ЦНИИЭП УЧЕБНЫХ ЗДАНИЙ

РУКОВОДСТВО

ПО ПРИМЕНЕНИЮ СТЕКЛОПАКЕТОВ В ГРАЖДАНСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

МОСКВА 1978

gost.e-ecolog.ru

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
1. Общие положения	5
2. Вид стеклопакетов и их основные свойства	5
3. Область применения стеклопакетов в гражданских зданиях	12
4. Проектирование и конструирование остекления со стеклопакетами	14
5. Материалы	22
6. Транспортирование, хранение и монтаж стеклопакетов . .	23
7. Эксплуатация остекления из стеклопакетов	25

НИИЭП УЧЕБНЫХ ЗДАНИЙ Гс ГРАЖДАНСТРОЯ СССР

РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕН СТЕКЛОПАКЕТОВ В ГРАЖДАНСКОМ СТРС ЛЬСТВЕ

Редакция инструктивно-норма литературы
Зав. редакцией *Г. А. ачева*
Редактор *О. Г. Д к*
Мл. редактор *Л. М лова*
Технические редакторы *Т. В. Кузн Ю. Л. Циханкова*
Корректоры *Г. А. Кравченкс С. Мажникова*

Сдано в набор 23/XI 1977 г. Подпи печати 10/IV 1978 г.
Формат 84×108¹/₃₂ д. л. Бум типографская № 3.
1,26 усл. печ. л. (уч.-изд. 1,54 Тираж 21 000 экз.
Изд. № XII—7373. Зак. № Цена 10 коп.

Стройи я, 23а
103006, Москва, К
Владимирская типогра гиграфпрома
Государственного коми Министров СССР
жной торговли
спект, д. 7

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ГРАЖДАНСКОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ
И АРХИТЕКТУРЕ ПРИ ГОССТРОЕ СССР

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
И ПРОЕКТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
ТИПОВОГО И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ШКОЛ, ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ,
СРЕДНИХ И ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

РУКОВОДСТВО
ПО ПРИМЕНЕНИЮ СТЕКЛОПАКЕТОВ В ГРАЖДАНСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

МОСКВА СТРОЙИЗДАТ 1978

УДК 691.615.71/.72

Рекомендовано к изданию решением Научно-технического Совета ЦНИИЭП учебных зданий.

Руководство по применению стеклопакетов в гражданском строительстве. М., Стройиздат, 1978, 24 с. (Гос. ком. по гражд. стр-ву и архитектуре при Госстрое СССР. Центр. науч.-исслед. и проектно-эксперим. ин-т типового и эксперим. проектирования школ, дошкольных учреждений, средн. и высш. учебн. заведений).

В Руководстве учтены основные положения «Инструкции по проектированию, монтажу и эксплуатации стеклопакетов» СН 481-75, разработанной ЦНИИпромзданий при участии НИИСФ, НИИЭС Госстроя СССР, ЦНИИЭП учебных зданий, ЦНИИЭП жилища Госгражданстроя СССР и ГИС Минстройматериалов СССР (М., Стройиздат, 1976). В Руководство вошли материалы из альбомов конструкций окон и витрин со стеклопакетами для жилых и общественных зданий, разработанных Ю. М. Щипановым и Р. Л. Шидловским (ЦНИИЭП учебных зданий).

Разработано кандидатами техн. наук С. П. Соловьевым и Ю. М. Динеевой (ЦНИИЭП учебных зданий).

В Руководстве содержатся общие положения по применению стеклопакетов, виды стеклопакетов и их основные свойства. Особое внимание уделено описанию светотехнических и теплотехнических свойств обычных стеклопакетов и стеклопакетов со специальными свойствами. В зависимости от типа стеклопакетов и их физико-технических свойств определена область рационального применения стеклопакетов в общественных и жилых зданиях. Приводятся рекомендации по способам установки и крепления стеклопакетов, а также примеры конструктивных решений окон, витрин и зенитных фонарей. Описываются материалы, используемые как для изготовления самих стеклопакетов, так и для их монтажа в конструкциях остекления. Рекомендации по транспортированию, хранению и монтажу стеклопакетов, а также по очистке и мойке остекления со стеклопакетами призваны обеспечить целостность стеклопакетов в процессе строительства и в эксплуатационных условиях.

Руководство предназначено для архитекторов и инженерно-технических работников проектных и строительных организаций.

Отзывы и пожелания направлять по адресу: Москва, 127434, Дмитровское шоссе, д. 9, ЦНИИЭП учебных зданий.

Р $\frac{30213-329}{047(01)-78}$ Инструкт-нормат. вып.-1-112-78

© Стройиздат, 1978

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время выпускаются однокамерные и двухкамерные стеклопакеты из обычного листового стекла, однако в последующие годы предполагается расширить ассортимент стеклопакетов за счет производства стеклопакетов со специальными свойствами. Применение стеклопакетов со специальными свойствами в общественных и жилых зданиях обеспечивает комфортность помещений. Применение, например, стеклопакетов с повышенными теплоизоляционными свойствами сократит расход на отопление в зимний период, в зданиях с повышенной влажностью воздуха увеличит долговечность ограждений, поскольку ликвидируется образование конденсата и промерзание конструкций, позволит снизить расходы на ремонт.

Солнцезащитные стеклопакеты улучшат микроклимат помещений; сократятся расходы на кондиционирование. Применение звукоизоляционных стеклопакетов повысит комфорт помещений и увеличит работоспособность людей. Применение стеклопакетов, поглощающих ультрафиолетовое излучение, в зданиях архивов, музеев, книгохранилищ, выставочных залов и т. п., позволит сохранить от разрушения художественные и культурные ценности.

Эффективность применения стеклопакетов в строительстве в значительной степени зависит от правильности конструктивных решений остекления, качества их выполнения, способов монтажа и крепления стеклопакетов в переплетах и других особенностей, которые необходимо знать проектировщикам, строителям, эксплуатационникам.

Как показали натурные обследования общественных зданий, в остеклении которых применены стеклопакеты, при проектировании, изготовлении, транспортировке, монтаже и эксплуатации стеклопакетов нередко допускаются серьезные ошибки, приводящие их к разгерметизации или разрушению.

Долговечность стеклопакетов зависит от следующих факторов:

способа герметизации межстекольной камеры;

свойств и долговечности герметика;

формы распорной рамки;

материала распорной рамки;

правильности выбора сечений и толщины элементов стеклопакетов и учета отрицательного воздействия окружающей среды (влажности и коррозионности атмосферы, перепада внутренних и внешних температур, числа циклов замораживания и оттаивания, возможности механических повреждений поверхностей стекла абразивными материалами и т. д.);

наличия адсорбентов в стеклопакетах;

качества изготовления стеклопакетов;

надежности методов испытаний и тщательности контроля стеклопакетов.

Кроме того, долговечность стеклопакетов определяют:

конструкция и качество выполнения переплетов (достаточная пространственная жесткость, необходимые величины допусков, компенсационные устройства при деформациях и др.);

качество монтажа (наличие прокладок, подкладок, исключение повреждений элементов стеклопакетов и т. д.);

качество транспортировки и хранения стеклопакетов.

Строгое выполнение всех приведенных требований — непременное условие, обеспечивающее создание эффективных в эксплуатации светопрозрачных ограждений.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящее Руководство распространяется на проектирование, монтаж и эксплуатацию остекления гражданских зданий с применением стеклопакетов.

1.2. Область применения стеклопакетов с обычными и специальными стеклами: в общественных зданиях — остекление световых проемов наружных вертикальных ограждений и зенитных фонарей, в жилых зданиях — наружных вертикальных ограждений.

1.3. При проектировании светопрозрачных ограждений с применением стеклопакетов, как правило, должны применяться типовые конструкции окон и зенитных фонарей.

2. ВИД СТЕКЛОПАКЕТОВ И ИХ ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА

2.1. Стеклопакеты представляют собой два или несколько листов стекла с заключенными между ними герметичными воздушными прослойками, скрепленные в единую конструкцию распорной рамкой или сваренные вместе торцами стекол (рис. 1).

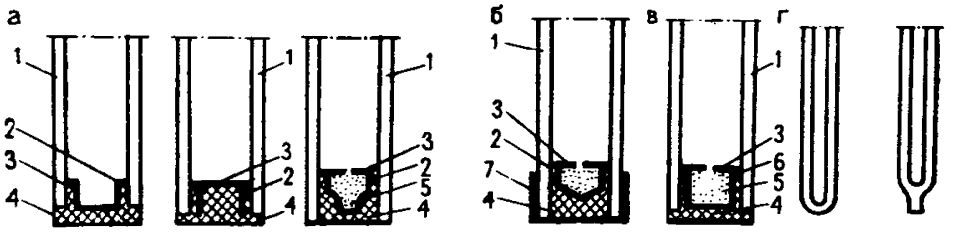


Рис. 1. Конструкции стеклопакетов

а, б — клееных; *в* — паяных; *г* — сварных (*1* — листовое стекло; *2* — клеевой шов; *3* — металлическая рамка; *4* — герметик; *5* — силикагель; *6* — пайка; *7* — обойма из металла)

2.2. Распорные рамки стеклопакетов крепятся к стеклам клеем или с помощью пайки.

2.3. В зависимости от числа герметичных воздушных прослоек (камер) стеклопакеты подразделяются на однокамерные и многокамерные.

2.4. В стеклопакетах применяется силикатное полированное, неполированное, матовое и слоистое стекло. Армированное стекло не рекомендуется для стеклопакетов.

2.5. В стеклопакетах используется как листовое оконное (обычное) стекло, так и стекло со специальными свойствами.

2.6. В зависимости от вида стекла или конструктивных решений стеклопакеты могут иметь специальные свойства: солнцезащитные, увиолевые, светорассеивающие, повышенную тепло- или звукоизоляцию, ударостойкость и т. д.

2.7. Стеклопакеты изготавливаются по утвержденной номенклатуре или спецификации заказчика, согласованной с заводом-изготовителем в соответствии с требованиями ТУ или ГОСТов, и являются изделиями полной заводской готовности.

2.8. Соотношение сторон в стеклопакете не рекомендуется принимать более чем 5 : 1.

2.9. Не рекомендуется толщина воздушных прослоек в стеклопакетах более 20 мм.

2.10. Максимально допустимые размеры стеклопакетов и толщина стекла в зависимости от ветровой нагрузки определяются по

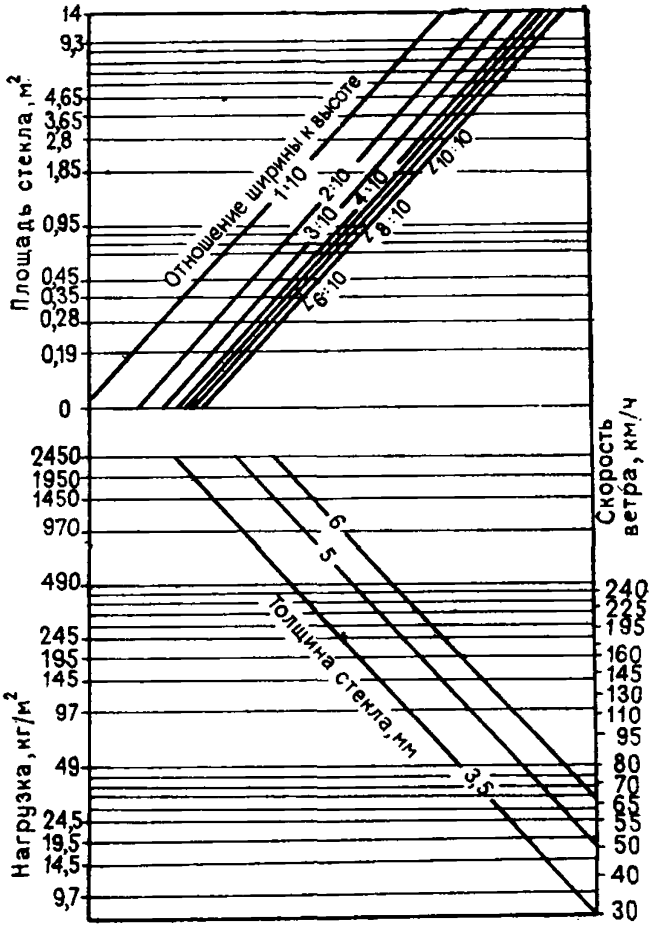


Рис. 2. Номограмма для определения максимальных размеров стекла и его толщины в зависимости от ветровой нагрузки

номограмме на рис. 2. Толщина стекол не должна приниматься менее 3 мм.

2.11. Полный (интегральный) коэффициент пропускания стеклопакета в оптической области — отношение потока излучения в оптической области, пропущенного стеклопакетом, к падающему на стеклопакет потоку — определяется по формуле:

для многокамерного стеклопакета

$$T = T_1 T_2 T_3, \ldots, T_n (1 + R_1 R_2 R_3, \ldots, R_n), \quad (1)$$

для однокамерного стеклопакета

$$T = T_1 T_2 (1 + R_1 R_2), \quad (2)$$

где $T_1, \ldots, T_n$ — интегральный коэффициент пропускания (по табл. 1);

$R_1, \ldots, R_n$ — интегральный коэффициент отражения в оптической области n-го по счету стекла стеклопакета (по табл. 1).

Таблица 1

Светотехнические характеристики стекол

Вид стекла	Толщина, мм	Коэффициент светопропускания τ	Коэффициент отражения в световой области спектра ρ	Полный интегральный коэффициент пропускания в оптической области спектра T	Полный интегральный коэффициент отражения в оптической области спектра R
Оконное	3—4	0,91	0,05	0,85	0,05
»	5—6	0,90	0,05	0,84	0,05
Витричное полированное	6—8	0,87—0,90	0,07—0,10	0,83—0,84	0,07—0,10
Витринное неполированное	6—8	0,85—0,87	0,05	0,80—0,83	0,08
Теплоотражающее с титановым покрытием	3—6	0,50—0,80	0,21—0,14	0,75—0,45	0,22—0,16
Теплоотражающее с окисно-оловянно-сурьмяным покрытием	3—6	0,35—0,70	0,07	0,30—0,60	0,08
Теплоотражающее полированное с модифицированной поверхностью	5—6	0,35—0,40	0,14	0,37—0,42	0,12
Теплоотражающее полированное с модифицированной поверхностью	5—6	0,50—0,55	0,10	0,55—0,57	0,11

2.12. Коэффициент светопропускания стеклопакетов следует определять по формуле

$$\tau = \tau_1 \tau_2 \tau_3, \ldots, \tau_n (1 + \rho_1 \rho_2 \rho_3, \ldots, \rho_n), \quad (3)$$

где $\tau_1 \ldots, \tau_n$ — коэффициенты светопропускания стекол стеклопакета (по табл. 1);

$\rho_1 \ldots, \rho_n$ — коэффициенты отражения стекол в световой области спектра (по табл. 1).

2.13. Сопротивление теплопередаче стеклопакета с обычными стеклами в зимних условиях может быть определено по формуле

$$R_o = \frac{1}{\alpha_в} + \Sigma R + \Sigma R_п + \frac{1}{\alpha_н} \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot °\text{C/ккал}, \quad (4)$$

где $\alpha_в$ — коэффициент теплоперехода у внутренней поверхности стеклопакета, принимаемый для вертикальных светопрозрачных ограждений равным 7,5 ккал/(м²·ч·°С), для горизонтальных — 8,5 ккал/(м²·ч·°С);

$\alpha_н$ — коэффициент теплоотдачи наружной поверхности стеклопакета, принимаемый согласно СНиП II-А.7-71 «Строительная теплотехника. Нормы проектирования» равным для вертикальных и горизонтальных ограждений 20 ккал/(м²·ч·°С);

ΣR — термическое сопротивление стекол, м²·ч·°С/ккал;

$\Sigma R_п$ — термическое сопротивление воздушных герметичных прослоек, принимаемое по табл. 2.

Таблица 2

Средние значения термического сопротивления воздушных герметических прослоек стеклопакетов с обычными стеклами

Толщина воздушной прослойки стеклопакета, мм	$R_п$, м²·ч·°С/ккал	
	при вертикальном положении стеклопакета	при горизонтальном положении стеклопакета
10	0,166	0,151
12	0,169	0,152
15	0,173	0,153
18	0,176	0,154
20	0,178	0,155

2.14. Сопротивление теплопередаче в зимних условиях стеклопакетов с теплоотражающими стеклами следует определять с учетом влияния излучения теплоотражающих слоев в зависимости от их расположения в конструкции

$$R_o = \frac{1}{\alpha_в} + \Sigma R_{ст} + \Sigma R_п + \frac{1}{\alpha_в}, \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot °\text{C/ккал}. \quad (5)$$

При расположении теплоотражающего стекла с наружной стороны стеклопакета и теплоотражающего слоя в воздушной прослойке $R_п$ определяется по формуле

$$R_п = \frac{1}{\alpha_к^1 + \alpha_л}, \ ^\circ C \cdot м^2 \cdot ч/ккал, \qquad (6)$$

где $\alpha_k^1 = 0{,}5\alpha_k + \frac{\lambda}{\delta}$ — коэффициент теплопередачи прослойки конвекцией и теплопроводностью

$$\text{при } Gr\,Pr < 1000 \ \alpha_к^1 = \frac{\lambda}{\delta};$$

$$\text{при } Gr\,Pr > 1000 \ \alpha_к^1 = B\left(\frac{\Delta\tau}{\delta}\right)^{0{,}25}, \qquad (7)$$

где B — численный коэффициент, зависящий от средней температуры воздуха прослойки (по табл. 3);

Таблица 3

Значения численного коэффициента B

Расположение стеклопакета	Средняя температура воздуха в прослойке, °С			
	+10	0°	−10°	−20°
Вертикальное	2,3	2,4	2,5	2,6
Горизонтальное с прослойкой $\delta = 10$ мм	2,8	2,9	3	3,1
Горизонтальное с прослойкой $\delta = 20$ мм	2,9	3	3,1	3,2

$\Delta\tau$ — разность температур на поверхностях прослойки, °С;
δ — толщина прослойки, мм;
Gr — критерий Грасгофа;
Pr — критерий Прандтля;
$\alpha_л$ — коэффициент теплопередачи прослойки радиацией;

$$\alpha_л = \varepsilon_{пр} C_0 b\varphi;$$

$\varepsilon_{пр}$ — приведенный коэффициент излучения поверхностей;

$$\varepsilon_{пр} = \frac{1}{\frac{1}{\varepsilon_1} + \frac{1}{\varepsilon_2} - 1},$$

где ε_1 и ε_2 — коэффициенты излучения поверхностей прослойки;
C_0 — коэффициент излучения абсолютно черного тела, равный 4,96;
b — температурный коэффициент в зависимости от средней температуры процесса:

средняя температура, °С	+25°	+20°	+15°	+10°	+5°	0°	−5°	−10°	−15°	−20°	−25°
температурный коэффициент b	1,06	1,01	0,96	0,91	0,86	0,81	0,77	0,73	0,69	0,65	0,61

φ — коэффициент облучения; для стеклопакетов $\varphi = 1$

2.15. Температура внутреннего стекла стеклопакета из обычного стекла со стороны помещения в зависимости от температуры наружного и внутреннего воздуха может быть определена по номограмме на рис. 3.

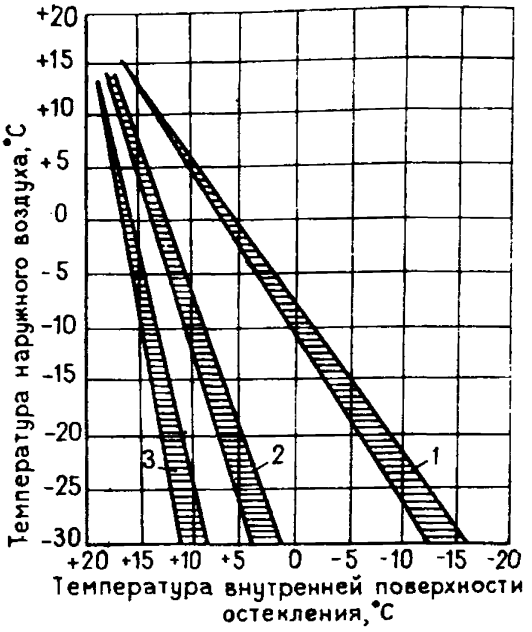


Рис. 3. Температура на внутренней поверхности остекления в зависимости от температуры наружного воздуха

1 — одинарное остекление; *2* — однокамерный стеклопакет; *3* — двухкамерный стеклопакет

2.16. Звукоизолирующая способность стеклопакетов приведена в табл. 4.

Таблица 4

Звукоизолирующая способность однокамерных стеклопакетов с воздушной прослойкой толщиной 16 мм, дБ

Толщина стекол	Среднегеометрическая частота октавной полосы, Гц					
	125	250	500	1000	2000	4000
Два стекла по 4 мм	16	26	28	37	41	41
Стекло 4 мм и стекло 7 мм	18	29	32	42	40	47

2.17. В теплозащитных стеклопакетах используется теплопоглощающее или теплоотражающее стекло, устанавливаемое с наружной стороны стеклопакета: второе стекло, как правило, обычное. Пропускание стеклопакетов инфракрасной области спектра не более 50%, световой области спектра 40—60%.

2.18. Светорассеивающие стеклопакеты имеют одно стекло матовой или другой светорассеивающей фактуры поверхности и исключают сквозную видимость. Светорассеивающие стекла могут быть получены путем нанесения тонкого слоя светорассеивающего материала на поверхность обычного стекла стеклопакета со стороны воздушной прослойки. Пропускание светорассеивающего стеклопакета в световой области спектра не должно быть менее 40%.

2.19. Увиолевые стеклопакеты выполняются из стекла, имеющего высокое, не менее 25%, пропускание ультрафиолетовой части спектра (280—320 нм).

2.20. Стеклопакеты, поглощающие ультрафиолетовые лучи, выполняются из стекла, имеющего поглощение ультрафиолетовой части спектра 98—100%.

2.21. Звукоизоляционные стеклопакеты имеют повышенную звукоизолирующую способность и выполняются из обычного стекла.

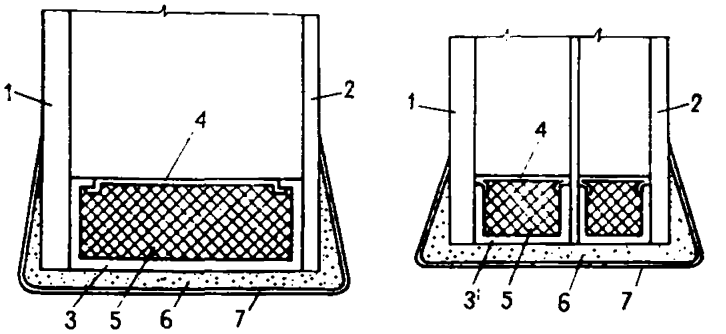


Рис. 4. Конструкции звукоизоляционных стеклопакетов

1 — внутреннее стекло; *2* — наружное стекло; *3* — распорная рамка; *4* — перфорированный алюминиевый или пластмассовый лист; *5* — звукопоглощающий и влагопоглощающий материал; *6* — герметик; *7* — обойма

Повышенные звукоизоляционные качества достигаются путем одного или сочетания нескольких приемов:

применение стекол разной толщины (см. табл. 4);

применение дополнительной воздушной прослойки;

изменение частотности колебаний одного из стекол путем наклеивания на него синтетической прозрачной пленки, т. е. использование комплексного материала (стекло+пленка);

применение в герметичной прослойке по контуру стеклопакета звукопоглощающих прокладок.

Толщина внутренних стекол звукоизоляционного стеклопакета обычно составляет 50—70% толщины наружных стекол. Конструктивная схема звукоизоляционных стеклопакетов представлена на рис. 4.

2.22. Ударопрочные стеклопакеты выполняются из закаленного стекла (ГОСТ 5727—75), удельная ударная прочность которого составляет не менее 10 кгс·см/см^2.

2.23. Безопасные стеклопакеты выполняются из строительного триплекса, ударопрочность и характер разрушения которого удовлетворяют требованиям ГОСТ 8435—57.

2.24. Декоративные стеклопакеты имеют одно из стекол следующего вида: окрашенное в массе, с окрашенной поверхностью, с нанесенной на поверхность полупрозрачной металлизированной пленкой. Металлизированная пленка наносится на стекло со стороны герметичной воздушной прослойки в целях предохранения от механических повреждений.

3. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛОПАКЕТОВ В ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЯХ

3.1. Стеклопакеты следует применять для остекления глухих и открывающихся витражей, витрин, окон и зенитных фонарей общественных и окон жилых зданий. Размеры стеклопакетов, как правило, должны приниматься в соответствии с утвержденными номенклатурами.

3.2. Выбор типа стеклопакетов по требуемому сопротивлению теплопередаче для общественных и жилых зданий следует производить в соответствии со СНиП II-А.7-71 и руководствуясь табл. 5.

Таблица 5

Вид стеклопакетов в зависимости от разности температур внутреннего и наружного воздуха

№ п.п.	Здания	Разность температур внутреннего и наружного (наиболее холодной пятидневки) воздуха, °С	Вид стеклопакета
1.	Больницы, поликлиники, детские ясли-сады, жилые дома, школы	26—44	Однокамерный
		45—65	Двухкамерный
2.	Общественные здания, кроме указанных в п. 1	30—49	Однокамерный
		50 и более	Двухкамерный

3.3. Применение стеклопакетов в наружном остеклении зданий следует ограничить районами с расчетной зимней температурой не ниже — 50° С.

3.4. Допускается замена двухкамерных стеклопакетов однокамерными в сочетании с одинарным остеклением на относе. При этом рекомендуется стеклопакет располагать с наружной стороны ограждения.

3.5. При соответствующем технико-экономическом обосновании и согласовании с заводом-изготовителем допускается применять трехкамерные и многокамерные стеклопакеты.

3.6. При применении стеклопакетов в зенитных фонарях общественных зданий должна быть исключена возможность образования конденсата на внутренней поверхности остекления.

Таблица 6

Область применения стеклопакетов с различными свойствами

Вид стеклопакета	Основные свойства	Область применения
Из обычного стекла	Светопропускание не менее 85%. Термическое сопротивление от 0,36 до 0,67 м²·°С·ч/ккал. Звукоизоляционная способность 28—32 дБ	Все виды общественных и жилых зданий
Солнцезащитные	Пропускание световой области спектра 40—60%, пропускание инфракрасной области — 15—50%	Все виды общественных зданий при ориентации на восточные, южные и западные румбы. В первую очередь в зданиях, расположенных в III—IV строительно-климатических районах страны; в зенитных фонарях помещений, в которых выполняются зрительные работы I—IV разрядов
Светорассеивающие	Пропускание световой области не менее 40%, отсутствие сквозной видимости	Остекление проемов зенитных фонарей в музеях, выставочных залах, библиотеках, аудиториях и рабочих помещениях научных и учебных институтов, проектных бюро, административных и спортивных зданиях
Увиолевые	Пропускание ультрафиолетовой части спектра (280—320 нм) не менее 25%	Здания лечебных учреждений; здания отдыха и туризма; курортные и спортивные здания; здания детских учреждений, расположенные в северных районах страны; здания зоопарков
Поглощающие ультрафиолетовые лучи	Полное поглощение лучей ультрафиолетовой области спектра	Здания музеев, архивов, выставочных залов, книгохранилищ и картинных галерей
Отражающие	Коэффициент отражения световой области спектра 30%. Светопропускание не менее 40%	Гостиницы, административные здания, здания бытового обслуживания
Декоративные	Цветные, отражающие с металлизированной пленкой, с узорчатым стеклом	Все виды общественных зданий

Продолжение табл. 6

Вид стеклопакета	Основные свойства	Область применения
Звукоизоляционные	Звукоизоляционная способность 40—45 дБ	Все виды зданий. В первую очередь — аэропорты, лечебные и курортные учреждения, научные и учебные институты, школы, библиотеки, административные здания
Ударопрочные	Ударопрочность не менее 10 кгс·см/см^2	Зрелищные, торговые, спортивные здания, детские сады, школы
Безопасные	Безопасны при разрушении	Остекление витражей и окон зрелищных, спортивных, торговых зданий, школ, детских садов, зенитное остекление всех видов зданий

3.7. Для обеспечения комфортности помещений гражданских зданий — оптимального микроклимата и естественного освещения, допустимого уровня звука, благоприятных гигиенических условий — рекомендуется в остеклении применять стеклопакеты в соответствии с табл. 6.

3.8. Солнцезащитные стеклопакеты должны иметь минимальное пропускание в световой области спектра: для строительно-климатических районов IБ, IIА, IГ севернее 60° с. ш. — 60%; районов IА, IВ, IIБ, IIВ севернее 60° с. ш. — 50%; районов IГ южнее 60° с. ш. — 45%, районов IIIА, IIIБ, IIIВ, IVА, IVБ, IVВ — 40%.

3.9. Стеклопакеты не рекомендуется применять в зенитных фонарях зданий с нормативной снеговой нагрузкой более 100 кгс/м^2.

4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ОСТЕКЛЕНИЯ СО СТЕКЛОПАКЕТАМИ

4.1. Наружные светопрозрачные ограждающие конструкции с применением стеклопакетов рассчитываются на ветровую нагрузку в соответствии с действующей главой СНиП II-6-74 «Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования».

4.2. Требуемая площадь светопроемов с заполнением стеклопакетами определяется в соответствии со СНиП II-А.8-72 «Естественное освещение. Нормы проектирования».

4.3. Общий коэффициент светопропускания ограждающих конструкций с применением стеклопакетов определяется по формуле

$$\tau_0 = \tau_1 \tau_2 \tau_3 \tau_4 \tau_5 \tau_6, \qquad (8)$$

где τ_1 — коэффициент светопропускания стеклопакета, определяемый согласно п. 2.12 настоящего Руководства;

τ_2 — коэффициент, учитывающий потери света в переплетах светопроемов и принимаемый в зависимости от конструкций окон равным 0,7—0,85; для панельных зенитных фонарей — 0,75—0,8; для точечных зенитных фонарей — 1;

τ_3 — коэффициент, учитывающий потери света в слое загрязнения остекления, определяется по табл. 7 главы СНиП II-А.8-72;

τ_4 — коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях, определяется по табл. 7 главы СНиП II-А.8-72;

τ_5 — коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах, принимается в соответствии с прил. 3 главы СНиП II-А.8-72;

τ_6 — коэффициент, учитывающий потери света в защитной сетке зенитных фонарей, принимаемый равным 0,9.

4.4. Возможность образования конденсата на внутренней поверхности остекления стеклопакетами в зависимости от влажности воздуха помещения может быть определена по номограмме на рис. 5.

Для более точных расчетов следует пользоваться методом сравнения температуры стеклопакета со стороны помещения ($t_п$) с температурой точки росы на поверхности остекления ($t_р$) при данной влажности внутреннего воздуха:

для вертикального остекления

$$t_п = t_в - \frac{t_в - t_н}{R_о \alpha_в} > t_р; \qquad (9)$$

для зенитных фонарей

$$t_п = t_{пф} - \frac{t_{пф} - t_н}{R_о \alpha_в} > t_р, \qquad (10)$$

где $t_в$ — расчетная температура воздуха внутри помещения, принимаемая по нормам проектирования зданий соответствующего назначения;

$t_н$ — средняя температура наиболее холодной пятидневки, определяемая по главе СНиП II-А.6-72 «Строительная климатология и геофизика»;

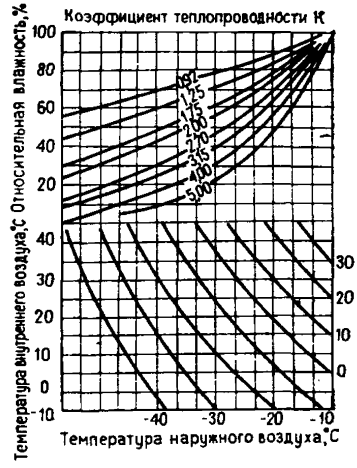


Рис. 5. Номограмма для определения условий конденсации влаги на внутренней поверхности остекления

$R_о$ — сопротивление теплопередаче стеклопакета в соответствии с п. 2.13;

$\alpha_в$ — коэффициент теплоперехода у внутренней поверхности остекления, принимаемый в соответствии с п. 2.13 настоящего Руководства;

$t_{пф}$ — температура воздуха в подфонарном пространстве, определяемая по формуле

$$t_{пф} = t_в + \Delta t\,(H - 2), \qquad (11)$$

где Δt — температурный градиент по высоте помещения, принимаемый равным 0,1—0,2° С/м;

H — высота помещения, м.

4.5. Устранения образования конденсата на поверхности остекления можно добиться следующими мероприятиями:

установкой отопительных приборов, обеспечивающих равномерное повышение температуры внутренней поверхности стеклопакетов;

обдувом внутренней поверхности стеклопакетов воздухом температурой 15—25° С;

применением электрообогреваемых стеклопакетов, устроенных по принципу электрообогреваемого остекления;

применением многокамерных стеклопакетов.

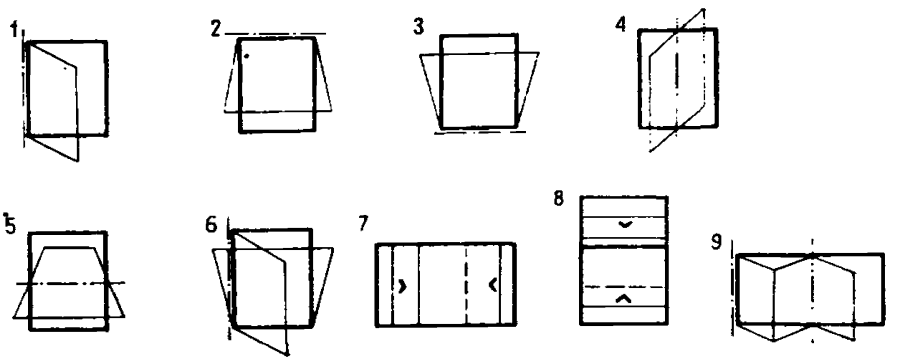


Рис. 6. Вид переплетов, допускающих остекление стеклопакетами

1 — створка с боковым подвесом; *2* — верхнеподвесная фрамуга; *3* — нижнеподвесная фрамуга; *4* — поворотная вокруг вертикальной оси створка; *5* — поворотная вокруг горизонтальной оси фрамуга; *6* — комбинированный тип открывания; *7* — створки, сдвигающиеся горизонтально; *8* — створки, сдвигающиеся вертикально; *9* — складывающиеся створки

4.6. Стеклопакеты можно применять в оконных блоках и витринах, выполненных из дерева, стали, алюминиевых сплавов, пластмасс и их сочетаний.

4.7. Стеклопакеты могут применяться в глухих и открывающихся переплетах: створчатых, подъемных, раздвижных, складывающихся, нижне-, средне- и верхнеподвесных и комбинированных (рис. 6).

4.8. Конструкции переплетов и способы крепления стеклопакетов должны исключать передачу на стеклопакеты нагрузок, вызванных температурными, усадочными и другими деформациями.

4.9. Максимальные относительные прогибы несущих элементов переплетов и фонарей, остекляемых стеклопакетами, не должны превышать: для окон — $^1/_{200}$, для зенитных фонарей в плоскости остекления — $^1/_{200}$, из плоскости остекления — $^1/_{500}$.

4.10. Между переплетами и стеклопакетами должны быть предусмотрены зазоры в соответствии с табл. 7. Полное удлинение инсолируемого стеклопакета может быть определено как

$$K = al_0 \Delta t, \qquad (12)$$

где l_0 — начальный размер стеклопакета;

Δt — разница между конечной и начальной температурами;

Таблица 7

Требуемые зазоры при остеклении стеклопакетами, мм

Условные обозначения (рис. 7)	Витрины и витражи				Окна	
	минимальные величины зазоров для стеклопакетов				минимальные величины зазоров для стеклопакетов	
	однокамерных		двухкамерных			
	площадь <10 м² >10 м²		площадь <10м² >10м²		однокамерных	двухкамерных
Зазор для уплотнения (*a*)	3	5	5	5	3	3
Зазор для опорных элементов (*b*)	5	6	5	6	4	4
Глубина заделки стеклопакета (*c*)	12	15	12	15	10	15
Высота фальца (*d*)	17	20	18	21	14	19
Толщина стеклопакета (*e*)	28	28	40	40	28	40
Ширина фальца (*f*)	34	40	50	52	34	46

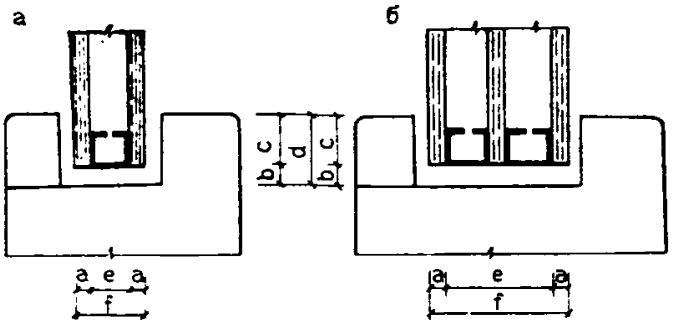


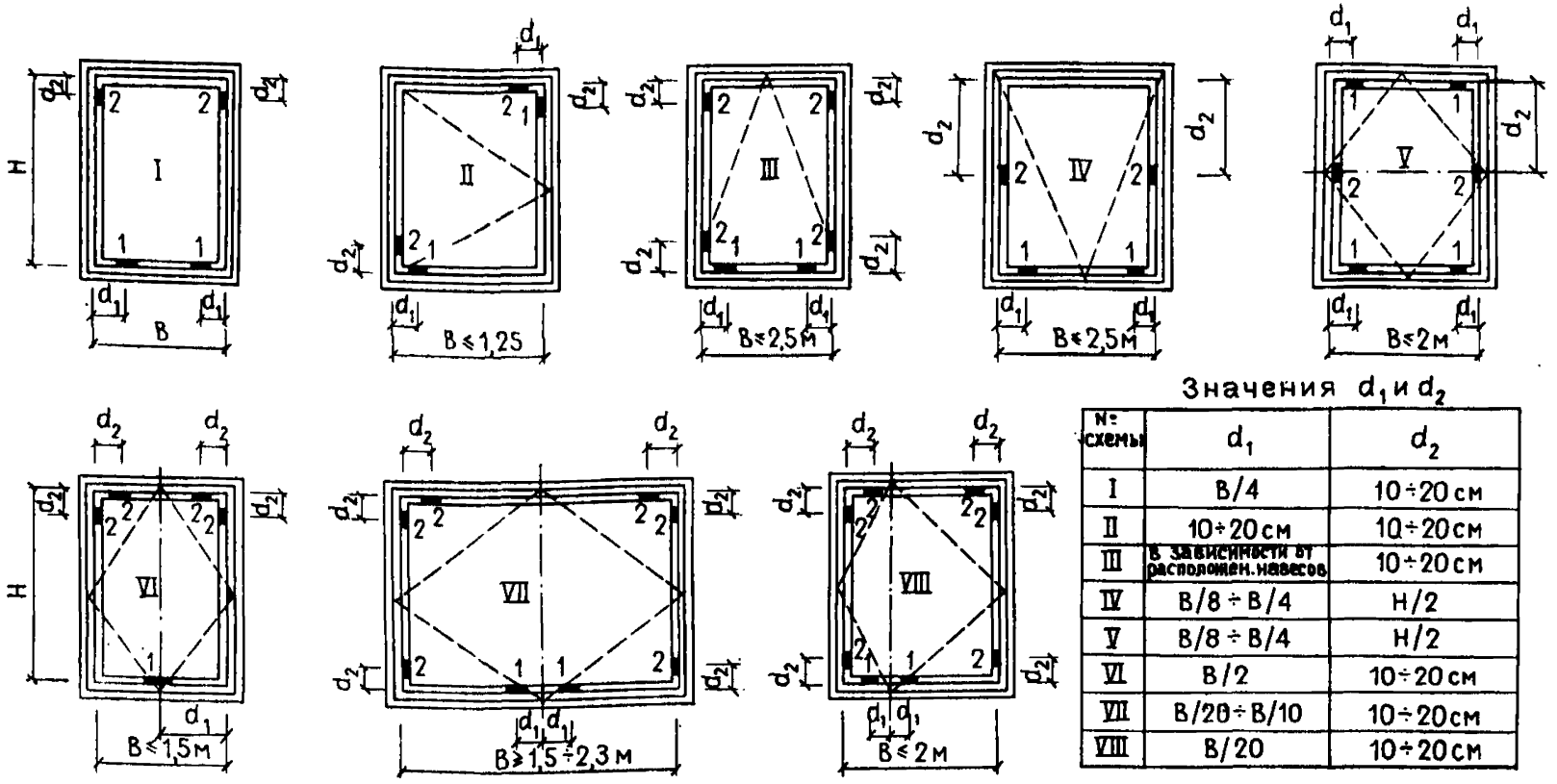
Рис. 7. Зазоры при остеклении стеклопакетов

а — однокамерный; *б* — двухкамерный

а, 1/град — коэффициент линейного расширения для различных стекол: обычных и с окиснометаллическим пленочным покрытием $6 \cdot 10^6$—$8{,}9 \cdot 10^6$; окрашенных в массе $7{,}2 \cdot 10^6$—$7{,}5 \cdot 10^6$.

4.11. Для исключения перемещения стеклопакетов в переплетах, при которых возможны деформации, конструкции устанавливаются с помощью ветровых, распорных фиксирующих и опорных прокладок (рис. 8—9).

4.12. Распорные фиксирующие прокладки устанавливаются в торцах стеклопакета на расстоянии не более $^1/_4$ высоты (длины)

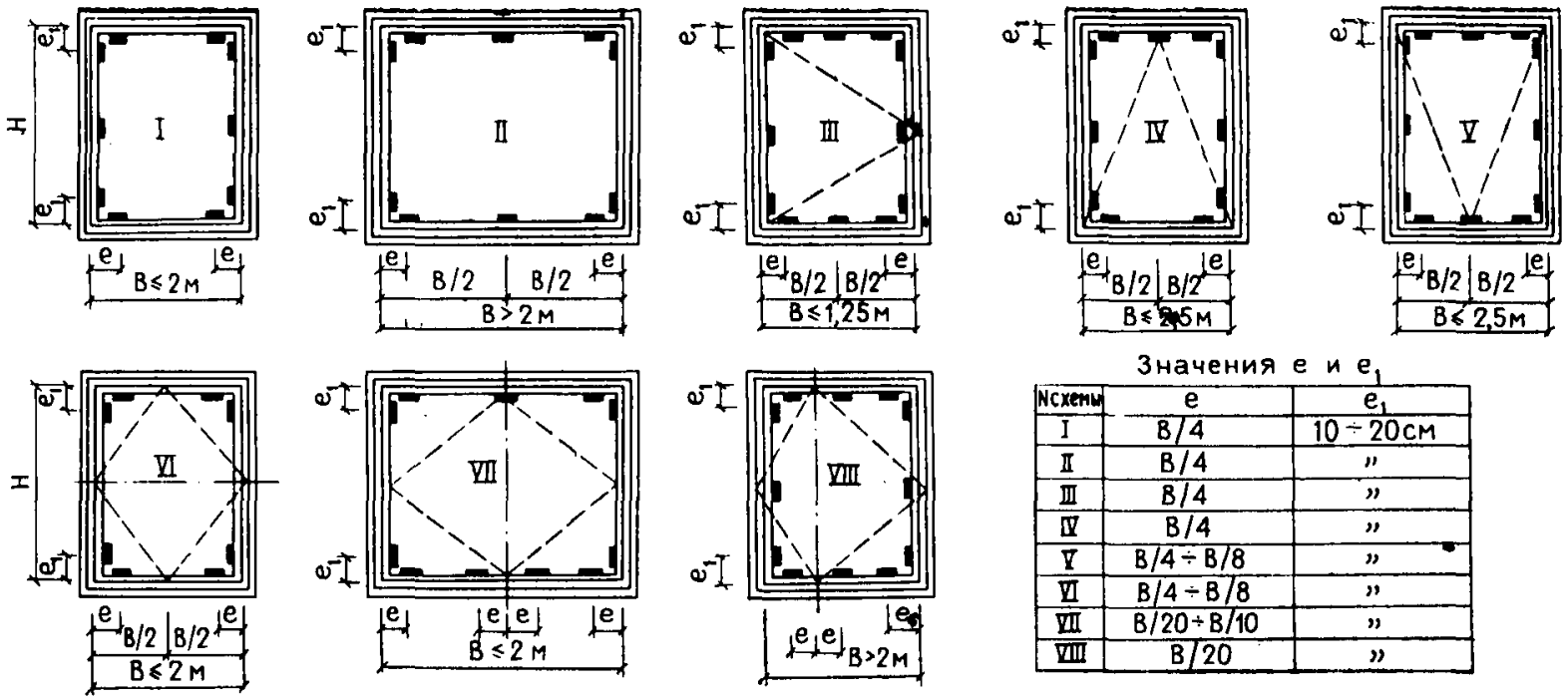


Значения d_1 и d_2

№ схемы	d_1	d_2
I	B/4	10÷20 см
II	10÷20 см	10÷20 см
III	В зависимости от расположен. навесов	10÷20 см
IV	B/8÷B/4	H/2
V	B/8÷B/4	H/2
VI	B/2	10÷20 см
VII	B/20÷B/10	10÷20 см
VIII	B/20	10÷20 см

Рис. 8. Расположение опорных и распорных фиксирующих прокладок при остеклении светопрозрачных ограждений (окон, витражей, витрин) стеклопакетами

H — высота остекления; *B* — ширина остекления; d_1 — расстояние от опорных прокладок до края остекления или до оси вращения переплета; d_2 — расстояние от фиксирующих прокладок до края остекления; *1* — опорная прокладка; *2* — распорная фиксирующая прокладка



Значения e и e_1

№схемы	e	e_1
I	B/4	10÷20см
II	B/4	»
III	B/4	»
IV	B/4	»
V	B/4÷B/8	»
VI	B/4÷B/8	»
VII	B/20÷B/10	»
VIII	B/20	»

Рис. 9. Расположение ветровых фиксирующих прокладок при остеклении светопрозрачных ограждений (окон, витражей, витрин) стеклопакетами

e — расстояние от прокладок до края остекления; e_1 — расстояние от прокладок до вертикальной оси

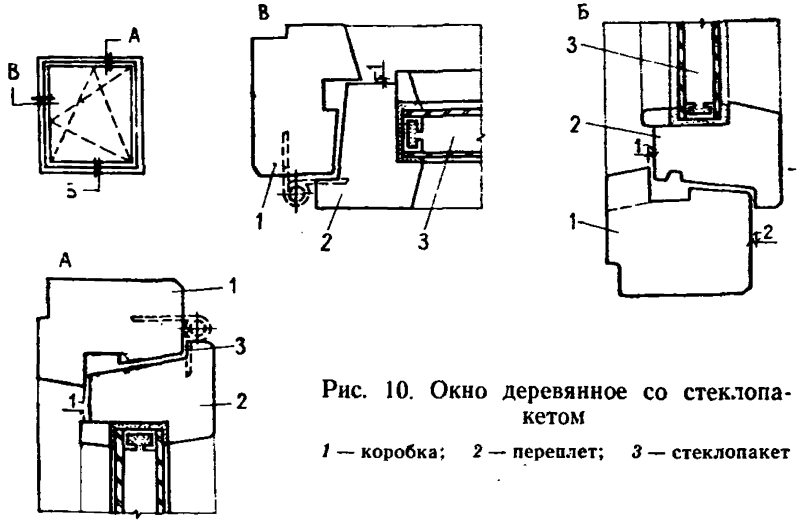


Рис. 10. Окно деревянное со стеклопакетом

1 — коробка; *2* — переплет; *3* — стеклопакет

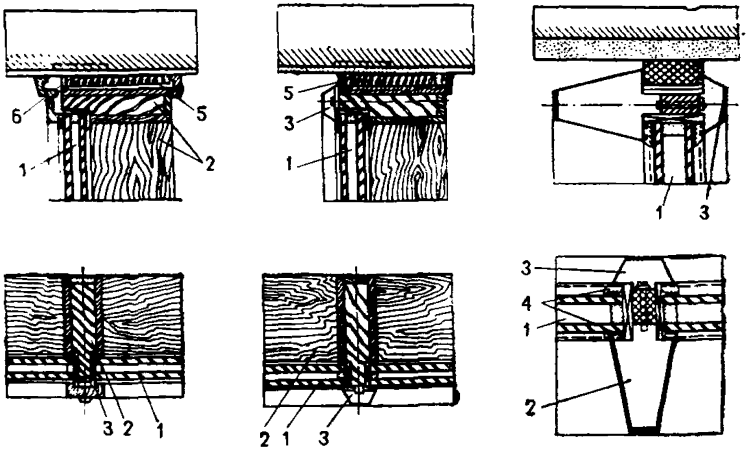


Рис. 11. Узлы витрин с однокамерными стеклопакетами из деревянных, деревоалюминиевых и алюминиевых профилей

1 — стеклопакет; *2* — профиль; *3* — крепежный штапик; *4* — уплотнительная резина; *5* — конопатка; *6* — герметик

от края. При высоте стекла более 10 см необходимо устанавливать не менее двух прокладок на каждую сторону, со средним расстоянием между ними не более 100 см.

4.13. Ветровые фиксирующие прокладки устанавливаются на расстоянии не более 50 см друг от друга со стороны внутреннего и наружного стекла.

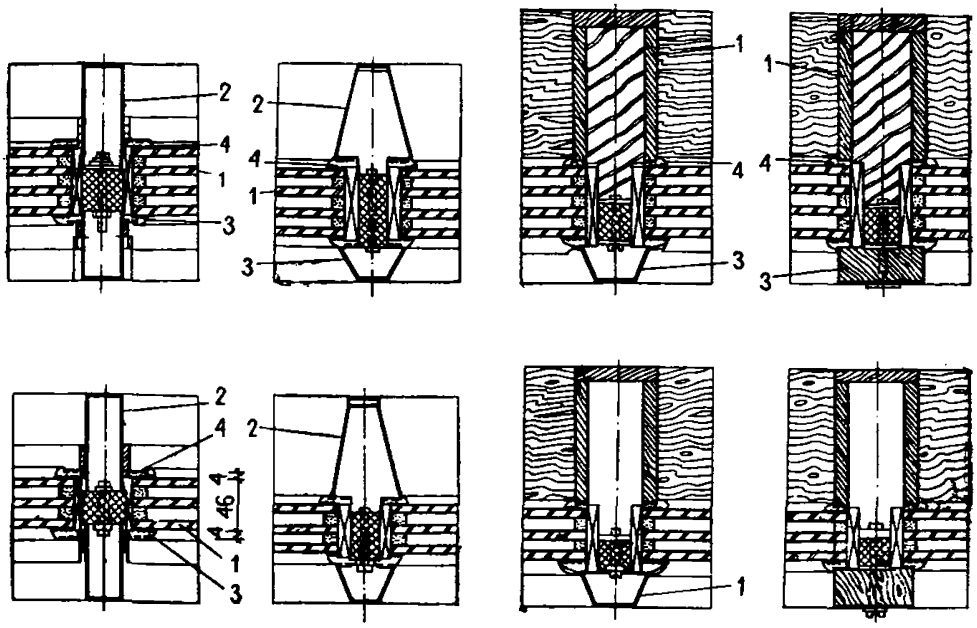


Рис. 12. Узлы витрин с многокамерными стеклопакетами из стальных, деревянных, деревоалюминиевых и алюминиевых профилей

1 — стеклопакет; *2* — профиль; *3* — крепежный штапик; *4* — уплотняющая прокладка

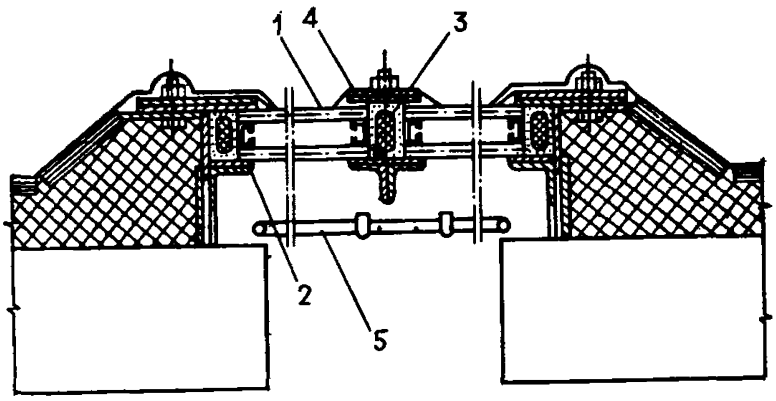


Рис. 13. Зенитный фонарь со стеклопакетом

1 — стеклопакет; *2* — резина полосовая; *3* — пороизол или гернит; *4* — герметик; *5* — защитная сетка (металлическая или капроновая)

4.14. Ширина опорных прокладок должна соответствовать толщине стеклопакета. Опорные прокладки рекомендуется устанавливать на расстоянии 5—10 см от края стеклопакета. Необходимая длина опорных прокладок, м, принимается в зависимости от ширины стеклопакета: 50 мм — 1; 100 мм — 2; 150 мм — 2—3; 200 мм — 3—4; 250 мм — более 4.

4.15. Конструкции переплетов и крепление к ним стеклопакетов должны позволять замену стеклопакетов.

4.16. Зенитные стеклопакеты должны равномерно опираться по четырем сторонам через эластичные прокладки на опорный контур или раму фонаря.

4.17. Стыки между стеклопакетами в панельных зенитных фонарях должны быть не менее 20 мм и герметизированы нетвердеющей мастикой.

4.18. Клеевые швы стеклопакетов должны быть защищены от прямой инсоляции.

4.19. Площадь стеклопакетов, применяемых в зенитных фонарях, не должна превышать 2 м².

4.20. Под зенитными фонарями устанавливается защитная металлическая сетка с ячейкой 20×20 мм белого цвета.

4.21. Примеры конструктивных решений переплетов окон, витрин и зенитных фонарей из дерева, алюминия и стали приведены на рис. 10—13.

5. МАТЕРИАЛЫ

5.1. Для стеклопакетов могут применяться как обычные, так и специальные стекла: теплопоглощающие, упрочненные, теплоотражающие, декоративные и др.

5.2. Распорные рамки клеевых стеклопакетов выполняются из стали, алюминиевых сплавов или пластических масс.

5.3. Распорные рамки паяных стеклопакетов выполняются из луженой свинцовой полосы, профилированной жести или оцинкованной стали.

5.4. Прокладки для фиксации стеклопакета в переплетах изготавливаются из свето-, озоно-, морозостойкой резины или неопрена и имеют следующие характеристики:

Твердость (при определении на ТМ-2)	60—80
Эластичность по Шору	50—60
Усадка, %	не более 0,5
Водопоглощение, %	не более 0,8
Теплостойкость, °С	не ниже 70

5.5. В качестве материала опорных подкладок рекомендуется неопрен или полимер «агат», а также древесина, пропитанная гидрофобными составами.

5.6. Для заполнения зазора между стеклопакетами и элементами переплета рекомендуется применять следующие герметизирующие материалы:

нетвердеющие мастики: УМС-50 (ГОСТ 14791—69), бутепрол;
тиоколовые герметики: У-32, У-30М (ГОСТ 13469—68);
силиконовые герметики.

5.7. Не допускается применять мастики на основе растительных минеральных масел для герметизации зазоров при применении стеклопакетов на тиоколовых клеях.

5.8. Эластичные профили для уплотнения и закрепления стеклопакетов в переплетах могут изготавливаться из неопрена, свето-, озоно- и морозостойкой резины, губчатой резины или герметика «бутепрол-2».

5.9. Уплотнение притворов окон резиновыми профилями или про-

кладками из пенополиуретана (ГОСТ 10174—72). Уплотнение притворов зенитных фонарей из губчатой резины.

5.10. Для опирания и крепления стеклопакетов зенитных фонарей могут применяться: морозостойкая губчатая резина; профильный нетвердеющий герметик «бутепрол-2».

5.11. Наклейка прокладок и резиновых профилей с помощью клея № 88-Н, прокладок «бутепрол-2», уайт-спирита (ГОСТ 3134—52).

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И МОНТАЖ СТЕКЛОПАКЕТОВ

6.1. Стеклопакеты должны транспортироваться и храниться в соответствии с требованиями действующих технических условий и ГОСТов.

6.2. Каждая партия стеклопакетов должна сопровождаться документами, удостоверяющими соответствие изделий требованиям ТУ.

6.3. Транспортирование стеклопакетов допускается любым видом транспорта, кроме воздушного.

6.4. Стеклопакеты должны транспортироваться в вертикальном или наклонном (под углом менее 15°) положении в специальных контейнерах или ящиках в зафиксированном состоянии. Между стеклопакетами необходима прокладка упаковочной бумаги (ГОСТ 8273—75)

6.5. Транспортирование стеклопакетов необходимо производить в условиях, исключающих механические повреждения и воздействие атмосферных факторов; стеклопакеты рекомендуется располагать длинной стороной по направлению движения в положении на ребро.

6.6. Контейнеры или ящики со стеклопакетами следует устанавливать в один ярус и закреплять.

6.7. В процессе транспортирования стеклопакеты должны опираться на опорные инвентарные прокладки, обшитые войлоком, фетром или резиной. Опорные прокладки на расстоянии $^1/_4$ пролета от края стеклопакета.

6.8. Стеклопакеты должны храниться в сухих проветриваемых помещениях при температуре не ниже — 10° С.

6.9. При хранении стеклопакеты следует укладывать на ребро на инвентарные прокладки, обшитые войлоком, фетром или резиной, в вертикальном или наклонном положении (под углом менее 15°), в ящиках или стеллажах, при этом обязательно соблюдение требования перпендикулярности стеклопакета к плоскости основания.

Толщина стопы стеклопакетов на стеллаже не должна превышать 50 см.

6.10. Переноска стеклопакетов и их установка должны производиться в вертикальном положении с помощью ручных присосов, прочных лямок и ремней или других специальных устройств.

6.11. Стеклопакеты, установленные в конструкции светопрозрачных ограждений в заводских условиях, транспортируются на панелевозах, складируются в пирамиды и обязательно закрепляются.

6.12. При монтаже стеклопакетов должны соблюдаться требования техники безопасности при работе со стеклянными изделиями.

6.13. Устанавливать ограждающие конструкции со стеклопакетами, а также устанавливать стеклопакеты в ограждающие конструкции нужно в строгом соответствии с проектом

6.14. Перед установкой в конструкции стеклопакеты должны быть подвергнуты визуальному осмотру. Не допускается применять

стеклопакеты, имеющие трещины, сколы в торцах, расслоенные швы, поврежденные обрамляющие элементы, а также разгерметизированные стеклопакеты.

6.15. Не рекомендуется резко охлаждать стеклопакеты, перемещая их из отапливаемого помещения под воздействие отрицательных температур.

6.16. Монтировать стеклопакеты рекомендуется в теплый период года.

6.17. Оконные блоки и панельные переплеты, как правило, следует заполнять стеклопакетами в заводских условиях, а монтаж производить с транспортных средств.

6.18. Работы по герметизации стыков следует проводить при температуре наружного воздуха не ниже +5° С. Поверхности стыков должны быть сухими.

6.19. Установленные в конструкцию стеклопакеты должны быть защищены от механических повреждений, загрязнений, попадания раскаленных частиц при сварочных работах.

6.20. Основные работы по остеклению оконных блоков и витражей стеклопакетами включает следующие операции:

подготовку стеклопакетов и комплектующих материалов (прокладок, крепежных штапиков и т. д.);

наклейку боковых прокладок на фальцы переплета;

нанесение из шприца на поверхность фальцев слоя нетвердеющей мастики толщиной 4—6 мм;

установку стеклопакета в переплет с прижатием к боковым прокладкам;

установку в зазоры между стеклопакетом и боковыми гранями фальцев переплета торцовых прокладок, наклейку на края стеклопакета второго ряда боковых прокладок;

заполнение нетвердеющей мастикой зазоров между стеклопакетом и боковыми гранями фальцев переплетов;

закрепление штапиков;

заполнение герметиками зазоров между обрамляющими элементами и стеклопакетом;

выравнивание поверхностей швов.

6.21. Остекление зенитных фонарей стеклопакетами включает следующие основные операции:

подготовку стеклопакетов и комплектующих материалов, очистку опорных поверхностей фонаря;

наклейку эластичных прокладок;

укладку стеклопакетов с обязательным контролем за равномерностью опирания по всему контуру;

заполнение стыков между стеклопакетами нетвердеющей мастикой;

установку накладок;

герметизацию зазоров между стеклопакетами и накладками;

устройство защиты клеевых швов стеклопакетов вдоль свеса наклейкой фольги.

6.22. Для нанесения герметика рекомендуется использовать ручные шприцы. Герметизируемые поверхности должны быть тщательно очищены, просушены, обезжирены.

7. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОСТЕКЛЕНИЯ ИЗ СТЕКЛОПАКЕТОВ

7.1. При эксплуатации остекления из стеклопакетов не допускается подвергать его механическим воздействиям (ударам, локально приложенным нагрузкам), интенсивному или неравномерному нагреву от отопительных приборов или обдуву горячим воздухом.

7.2. Очистка и мойка остекления производится мягкой ветошью или специальными губками и щетками с применением моющих средств типа «Нитхинол», не разрушающих герметик и резиновых прокладок.

7.3. Замену стеклопакетов производят при разгерметизации их. Для выполнения ремонтных работ необходимо иметь запас стеклопакетов в количестве 5—10% от установленных.

7.4. В зимний период ведутся наблюдения за состоянием снегового покрова на покрытии и зенитных фонарях, не допускаются снеговые мешки. Запрещается скалывать наледи и смерзшийся снег с поверхности стеклопакетов. Снег со стеклопакетов счищать деревянными скребками; использовать металлические лопаты для этих целей запрещается.

gost.e-ecolog.ru