПРИЛОЖЕНИЕ 12*. Исключено.

ПРИЛОЖЕНИЕ 13*

Справочное

КОЭФФИЦИЕНТ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОЙ ОДНОРОДНОСТИ r ПАНЕЛЬНЫХ СТЕН

1. Коэффициент r для участков трехслойных бетонных конструкций с ребрами и теплоизоляционными вкладышами следует вычислять по формуле

$$r = r_1 r_2, \quad (1)$$

где r_1 - коэффициент, учитывающий относительную площадь ребер в конструкции, следует принимать по табл. 1 прил. 13*;

r_2 - коэффициент, учитывающий плотность материала ребер конструкции, — по табл. 2 прил. 13*.

Таблица 1

$R_{0, \text{усл}}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$	γ_1 при F_1/F_2		
	0,25	0,15	0,05
3,0	0,5	0,56	0,79
2,1	0,67	0,73	0,83
1,7	0,76	0,80	0,86
1,4	0,83	0,85	0,87

Обозначения, принятые в табл. 1:
 F_1 - площадь ребер в конструкции, м^2 ;
 F_2 - площадь конструкции (без учета площади оконных и дверных проемов), м^2 .

Таблица 2

Плотность материала γ , $\text{кг}/\text{м}^3$	1000	1200	1400	1600	2400
γ_2	1,0	1,0	0,9	0,8	0,6

Примечание. Для трехслойных конструкций толщиной менее 0,3 м коэффициент γ следует умножить на 0,9.

2. Коэффициент γ для участков ограждающих конструкций из панелей с гибкими металлическими связями в сочетании с утеплителем из минеральных волокон или вспененных пластмасс допускается принимать по табл. 3 прил. 13* с уточнением по фактическим значениям.

Таблица 3

Конструктивные слои		Коэффициент γ при расстоянии между гибкими связями a , м							
		0,6		0,8		1,0		1,2	
		Диаметр стержня гибкой связи d , мм							
материал	плотность материала γ , $\text{кг}/\text{м}^3$	8	12	8	12	8	12	8	12
Керамзитобетон	1000	0,95	0,91	0,96	0,94	0,97	0,96	0,98	0,96
	1200	0,93	0,89	0,95	0,92	0,96	0,94	0,97	0,95
	1400	0,91	0,87	0,94	0,90	0,95	0,92	0,96	0,94
	1600	0,89	0,84	0,93	0,88	0,94	0,91	0,95	0,93
Тяжелый бетон	2400	0,74	0,69	0,80	0,75	0,84	0,81	0,87	0,85

Примечания: 1. Промежуточные значения γ_1 , γ_2 и γ по табл. 1—3 следует определять интерполяцией.

2. Для конструкций, не приведенных в настоящем приложении, коэффициент γ следует определять по ГОСТ 26254—84 или температурным полям.