

## **СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ, МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СТЕКЛОПАКЕТОВ СН 481-75**

Срок введения в действие  
1 января 1977 года

Инструкция по проектированию, монтажу и эксплуатации стеклопакетов (СН 481-75) разработана ЦНИИПромзданий при участии НИИСФ, НИИЭС Госстроя СССР, ЦНИИЭП учебных зданий, ЦНИИЭП жилища Госгражданстроя и ГИС Минстройматериалов СССР.

Редакторы: инж. Г.Н. Демьянков (Госстрой СССР), кандидаты техн. наук Ю.П. Александров и А.А. Романов, инж. В.П. Тарасов (ЦНИИПромзданий).

Внесена ЦНИИПромзданий Госстроя СССР.

### **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1. Требования настоящей Инструкции должны выполняться при проектировании, монтаже и эксплуатации клееных стеклопакетов.

1.2. Стеклопакеты следует предусматривать для остекления окон, витрин и зенитных фонарей общественных, производственных и вспомогательных зданий с сухим и нормальным влажностным режимом помещений.

1.3. Стеклопакеты не допускается предусматривать для остекления световых проемов:

неотапливаемых помещений;

зданий, подверженных вибрационным воздействиям;

зданий с мостовыми кранами тяжелого и весьма тяжелого режима работы;

помещений с взрывоопасным или взрывопожароопасным производством;

зенитных фонарей производственных помещений, в которых содержание пыли и копоти в воздухе превышает 10 мг/м<sup>3</sup>, и на участках покрытий, где имеются снеговые мешки;

зданий, расположенных в районах с минимальным среднемесячным атмосферным давлением 700 мм рт. ст. и менее.

### **2. СТЕКЛОПАКЕТЫ**

2.1. Клееные стеклопакеты предусматриваются двух- или трехслойными (с двумя или тремя стеклами) с герметичными воздушными прослойками между стеклами (Приложение 1).

2.2. В стеклопакетах применяются следующие виды листового силикатного строительного стекла: оконное, витринное неполированное, витринное полированное, теплоотражающее, теплопоглощающее и закаленное.

Теплоотражающие и теплопоглощающие стекла должны устанавливаться в наружном слое стеклопакета.

Армированное стекло в стеклопакетах применять не допускается.

2.3. Стеклопакеты должны быть прямоугольной формы с соотношением сторон не более 5:1.

2.4. Толщина стекол в стеклопакетах определяется расчетом на прочность и должна быть не менее: 3 мм - для окон и 5 мм - для зенитных фонарей. Наружные и внутренние стекла принимаются равной толщины, в трехслойных стеклопакетах средние стекла допускается принимать меньшей толщины, чем наружные.

2.5. Толщина воздушной прослойки должна предусматриваться: 12, 15 или 18 мм - в двухслойных; 9 или 12 мм - в трехслойных стеклопакетах.

2.6. Длина и ширина стеклопакетов не должны превышать размеров, установленных соответствующими ГОСТами на стекло. Максимальные площади стеклопакетов для окон и витрин приведены в табл. 1.

Таблица 1

-----Т-----Т-----	
Стеклопакеты	Толщина воздушной прослойки, мм
Максимальная площадь стеклопакета, м <sup>2</sup> , при толщине стекол дельта, мм	-----Т-----Т-----Т-----Т-----Т-----
	3   4   5   6   7   >7
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----	
Двухслойные	12   1,5   3,2   4,5   6   7   9
	15   1,5   3,6   4,5   6,5   8   9
	18   1,5   3,6   5   7   9   9
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----	
Трехслойные	9   1,3   2,5   3,5   4,5   6   6
	12   1,5   3,2   4,5   6   6   6

Максимальная площадь стеклопакетов для зенитных фонарей - 2 м<sup>2</sup>.

Ориентировочный вес стеклопакетов приведен в табл. 2.

Таблица 2

-----Т-----	
Стеклопакеты	Вес стеклопакета, кгс/м <sup>2</sup> , при толщине стекол дельта, мм
	-----Т-----Т-----Т-----Т-----
	3   4   5   6   7
-----+-----+-----+-----+-----+-----	
Двухслойные	15,5   21   25,5   30   35
Трехслойные	23,5   31   37,5   45   52,5

2.7. Данные о материалах прокладок, мастик и герметиков, применяемых при установке стеклопакетов в переплеты, приведены в Приложении 2.

### 3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТЕКЛОПАКЕТОВ

3.1. Площадь и размеры световых проемов окон и зенитных фонарей со стеклопакетами следует определять в соответствии со СНиП по проектированию естественного освещения.

Общий коэффициент светопропускания окон и зенитных фонарей со стеклопакетами определяется по формуле

$$k_{\text{ст}} = k_{\text{ст1}} \cdot k_{\text{ст2}} \cdot k_{\text{ст3}} \cdot k_{\text{ст4}} \cdot k_{\text{ст5}} \cdot k_{\text{ст6}}, \quad (1)$$

где  $k_{\text{ст1}}$  - коэффициент светопропускания стекла;

$k_{\text{ст2}}$  - коэффициент, учитывающий потери света в переплетах, равный: 0,75 и 0,85 - соответственно в деревянных и металлических переплетах окон, 0,75 - в металлических переплетах зенитных фонарей;

$k_{\text{ст3}}$  - коэффициент, учитывающий потери света в слое загрязнения остекления;

$k_{\text{ст4}}$  - коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях;

$k_{\text{ст5}}$  - коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах;

$k_{\text{ст6}}$ ,  $k_{\text{ст7}}$ ,  $k_{\text{ст8}}$  и  $k_{\text{ст9}}$  - определяются в соответствии со СНиП по проектированию естественного освещения;

$k_{\text{ст10}}$  - коэффициент, учитывающий потери света в защитной сетке зенитных фонарей, принимаемый равным 0,9.

3.2. Теплотехнические расчеты заполнений световых проемов со стеклопакетами следует выполнять в соответствии со СНиП по строительной теплотехнике.

Сопротивление теплопередаче стеклопакетов следует принимать по табл. 3.

Таблица 3

-----Т-----		
Стеклопакеты	Сопротивление теплопередаче стеклопакета	
	R м <sup>2</sup> х ч х °С/ккал	
	0	
+-----Т-----		
	при вертикальном	при наклоне менее 30° к
	положению	горизонту
-----+-----+-----		
Двухслойный	0,37	0,34
Трехслойный	0,54	0,5

3.3. Двухслойные стеклопакеты допускается предусматривать для остекления окон зданий при расчетной температуре наружного воздуха (средняя наиболее холодной пятидневки) не ниже минус 40 °С, а трехслойные - не ниже минус 50 °С.

3.4. Остекление зенитных фонарей стеклопакетами следует проектировать исходя из условий отсутствия конденсата на поверхности стеклопакетов со стороны помещения. При этом коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности остекления следует принимать равным 8,5 ккал/м<sup>2</sup> х ч х °С.

3.5. При проектировании остекления окон и зенитных фонарей не допускается предусматривать неравномерный обогрев стеклопакетов приборами системы отопления.

3.6. Показатель звукоизолирующей способности двухслойных стеклопакетов принимается равным 29 дБ, а трехслойных - 31 дБ.

3.7. Расчет стеклопакетов на прочность следует производить по расчетным нагрузкам, действующим на наружное стекло в зимних условиях эксплуатации.

Расчетная нагрузка на стекло  $q_{\text{ст}}$ , кгс/м<sup>2</sup>, определяется по формуле

$$q_{\text{ст}} = g + (q + p) \cdot n + q_{\text{ст1}} + q_{\text{ст2}}, \quad (2)$$

где  $q_g$  - расчетная нагрузка от собственного веса стекла (для зенитных фонарей);

$q$  - расчетная ветровая нагрузка;

$p$  - расчетная снеговая нагрузка (для зенитных фонарей);

$q$  и  $p$  - определяются в соответствии со СНиП по нагрузкам и воздействиям;

$q_{t1}$  - расчетная нагрузка от изменения температуры воздуха, определяемая согласно указаниям п. 3.9 настоящей Инструкции;

$q_{t2}$  - расчетная нагрузка от изменения атмосферного давления, определяемая согласно указаниям п. 3.10 настоящей Инструкции;

$n$  - коэффициент, принимаемый равным 0,55 - для двухслойных стеклопакетов, 0,36 - для трехслойных стеклопакетов со стеклами равной толщины.

При расчете стеклопакетов, имеющих площадь более 5 м<sup>2</sup>, нагрузки  $q_{t1}$  и  $q_{t2}$  могут не учитываться.

3.8. При расчете стеклопакетов на прочность следует предварительно задавать толщину наружных стекол  $\delta$  исходя из требований табл. 1 настоящей Инструкции.

3.9 Расчетная нагрузка  $q_{t1}$ , кгс/м<sup>2</sup>, от изменения температуры воздуха определяется по формуле

$$q_{t1} = \frac{q \sum h_{\text{пр}}}{15}, \quad (3)$$

где  $q_{t1}$  - нагрузка, определяемая по номограмме, приведенной на рис. 1, в зависимости от принятых значений толщины стекла  $\delta$

, отношения большей стороны стеклопакета к меньшей:  $\frac{b}{a} = \lambda$ , площади стеклопакета  $F$  и средней температуры воздушной прослойки  $t_{\text{пр}}$ .

$\sum h_{\text{пр}}$  - сумма толщин воздушных прослоек в стеклопакете, мм.

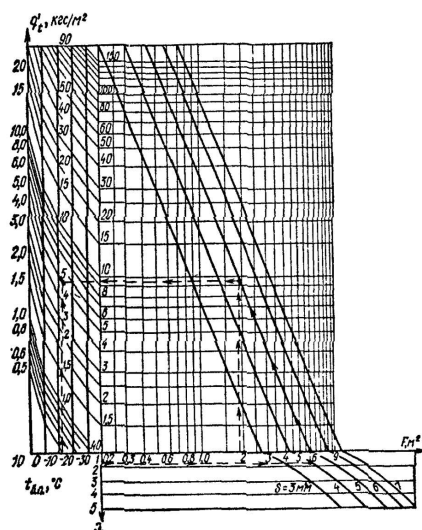


Рис. 1. Номограмма для определения

Средняя температура воздушной прослойки, соприкасающейся с наружным стеклом, определяется по формуле

$$t_{\text{пр}} = \psi t_{\text{вн}} + (1 - \psi) t_{\text{вн}}, \quad (4)$$

где  $t_{в}$  - расчетная температура воздуха внутри помещения, принимаемая по нормам проектирования зданий соответствующего назначения;

$t_{н}$  - расчетная зимняя температура наружного воздуха (средняя наиболее холодных суток), принимаемая в соответствии со СНиП по строительной климатологии и геофизике;

$\psi$  - коэффициент, принимаемый равным 0,39 - для двухслойных и 0,26 - для трехслойных стеклопакетов.

3.10. Расчетная нагрузка  $q_{ст}$ , кгс/см<sup>2</sup>, от изменения атмосферного давления определяется по формуле

$$q_{ст} = \frac{q_{ст}^I \sum h_{ст}}{15}, \quad (5)$$

где  $q_{ст}^I$  - нагрузка, определяемая по номограмме, приведенной на рис. 2, в зависимости от принятых значений толщины стекла  $\delta$ , отношения большей стороны стеклопакета к меньшей:  $\frac{b}{a} = \lambda$ , площади стеклопакета F и разности атмосферного давления  $\Delta p$ .

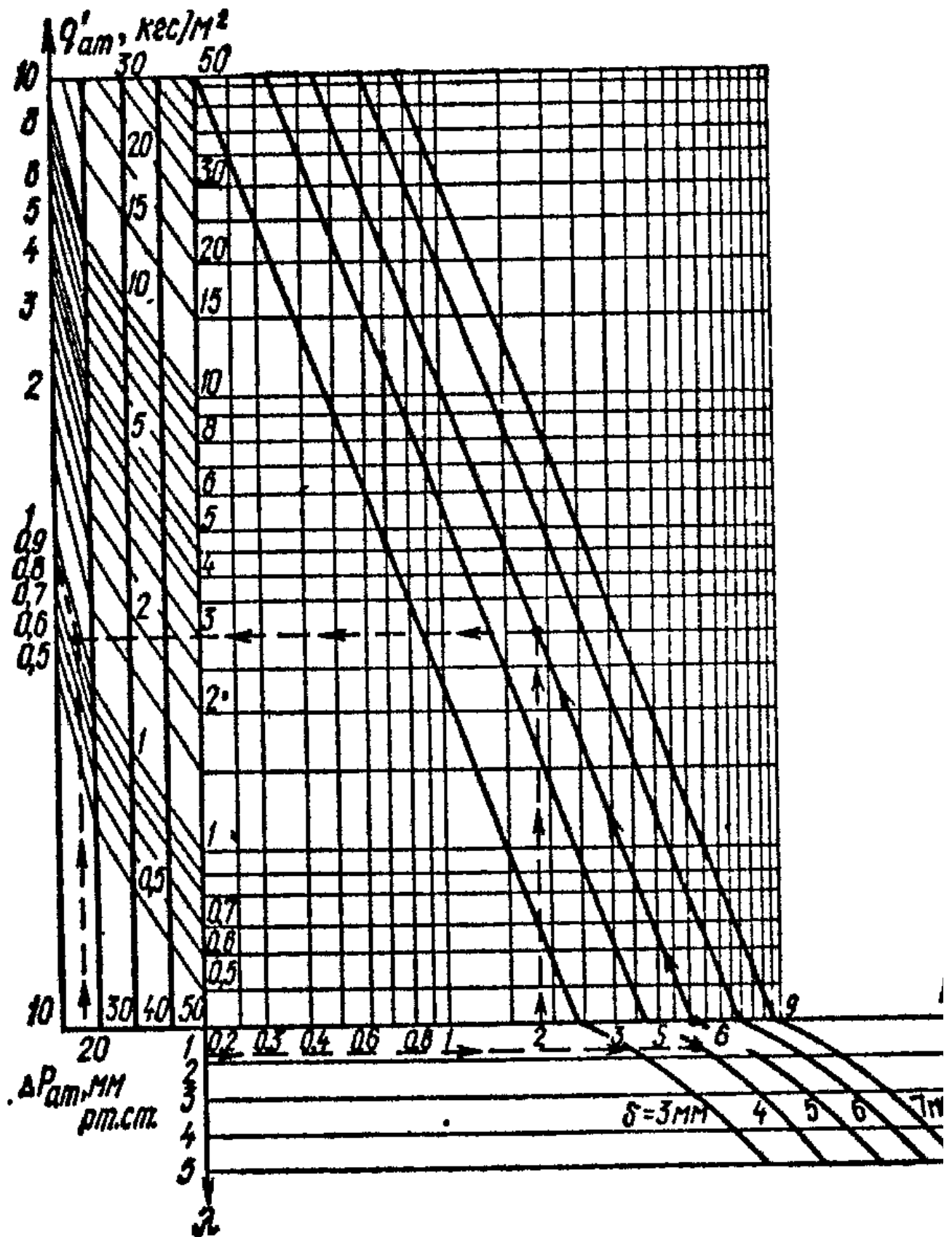


Рис. 2. Номограмма для определения

Разность атмосферного давления определяется по формуле

$$\Delta p = p_1 - p_2, \quad (6)$$

где  $p_1$  и  $p_2$  - соответственно минимальное среднемесячное атмосферное давление в месте расположения завода-изготовителя стеклопакетов и максимальное среднемесячное атмосферное давление в месте расположения проектируемого объекта, определяемые по данным метеослужбы.

Значения атмосферного давления  $p_1$  и  $p_2$  для некоторых городов СССР приведены в Приложении 3.

3.11. Расчет прочности наружного стекла стеклопакета на изгиб производится по формуле

$$E \left( \frac{b}{\delta} \right)^3 \left[ 2,3 \lambda \left( \frac{f}{\delta} \right)^2 + 5,12 \frac{f}{\delta} (\lambda^2 + 0,22) \right] \leq R, \quad (7)$$

где  $f$  - прогиб в центре стекла от расчетной нагрузки  $q_p$ , см;

$R$  - расчетное сопротивление на изгиб, кгс/см<sup>2</sup>, принимаемое равным 150 - для оконного и витринного, 250 - для закаленного стекла.

Отношение  $\frac{f}{\delta}$  определяется по графику, приведенному на рис. 3, в зависимости от величины  $k$ , вычисляемой по формуле

$$k = \frac{q_p}{(1 + \lambda^2)^2} \cdot \left( \frac{b}{\delta} \right)^4, \quad (8)$$

где  $E$  - модуль упругости стекла, равный  $6,5 \times 10^4$  кгс/см<sup>2</sup>.

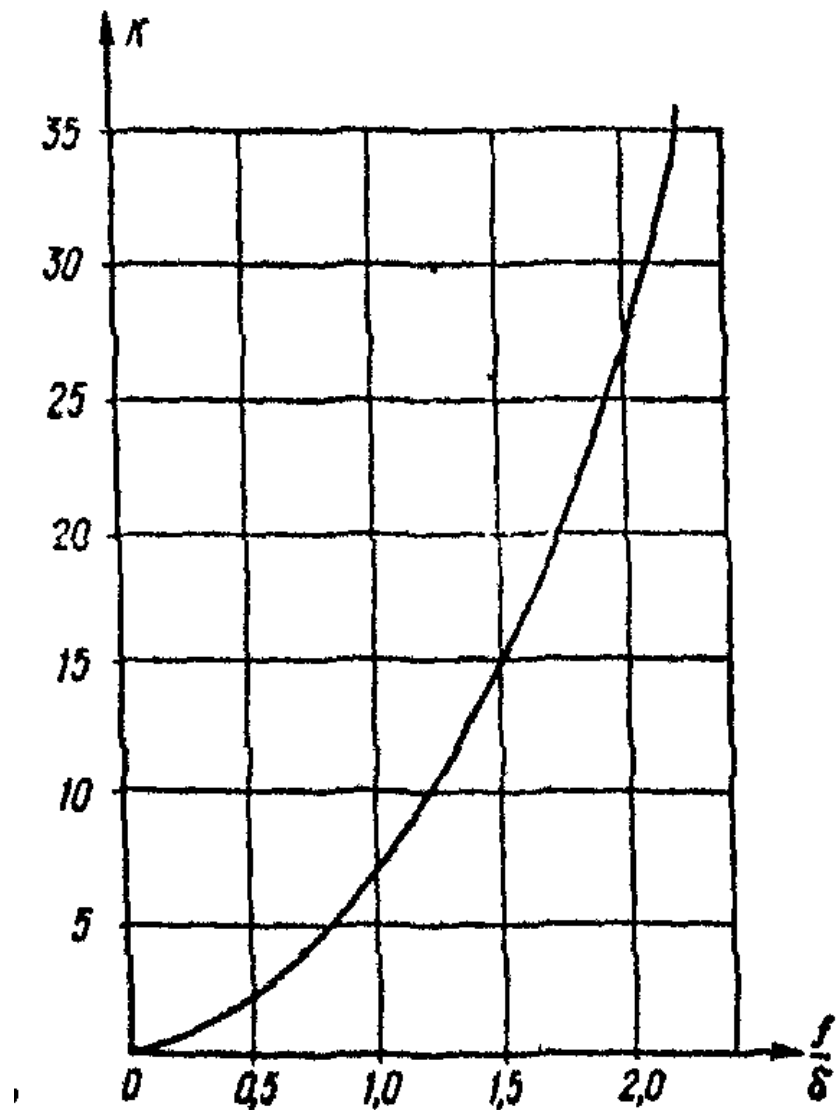


Рис. 3. График для определения отношения и прогиба  $f$  наружного стекла стеклопакета

Пример расчета стеклопакета на прочность приведен в Приложении 4.

3.12. Между стеклопакетами и переплетами окон должны предусматриваться зазоры, для чего устанавливаются опорные и фиксирующие торцовые и боковые прокладки (Приложение 5, рис. 5 и 6,а). Схемы расположения прокладок в переплетах приведены в Приложении 5, табл. 5.

Длина опорных прокладок принимается при нагрузке от стеклопакета, приходящейся на одну прокладку:

- менее 15 кгс ..... 50 мм
- сверх 15 до 50 кгс ..... 100 мм
- сверх 50 кгс ..... 150 мм

Зазоры между стеклопакетами и переплетом заполняются нетвердеющей мастикой.

Крепление стеклопакетов в переплетах окон и витрин допускается предусматривать также эластичными профилями, устанавливаемыми по контуру (Приложение 5, рис. 6, б, в).

Штапики и эластичные профили должны закрывать распорную рамку стеклопакета.

3.13. Стеклопакеты, устанавливаемые в окнах и витринах, следует располагать на высоте не менее 0,2 м над уровнем пола и тротуара.

3.14. Переплеты зенитных фонарей со стеклопакетами следует, как правило, проектировать открывающимися, предусматривая возможность очистки внутренней поверхности остекления с кровли.

3.15. Стеклопакеты в зенитных фонарях должны равномерно опираться по контуру на несущие элементы фонаря через



эластичные прокладки, иметь уклон не менее 5° и возвышаться над кровлей не менее чем на 250 мм.

Между торцами стеклопакетов и переплетами должны быть предусмотрены зазоры шириной 5 мм, заполняемые нетвердеющей мастикой или эластичными профилями.

С наружной стороны зазоры между стеклопакетами и переплетами должны быть герметизированы.

3.16. В зенитных фонарях со стеклопакетами следует предусматривать устройство под остеклением защитных металлических сеток с ячейками 50 x 50 мм, окрашенных в белый цвет.

#### 4. МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТЕКЛОПАКЕТОВ

4.1. Хранить стеклопакеты перед монтажом следует в положении "на ребро" в ящиках или стеллажах в отапливаемых помещениях. Между ящиками необходимо оставлять зазоры шириной 20 мм для проветривания.

Основания стеллажей должны оклеиваться войлоком или резиной и иметь наклон 5 - 6° (Приложение 6, рис. 7). Стеклопакеты в стеллажах устанавливаются перпендикулярно к плоскости основания.

Между стеклопакетами в местах расположения распорных рамок следует устанавливать прокладки из войлока, картона или резины. На стеллаже следует хранить стеклопакеты одинаковых размеров.

4.2. Стеклопакеты со склада к месту монтажа следует доставлять в ящиках или специальных кассетах.

4.3. Перед установкой в конструкции необходимо произвести тщательный визуальный осмотр каждого стеклопакета. Не допускается применять стеклопакеты, имеющие трещины или сколы в торцах стекол, отслоения в клеевых швах, повреждения обрамляющих рамок.

4.4. Монтаж стеклопакетов следует производить с помощью ручных вакуум-присосок или траверс, снабженных вакуум-присосками. Надежность соединения вакуум-присосок с поверхностью стекла каждый раз должна проверяться пробным подъемом стеклопакета на высоту 5 - 10 см.

Стеклопакеты необходимо переносить в вертикальном положении, углы и торцы стекол следует оберегать от ударов. Запрещается опирать стеклопакеты на углы и ставить на жесткое основание.

4.5. Монтаж стеклопакетов допускается при температуре наружного воздуха не ниже минус 15 °С.

Температура внутреннего воздуха помещений, остекленных стеклопакетами, в зимний период строительства должна быть не ниже +5 °С.

4.6. При установке стеклопакетов в переплеты и их креплении не допускаются перекосы и чрезмерное обжатие стеклопакетов штапиками или накладками.

4.7. Работы по уплотнению и герметизации стыков между стеклопакетами и переплетами следует производить непосредственно после их установки и крепления. Для нанесения нетвердеющих мастик следует использовать герметизаторы, а тиоколовых герметиков - пневматические или ручные шприцы.

Герметизируемые поверхности должны быть предварительно очищены, просушены и обезжирены негорючими веществами.

Работы по уплотнению и герметизации стыков следует производить при температуре наружного воздуха не ниже минус 15 °С в условиях, исключающих увлажнение конструкций.

4.8. При проведении электросварочных работ стеклопакеты следует защищать от попадания на них раскаленных частиц металла.

4.9. Оконные переплеты, как правило, следует заполнять стекло-пакетами в заводских условиях, а их монтаж производить непосредственно с транспортных средств.

4.10. Работы по остеклению оконных переплетов и витрин стеклопакетами (Приложение 7, рис. 8) с использованием прокладок и нетвердеющих мастик выполняются в следующей последовательности:

подготовка стеклопакетов и комплектующих материалов (прокладок, штапиков, мастик и т.п.);

наклейка боковых и торцовых прокладок на фальцы переплета (рис. 8, а);

нанесение на поверхность фальцев слоя нетвердеющей мастики (рис. 8, б);

установка стеклопакета в переплет и плотное его прижатие к боковым прокладкам (рис. 8, в);

установка в зазоры между торцами стеклопакета и переплета фиксирующих торцовых прокладок, наклейка на края стеклопакета или на штапики боковых прокладок, заполнение нетвердеющей мастикой зазоров между торцами стеклопакетов и переплетом (рис. 8, г);

закрепление штапиков (рис. 8, д);

заполнение нетвердеющей мастикой или герметиками зазоров между переплетом и стеклопакетом и выравнивание поверхности

швов (рис. 8, е).

4.11. Стеклопакеты должны устанавливаться в конструкции зенитных фонарей после окончания работ по устройству кровли и установки защитных сеток.

4.12. Работы по остеклению зенитных фонарей стеклопакетами выполняются в следующей последовательности:

подготовка стеклопакетов и комплектующих материалов (прокладок, мастик, накладок и т.п.);

проверка прямолинейности плоскости переплетов, подготовка и наклейка на них эластичных прокладок;

укладка стеклопакетов и проверка равномерности их опирания на переплет;

установка фиксирующих или профильных уплотнительных прокладок и заполнение стыков нетвердеющей мастикой;

установка накладок и герметизация зазоров между ними и стеклопакетами.

4.13. При производстве работ по монтажу стеклопакетов, а также при выполнении отделочных работ необходимо соблюдать меры по защите стеклопакетов от механических повреждений и загрязнений.

4.14. При монтаже стеклопакетов необходимо соблюдать правила техники безопасности, предусмотренные СНиП по технике безопасности в строительстве, а также "Правилами пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ".

4.15. При монтаже стеклопакетов должны применяться инвентарные леса, подмости или подвесные люльки. Монтаж стеклопакетов с приставных лестниц не допускается.

4.16. Монтаж стеклопакетов одновременно на нескольких ярусах (один над другим) не допускается.

4.17. За состоянием стеклопакетов в процессе эксплуатации необходимо осуществлять математический контроль. Осмотр рекомендуется производить не реже двух раз в год и по результатам его составлять ведомости выявленных дефектов и разрабатывать мероприятия по их устранению.

4.18. Поврежденные стеклопакеты, имеющие трещины и пробоины, должны заменяться новыми.

4.19. Снег с поверхности стеклопакетов, установленных в зенитных фонарях, следует удалять деревянными скребками.

4.20. Стеклопакеты должны систематически очищаться от загрязнений. Периодичность очистки определяется требованиями СНиП по проектированию естественного освещения.

Приложение 1

#### КЛЕЕННЫЕ СТЕКЛОПАКЕТЫ

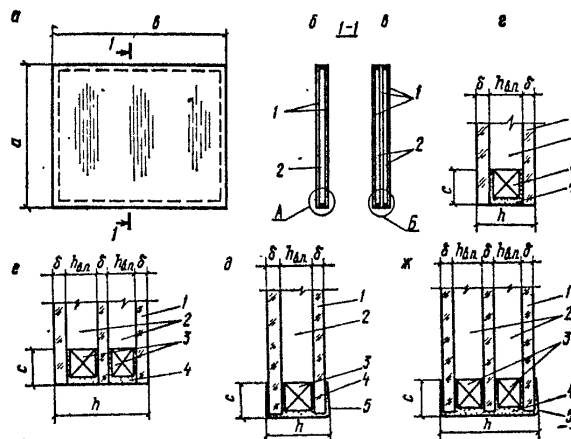


Рис. 4. Конструктивные решения стеклопакетов а - общий вид; б и в - поперечные разрезы двух- и трехслойного стеклопакетов; г и д - схемы соединения стекол в двухслойных стеклопакетах; е и ж - схемы соединения стекол в трехслойных

стеклопакетах; 1 - стекло; 2 - воздушная прослойка; 3 - распорная рамка; 4 - клеющая и герметизирующая мастика; 5 - обрамляющая рамка

Приложение 2

## ПРОКЛАДКИ, МАСТИКИ И ГЕРМЕТИКИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ УСТАНОВКЕ СТЕКЛОПАКЕТОВ В ПЕРЕПЛЕТЫ

Опорные и фиксирующие прокладки следует предусматривать из морозостойкой резины (ТУ 38.105.376-72). Для фиксирующих торцовых и боковых прокладок предусматривают резину мягкую и средней твердости, для опорных - резину повышенной твердости. Опорные прокладки могут быть также предусмотрены из полимера "агат" (ТУ 6-05-964-72).

Для заполнения и уплотнения зазоров между стеклопакетами и переплетами следует применять нетвердеющую мастику, обладающую хорошей адгезией к стеклу и стойкостью к атмосферным воздействиям. Мастика не должна содержать минеральных и растительных масел и не должна иметь компонентов, оказывающих разрушающее воздействие на клеевые соединения стеклопакетов.

Эластичные профили для уплотнения и крепления стеклопакетов в переплетах окон могут изготавливаться из светоозоностойкой резины (ТУ 38.005.204-71), резины групп В и М (ТУ 38.105-376-72), губчатой резины (ТУ 38.005.204-71) или герметика профильного нетвердеющего "Бутэпрол-2" (ТУ 21-29-26-74).

Для уплотнения и крепления стеклопакетов в переплетах зенитных фонарей применяют губчатую резину (ТУ 38.005.204-71) толщиной 5 - 7 мм, а также герметик профильный нетвердеющий "Бутэпрол-2" (ТУ 21-29-26-74).

В окнах и зенитных фонарях для герметизации стыков между стеклопакетами и переплетами следует предусматривать тиоколовые герметики марок УТ-32 (ТУ 38.105.462-72), ГС-1 (ТУ 310-64 Главмоспромстройматериалы), ТМ-0,5 (ТУ 38-ЗГ N 355-69) и У-30м (ГОСТ 13489-68), а также силиконовые герметики типа "Эластосил" (ТУ 6-02-655-71).

Для наклейки резиновых прокладок и профилей применяют клей 88-НП (ТУ 38-105268-71), а прокладок "Бутэпрол-2" - уайт-спирит (ГОСТ 3134-52).

Приложение 3

## ЗНАЧЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ

Таблица 4

-----Т-----  
Город | Среднемесячное атмосферное давление, мм рт. ст.  
+-----Т-----  
|минимальное (в месте |максимальное (в месте  
|расположения завода- |расположения проектиру-  
|изготовителя), р |емого объекта), р

Артемовск (Кон-	745	762
стантиновка)		
Архангельск	-	772
Астрахань	-	777
Ашхабад	-	752
Баку	-	771
Вильнюс	-	758
Владивосток	-	753
Волгоград	-	764
Воронеж	-	761
Горький (Бор)	739	763
Днепропетровск	-	760
Донецк	-	751
Жданов	-	767
Иркутск	-	735
Калининград	-	763
Караганда	-	724
Казань	-	768
Киев	-	757
Киров	-	762
Кишинев	-	763
Краснодар	-	770
Красноярск	-	749
Куйбышев	-	766
Ленинград	749	775
Львов	-	744
Москва	-	761
Минск	-	764
Мурманск	-	762
Новосибирск	-	767
Норильск	-	770
Одесса	-	771
Омск	-	770
Паланга	-	771
Петрозаводск	-	764
Рига	745	771
Ростов	-	768
Салават	737	758
Саратов	745	771

Свердловск	-	755
Сочи	-	767
Таллин	-	770
Ташкент	-	729
Тбилиси	-	733
Тольятти	-	763
Хабаровск	-	760
Харьков	-	761
Челябинск	-	758
Ялта	-	766

Приложение 4

#### ПРИМЕР РАСЧЕТА СТЕКЛОПАКЕТА НА ПРОЧНОСТЬ

Требуется определить толщину стекол клееного двухслойного стеклопакета при следующих данных:

а) размеры стеклопакета  $|a = 1000$  мм,

$|b = 1800$  мм,

{ лямбда = 1,8,

| F = 1,8 м2,

| h = 15 мм;

вп

б) изготовитель - завод "Техстекло", Саратов;

в) район строительства - Москва;

г) назначение стеклопакета - заполнение оконных переплетов здания на высоте до 60 м;

д) расчетная температура воздуха в помещениях проектируемого здания  $t_{в} = +18$  °С.

В соответствии с п. 2.6 при площади стеклопакета F = 1,8 м2 для расчетов принимается толщина стекла  $\delta = 4$  мм.

Для г. Москвы расчетная ветровая нагрузка на вертикальные поверхности, расположенные на высоте 60 м над поверхностью земли, определяется по СНиП II-6-74 "Нагрузки и воздействия".

$$q = q_0 \cdot k \cdot c \cdot n = 27 \times 1,45 \times 1 \times 1,2 = 47 \text{ кгс/м}^2.$$

Определяем расчетную нагрузку от изменения температуры  $q_t$ . Расчетная зимняя температура наиболее холодных суток для г. Москвы  $t_{в} = -32$  °С.

Средняя температура воздушной прослойки вычисляется по формуле (4). Подставляя числовые значения, получим

$$t_{\text{min}} = 0,39 \times 18 - (1 - 0,39) \times 32 = -12,5 \text{ }^{\circ}\text{C}.$$

При  $\delta = 4$  мм;  $F = 1,8$  м<sup>2</sup>;  $\lambda = 1,8$  и  $t_{\text{min}} = -12,5$  по номограмме (см. рис. 1) определяется значение  $q_{\text{в}} = 5$  кгс/м<sup>2</sup>. По формуле (3) определяются числовые значения

$$q_{\text{в}} = \frac{5 \cdot 15}{15} = 5 \text{ кгс/м}^2.$$

Определяем нагрузку от изменения атмосферного давления  $q_{\text{атм}}$ . Минимальное среднеемесячное атмосферное давление для г. Саратова  $p_{\text{с}} = 745$  мм рт. ст., а максимальное среднеемесячное атмосферное давление для г. Москвы  $p_{\text{м}} = 761$  мм рт. ст. (Приложение 3).

Разность атмосферного давления определяется из формулы (6)

$$\Delta p = 761 - 745 = 16 \text{ мм рт. ст.}$$

При  $\Delta p = 16$  мм рт. ст.;  $\delta = 4$  мм;  $F = 1,8$  м<sup>2</sup> и  $\lambda = 1,8$  по номограмме (см. рис. 2) определяется значение

$$q_{\text{атм}} \approx 0,95 \text{ кгс/м}^2 \quad (q_{\text{атм}} = 0,95 \text{ кгс/м}^2).$$

Расчетная нагрузка на стекло определяется по формуле (2)

$$q_{\text{р}} = (47 + 0) \times 0,55 + 5 + 0,95 = 31,8 \text{ кгс/м}^2.$$

По графику, приведенному на рис. 3, определяется отношение  $\frac{f}{\delta}$ , для чего по формуле (8) вычисляем коэффициент  $k$ .

$$k = \frac{31,8 \cdot 10^4}{(1 + 1,8^2)^2 \cdot 6,5 \cdot 10^6 \cdot \left(\frac{180}{0,4}\right)^4} = 11,2$$

При  $k = 11,2$   $\frac{f}{\delta} = 1,3$ .

Прочность стекла проверяется по формуле (7)

$$6,5 \cdot 10^6 \cdot \left(\frac{0,4}{180}\right)^2 [2,3 \cdot 1,8 \cdot 1,3^2 + 5,12 \cdot 1,3 \cdot (1,8^2 + 0,22)] = 96 < R_{\text{ст}} = 150 \text{ кгс/см}^2.$$

Таким образом, толщина стекол в стеклопакете принимается  $\delta = 4$  мм.

УСТАНОВКА СТЕКЛОПАКЕТОВ В ПЕРЕПЛЕТАХ

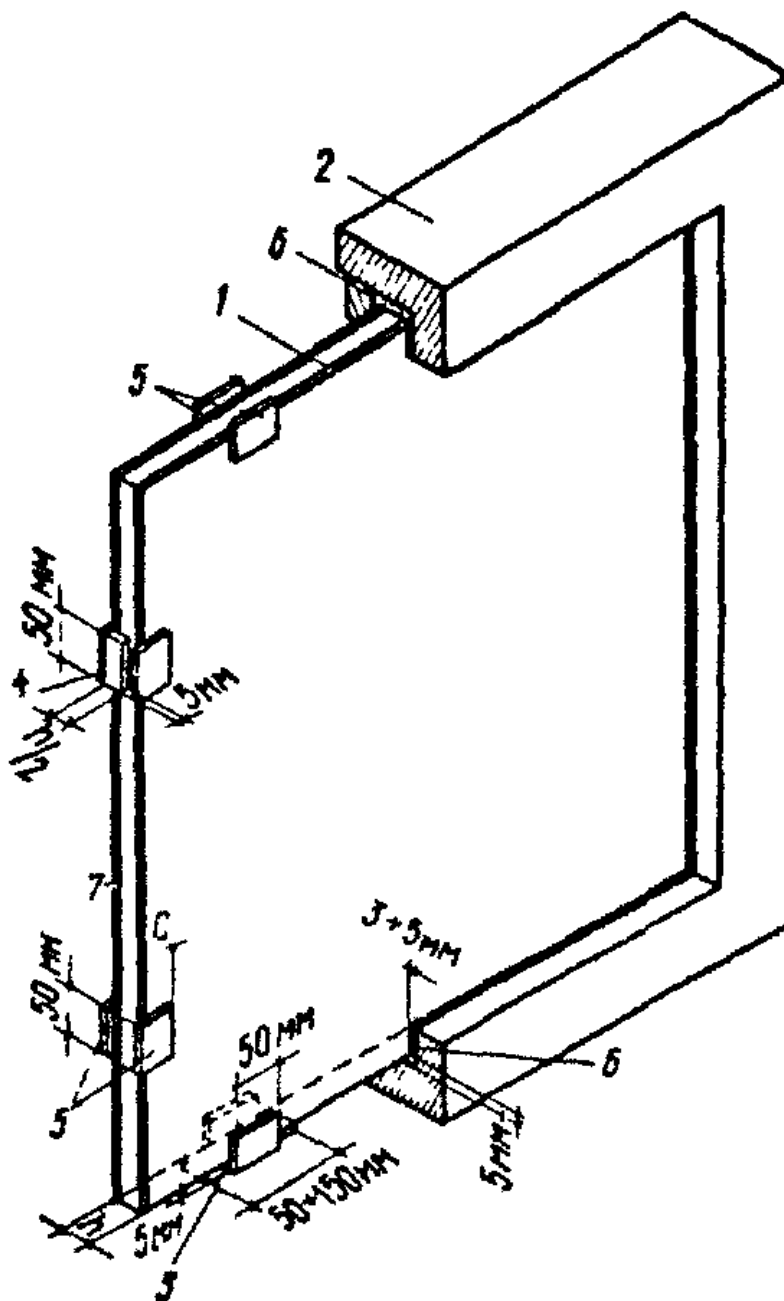


Рис. 5. Размещение прокладок при установке стеклопакета в переплет 1 - стеклопакет; 2 - переплет или створка; 3 - опорная прокладка; 4 - фиксирующая торцовая прокладка; 5 - фиксирующая боковая прокладка; 6 - нетвердеющая мастика; 7 - внутреннее стекло стеклопакета

Таблица 5

Схема расположения прокладок

-----Г-----Г-----		
Закрепление створки  Опорных (О) и фиксиру- Фиксирующих боковых		
ющих (Ф) торцовых		
-----+-----+-----		
Глухое	Чертеж	Чертеж
-----+-----+-----		
На средней горизон-	Чертеж	Чертеж
тальной оси		
-----+-----+-----		
На средней вертикаль-	Чертеж	Чертеж
ной оси		
-----+-----+-----		
Боковая подвеска	Чертеж	Чертеж
-----+-----+-----		
Верхняя подвеска	Чертеж	Чертеж
-----+-----+-----		
Нижняя подвеска	Чертеж	Чертеж

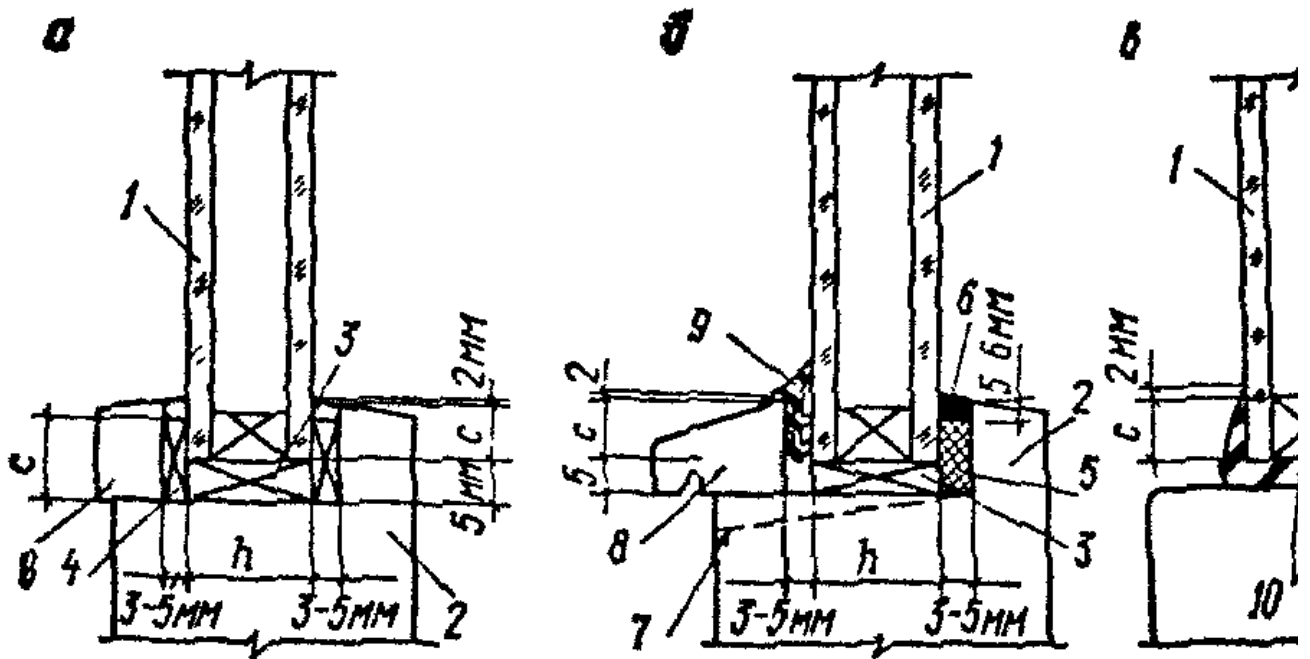


Рис. 6. Примеры крепления и герметизации стеклопакета в переплетах 1 - стеклопакет; 2 - переплет; 3 - опорная прокладка; 4 - фиксирующая боковая прокладка; 5 - эластичный профиль из губчатой резины; 6 - герметик; 7 - дренажное отверстие; 8 - штапик; 9 и 10 - эластичный профиль из резины



ХРАНЕНИЕ СТЕКЛОПАКЕТОВ

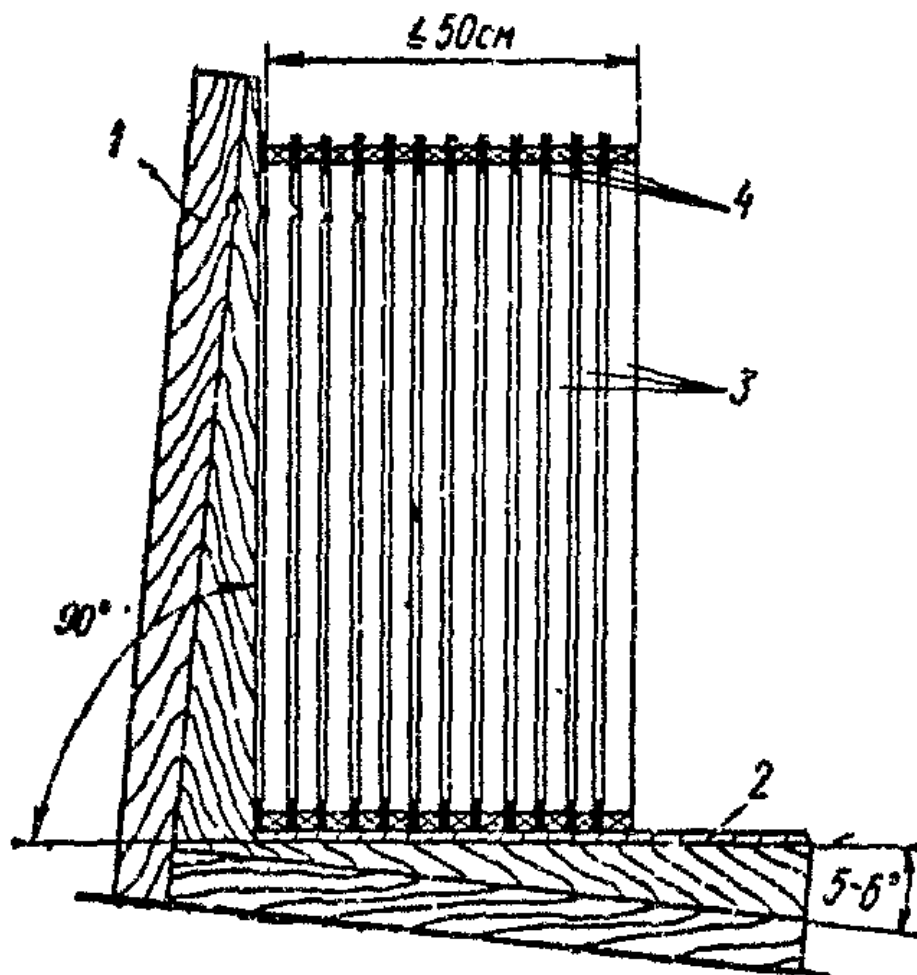


Рис. 7. Стеллаж для стеклопакетов 1 - стеллаж; 2 - подкладка из войлока или резины; 3 - стеклопакеты; 4 - прокладки из войлока, картона или резины

МОНТАЖ СТЕКЛОПАКЕТОВ

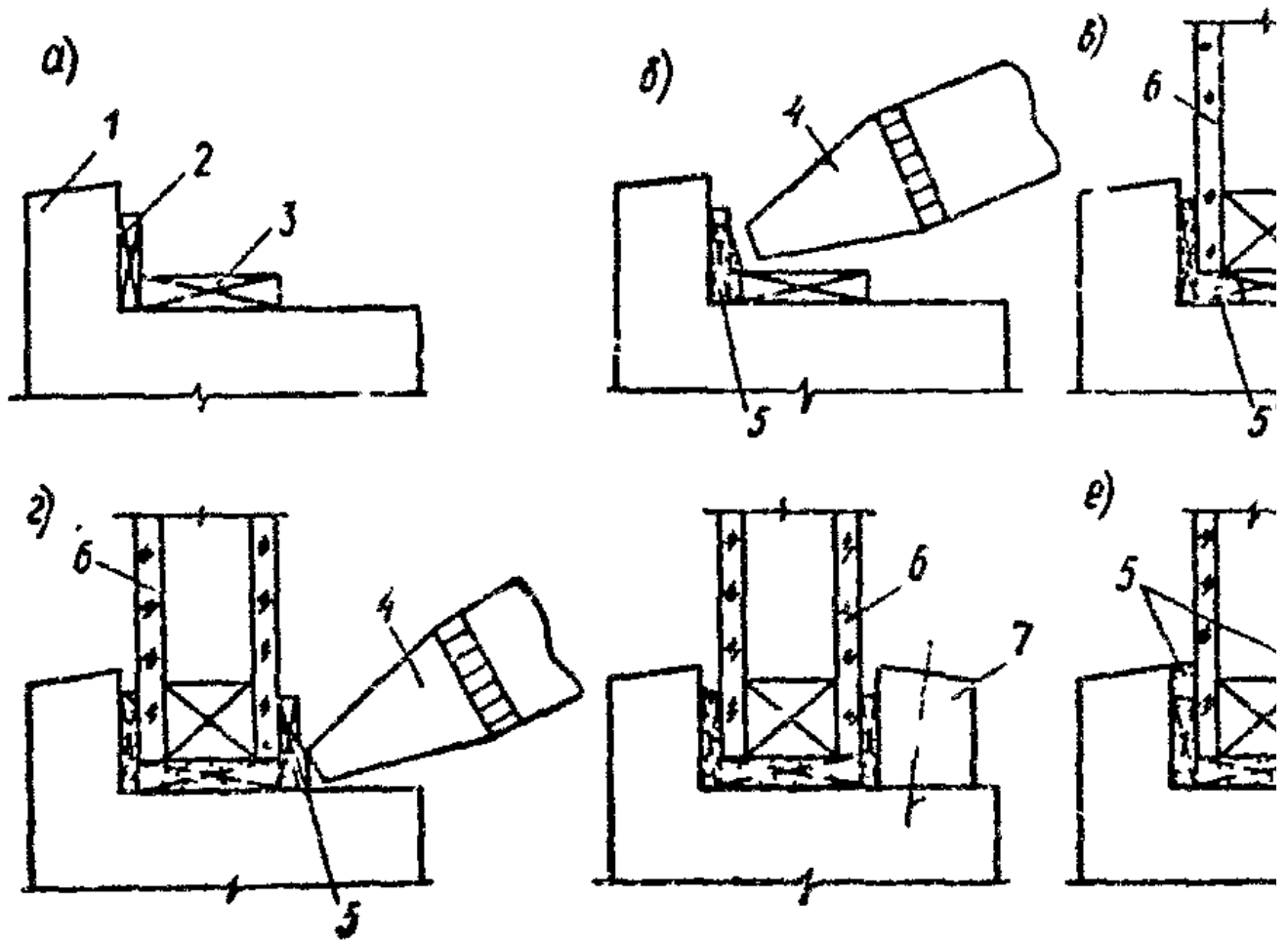


Рис. 8. Установка, крепление и уплотнение стеклопакета в переплете 1 - переплет; 2 - фиксирующая боковая прокладка; 3 - опорная прокладка; 4 - герметизатор; 5 - нетвердеющая мастика; 6 - стеклопакет; 7 - штапик