

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА  
(ГОССТРОИ СССР)

ИНСТРУКЦИЯ  
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ, МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СТЕКЛОПАКЕТОВ

СН 481-75

Утверждена  
постановлением  
Государственного комитета  
Совета Министров СССР по делам строительства  
от 31 декабря 1975 г. № 250

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).

|                                                                                      |                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| Государственный комитет Совета Министров СССР по делам строительства (Госстрой СССР) | Строительные нормы                                                 | СН 481-75 |
|                                                                                      | Инструкция по проектированию, монтажу и эксплуатации стеклопакетов | —         |

### 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  $10 \text{ мг/м}^3$  и на участках покрытий, где имеются снеговые мешки; зданий, расположенных в районах с минимальным среднемесячным атмосферным давлением 700 мм рт. ст. и менее.

|                                      |                                                                                                       |                                           |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Внесена ЦНИИПромзданий Госстроя СССР | Утверждена постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР от 31 декабря 1975 г. № 250 | Срок введения в действие 1 января 1977 г. |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|

### 2. СТЕКЛОПАКЕТЫ

2.1. Колесные 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.

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

Таблица 1

| Стеклопакеты | Толщина воздушной прослойки, мм | Максимальная площадь стеклопакета, м <sup>2</sup> , при толщине стекол в $\sigma$ , мм |     |     |     |   |    |
|--------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|---|----|
|              |                                 | 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 | —  |
|              | 12                              | 1,5                                                                                    | 3,2 | 4,5 | 6   | 6 | —  |

Ориентировочный вес стеклопакетов приведен в табл. 2.

Таблица 2

| Стеклопакеты | Вес стеклопакета, кг/м <sup>2</sup> , при толщине стекол $\sigma$ , мм |    |      |    |      |
|--------------|------------------------------------------------------------------------|----|------|----|------|
|              | 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

$$\tau_0 = \tau_1 \tau_2 \tau_3 \tau_4 \tau_5 \tau_6, \quad (1)$$

где  $\tau_1$  — коэффициент светопропускания стекла;

$\tau_2$  — 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;

$\tau_3$  — коэффициент, учитывающий потери света в слое загрязнения остекления;

$\tau_4$  — коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях;

$\tau_5$  — коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах;

$\tau_1, \tau_3, \tau_4$  и  $\tau_5$  — определяются в соответствии со СНиП по проектированию естественного освещения;  
 $\tau_6$  — 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

| Стеклопакеты | Сопротивление теплопередаче<br>стеклопакета $R_0$ м <sup>2</sup> ·ч·°С/ккал |                                      |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|              | при вертикальном<br>положении                                               | при наклоне менее<br>30° к 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>·ч·°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  $q_p$ , кгс/м<sup>2</sup>, определяется по формуле

$$q_p = g + (q + p) n + q_t + q_{ат} \quad (2)$$

где  $g$  — 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;

$q_t$  — расчетная нагрузка от изменения температуры воздуха определяемая согласно указаниям п. 3.9 настоящей Инструкции;

$q_{ат}$  — 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> на грузки  $q_t$  и  $q_{ат}$  могут не учитываться.

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

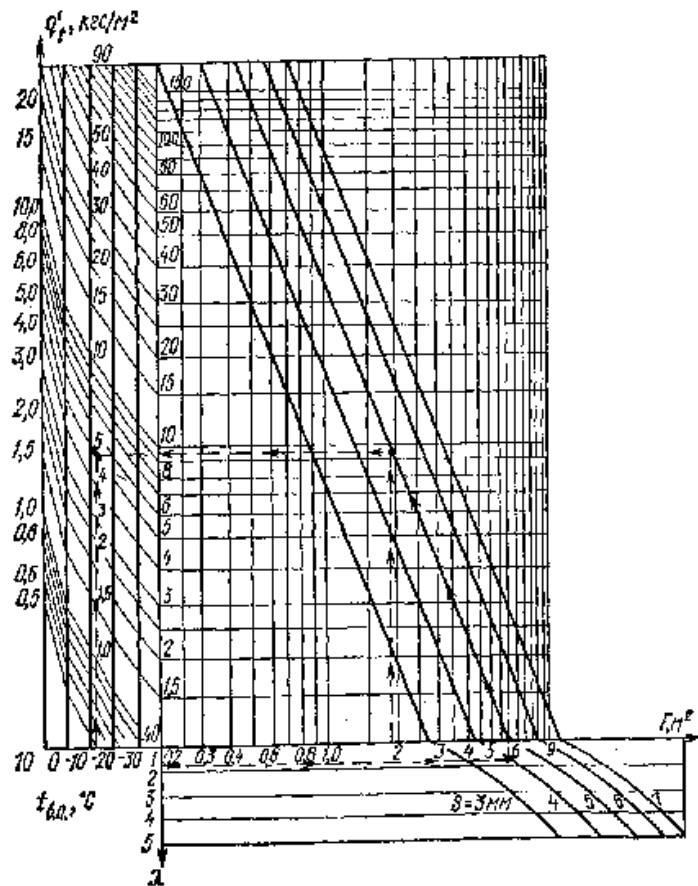


Рис. 1. Номограмма для определения  $q_t^1$

3.9 Расчетная нагрузка  $q_t$ , кгс/м<sup>2</sup>, от изменения температуры воздуха определяется по формуле

$$q_t = \frac{q_t^1 \Sigma h_{en}}{15}, \quad (3)$$

где  $q_t^1$  - нагрузка, определяемая по номограмме, приведенной на рис. 1, в зависимости от принятых значений толщины стекла  $\sigma$ , отношения большей стороны стеклопакета к меньшей:  $\frac{b}{a} = \lambda$ , площади стеклопакета  $F$  и средней температуры воздушной прослойки  $t_{en}$ ;

$\Sigma h_{en}$  - сумма толщин воздушных прослоек в стеклопакете мм.

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

$$t_{en} = \psi t_в + (1 - \psi) t_{нв}, \quad (4)$$

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

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

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

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

$$q_{am} = \frac{q_{at}^1 \Sigma h_{en}}{15}, \quad (5)$$

где  $q_{at}^1$  - нагрузка, определяемая по номограмме, приведенной на рис. 2, в зависимости от принятых значений толщины стекла  $\sigma$ , отношения большей стороны стеклопакета к меньшей:  $\frac{b}{a} = \lambda$ , площади стеклопакета  $F$  и разности атмосферного давления  $\Delta p$ .

Разность атмосферного давления определяется по формуле

$$\Delta p = p_1 - p_0, \quad (6)$$

где  $p_1$  и  $p_0$  - соответственно минимальное среднесуточное атмосферное давление в месте расположения завода-изготовителя стеклопакетов и максимальное среднесуточное атмосферное давление в месте расположения проектируемого объекта, определяемые по данным метеослужбы.

Значения атмосферного давления  $p_1$  и  $p_0$  для некоторых городов СССР приведены в приложении 3.

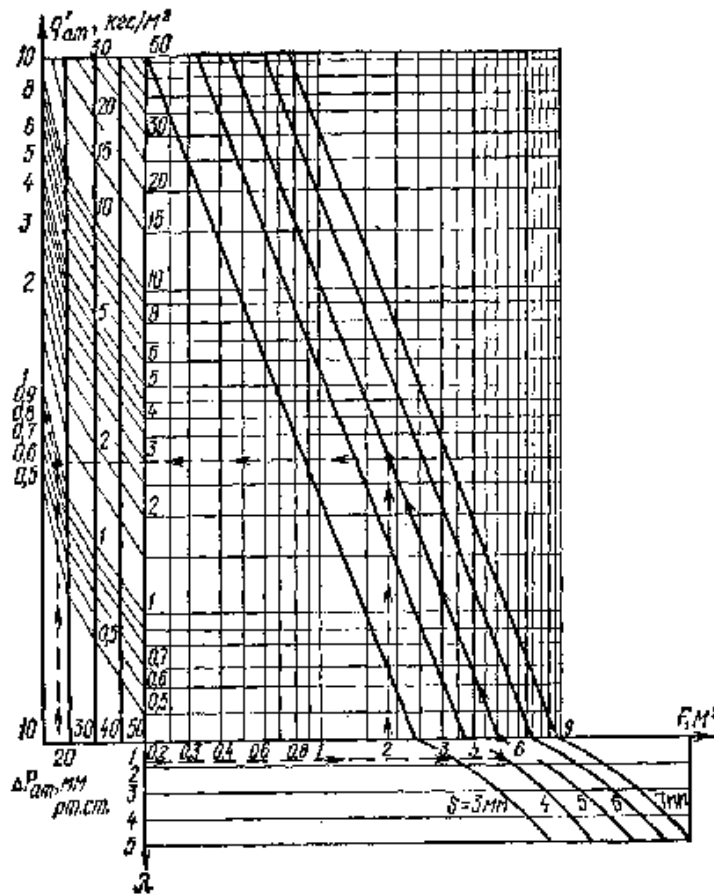


Рис. 2. Номограмма для определения  $q'_{at}$

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

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

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

$R_u$  - 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

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

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

Пример расчета стеклопакета на прочность приведен в приложении 4.

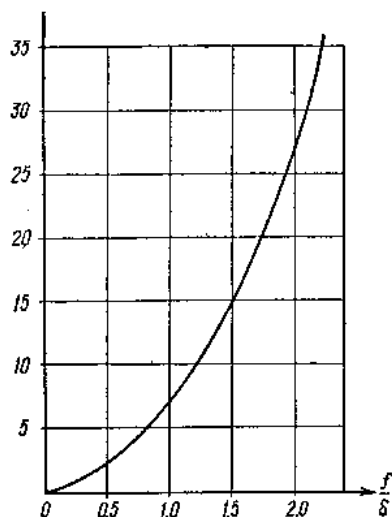


Рис. 3. График для определения отношения  $f/\delta$  и прогиба  $f$  наружного стекла стеклопакета

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 ..... 100мм  
 сверх 50 кгс ..... 150мм

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 50x50 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 перпендикуляр к плоскости основания.

Между стеклопакетами в местах расположения распорных рамок следует устанавливать прокладки из войлока, картона и 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,с);

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

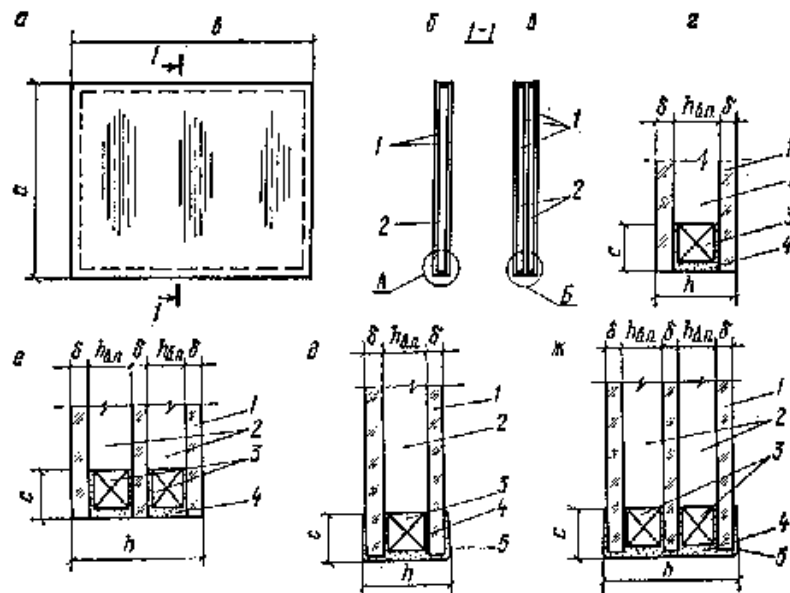


Рис. 4. Конструктивные решения стеклопакетов

*a* — общий вид; *б* и *в* — поперечные разрезы двух- и трехслойного стеклопакетов; *z* 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 — клеящая 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 «Бут-эпрол-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 № 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» — уайтспирит (ГОСТ 3134-52).

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

#### ЗНАЧЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ

Таблица 4

| Город                      | Среднемесячное атмосферное давление, мм рт. ст.               |                                                      |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                            | минимальное (в месте расположения завода-изготовителя), $p_0$ | максимальное (в месте проектируемого объекта), $p_1$ |
| Артемовск (Константиновка) | 745                                                           | 762                                                  |
| 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

$$\left\{ \begin{array}{l} a = 1000 \text{ мм}, \\ b = 1800 \text{ мм}, \\ \lambda = 1,8 \\ F = 1,8 \text{ м}^2 \\ h_{\text{ст}} = 15 \text{ мм}, \end{array} \right.$$

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  $t_a = +18^\circ\text{C}$ .

В соответствии с п. 2.6 при площади стеклопакета  $F = 1,8 \text{ м}^2$  для расчетов принимается толщина стекла  $\delta = 4 \text{ мм}$ .

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».

$$q = q_0 k_{\text{сн}} = 27 \cdot 1,45 \cdot 1 \cdot 1,2 = 47 \text{ кгс/м}^2.$$

Определяем расчетную нагрузку от изменения температуры  $q_t$ . Расчетная зимняя температура наиболее холодных суток для г. Москвы  $t_n = -32^\circ\text{C}$ .

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

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

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

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

Определяем нагрузку от изменения атмосферного давления  $q_{at}$ . Минимальное среднемесячное атмосферное давление для г. Саратова  $p_o=746$  мм рт. ст., а максимальное среднемесячное атмосферное давление для г. Москвы  $p_l = 761$  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;  $F = 1,8 \text{ м}^2$  и  $\lambda=1,8$  по номограмме (см. рис. 2) определяется значение

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

Расчетная нагрузка на стекло определяется по формуле (2)

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

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

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

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

Прочность стекла проверяется по формуле (7)

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

УСТАНОВКА СТЕКЛОПАКЕТОВ В ПЕРЕПЛЕТАХ

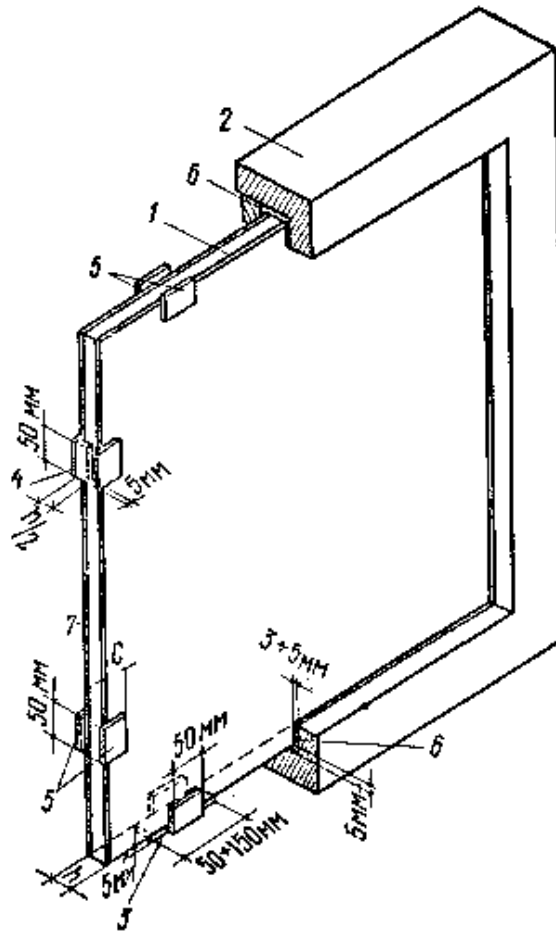


Рис. 5. Размещение прокладок при установке стеклопакета в переплет  
 1 — стеклопакет; 2 — переплет или створка; 3 — опорная прокладка; 4 — фиксирующая торцовая прокладка; 5 — фиксирующая боковая прокладка; 6 — нетвердеющая мастика; 7 — внутреннее стекло стеклопакета

Таблица 5

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРОКЛАДОК

| Закрепление створки | Опорных (О) и фиксирующих (Ф) торцовых | Фиксирующих боковых |
|---------------------|----------------------------------------|---------------------|
| Глухое              |                                        |                     |

|                                      |  |  |
|--------------------------------------|--|--|
| <p>На средней горизонтальной оси</p> |  |  |
| <p>На средней вертикальной оси</p>   |  |  |
| <p>Боковая подвеска</p>              |  |  |
| <p>Верхняя подвеска</p>              |  |  |
| <p>Нижняя подвеска</p>               |  |  |

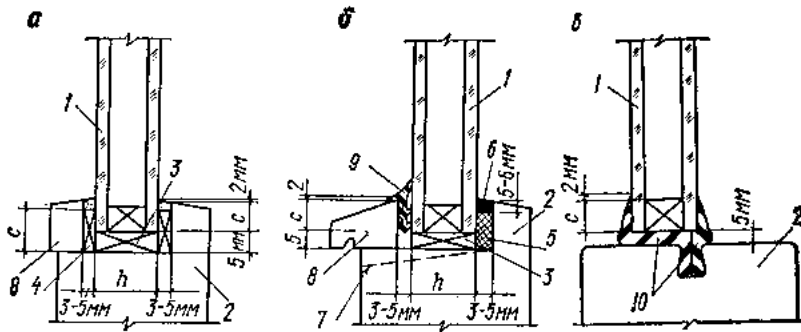


Рис. 6. Примеры крепления и герметизации стеклопакета в переплетах  
 1 — стеклопакет; 2 — переплет; 3 — опорная прокладка; 4 — фиксирующая боковая прокладка; 5 — эластичный профиль из губчатой резины; 6 — герметик; 7 — дренажное отверстие; 8 — штапик, 9 и 10 — эластичный профиль из резины

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

### ХРАНЕНИЕ СТЕКЛОПАКЕТОВ

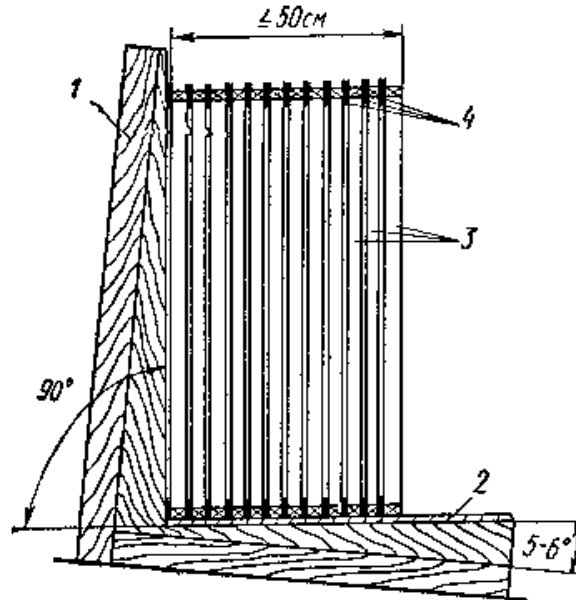


Рис. 7. Стеллаж для стеклопакетов  
 1 — стеллаж; 2 — подкладка из войлока или резины; 3 — стеклопакеты; 4 — прокладки из войлока, картона или резины

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

### МОНТАЖ СТЕКЛОПАКЕТОВ

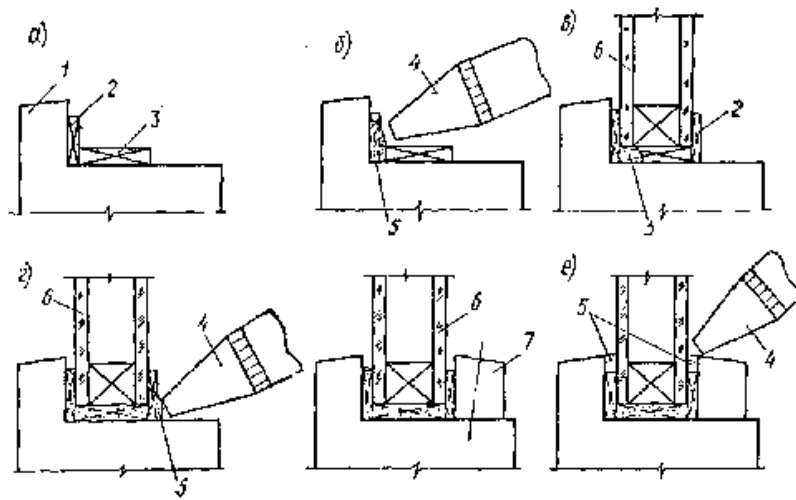


Рис. 8. Установка, крепление и уплотнение стеклопакета в переплете

1 — переплет; 2 — фиксирующая боковая прокладка; 3 — опорная прокладка; 4 — герметизатор; 5 — нетвердеющая мастика; 6 — стеклопакет; 7 — штапик