

**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 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 допускаются 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 м²

Таблица 1

Стеклопакеты	Толщина воздушной прослойки, мм	Максимальная площадь стеклопакета, м ² , при толщине стекол в σ , 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, кгс/м ² , при толщине стекол σ , 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 τ_1 — коэффициент светопропускания стекла;

τ_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;

τ_3 — коэффициент, учитывающий потери света в слое загрязнения остекления;

τ_4 — коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях;

τ_5 — коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах;

τ_1, τ_3, τ_4 и τ_5 — определяются в соответствии со СНиП по проектированию естественного освещения;

τ_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.

Сопrotивление теплопередаче стеклопакетов следует принимать по табл. 3,

Таблица 3

Стеклопакеты	Сопrotивление теплопередаче стеклопакета R_0 м ² ·ч·°С/ккал	
	при вертикальном положении	при наклоне менее 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/м²·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/м², 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 м² на грузки q_t и $q_{ат}$ могут не учитываться.

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

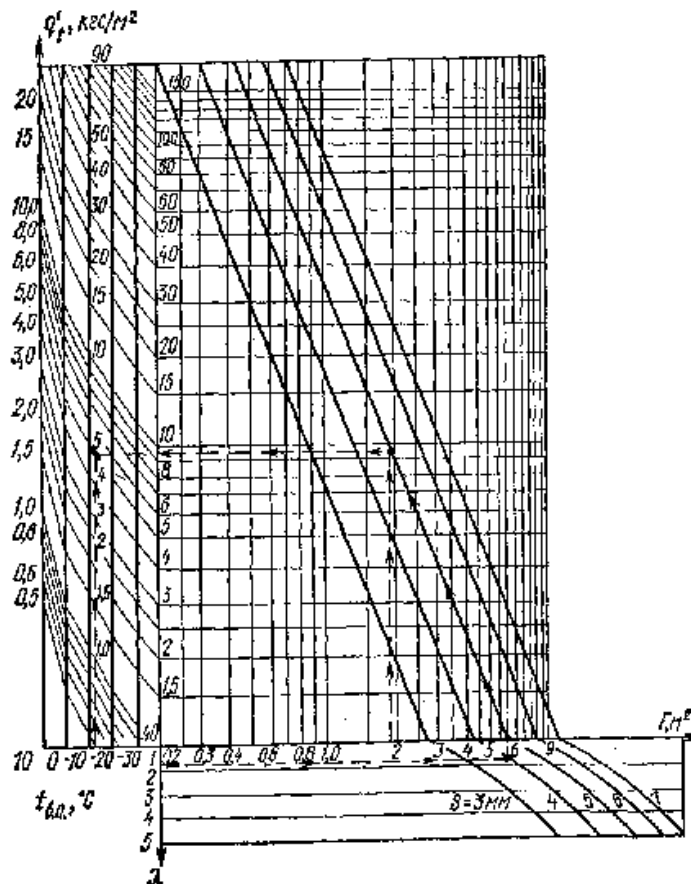


Рис. 1. Номограмма для определения q_t^I

3.9 Расчетная нагрузка q_t , кгс/м², от изменения температуры воздуха определяется по формуле

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

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

Σh_{en} - сумма толщин воздушных прослоек в стеклопакете мм.

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

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

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

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

ψ - коэффициент, принимаемый равным 0,39 - для двухслойных и 0,26 - для трехслойных стеклопакетов.

3.10. Расчетная нагрузка q_{am} , кгс/см², от изменения атмосферного давления определяется по формуле

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

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

Разность атмосферного давления определяется по формуле

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

где p_1 и p_0 - 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_0 для некоторых городов СССР приведены в приложении 3.

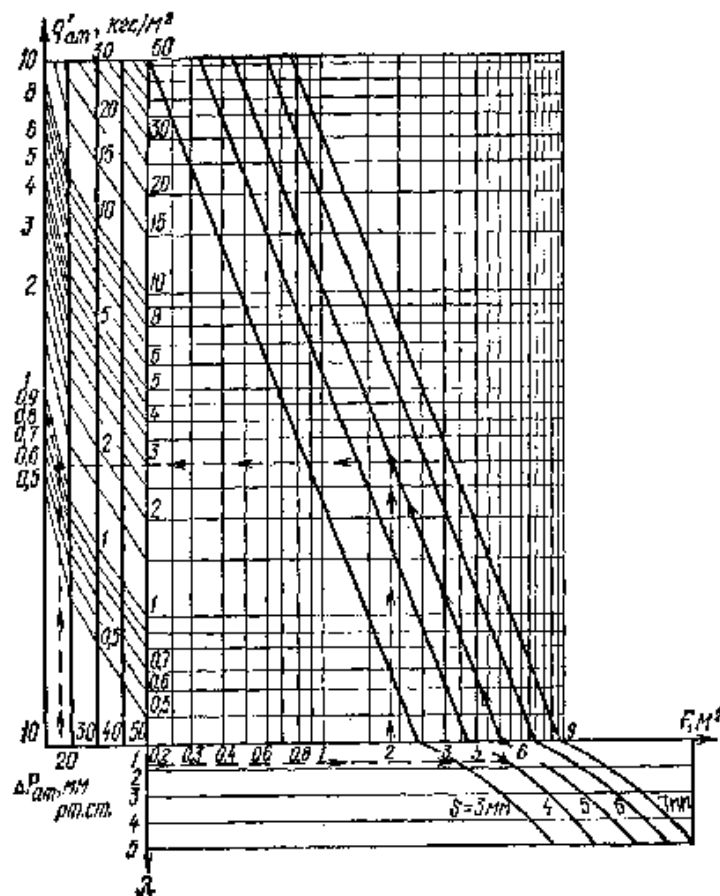


Рис. 2. Номограмма для определения q^I_{at}

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/см², 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/см².

Пример расчета стеклопакета на прочность приведен в приложении 4.

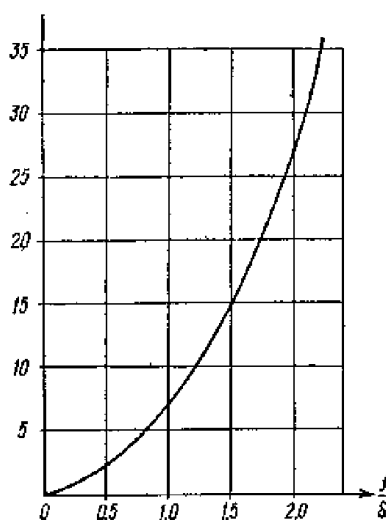


Рис. 3. График для определения отношения f/δ и прогиба f наружного стекла стеклопакета

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	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 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 тиokolовых 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 па 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

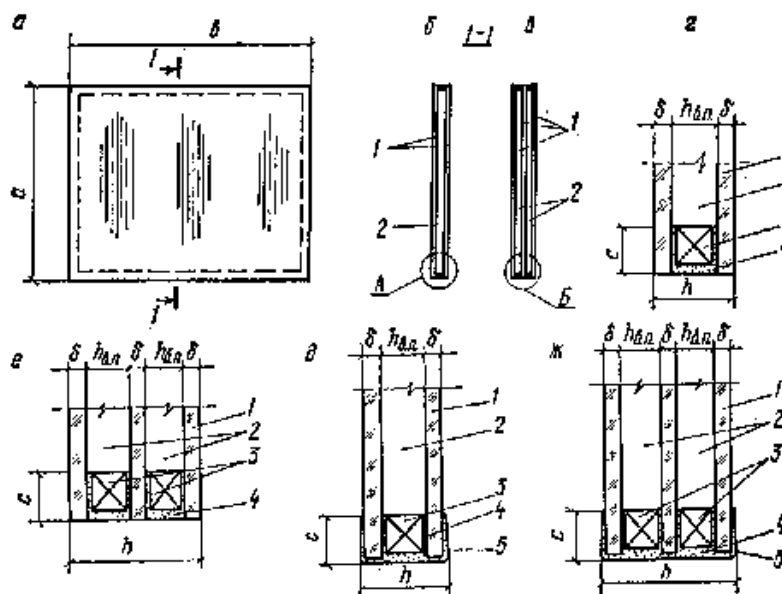


Рис. 4. Конструктивные решения стеклопакетов

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 — 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 38-3Г № 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 расположения 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:

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

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».

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

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 $q'_t = 5 \text{ кгс/м}^2$. По формуле (3) определяются числовые значения

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

Определяем нагрузку от изменения атмосферного давления $q_{\text{ат}}$. Минимальное среднеемесячное атмосферное давление для г. Саратова $p_o=746 \text{ мм рт. ст.}$, а максимальное среднеемесячное атмосферное давление для г. Москвы $p_1 = 761 \text{ мм рт. ст.}$ (приложение 3).

Разность атмосферного давления определяется из формулы (6)

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

При $\Delta p = 16 \text{ мм рт. ст.}$; $\delta=4 \text{ мм}$; $F=1,8 \text{ м}^2$ и $\lambda=1,8$ по номограмме (см. рис. 2) определяется значение

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

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 $\delta=4 \text{ мм}$.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

УСТАНОВКА СТЕКЛОПАКЕТОВ В ПЕРЕПЛЕТАХ

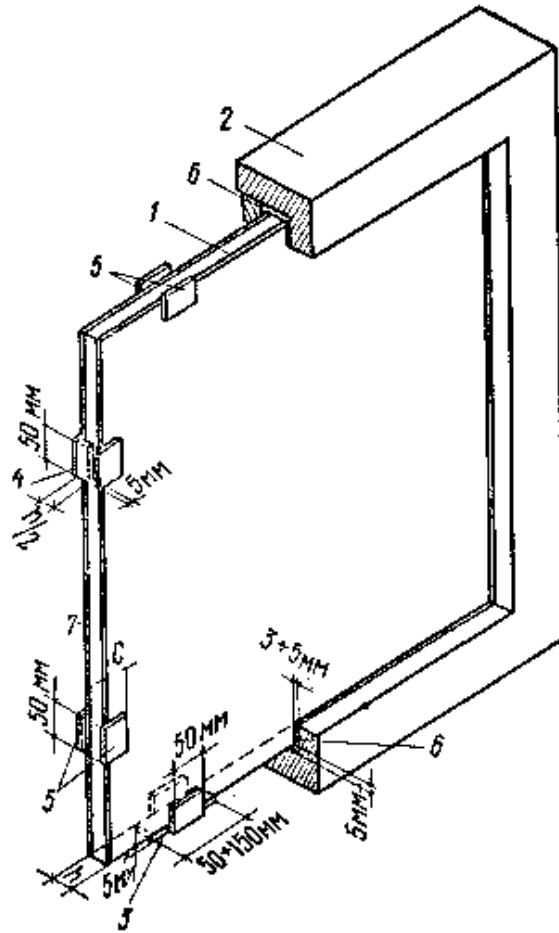


Рис. 5. Размещение прокладок при установке стеклопакета в переплет
 1 — стеклопакет; 2 — переплет или створка; 3 — опорная прокладка; 4 — фиксирующая торцовая прокладка; 5 — фиксирующая боковая прокладка; 6 — нетвердеющая мастика; 7 — внутреннее стекло стеклопакета

Таблица 5

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРОКЛАДОК

Закрепление створки	Опорных (О) и фиксирующих (Ф) торцовых	Фиксирующих боковых
Глухое		
На средней горизонтальной оси		

На средней вертикальной оси		
Боковая подвеска		
Верхняя подвеска		
Нижняя подвеска		

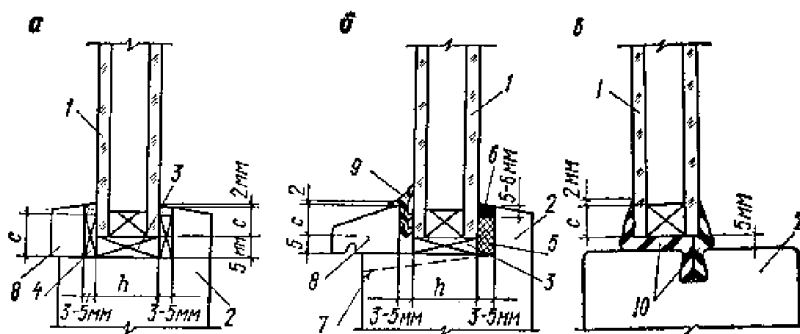


Рис. 6. Примеры крепления и герметизации стеклопакета в переплетах

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

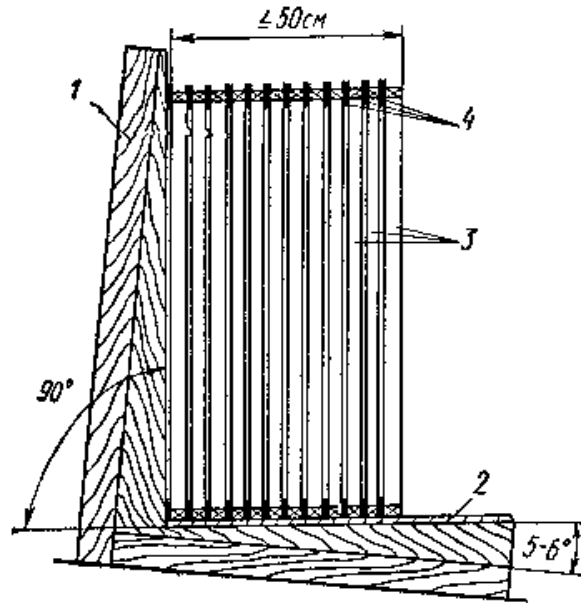


Рис. 7. Стеллаж для стеклопакетов

1 — стеллаж; 2 — подкладка из войлока или резины; 3 — стеклопакеты; 4 — прокладки из войлока, картона или резины

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

МОНТАЖ СТЕКЛОПАКЕТОВ

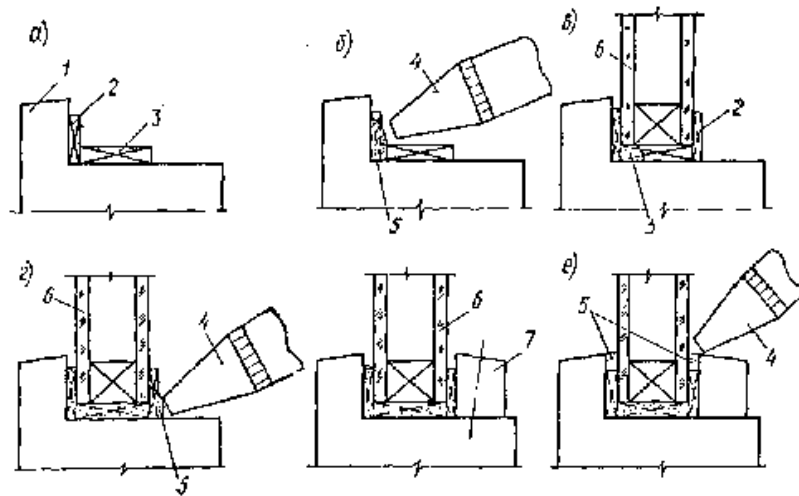


Рис. 8. Установка, крепление и уплотнение стеклопакета в переплете

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