Куренкова Александра Юрьевна,
директор НИУПЦ «Межрегиональный Институт Оконных и фасадных конструкций»
г.Санкт-Петербург, Россия

Светопрозрачные конструкции: новый виток потребительского экстремизма и меры противодействия

XXIII практическая конференция "Качество строительства и деловой среды Санкт-Петербурга и Ленинградской области"

МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ОКОННЫХ И ФАСАДНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

НИУПЦ МИОФ

12.11.2026

Тот, кто по роду своей деятельности призван результативно применять методы и инструменты менеджмента качества и принимать эффективные управленческие решения, должны обладать особым профессиональным мышлением — **системным, стратегическим, вероятностным.**

Между тем, как показывают исследования, нашему повседневному мышлению присущи определенные ограничения, препятствующие рациональному выбору

КАЧЕСТВО СПК

НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ — КОМПЛЕКС ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ МЕЖДУ СОБОЙ НОРМ, РЕГЛАМЕНТОВ, СТАНДАРТОВ И ПРАВИЛ, КОТОРЫЕ ДЕЙСТВУЮТ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ.

Нормы проектирования.

- Федеральный закон РФ № 190-ФЗ от 26.01.1996г. «Градостроительный кодекс Российской Федерации».
- Федеральный закон РФ № 384-ФЗ от 30.12.2009г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
- Федеральный закон РФ № 123-ФЗ от 22.07.2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями).
- Федеральный закон №162-ФЗ от 29.06.201г. О стандартизации в Российской Федерации

С 1 сентября 2024 года, Федеральный закон от 25.12.2023 N 653-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" и отдельные законодательные акты Российской Федерации"

КАЧЕСТВО СПК

НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ — КОМПЛЕКС ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ МЕЖДУ СОБОЙ НОРМ, РЕГЛАМЕНТОВ, СТАНДАРТОВ И ПРАВИЛ, КОТОРЫЕ ДЕЙСТВУЮТ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ.

Федеральный закон устанавливает минимально необходимые требования к зданиям и сооружениям (в том числе к входящим в их состав сетям инженерно-технического обеспечения и системам инженерно-технического обеспечения), а также к связанным со зданиями и с сооружениями процессам проектирования (включая изыскания), строительства, монтажа, наладки, эксплуатации и утилизации (сноса), в том числе требования:

СП 20.13330.2016 Свод правил. Нагрузки и воздействия

СП 50.13330.2012 Свод правил. Тепловая защита зданий.

СП 538.1325800.2024. Конструкции оконные и балконные. Правила проектирования.

СП 131.13330.2020 Свод правил. Строительная климатология.

СП 255.1325800.2016. «Здания и сооружения» (в редакции Изменений № 3, утв. Приказом Минстрой

России от 19.05.2023г. № 359/пр).

КАЧЕСТВО СПК

ГОСТ — ЭТО СТАНДАРТ, КОТОРЫЙ ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ПРОДУКЦИИ, ЕГО ГЕОМЕТРИЧЕСКИМ РАЗМЕРАМ, ОТКЛОНЕНИЯМ ОТ ЭТАЛОНА И Т.Д.

СТАНДАРТЫ в СП 538.1325800.2024

- ГОСТ 111 Стекло листовое бесцветное. Технические условия
- ГОСТ 10174 Прокладки уплотняющие пенополиуретановые для окон и дверей. Технические условия
- ГОСТ 21519 Блоки оконные из алюминиевых профилей. Технические условия
- ГОСТ 23166-2024 Блоки оконные и балконные. Общие технические условия
- ГОСТ 24866-2014 Стеклопакеты клееные. Технические условия с изм. №1, 2
- ГОСТ 26602.1 Блоки оконные и дверные. Методы определения сопротивления теплопередаче
- ГОСТ 26602.2 Блоки оконные и дверные. Методы определения воздухо- и водопроницаемости
- ГОСТ 26602.3 Блоки оконные и дверные. Метод определения звукоизоляции
- ГОСТ 26602.4-2012 Блоки оконные и дверные. Метод определения общего коэффициента пропускания света
- ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения
- ГОСТ 30494 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях
- ГОСТ 30698 Стекло закаленное. Технические условия
- ГОСТ 30777 Устройства поворотные, откидные, поворотно-откидные, раздвижные для оконных и балконных дверных блоков. Технические условия
- ГОСТ 30778 Прокладки уплотняющие из эластомерных материалов для оконных и дверных блоков. Технические условия
- ГОСТ 30826 Стекло многослойное. Технические условия
- ГОСТ 30971-2012 Швы монтажные узлов примыкания оконных блоков к стеновым проемам. Общие технические условия

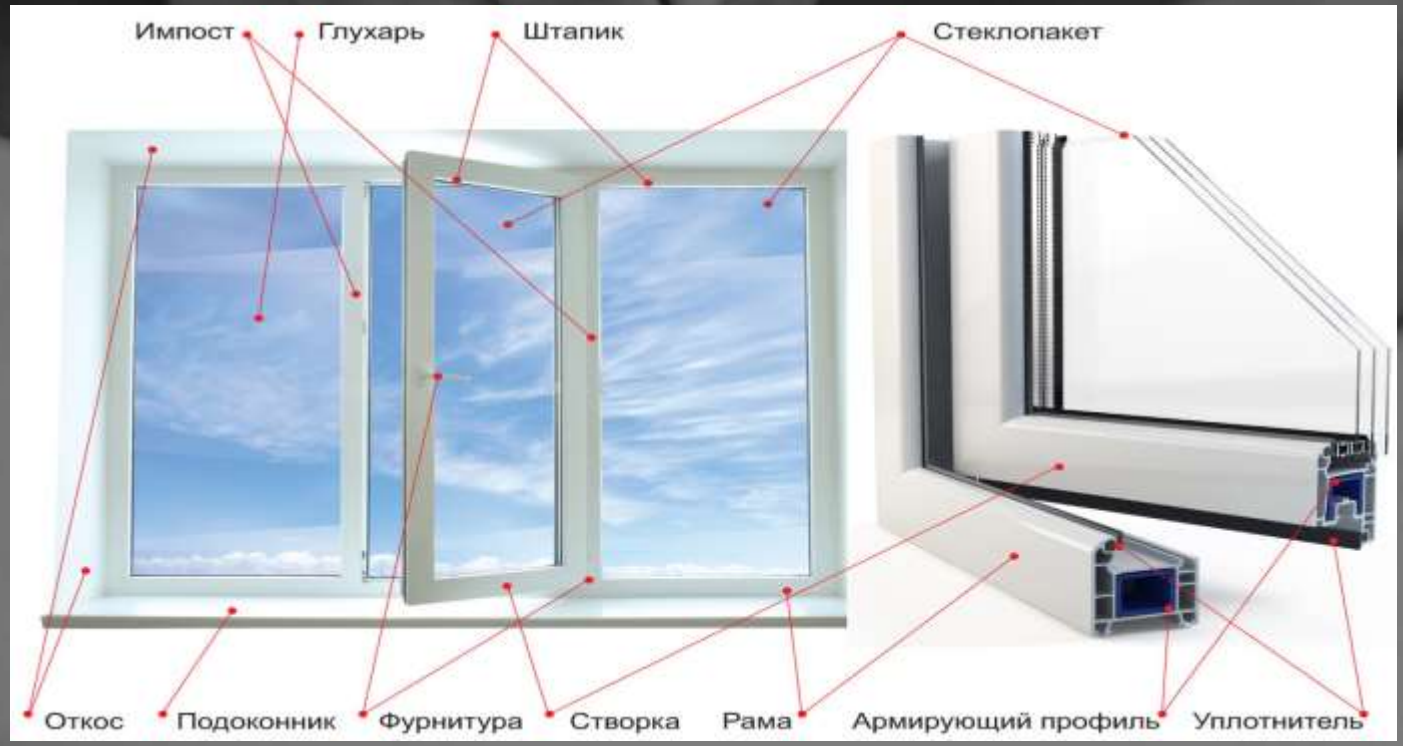
- ГОСТ 31462 Блоки оконные защитные. Общие технические условия
- ГОСТ 33079 Конструкции фасадные светопрозрачные навесные. Классификация. Термины и определения
- ГОСТ EN 673 Стекло и изделия из него. Методы определения тепловых характеристик. Метод расчета сопротивления теплопередаче
- ГОСТ Р 54858-2011 Конструкции фасадные светопрозрачные. Метод определения приведенного сопротивления теплопередаче
- ГОСТ Р 57795 Здания и сооружения. Методы расчета продолжительности инсоляции
- ГОСТ Р 59495-2021 Конструкции ограждающие светопрозрачные. Крепление оконных и балконных дверных блоков в световых проемах. Правила и контроль выполнения работ
- ГОСТ Р 70071-2022 Конструкции подоблицовочные вентилируемых навесных фасадных систем и их соединения. Общие требования защиты от коррозии и методы испытаний
- ГОСТ Р ЕН 12354-3 Акустика зданий. Методы расчета акустических характеристик зданий по характеристикам их элементов. Часть 3. Звукоизоляция внешнего шума
- ГОСТ Р ИСО 10140-2 Акустика. Лабораторные измерения звукоизоляции элементов зданий. Часть 2. Измерение звукоизоляции воздушного шума
- ГОСТ Р ИСО 10140-4 Акустика. Лабораторные измерения звукоизоляции элементов зданий. Часть 4. Методы и условия измерений
- ГОСТ Р ИСО 10456 Материалы и изделия строительные. Тепловлажностные характеристики. Табличные значения расчетных теплотехнических характеристик и методы определения декларируемых и расчетных теплотехнических характеристик
- ГОСТ Р 59913-2021. Конструкции стоечно-ригельные фасадные из алюминиевых сплавов. Общие технические условия
- ГОСТ Р 70022-2022. Элементы открывающиеся светопрозрачных фасадных конструкций. Общие технические условия
- ГОСТ Р 72481-2025 «Конструкции ограждающие светопрозрачные. Монтаж стоечно-ригельных конструкций фасадных светопрозрачных. Правила и контроль
- ГОСТ Р 72796-2026. Подоконники из алюминиевых и поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия



Изделия классифицируют по основным эксплуатационным характеристикам: приведенному сопротивлению теплопередаче, воздухо- и водопроницаемости, звукоизоляции, общему коэффициенту пропускания света, сопротивлению ветровой нагрузке, стойкости к климатическим воздействиям.

Данные показатели должны быть отражены в протоколе испытаний на продукцию.

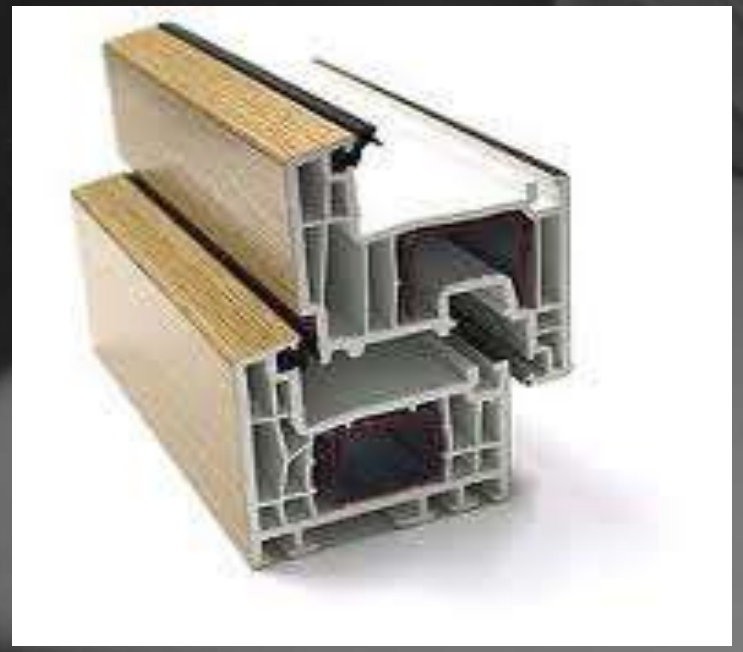
Из чего состоит оконный блок ?



Выдержка из ГОСТ23166-2024 «Блоки оконные и балконные» «Конструкции оконные и балконные светопрозрачные ограждающие. ОТУ»

Оконный блок - изделие, устанавливаемое в проем наружной стены здания и предназначенное для естественного освещения, а также для вентиляции помещения, его защиты от внешних климатических и других воздействий

Оконный профиль ПВХ (поливинилхлорид)



Температурный коэффициент линейного расширения

Поливинилхлорид (PVC) = 50.4 x 10^{-6} °C^{-1}

Свойства термопластов, ПВХ сопротивляется кратковременным нагрузкам как обычное твердое тело, но под воздействием длительной нагрузки постепенно деформируется, «течет».

Основную прочность светопрозрачной конструкции из ПВХ обеспечивает стальные усилительные вкладыши.

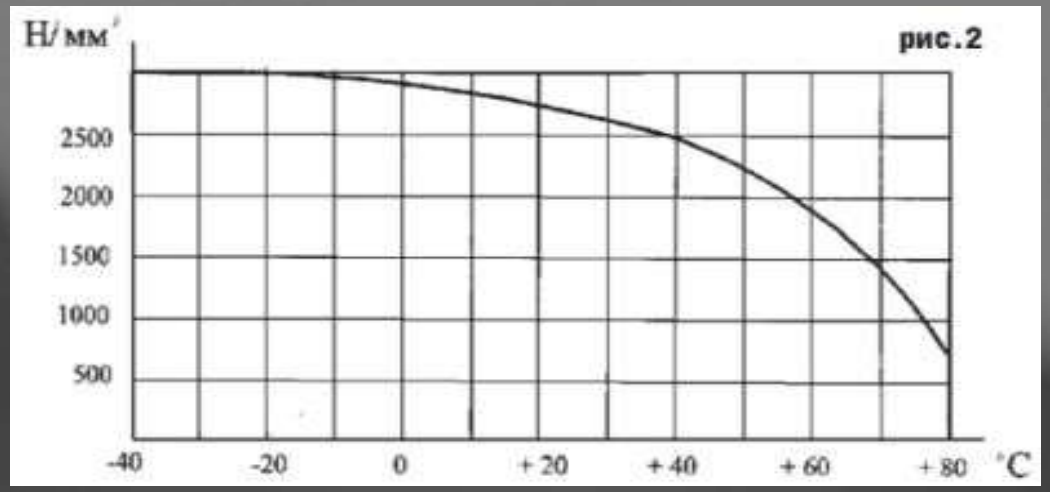
ЭКОНОМИЯ НА ТОЛЩИНЕ И КОНФИГУРАЦИИ – рекламации в эксплуатации

Поливинилхлоридный профиль

По своему химическому составу относится к группе термопластов, для которых характерно быстрое снижение механических свойств при повышении температуры. Это обуславливает сильную зависимость свойств поливинилхлорида от температуры.

Наблюдается резкое падение прочностных свойств ПВХ при температуре выше +40 ^{0}C,
а около температуры +80 ^{0}C находится его точка размягчения

Наилучшими прочностными свойствами ПВХ обладает при температуре +10 ^{0} C…+40 ^{0}C



Поливинилхлоридный профиль

Побочным явлением низкой теплопроводности является высокое термическое сопротивление. Чем выше термическое сопротивление , тем ближе разность температур между внешними лицевыми стенками к разности температур между теплым и холодным воздухом.

Высокий коэффициент линейного расширения

Совокупность двух факторов и приводит к возникновению дополнительных термических деформаций

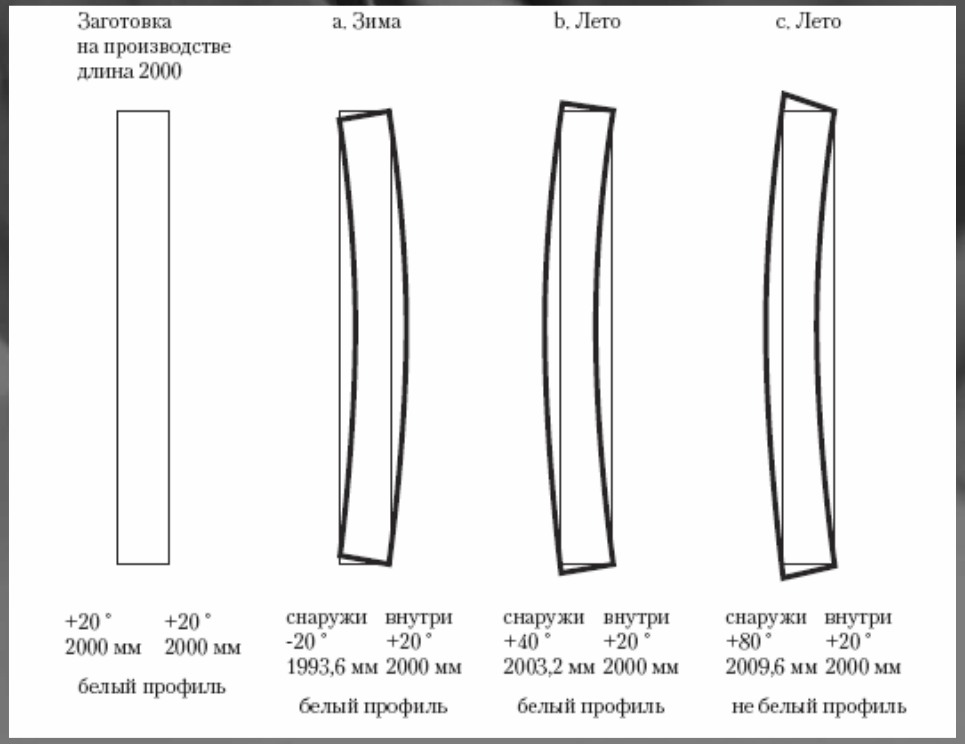
Физико-механические свойства материалов оконных конструкций

Материал	α, град$^{-1}$	λ, Вт/(м·град)	E, Н/м^2
ПВХ (винипласт)	$70{,}0 \cdot 10^{-6}$	0,126	$0{,}4 \cdot 10^9$
Стекло	$8{,}5 \cdot 10^{-6}$	0,74	$71 \cdot 10^9$
Дерево вдоль волокон	$2...6 \cdot 10^{-6}$	0,4	$10 \cdot 10^9$
Дерево поперёк волокон	$55{,}0 \cdot 10^{-6}$	0,2	
Сталь	$11{,}9 \cdot 10^{-6}$	45,4	$210 \cdot 10^9$
Алюминий	$22{,}6 \cdot 10^{-6}$	209,3	$70 \cdot 10^9$
Стеклопластик	$8 \cdot 10^{-6}$	0,3	$50 \cdot 10^9$

λ, Вт/(м·град) - коэффициент теплопроводности

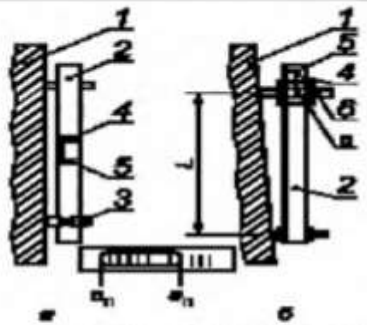
α, град$^{-1}$ - коэффициент линейного расширения

E, Н/м^2 - модуль упругости

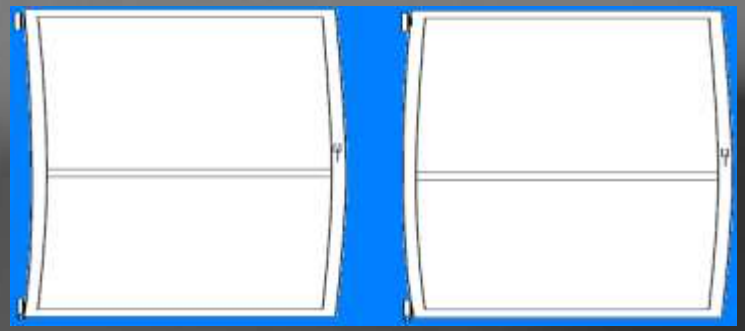


Рассмотрим пример, температура в помещении +20°С, на улице - 30°С, температура стенок профиля ПВХ будет: лицевой со стороны помещения +12 °С, и лицевой со стороны улицы -22 °С. Профильный элемент створки, длиной 2050 мм, то получается, длина при охлаждении относительно комнатной температуры, при которой он был изготовлен (в составе створки), уменьшится , причем со стороны комнаты будет незначительно 2050 х (20-12)х 70х106 = 1,2 мм (L-2050, t- 20°С – температура воздух в помещении, t- 12°С- температура на поверхности профиля, модуль упругости ПВХ 70х106), а со стороны улицы 2050 х (20-(-22))х 70х106 = 6,03 мм. В реальности данный прогиб будет меньше, ввиду того что будет работать армирующий элемент (усилительный профиль).

- Геометрические размеры изделий, а также прямолинейность кромок определяют с использованием методов, установленных в ГОСТ 26433.0 и ГОСТ 26433.1. (с 01.01.2021г. действуют ГОСТ Р 58941 и ГОСТ Р 58939-2020). ГОСТ 26433.1 заменен на ГОСТ Р 58939-2020

Наименование метода и средства измерений	Схема	Формула для вычисления
Измерения рейкой с уровнем: а) по шкале на уровне б) подвижной шкалой рейки при положении центра пузырька в нуль-пункте	 *1* — контролируемая конструкция; *2* — рейка с уровнем; *3* — регулируемый упор; *4* — уровень для контроля правильной установки рейки; *5* — уровень для измерения угла наклона контролируемой поверхности; *6* — измерительная подвижная шкала	а) $\delta x_i = \frac{1}{2}(a_n - a_n + a'_n + a'_n)\tau H$ б) $\delta x_i = \frac{1}{2}\frac{(a + a') - 2MO}{L}H$, где a_n, a'_n, a_n, a'_n — отсчеты по левому и правому концам пузырька уровня, взятые при прямом и обратном (развернутом на 180°) положениях рейки соответственно; a_i, a'_i — отсчеты по подвижному упору при прямом и обратном (развернутом на 180°) положениях рейки соответственно; МО — место нуля (определяют на вертикальной плоскости); τ — цена деления уровня





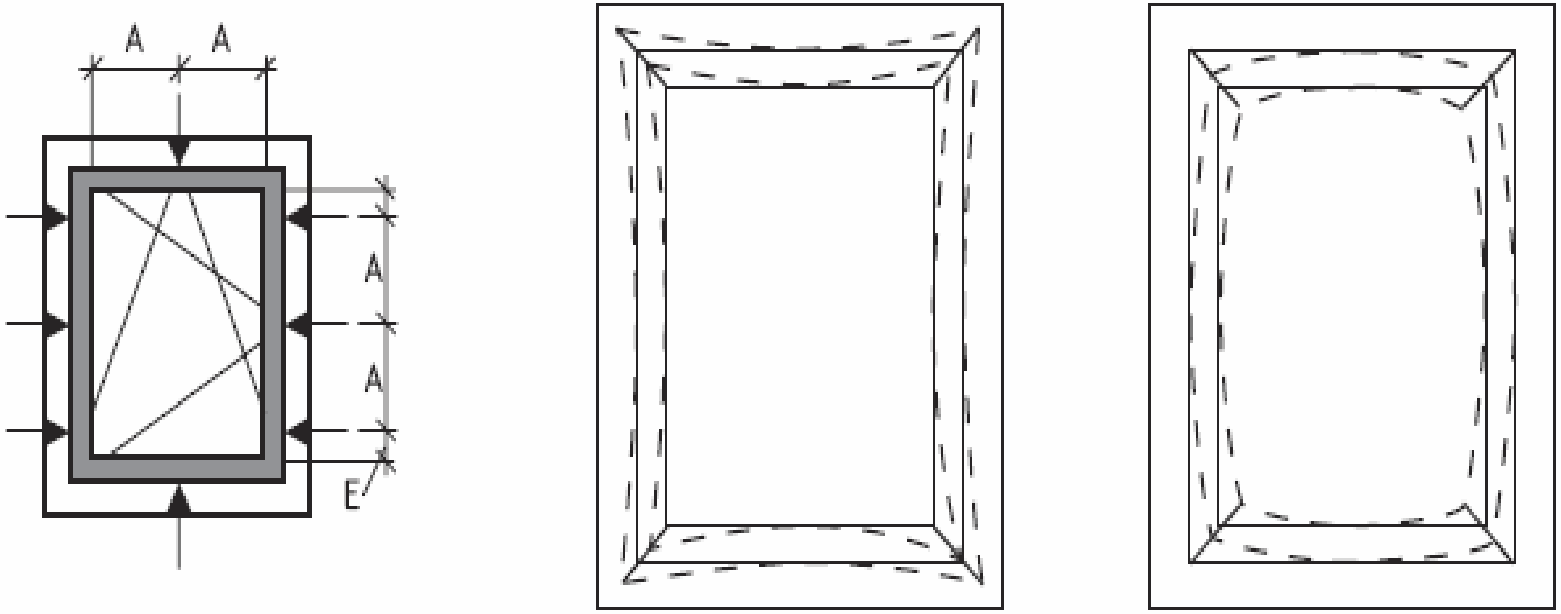


Рис. 1.9.
Термические деформации ПВХ-оконного блока при закреплении в проёме:
а) схема крепления оконного блока (*A*=700 мм; *E*=100-150 мм.); б) деформирование летом;
в) деформирование зимой.

Имеет ли значение тип ПВХ профиля?

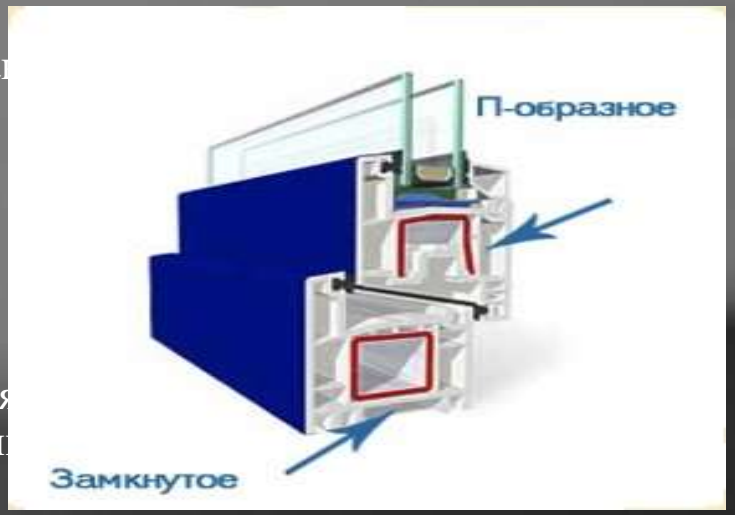
- С 1 января 2018 года вступали в силу требования ГОСТ 30673-2013 толщина стенки ПВХ профиля
- Типа (класса) А не менее 2, 8 мм (было 2,7) лицевая 2,5 мм не лицевая
- Типа (класса) В не менее 2,3 мм (было 2,2) лицевая 2,0 мм не лицевая
- Сочетание различных по составу видов ПВХ профилей требует подбора армирующих профилей,
- Комплектации фурнитуры и уплотнителей



Армирующий профиль

Температурный коэффициент линейного расширения : Железо в диапазоне от 0 до 100 °C коэффициент может находиться в пределах 11,8–12,5 × 10^{-6} $К^{-1}$

- Согласно п. 5.8.2. " ГОСТ 30674-2023 БЛОКИ ОКОННЫЕ ИЗ ПВХ ПРОФИЛЕЙ" Форму, толщину стенок и моменты инерции усилительных вкладышей, а также максимально допустимые размеры коробок и створок при использовании конкретных типов вкладышей устанавливают в технической документации предприятия-изготовителя.
- Номинальная толщина стенок стальных усилительных вкладышей к профилям для основных оконных блоков должна быть не менее 1,5 мм.
- Примечание - Фактическую толщину стальных усилительных вкладышей устанавлива соответствии с допусками на толщину стального листа по ГОСТ 19904.
- 5.8.3 Допускается усиление главных профилей ПВХ армирующими вкладышами из композитных и фиброволоконных материалов при подтверждении их механических характеристик
- 5.8.5 Конструкции крупногабаритных оконных блоков необходимо усиливать дополнительными профилями, которые устанавливают на наиболее нагруженных часть оконного блока (импостах), и соединительными профилями в местах сопряжения окон блоков между собой в соответствии с расчетом либо результатами лабораторных испытаний на ветровую нагрузку.



Задачи армирования

•Армирование предохраняет профильные элементы от выгиба на прямолинейных участках.

•Препятствует линейному расширению (линейное расширение ПВХ-профиля с установленным армированием составляет 25 x 10^{-6} °C^{-1})

•Выполняют несущую функцию при установке фурнитуры (петли, ответки, направляющие и т.д.)

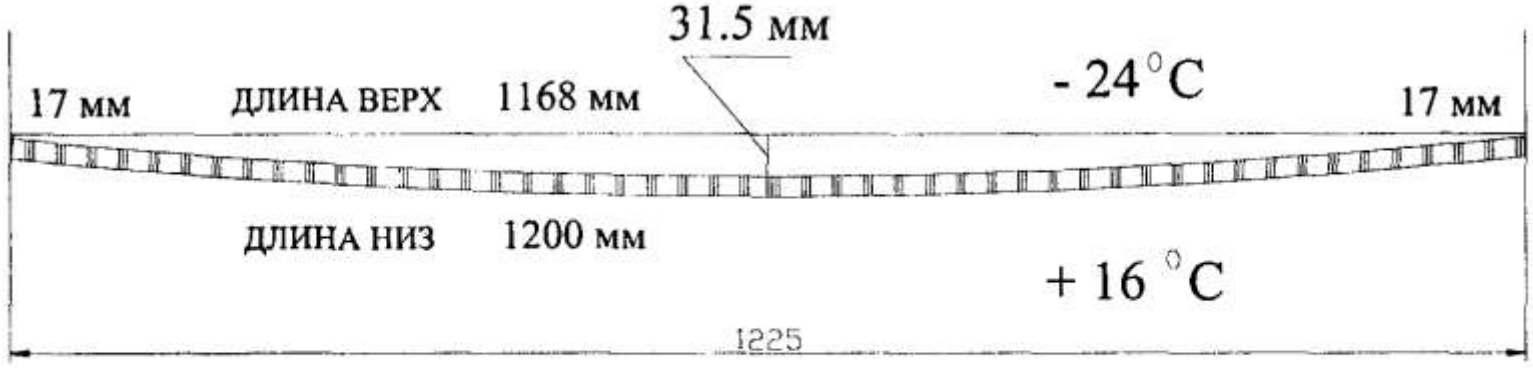


Рис. 6.9. Пример расчета прогиба панелей из поликарбоната под воздействием разности температур

Контрольные точки: ЖЕСТКОСТЬ КОНСТРУКЦИЙ

РАСЧЕТНАЯ ЖЕСТКОСТЬ КОНСТРУКЦИЙ – БЕЗОПАСНОСТЬ
- РАСЧЕТ НАГРУЗОК
- НАЗНАЧЕНИЕ КОМПЛЕКТАЦИИ

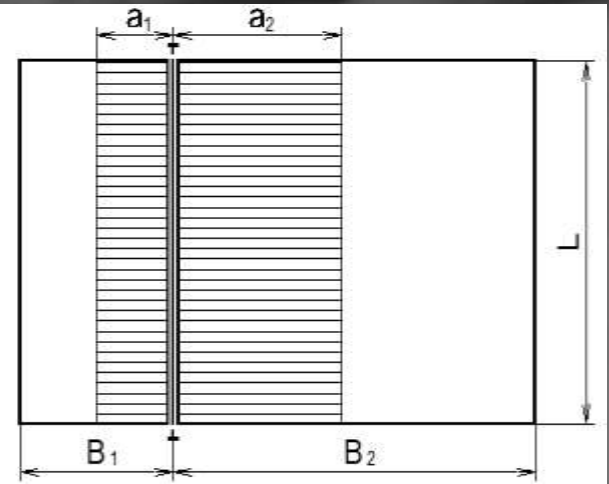


Исходные данные

Параметр		Ед.	Значение
Длина соединителя	L	мм	2 200
Ширина блока 1	B1	мм	940
Ширина блока 2	B2	мм	940
Давление ветра	w_P	кПа	**-0,76**
Допустимый прогиб f*,мм		относ.	1/300 L
		абсол.	10 мм
		сумм.	**7,3**
Запас прочности	k		1
Модуль упругости	E	кН/см^2	21000

*В России обычно используют (f ≤ L / 300) & (f ≤ 10)

*В Германии часто применяют (f ≤ L / 200) & (f ≤ 15)



Результат

Треб. **Jx =** **14,1** см^4

Модуль упругости	E	кН/см^2
Сталь конструкционная		21000
Алюминиевые сплавы		7000
Жёсткий ПВХ		250

Сила реакции опоры

F = -784 H = **-79,9** кгс

Знак "-" в данных означает направление деформации/нагрузки наружу.

В зависимости от типа используемого полимера уплотнители подразделяют на четыре группы:

I - из резин на основе этиленпропиленовых каучуков (EPDM, EPM) для условий эксплуатации от минус 50 до плюс 80 °С;

II - из резин на основе силиконового каучука (VMQ) для условий эксплуатации от минус 60 до плюс 80 °С;

III - из резин на основе хлоропренового каучука (CR) и его комбинации с другими полимерами для условий эксплуатации от минус 45 до плюс 80 °С;

IV - из термоэластопластов (TPE) для условий эксплуатации от минус 45 до плюс 70 °С.

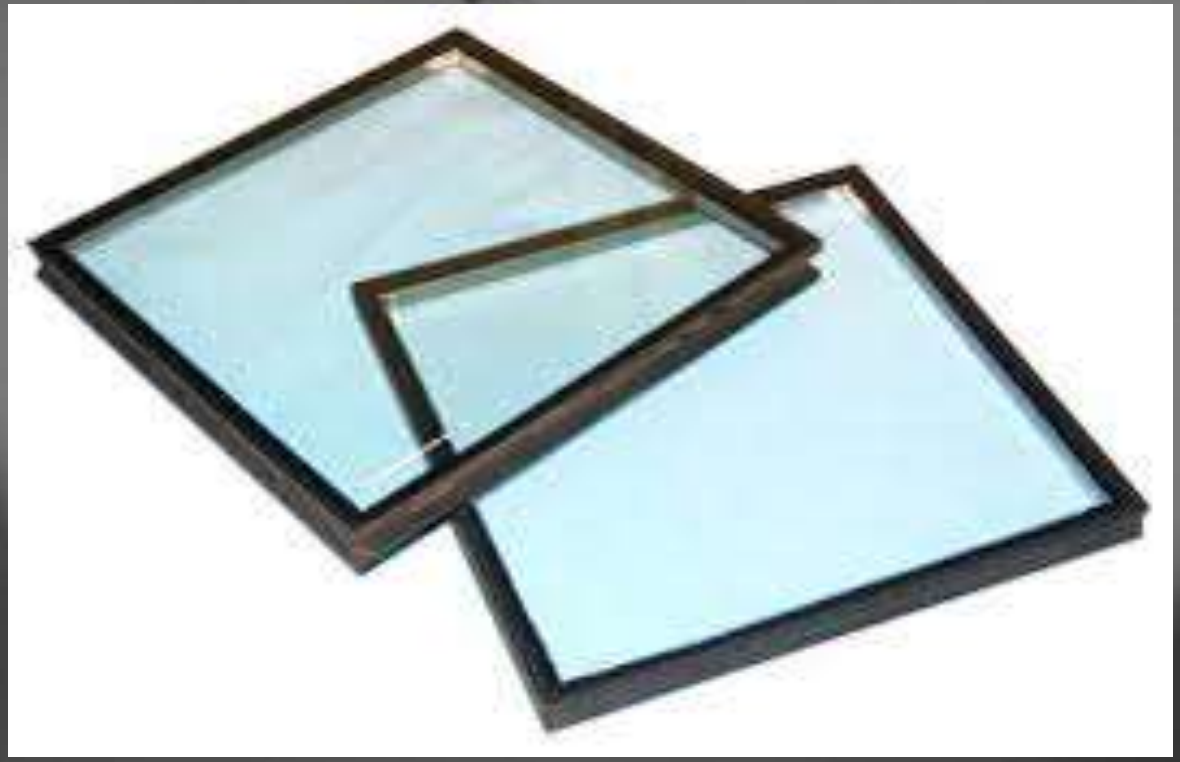
В соответствии с ГОСТ 30778-2001 «Прокладки уплотняющие из эластомерных материалов для оконных и дверных блоков» уплотнители для окон должны быть стойкими к воздействиям слабых щелочей и кислот, к атмосферным воздействиям к отрицательным температурам и к многократному и длительному статическому сжатию. В соответствии с ГОСТом 30778-2001 срок их эксплуатации должна составлять не менее 10 лет.

ГОТОВИМ ИЗМЕНЕНИЯ К ДАННОМУ СТАНДАРТУ

Стеклопакет

Температурный коэффициент линейного расширения
Стекло листовое = 9.0 x 10^{-6} °C^{-1}

Масса стекла 1 мм - 2,5 кг\м2



ИЗМЕНЕНИЕ № 2 ГОСТ 24866–2014 Стеклопакеты клееные. Технические условия

Область применения стандарта и неотапливаемые помещения

Раздел 1. Второй абзац дополнить словами:
«и стеклопакеты, эксплуатируемые в неотапливаемых помещениях».

Полностью теперь имеет следующий вид:
«Стандарт не распространяется на стеклопакеты с полимерными пленками в межстекольном пространстве (специальная полимерная пленка для образования замкнутых воздушных или газовых камер внутри стеклопакета) и стеклопакеты, **эксплуатируемые в неотапливаемых помещениях**».

9.10. Монтаж стеклопакетов допускается производить при температуре наружного воздуха не ниже минус 15 °С.
Температура в помещениях, остекленных стеклопакетами, в зимний период строительства должна быть не ниже 5 °С.
9.14. При эксплуатации стеклопакетов температура воздуха внутри помещений рекомендуется не ниже 5 °С и не выше 30 °С, при несоблюдении указанных требований возможно снижение долговечности стеклопакетов (разгерметизация). Относительная влажность воздуха внутри помещений рекомендуется не более 60%, при большей влажности в помещении, а также при пиковых отрицательных температурах наружного воздуха, возможно образование конденсата на поверхности стеклопакета, обращенной внутрь помещения.»

Стеклопакеты в холодной зоне можно применять, если:
▫ требуется создать однородный внешний вид фасада здания с использованием стеклопакета в непрозрачной зоне.
▫ заказчик осведомлен о рисках, связанных с эксплуатацией вне рекомендаций нормативов;
▫ заказчик принимает возможные ограничения или отсутствие гарантийных обязательств со стороны изготовителя;

Однако такие решения нельзя рассматривать как типовое применение по ГОСТ 24866 и при проектировании, продаже, изготовлении и монтаже важно фиксировать:
▫ что помещение является неотапливаемым;
▫ какая конструкция и состав стеклопакета применяются;
▫ какие условия эксплуатации и гарантии согласованы сторонами.

! Главный смысл: изменение уточняет границы действия ГОСТ 24866, но не отменяет практику применения стеклопакетов в неотапливаемых помещениях. Такие решения возможны, но требуют более внимательного проектирования и корректного договорного оформления, возможно, при необходимости, потребуется разработка отдельных ТУ.
В то же время можно и даже рекомендуется использовать моноостекление, которое:
соответствует нормам;
при сочетании теплого и холодного контуров остекления не всегда обеспечивает визуальную целостность фасада;
не предназначено для решения задач утепления.

Стеклопакеты стали толще!

Итак, пункт 4.5.
Было: рекомендуемая номинальная толщина стеклопакетов от 14 до 60 мм.
Стало: от 14 до 100 мм.

? Почему это важно. Стеклопакеты становятся больше — это тенденция архитектуры. Чем крупнее изделие, тем толще применяемые стекла и тем больше суммарная толщина стеклопакета. Технологические возможности современных сборочных линий растут. ГОСТ актуализируется в ногу с этим развитием: расширение диапазона до 100 мм фиксирует то, что производится уже сейчас.

Под новый диапазон ГОСТа, в частности, попадают стеклопакеты:

- трехкамерные;
- с большой площадью;
- с толстыми стеклами;
- с несколькими многослойными стеклами.

Кто теперь выбирает тип герметика и дистанционную рамку?

Два связанных пункта: 4.12 и 9.28. Оба говорят об одном: тип вторичного герметика и дистанционной рамки — это не техническая деталь «по умолчанию», а инженерное решение, которое принимает заказчик (проектировщик).

Пункт 4.12 дополнить абзацем:
«Для стеклопакетов, предназначенных для фасадного остекления, вид применяемого герметика и глубину вторичного герметизирующего слоя определяет заказчик (проектировщик) на основании анализа климатических, механических, температурных и прочих нагрузок, воздействующих на стеклопакет при эксплуатации конструкции, с учетом требования настоящего стандарта».
П. 9.28 (для стеклопакетов с эмалированным или частично окрашенным стеклом): тип вторичного герметика и дистанционных рамок выбирает проектировщик исходя из эксплуатационных нагрузок (в том числе температурных).
При этом новая редакция пункта 9.28 содержит и другие важные уточнения, связанные с упрочнением окрашенных стекол:
«При наличии в стеклопакете хотя бы одного стекла закаленного эмалированного (стемалита) или стекла с частичным окрашиванием (в том числе стекла с шелкотрафаретной и/или цифровой печатью) все стекла в стеклопакете должны быть упрочнены.
Если у внешнего закаленного стекла частично окрашивается только зона герметизации, а в составе стеклопакета отсутствует эмалированное стекло (стемалит), то допускается применение в стеклопакете остальных стекол без закалки или термоупрочнения при условии проведения заказчиком (проектировщиком) расчетов, подтверждающих соответствие стеклопакета 9.4».

Главный смысл: выбор вторичного герметика и дистанционной рамки должен учитывать условия эксплуатации и нагрузки, действующие на стеклопакет в конкретной конструкции, а не только «стандартную» комплектацию производителя.

Почему это важно на практике:

- анализ условий эксплуатации и действующих нагрузок нужно проводить еще на этапе подготовки техзадания и проектной документации;
- для выбора герметика и дистанционной рамки производителю необходимы исходные данные от заказчика (проектировщика);
- обоснованный с учетом эксплуатационных нагрузок выбор снижает риск рекламаций, но повышает требования к самому проекту

Требования к порокам внешнего вида стеклопакетов (п. 5.1).

Раздел 5, пункт 5.1.1 изложить в новой редакции:

«5.1.1. По нормам ограничения показателей внешнего вида, количества и размеров локальных и линейных пороков, *в зависимости от типов стекол в стеклопакете, назначения стеклопакета и условий применения,* стеклопакеты **в целом должны соответствовать условиям договора на поставку.** В случае отсутствия согласованных требований, **при приемо-сдаточных испытаниях на производстве и/или при входном контроле стеклопакетов перед установкой в конструкцию**, следует руководствоваться нормами, указанными в 5.1.1.1 – 5.1.1.2.

5.1.1.1 Разрушающие пороки не допускаются.

5.1.1.2 Требования по нормам ограничения размеров и количества неразрушающих локальных и линейных пороков для однокамерного стеклопакета, состоящего из одинарных стекол в комбинации флоат-стекла, закаленных и/или термоупрочненных стекол, стекол с покрытием, приведены в таблице 3а. Для двухкамерного (многокамерного) стеклопакета, а также стеклопакета, содержащего многослойные стекла, общее количество локальных пороков и суммарную длину линейных пороков определяют путем увеличения значений, приведенных в таблице 3а, на 25% на каждый дополнительный лист стекла с округлением в большую сторону.

П р и м е ч а н и е. Одинарное стекло – стекло любого вида, за исключением многослойного стекла.

Что изменилось ?

Пороки рассматриваются в стеклопакете как в *готовом изделии в целом*, а не на каждое отдельное стекло в его составе.

Есть уточнение по зонам визуальной оценки пороков также для структурных стеклопакетов и стеклопакетов с «зубом».

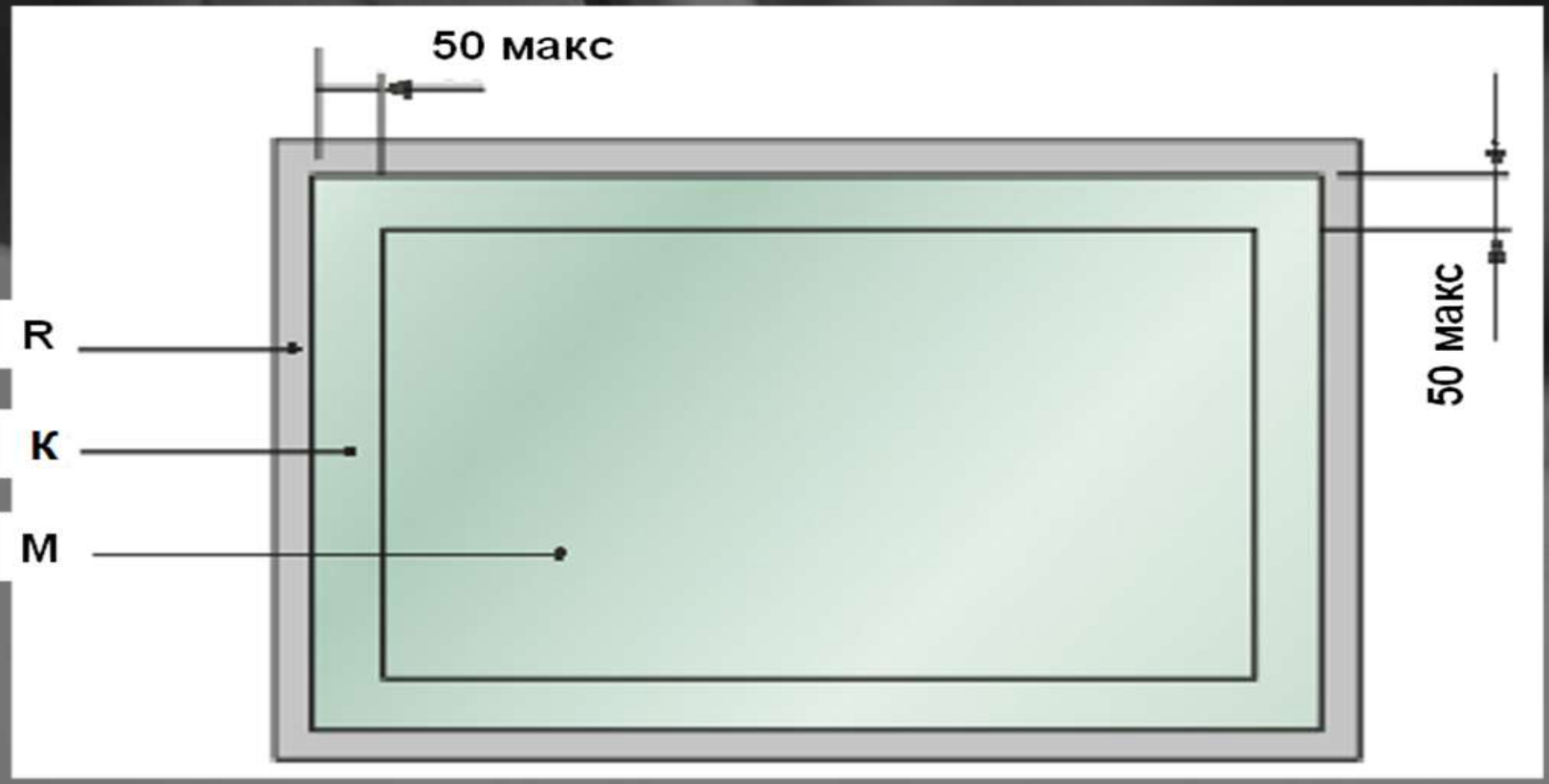
Если в стеклопакете больше 2 листов стекла, тем больше допустимое количество пороков: на каждый дополнительный лист — увеличение на 25%. Результат всегда округляют в большую сторону.

Нормы теперь зависят от площади пакета и зоны оценки.

Три зоны оценки:

- R — зона по периметру стеклопакета на общую глубину герметизации. Пороки не нормируются.
- К — область по периметру по внутреннему краю зоны R шириной не более 50 мм. Допускается ограниченное количество пороков.
- М — рабочая центральная зона. Самые строгие требования.

Главный смысл: нормы становятся более дифференцированными — один стандарт больше не применяется ко всем стеклопакетам одинаково. Эта мера должна снизить число спорных ситуаций при приемке.



R – область по периметру стеклопакета, соответствующая общей глубине герметизации; К – область по периметру по краю зоны R шириной, равной 1/10 длины соответствующей стороны стеклопакета, но не более 50 мм (размер зоны К может быть другим по согласованию между изготовителем и потребителем); М – рабочая центральная зона, не включающая зоны R и К

Рисунок 2а. Зоны визуальной оценки пороков внешнего вида

Требования к неразрушающим порокам стеклопакета

Зона* стеклопакета	Локальные пороки					Линейные пороки	
	Размер, мм	Количество, шт., не более, на один стеклопакет площадью S, м²				Длина одного порока, мм, не более	Суммарная длина всех пороков, мм, не более
		S ≤ 5	5 < S ≤ 10	10 < S ≤ 19	S > 19		
R	Не нормируются						
K	До 0,5 включ.	Не нормируются				75	90
	Св. 0,5 до 1,0 включ.	2 в расчете на 1 пог. метр периметра					
	Св. 1,0 до 3,0 включ.	1 в расчете на 1 пог. метр периметра					
	Св. 3,0 до 5,0 включ.**	0	1	1 в расчете на 3 пог. метра периметра			
	Св. 5,0	Не допускаются					
M	До 0,5 включ.	Не нормируются				75	75
	Св. 0,5 до 1,0 включ.	2	3	5***	10***		
	Св. 1,0 до 3,0 включ.	1	2	3	4***		
	Св. 3,0 до 5,0 включ.**	0	0	1	2		
	Св. 5,0	Не допускаются					

Требования приведены для однокамерного стеклопакета, состоящего из одинарных стекол.
* Зоны визуальной оценки пороков внешнего вида.
** Требования распространяются только на дефекты покрытия.
*** Расстояние между пороками должно быть не менее 400 мм. Во всех остальных случаях минимальное расстояние между пороками не менее 50 мм

Пункт 7.7, изложить в новой редакции:

«7.7. Определение показателей внешнего вида
7.7.1 Пороки внешнего вида стекол в стеклопакетах контролируют по ГОСТ 32557–2013 (раздел 19) со следующим дополнением:
- при проведении осмотра наблюдатель должен находиться на расстоянии не менее 1,0 м от осматриваемой поверхности для плоских стеклопакетов, имеющих в составе только одинарные стекла без покрытия, или на расстоянии 3,0 м – для моллированых стеклопакетов и стеклопакетов, имеющих в составе стекла с покрытиями или многослойные стекла;
- освещенность поверхности стеклопакета при осмотре должна быть от 400 до 1000 лк равномерным рассеянным светом, без прямого освещения от источника света;
- при контроле на стенде, светопрозрачную часть стеклопакета осматривают со стороны внутреннего стекла напротив матового однотонного фона.

7.7.2 Маркировку, чистоту стекол, качество обработки кромок, сколы, выступы края стекла, повреждения углов и другие показатели внешнего вида, не требующие измерения, контролируют визуально по ГОСТ 32557-2013 (раздел 20).

7.7.3 Допускается по согласованию изготовителя с потребителем устанавливать в договоре на поставку дополнительные требования к условиям проведения контроля в зависимости от конструкции, назначения и конкретной области применения стеклопакетов.»

Подпункт 5.1.6.2 дополнить абзацем:
«На стеклопакетах с закаленным и/или термоупрочненным стеклом допускаются видимые в поляризованном свете темные пятна, кольца или полосы («леопардовые пятна», анизотропия).»

Подпункт 5.1.6.1 первый абзац дополнить предложением:
«В зависимости от типов стекол в стеклопакете, назначения стеклопакета и условий применения допускается по согласованию изготовителя с потребителем устанавливать в договоре на поставку иные требования к оптическим искажениям в проходящем свете, согласовывать контрольный образец (образец-эталон).»

Внести в правила эксплуатации:

В оконных блоках, имеющих стеклопакеты с низкоэмиссионным покрытием на стекле (И-стекло), во избежание возникновения «термошока», который вызывает растрескивание стекла в стеклопакете, запрещается установка солнцезащитных штор и жалюзи вдоль плоскости стекла. Шторы можно устанавливать на расстоянии не менее 20 см, обеспечивая вентиляцию пространства между окном и шторой, отсутствие перегрева стекла.

Контрольные точки: БЕЗОПАСНОСТЬ КОНСТРУКЦИЙ

- БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИ
- РАСЧЕТНАЯ ТОЛЩИНА СТЕКЛА



Исходные данные

Параметр		Ед.	Значение
Ширина стекла	B	мм	1 500
Высота стекла	H	мм	1 000
Давление ветра	w	кПа	**1,20**
Соотношение сторон	a/b		**1,5**
Коэффициент формы	β		**0,4851**
Сопротивление изгибу	R	кгс/см^2	**150**

Результат

Треб. **δ =** **6,3** мм

Сила давления ветра

F = 1 800 Н = 183,5 кгс

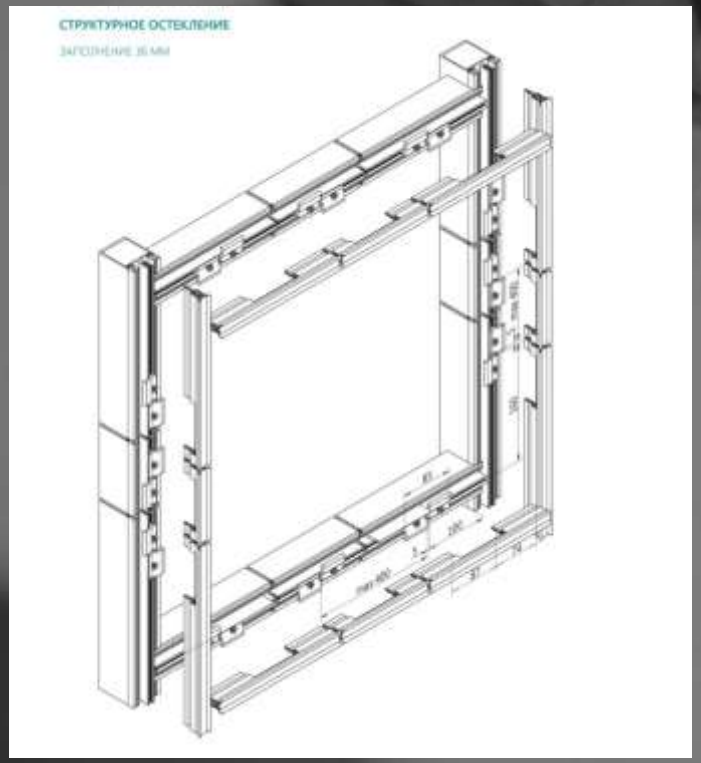
Расчёт давления ветра

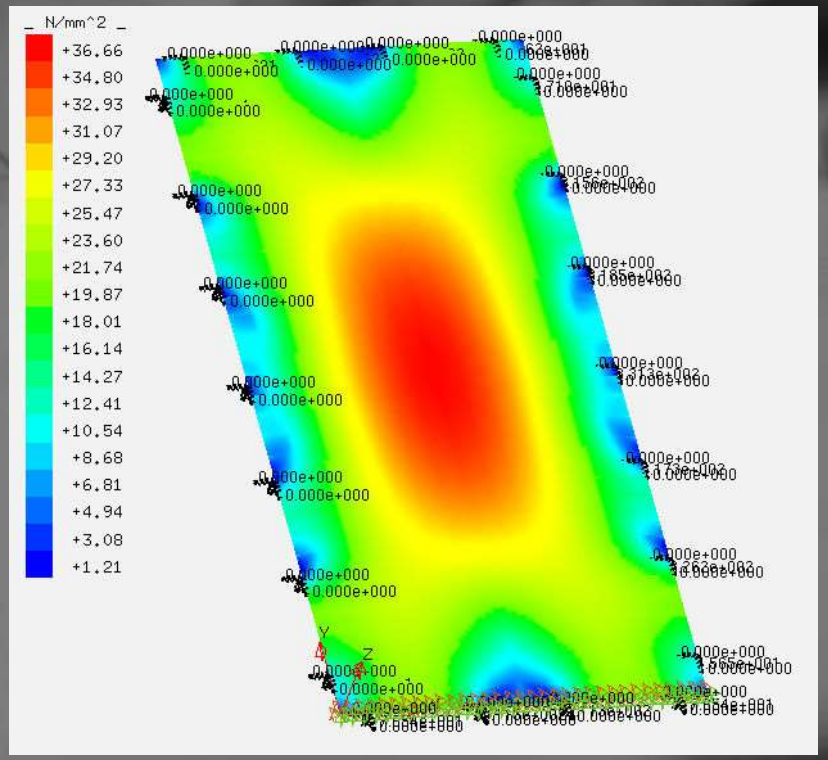
(смотри лист "Ветровая нагрузка)

Расч. давление ветра w	кПа	**-1,36**
Эквив. скорость ветра v	м/с	**47,2**

Контрольные точки: БЕЗОПАСНОСТЬ КОНСТРУКЦИЙ

- БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИ
- РАСЧЕТНАЯ ТОЛЩИНА СТЕКЛА





Расчет стеклопакета можно проводить по сертифицированному в РФ программному комплексу SG Mepla, держатель сертификата НИУПЦ «МИО».

Фурнитура

ГОСТ 30777-2023 «Устройства открывания оконных и балконных блоков (фурнитура). Общие технические условия»









Количество точек прижима в устройстве и расстояние между ними выбирают в зависимости от величины действующей ветровой нагрузки, габаритных размеров и массы створки (полотна), момента инерции профилей створки (полотна) с учетом требований 5.7.1–5.7.4, требований к воздухо- и водопроницаемости окна в соответствии с рекомендациями изготовителей профилей и фурнитуры. Пример расположения точек прижима и расстояния между ними приведен на рисунке 1

П р и м е ч а н и е – При выборе количества точек прижима следует учитывать, что при их увеличении усилие на ручку (основной привод) при закрывании створки увеличится.

Количество точек прижима и расстояние между ними устанавливают в технической документации изготовителей оконных (балконных) блоков с учетом рекомендаций изготовителей профилей и фурнитуры.

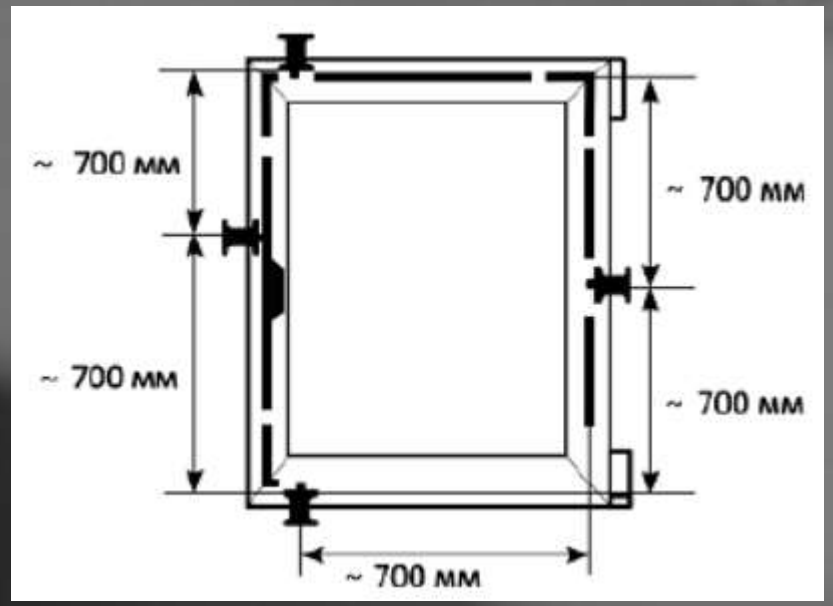
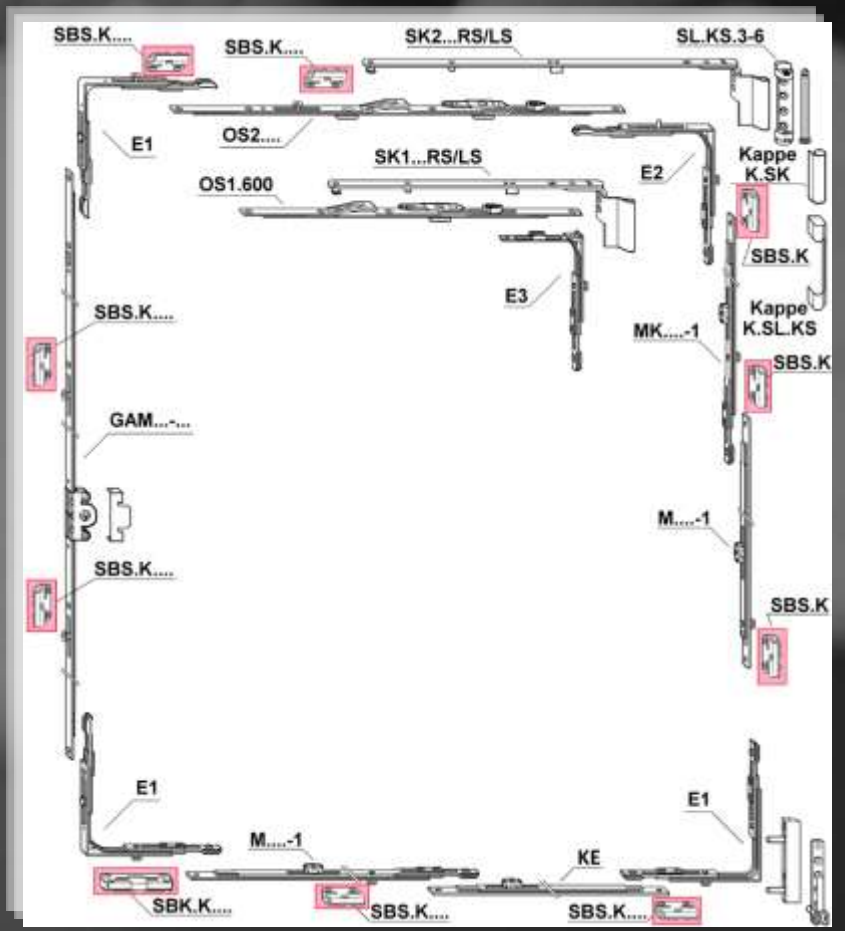
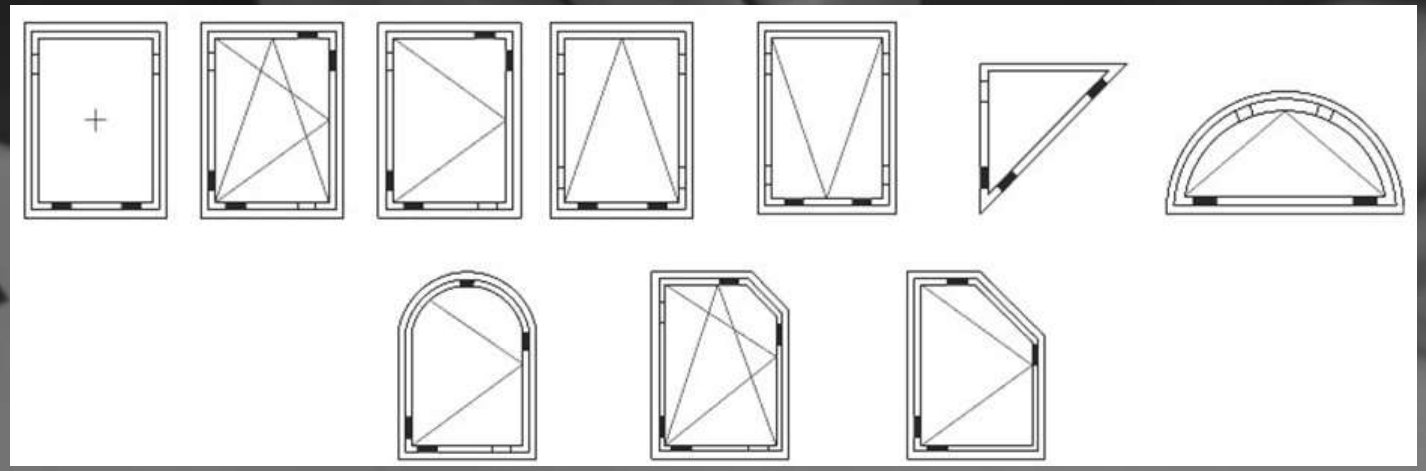
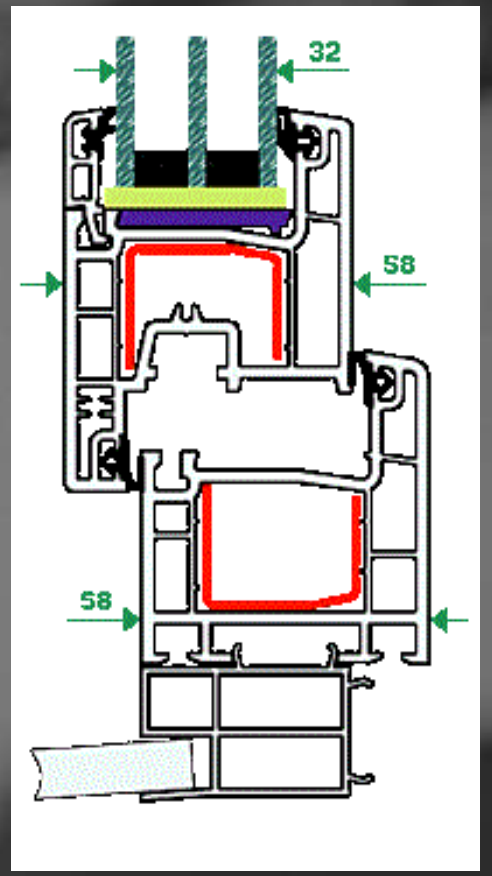


Рисунок 1



ЗАДАЧИ ПРИ ОСТЕКЛЕНИИ





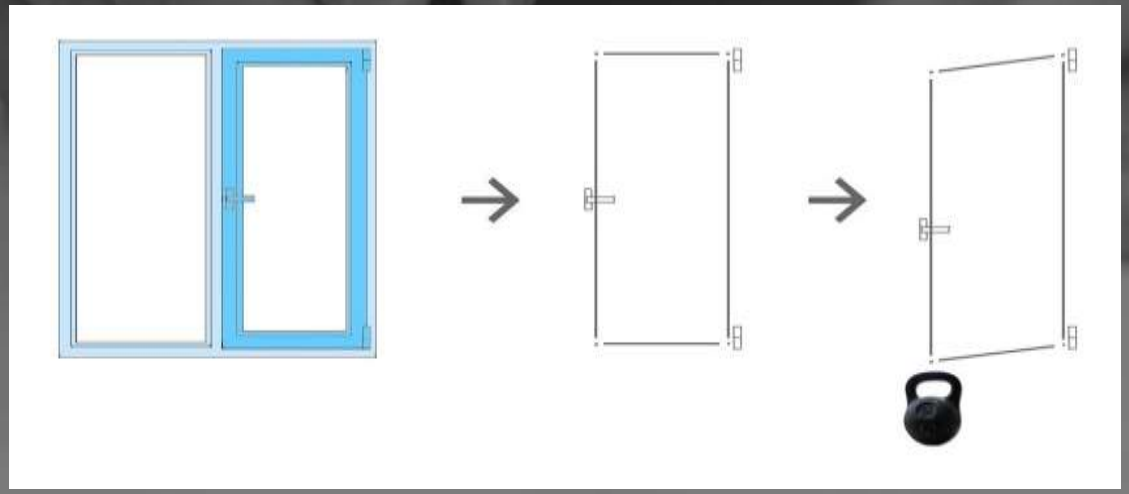
Опорные и дистанционные подкладки под стеклопакет, фальцевые вкладыши и клинья должны быть из нержавеющего материала. Их форма не должна изменяться под воздействием нагрузки. Один из наиболее подходящих материалов для подкладок – твердый ПВХ

Подкладки под стеклопакет должны быть длиной 100мм и шире стеклопакета не менее чем на 2мм

Все вкладыши и подкладки должны быть закреплены так, чтобы они не смещались в течение длительного времени. Их можно укрепить на силиконе.

ЗАДАЧИ ПРИ ОСТЕКЛЕНИИ

6мм / черный
4мм / желтый
5мм / зеленый
3мм / красный
2мм / синий
1мм / белый

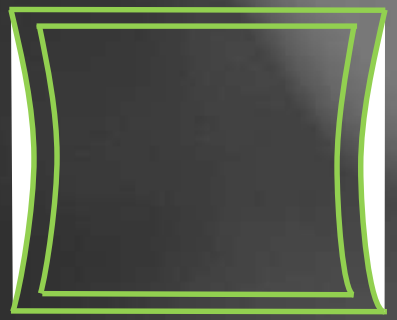


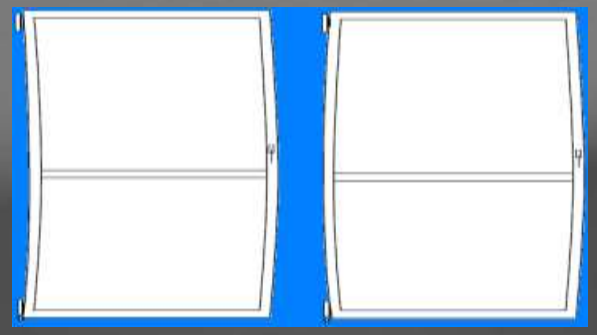


Расстояние подкладок от углов около 100 м.

Все вкладыши и подкладки должны быть закреплены так, чтобы они не смещались в течение длительного времени. Их можно укрепить на силиконе.

- Провисание открывающихся элементов (створок, полотен, форточек) в собранном изделии не должно превышать 1,5 мм на 1 м ширины.
- Отклонения от прямолинейности кромок деталей рамочных элементов не должны превышать 1 мм на 1 м длины на любом участке элемента окна.
- Предельные отклонения номинальных габаритных размеров изделий не должны превышать +2,00 -1,00 мм.
- Разность длин диагоналей прямоугольных рамочных элементов не должна превышать 2,0 мм при наибольшей длине стороны створки до 1400 мм и 3,0 мм - более 1400 мм.
- Перепад лицевых поверхностей (провес) в сварных угловых и Т-образных соединениях смежных профилей коробок и створок, установка которых предусмотрена в одной плоскости, не должен превышать 0,7 мм, при механическом соединении импостов с профилями коробок, а также между собой - не более 1,0 мм.
- Расчетная масса створок (полотен) изделий белого цвета не должна превышать 80 кг, масса открывающихся элементов изделий других цветов - 60 кг.







Продувание оконных конструкций – большая часть рекламаций

Продувание через притвор может быть лишь в случаях неправильного изготовления и установки окна:

• недостаточное количество запорных элементов;

• неправильная установка и регулировка петель;

• неправильно отрегулирован прижим створки к раме;

• уплотнительная резина потеряла свои эластичные свойства и не встает барьером на пути воздуха с улицы;

• не работает притвор, в частности из-за биметаллического эффекта на створках. Это когда внутренняя поверхность нагревается, а наружная охлаждается и в результате получается изгиб створки. Если при этом контур недостаточно хорошо работает, то есть либо не работают уплотнения, либо конструкция не имеет достаточного количества запорных элементов, то эта деформация створок вызовет прямую инфильтрацию холодного воздуха.

• провисание створки в результате эксплуатации или неправильной установки фальцевых вкладышей;

• трещины в стеклопакете, вызванные неправильным расположением стеклопакета в створке, перепадом температур, от ударов, и другого внешнего воздействия на него;

• нарушение геометрии рамы или створок при производстве;

• несоблюдение вертикальности установки окон, из-за чего створки открываются с трудом, а фурнитура и уплотняющие прокладки быстро изнашивается;

• перетянуто крепление профиля при монтаже окна, который принимает волнообразный вид, заметный визуально.

Для снижения рекламаций
Окна из ПВХ профиля должны иметь:
- ПВХ профиль со стенками, а не мембранами.
- Меньше створок, но больше масса профиля на 1 пог. м.
- Импост с возможностью вставить замкнутое армирование с моментом инерции Jx= 5 см4 и более.
- Армирование в рамах и створках с толщиной более 2 мм и сложной конфигурации для окон высотой более 2,2 м.
- Крепление импоста, рассчитанное на повышенные ветровые нагрузки

Для всех видов окон:
-применение фурнитуры с оптимальным количеством точек зацепирания для каждого объекта
Подбор уплотнителя для климатических условий эксплуатации
Стеклопакет с герметиком для климатических условий эксплуатации.
Вклейка стеклопакета для повышения жесткости.
Расчеты статики и теплотехники узлов примыкания
Правильный монтаж с учетом специфики стен.
Эксплуатация до ввода: минимизация перегрева летом и перемерзания зимой



ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОСЛЕ ЗОС ДО ПЕРЕДАЧИ ДОЛЬЩИКУ

ГОСТ 30971-2012 В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

При разработке конструктивных решений монтажных швов должен использоваться комплекс материалов, работающих совместно и обеспечивающих выполнение следующих требований:

- герметичность (непроницаемость) при воздействии атмосферных осадков и ветра в соответствии с действующими нормативными документами (НД); определяется по наружному слою;
- отсутствие локального промерзания (СНИЖЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ) по контуру примыкания оконного блока к стеновому проему;
- устойчивость к эксплуатационным нагрузкам;
- долговечность в соответствии с расчетным сроком эксплуатации оконного блока, но не ниже требований настоящего стандарта.

Ну и кто здесь «рекомендуемый»?

Приложение А (обязательное) Общие требования к материалам монтажного шва..

Приложение Б (рекомендуемое) Расчет температурного изменения размера оконного блока……

Приложение В (рекомендуемое) Примеры конструктивных решений узлов примыкания оконных блоков к стеновым проемам……

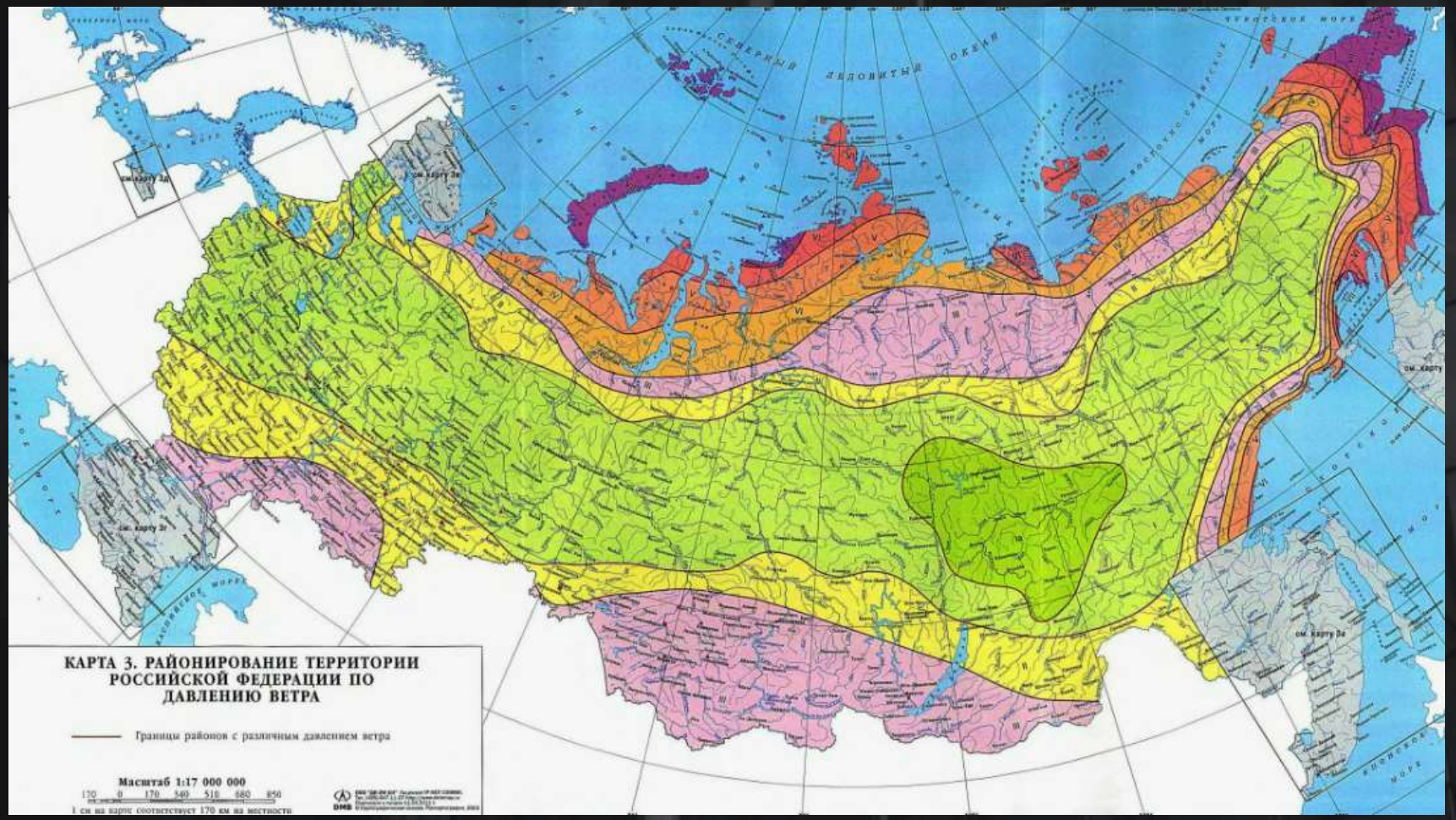
Приложение Г (обязательное) Правила закрепления оконных блоков в стеновых проемах……

МОНТАЖ ..... 2025 Г.



- Территориальность размещения здания, СПК, индивидуальность.
- Габариты изделий
- Место установки
- Эксплуатационные нагрузки
- Способ крепления (формирование монтажного шва)
- «Жизнь после монтажа»

РОССИЯ



Для России характерно отчётливое разделение года на холодный и тёплый сезоны и большие перепады температур. По направлению на север и на восток увеличивается годовая амплитуда температур и понижаются зимние температуры.

Диапазон температур от - 50ºС до +40ºС

Ветровые районы от 1-го до 6 го.. ЗОНЫ ОСНОВНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.

Внешний облик городов.
Габариты изделий? Архитектурный дизайн

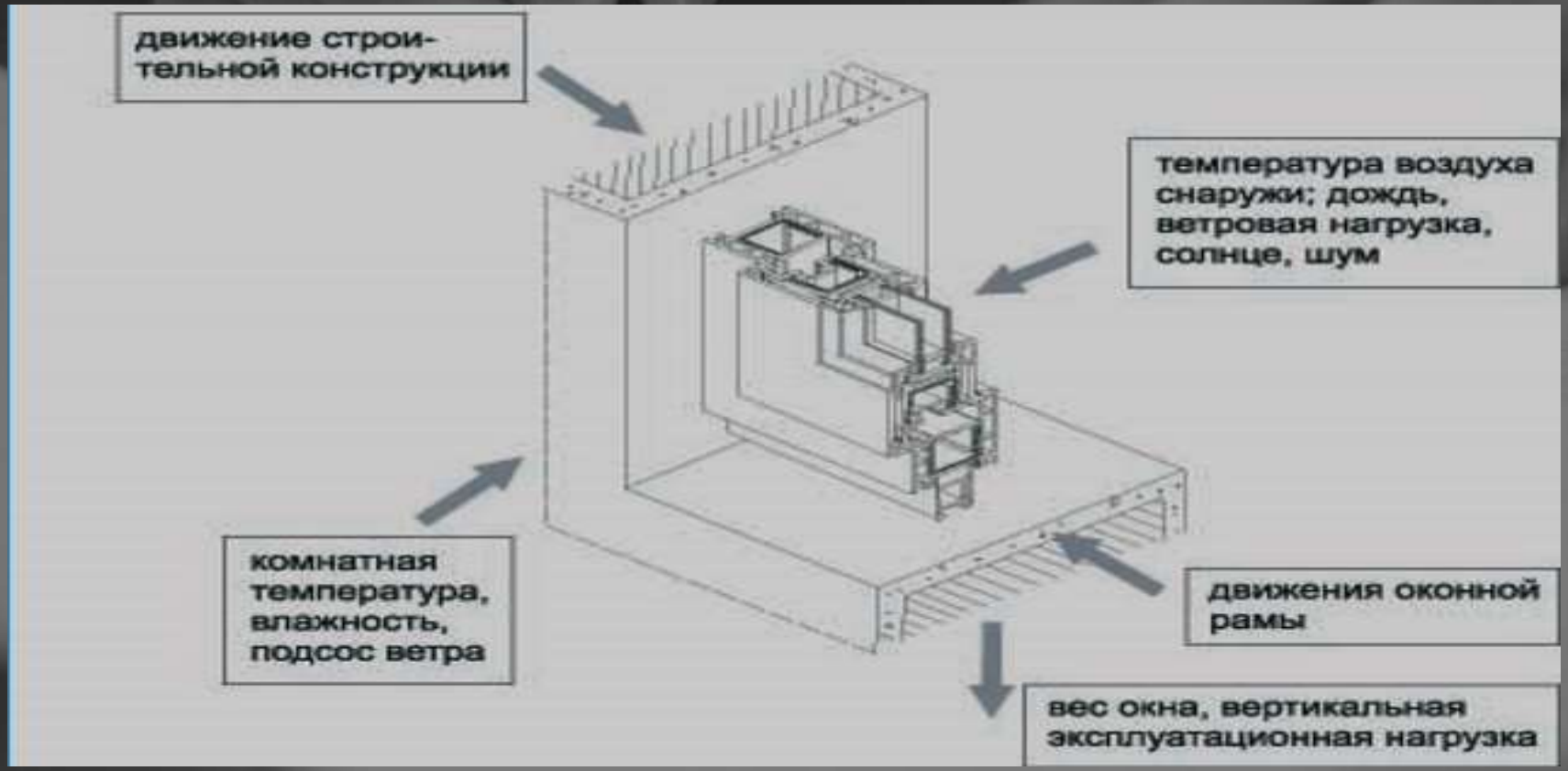


Типовой размер ОБ 1450 х 1300 мм,
1450 х 2100 мм.
Ширина профиля 58-70 мм.
Стеклопакеты со стеклом 4 мм.
Отлив, подоконник, откосы.
Цвет-белый.



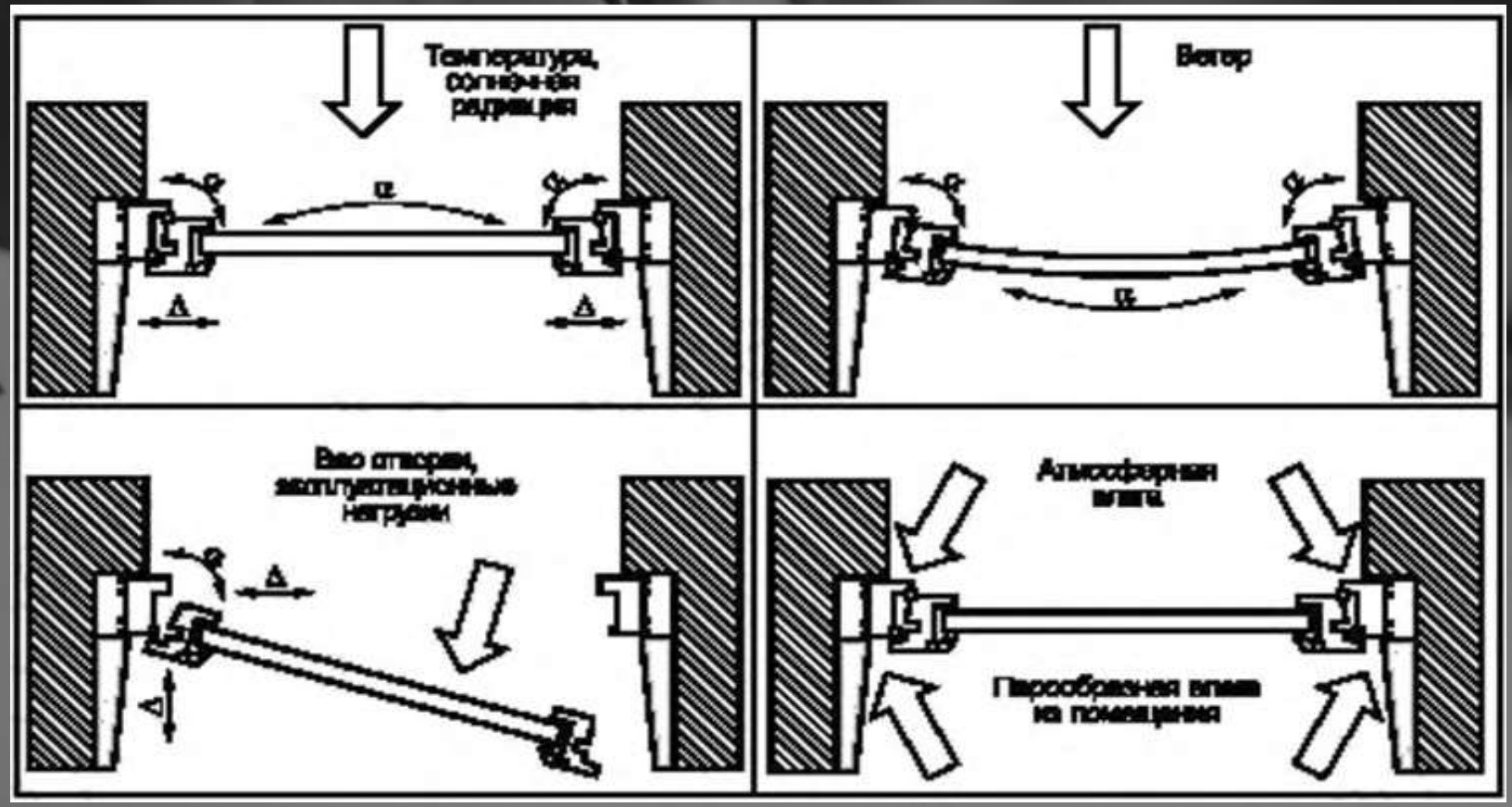
Типовой размер ОБ 1800 х 2000 мм,
2100 х 2400 мм.
Ширина профиля 70 мм и более.
Стеклопакеты (низкоэмиссионное покрытие, закаленное стекло, триплекс, толщина стекла 4 -10 мм).
Отлив, подоконник, откосы, навесной фасад (элементы примыкания)
Цвет-серого неба

Эксплуатационные нагрузки и воздействия на оконные конструкци



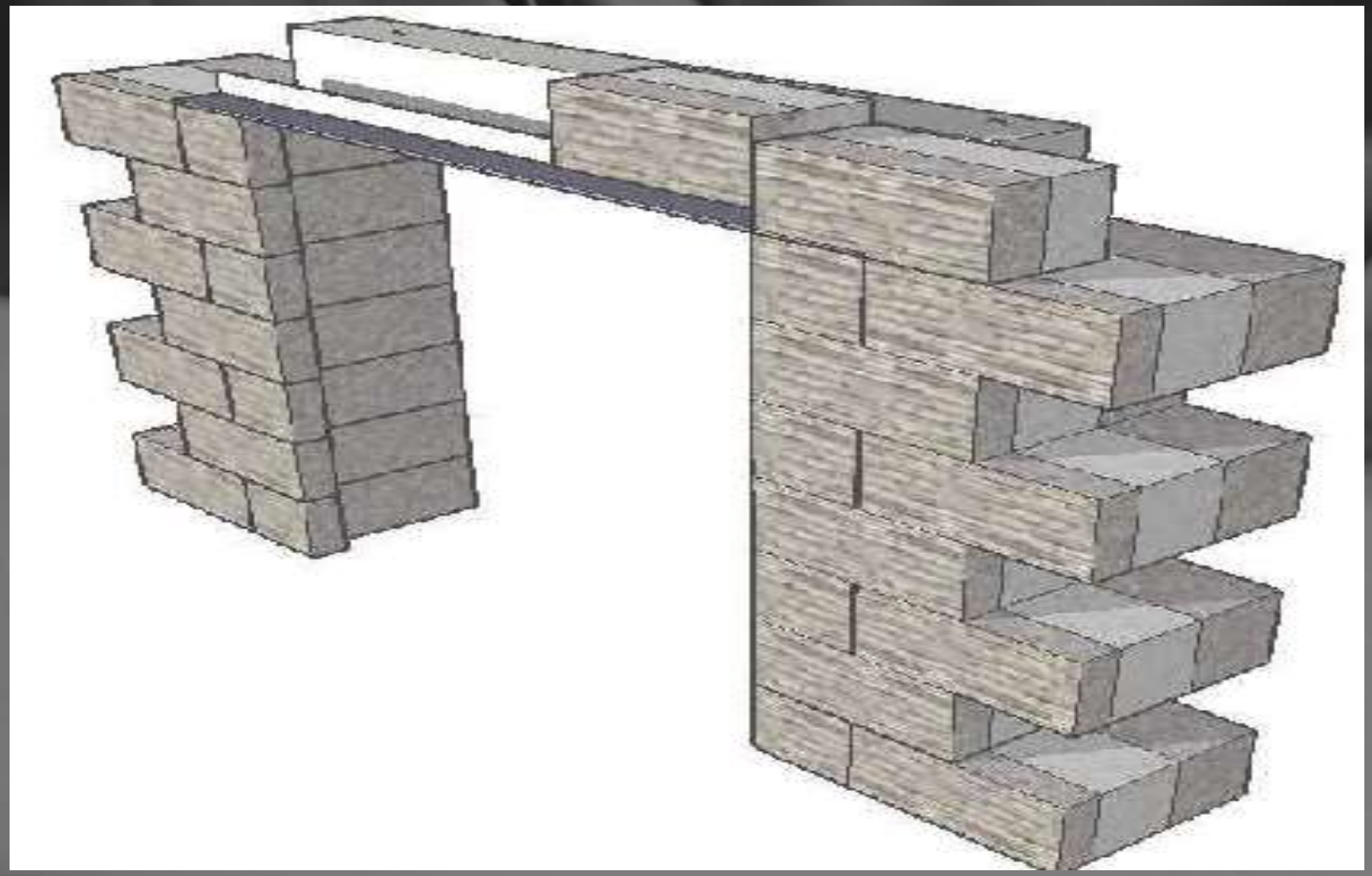
Способность монтажного шва сохранять заданные характеристики при изменении линейных размеров в результате различных эксплуатационных воздействий.

Передача силовых нагрузок на монтажный шов не допускается.



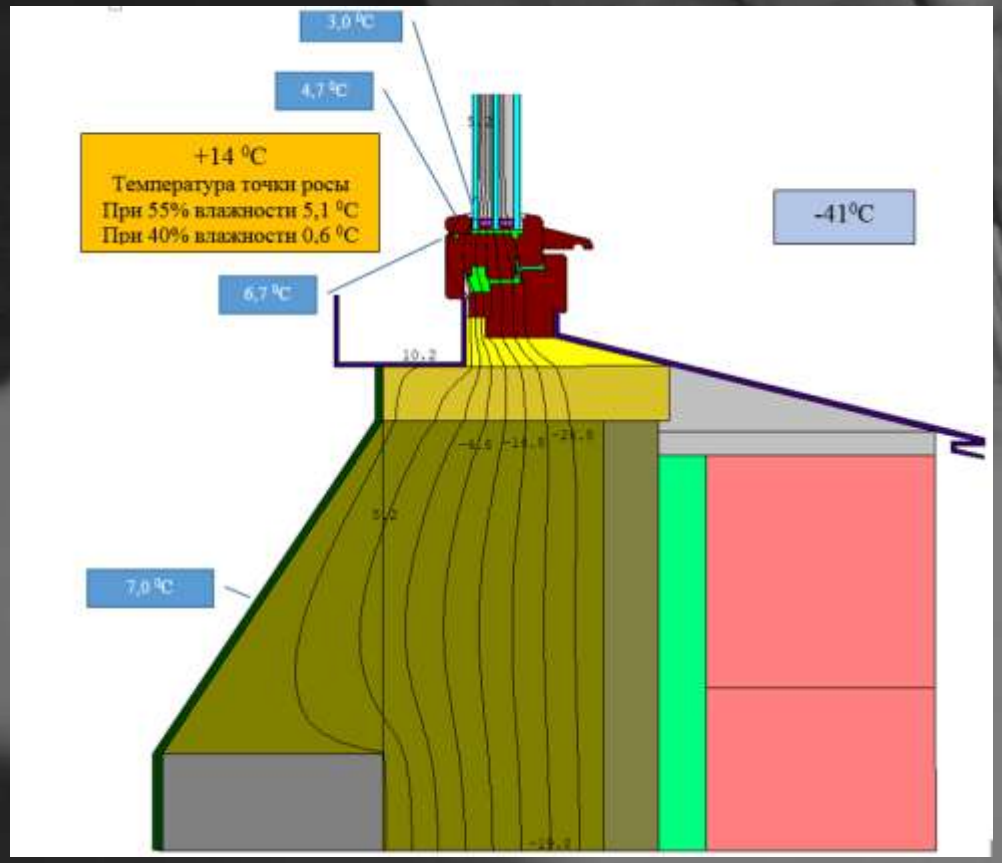
При расчете конструкций окон и их креплений для нормальных условий эксплуатации различают следующие воздействия и нагрузки на окна:

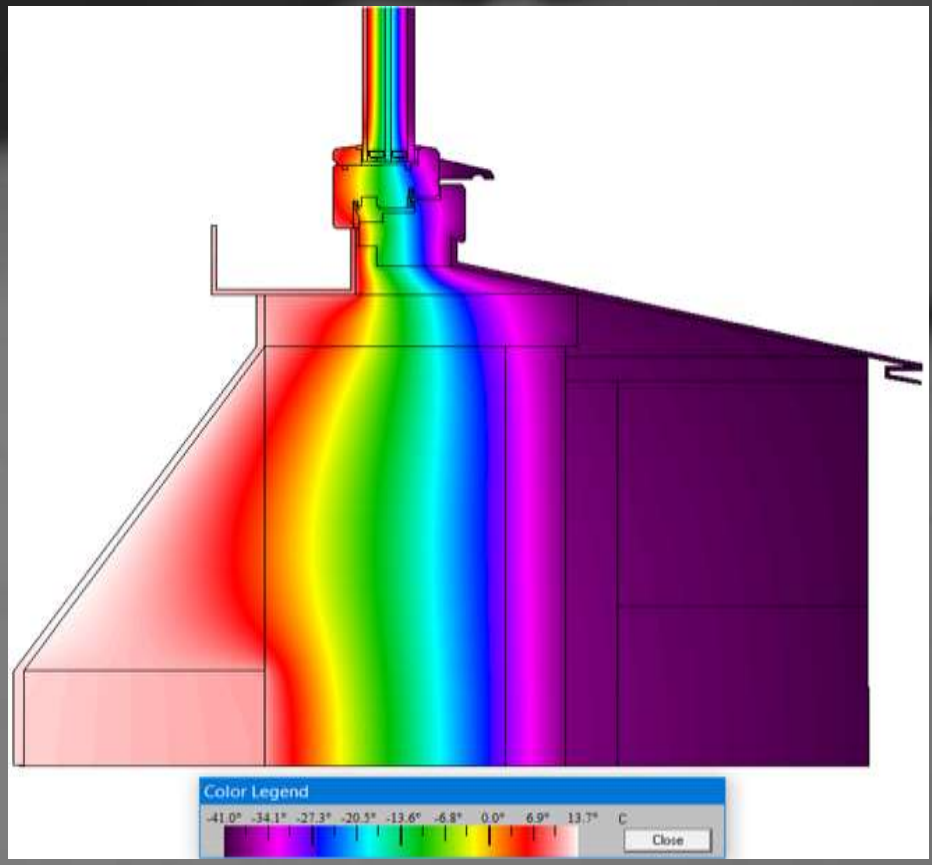
- воздействия внешней среды или внешние воздействующие факторы;
- внешние механические силы, действующие на конструкции;
- воздействия микроклимата помещений, в которых установлены окна:
- эксплуатационные нагрузки.



Для перемычек и навесных стеновых панелей над оконными и дверными проемами предельные прогибы, приводящие к уменьшению зазора между несущими элементами и оконным или дверным заполнением, расположенным под элементами, установлены не более 1/200 длины.

Место установки.
Теплотехнические характеристики монтажного шва



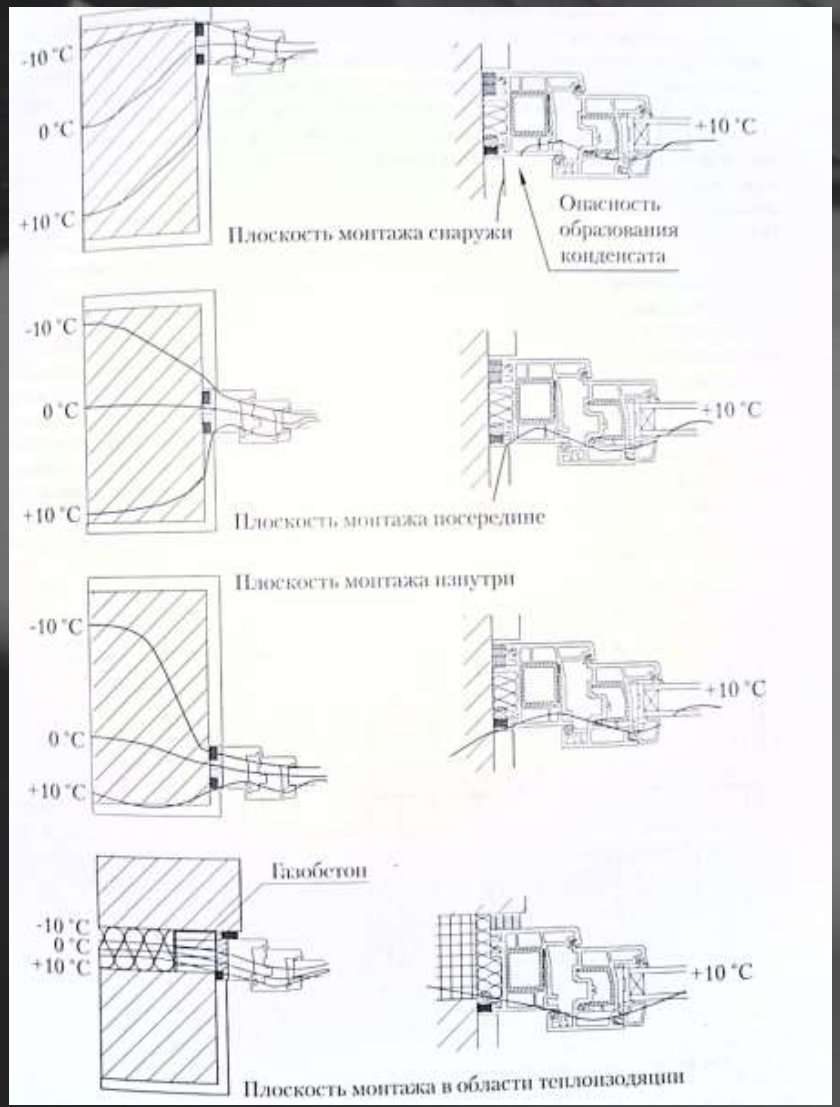


- Размещение оконного и балконного блока по толщине стены рекомендуется проверять по расчету температурных полей из условия не выпадения конденсата на внутренней поверхности откосов проема

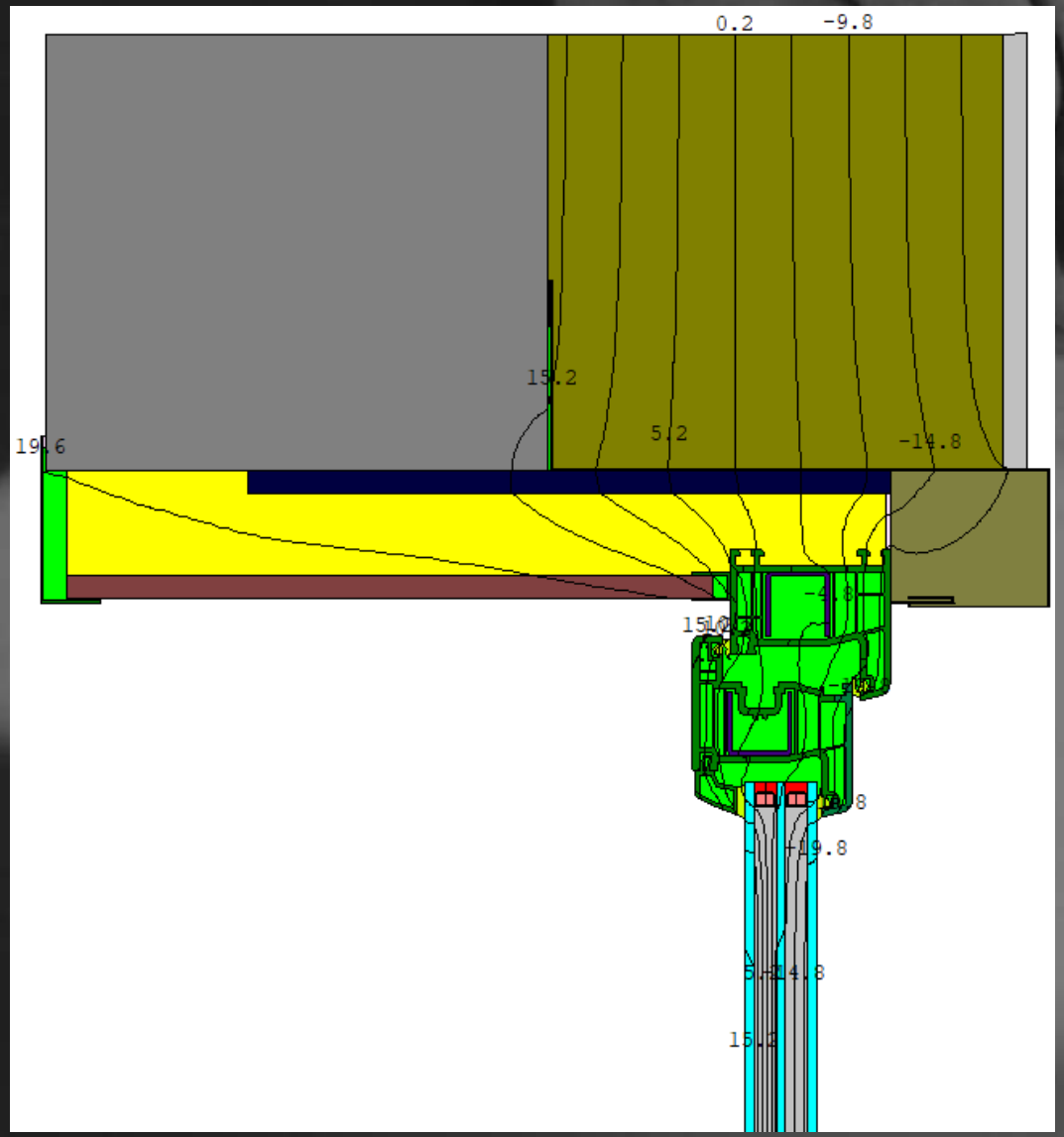
- Температура внутренней поверхности ограждающих конструкций , включая оконные откосы , должна быть не ниже температуры точки росы.

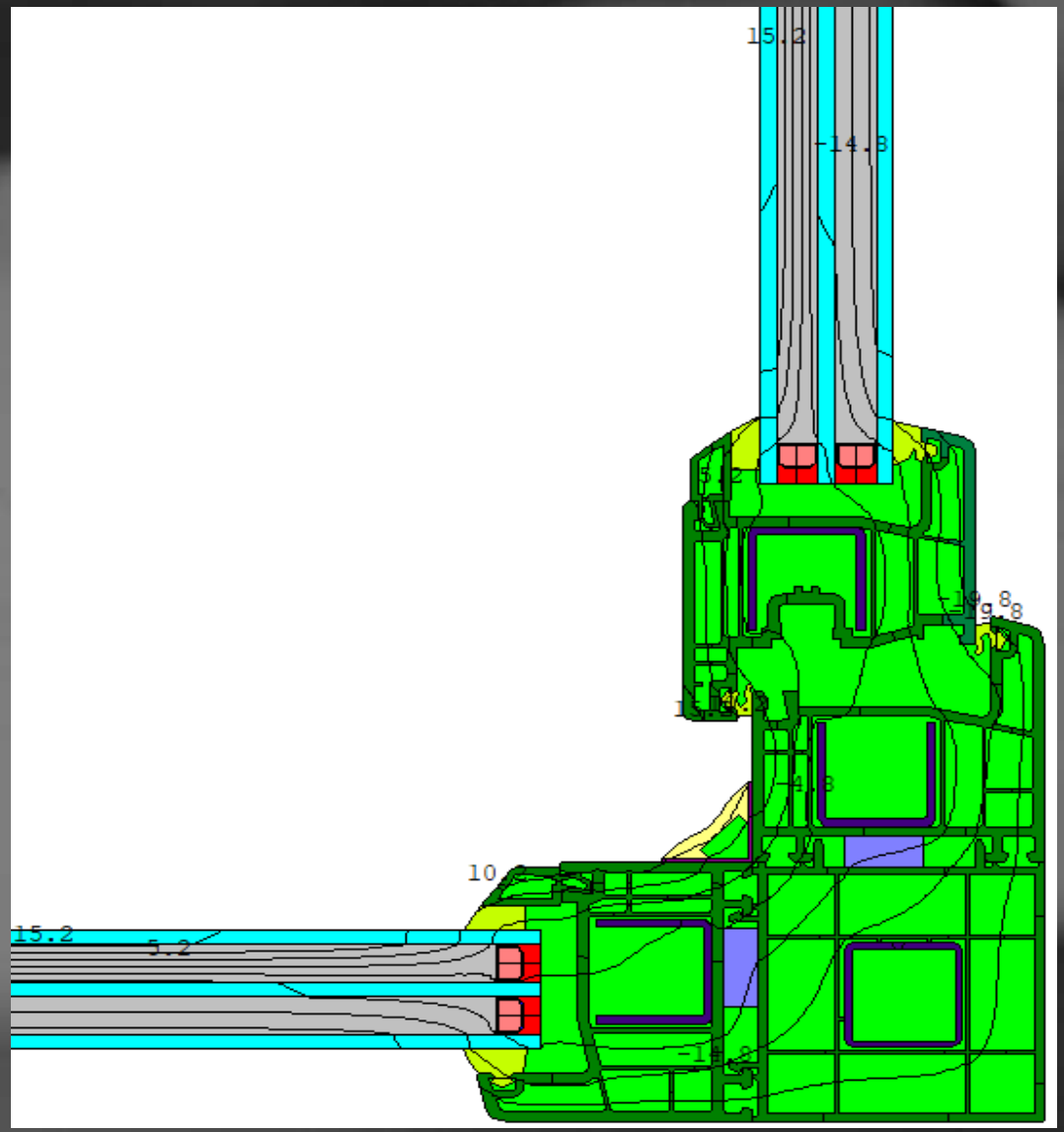
Плоскость монтажа и область теплоизоляции

Размещение оконного и балконного блока по толщине стены рекомендуется проверять по расчету температурных полей из условия не выпадения конденсата на внутренней поверхности откосов проема

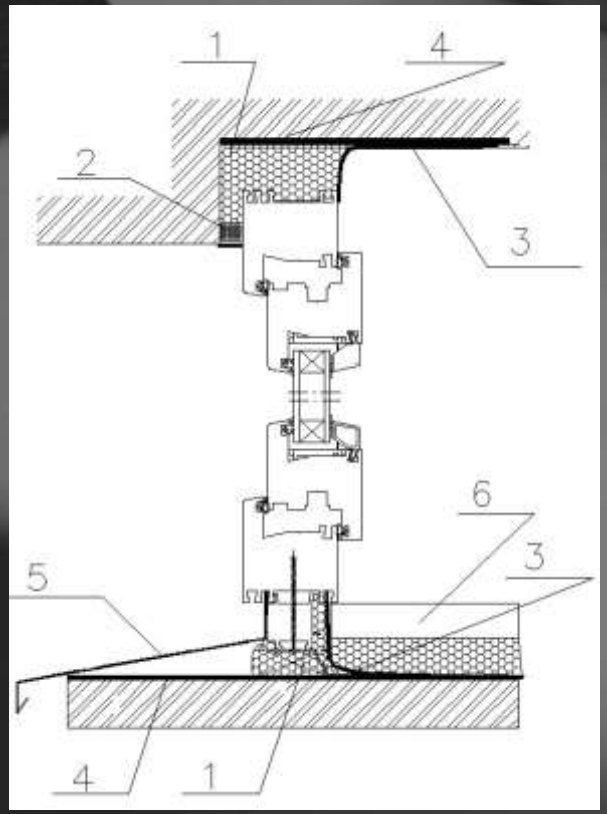


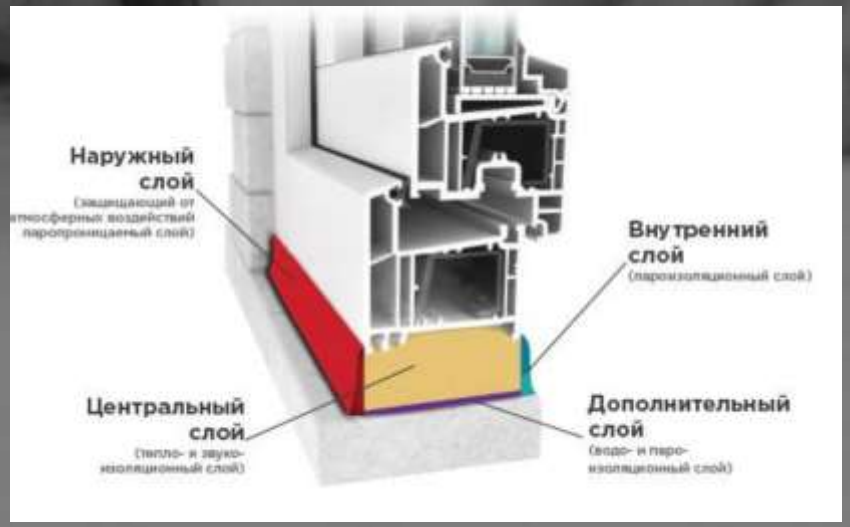
Температура внутренней поверхности ограждающих конструкций , включая оконные откосы , должна быть не ниже температуры точки росы.


0.2
-9.8
15.2
5.2
-14.8


15.2
-14.8
10
15.2
5.2

Монтажный узел представляет собой комбинацию материалов, обеспечивающих теплозвукозащиту мест примыкания оконного блока к стене в течении определенного времени без потери эксплуатационных свойств. Имеет обычно 3-4 слоя





1 – центральный слой;
2 – наружный слой герметизации;
3 – внутренний слой герметизации;
4 – дополнительный слой герметизации;
5 – отлив;
6 – подоконник.

Технические требования (монтаж).

- Требования к монтажу изделий, включая конструкцию и размеры монтажных узлов примыкания оконных блоков к стенам, устанавливают в проектной документации на строительство с учетом принятых в проекте вариантов исполнения узлов примыкания в стеновых конструкциях, рассчитанных на заданные климатические и другие нагрузки.

  При проектировании и исполнении узлов примыкания должны выполняться следующие условия:

  - заделка монтажных зазоров между изделиями и откосами проемов стеновых конструкций должна быть плотной, герметичной, рассчитанной на выдерживание климатических нагрузок снаружи и условий эксплуатации внутри помещений;

- конструкции узлов примыкания (включая расположение оконного блока по глубине проема) должны препятствовать образованию мостиков холода, приводящих к образованию конденсата на внутренних поверхностях оконных проемов;

- эксплуатационные характеристики конструкций узлов примыкания и применяемых материалов должны отвечать требованиям, установленным в действующих нормативных документах;

- герметизация швов со стороны помещений должна быть более плотной, чем снаружи;

- при выборе заполнения монтажных зазоров следует учитывать эксплуатационные температурные изменения габаритных размеров изделий.

Требования к подготовке поверхностей монтажного зазора

- Кромки и поверхности проемов не должны иметь выколов, раковин, наплывов раствора и других повреждений высотой (глубиной) более 10 мм.

Дефектные места должны быть зашпаклеваны водостойкими составами.

Пустоты в откосах проемов стен (например, полости на стыках облицовочного и основного слоев кирпичной кладки в местах стыков перемычек и кладки; выколы, образовавшиеся при удалении коробок при замене оконных блоков, и др.) следует заполнять вставками из жестких пеноутеплителей, антисептированной древесины или штукатурными смесями. При применении минераловатных утеплителей рекомендуется обеспечить защиту от насыщения влагой**. При установке оконных блоков в четвертные проемы рекомендуемый заход за четверть коробки оконного блока должен быть не менее 10 мм.**

Поверхности, имеющие масляные загрязнения, следует обезжиривать. Рыхлые, осыпающиеся участки поверхностей проема должны быть упрочнены (обработаны связующими составами или специальными пленочными материалами).

- Разработка технологической карты или регламента должна проводиться с учетом операций, необходимых для подготовки поверхностей стенового проема, а также с учетом требований, установленных в приложении Г.

Без подготовки проема не будет результата!





ГОСТ 30971-2012 Швы монтажные узлов примыкания оконных блоков к стеновым проемам. Общие технические условия

Крепление к проёму – обязательный раздел!

ГОСТ 30971

Приложение Г
(обязательное)

Правила закрепления оконных блоков в стеновых проемах

ГОСТ 30971-2012 Швы монтажные узлов примыкания оконных блоков к стеновым проемам. Общие технические условия

Расстояние между точками крепления

Таблица Г.1 — Расстояния между крепежными элементами

Наименование	Ширина коробки, мм	Расстояние между крепежными элементами, мм
Коробки из:		
- ПВХ профилей белого цвета	До 62	700
	Св. 62	600
- цветных ПВХ профилей	До 62	600
	Св. 62	500
- древесины	До 78	800
	Св. 78	700
- алюминиевых сплавов	Св. 48	600

ГОСТ 30971-2012 Швы монтажные узлов примыкания оконных блоков к стеновым проемам. Общие технические условия

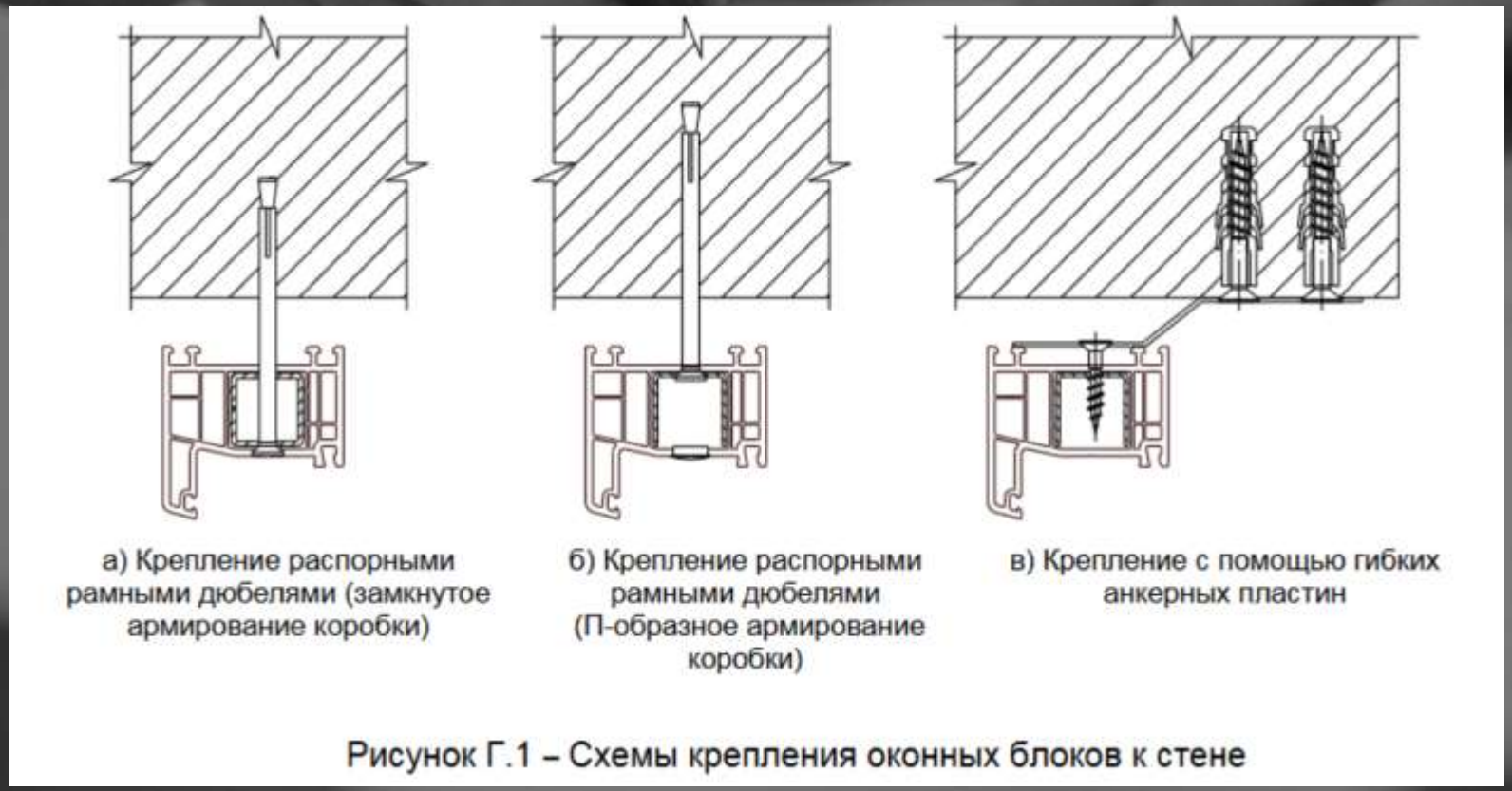
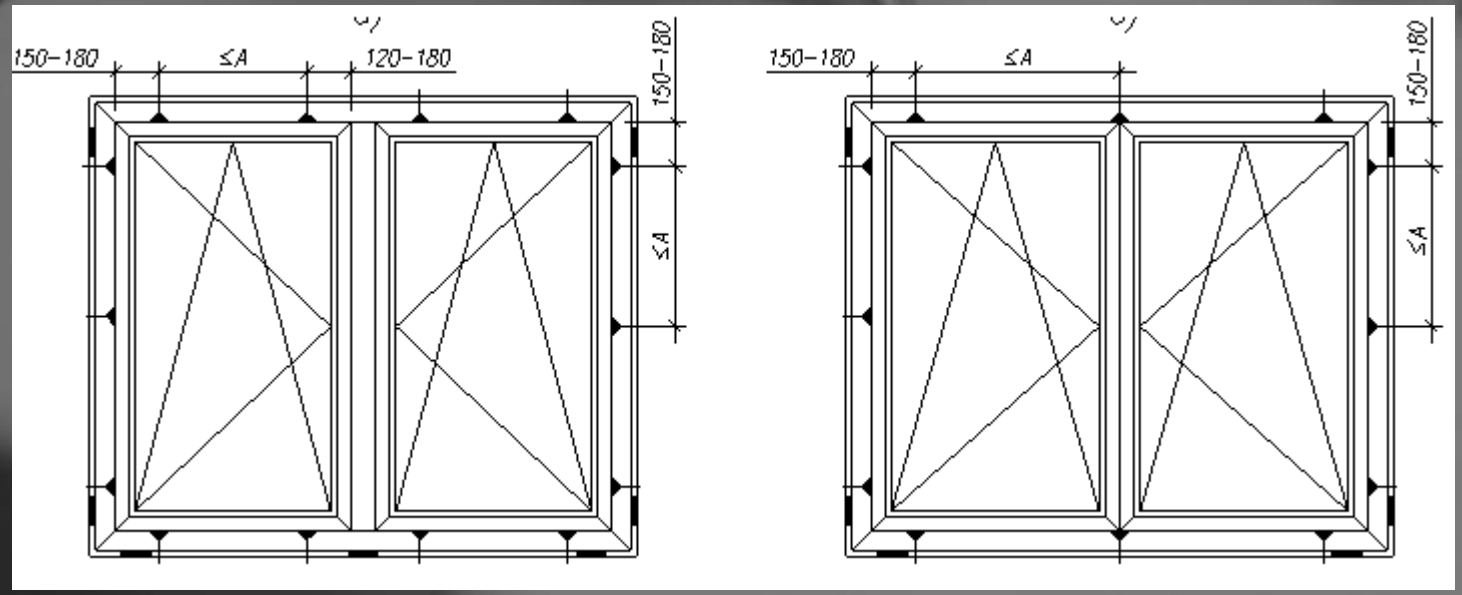


Рисунок Г.1 – Схемы крепления оконных блоков к стене

Расстояние от внутреннего угла коробки до крепежного элемента не должно превышать 150—180 мм; от узла импостного соединения до крепежного элемента - 120—180 мм

Т а б л и ц а Г.1 — Расстояния между крепежными элементами

Наименование	Ширина коробки, мм	Расстояние между крепежными элементами, мм
Коробки из:		
- ПВХ профилей белого цвета	До 62	700
	Св. 62	600
- цветных ПВХ профилей	До 62	600
	Св. 62	500
- древесины	До 78	800
	Св. 78	700
- алюминиевых сплавов	Св. 48	600



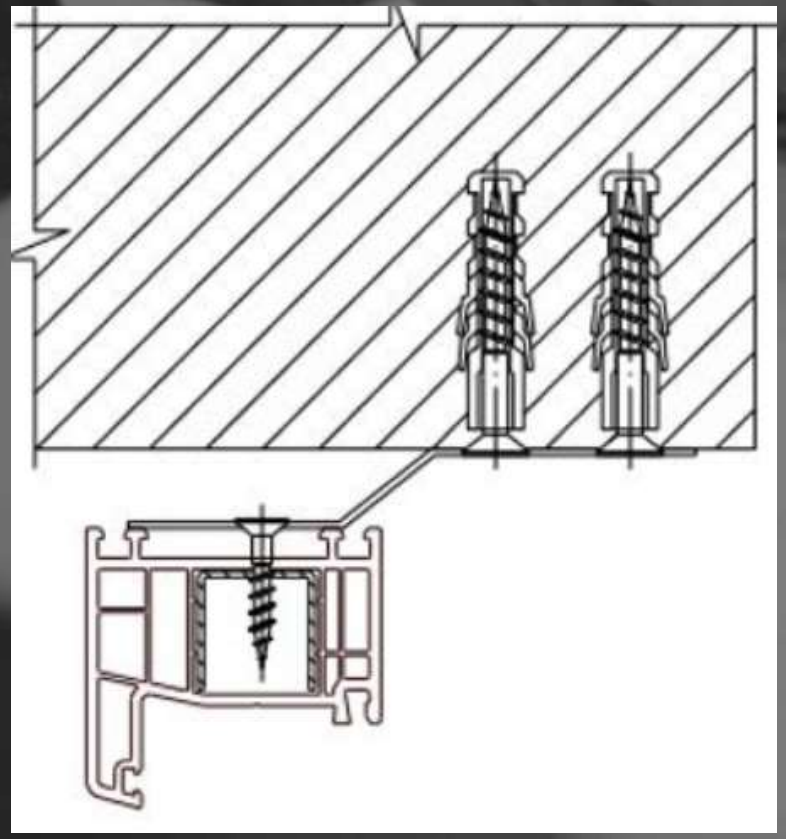
а) Оконный блок с вертикальным импостом

б) Оконный блок с безымпостным (штульповым) притвором

Рисунок - Примеры расположения опорных (несущих) колодок

и крепежных деталей

Чувствуете разницу?





Работа пластины

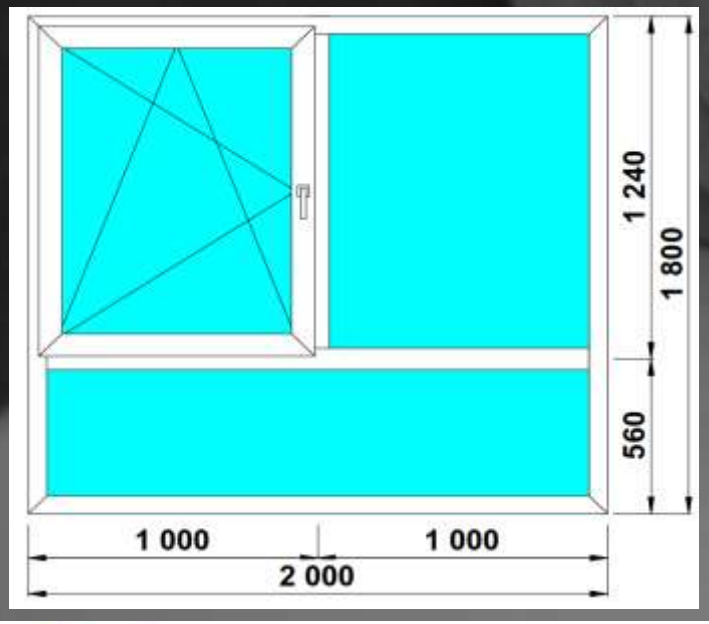


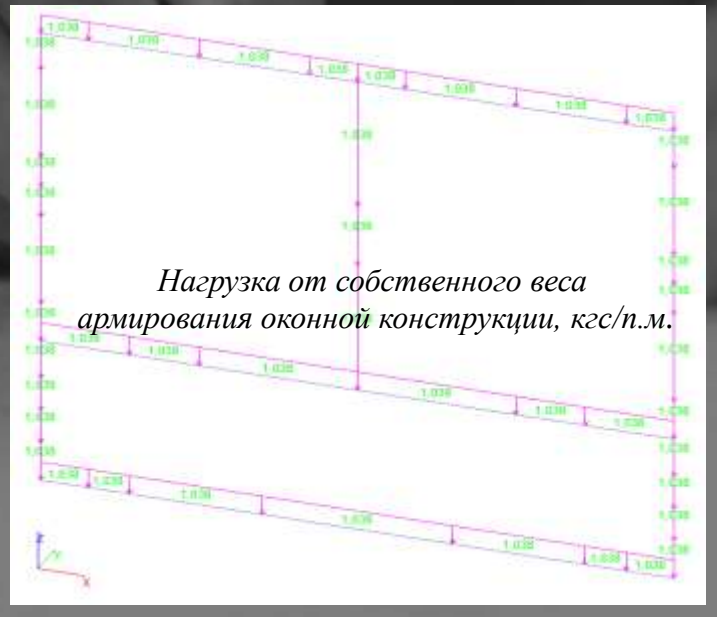
Работа сквозного крепления при помощи шурупа





«В основу расчета положен метод конечных элементов»





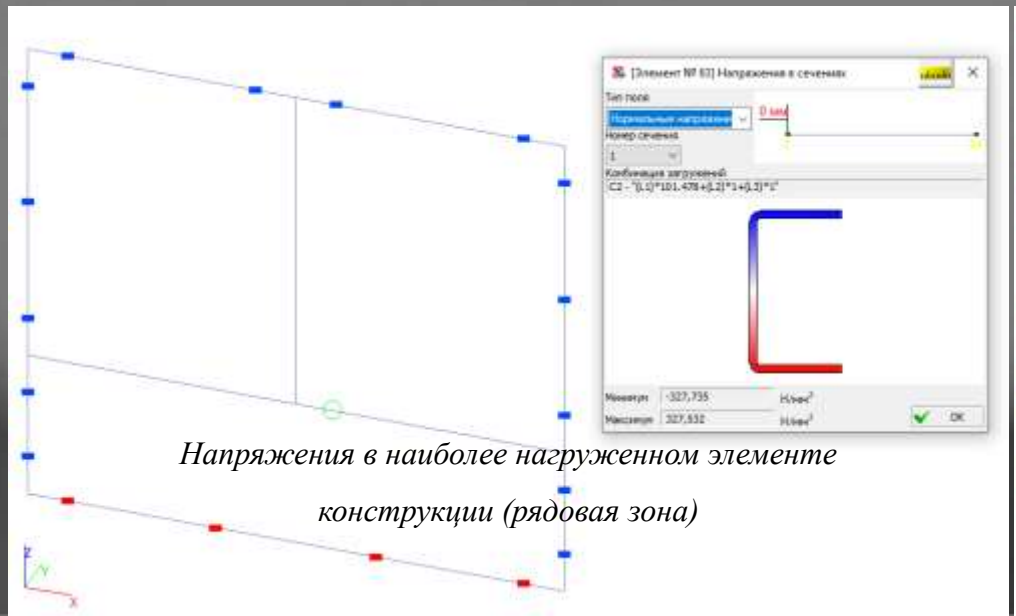
Нагрузка от собственного веса армирования оконной конструкции, кгс/п.м.



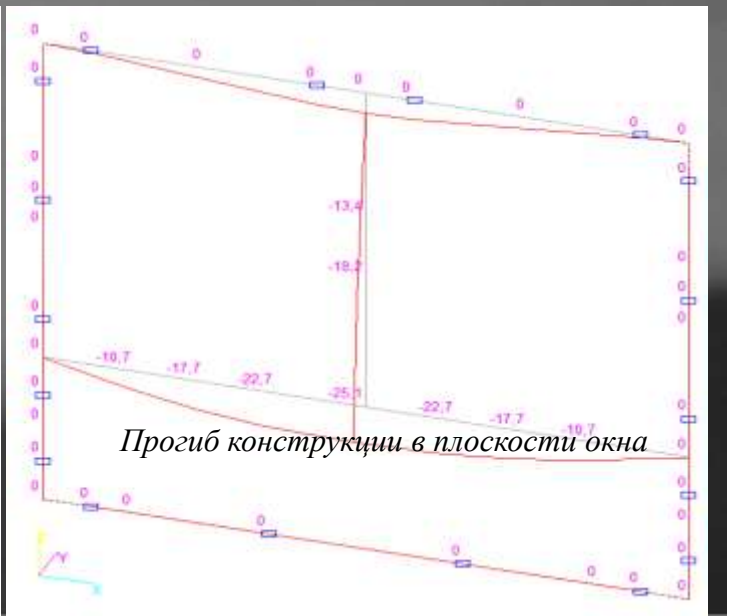
Нагрузка от собственного веса стеклопакетов заполнения оконной конструкции, кгс



Эпюра изгибающего момента из плоскости оконной конструкции, кгс·см

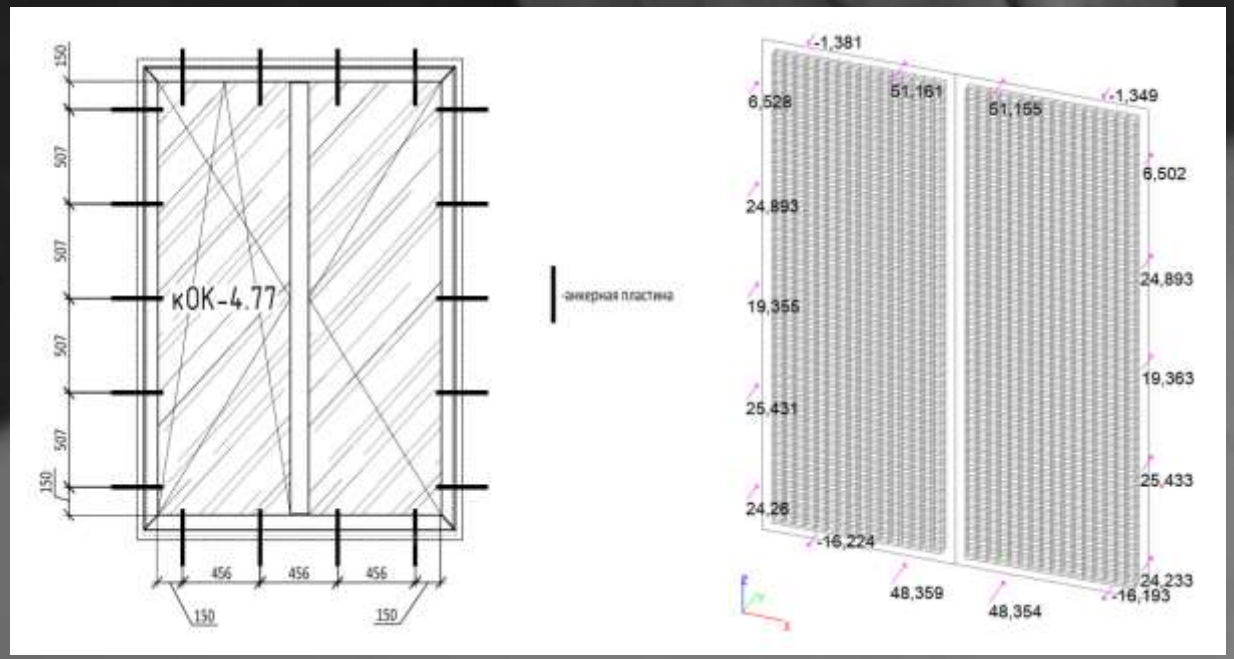


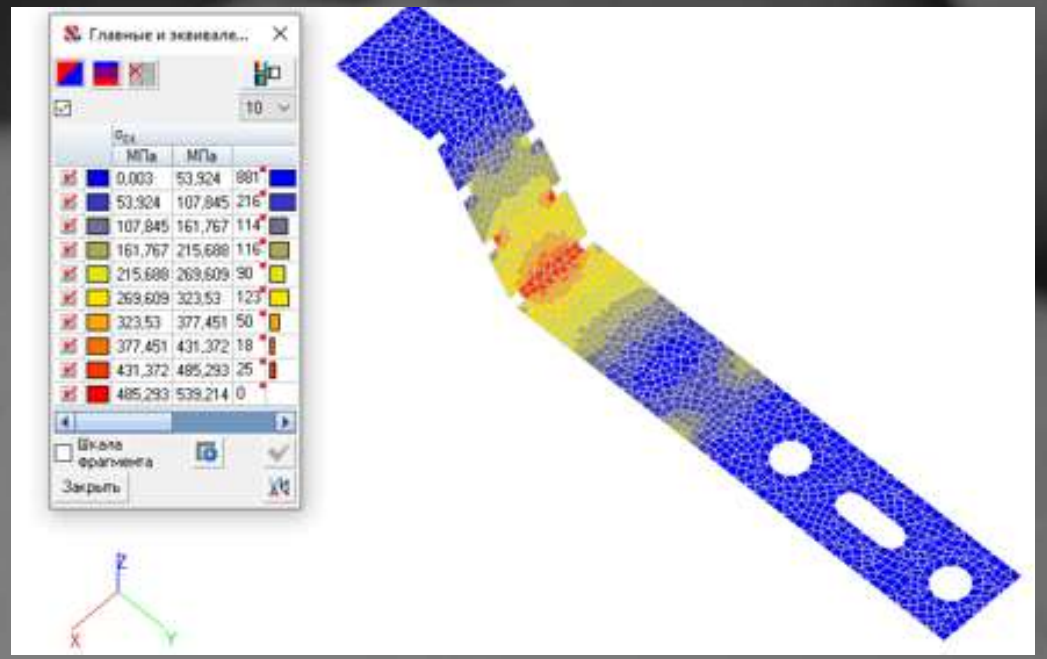
Напряжения в наиболее нагруженном элементе конструкции (рядовая зона)



Прогиб конструкции в плоскости окна

СПОСОБ КРЕПЛЕНИЯ

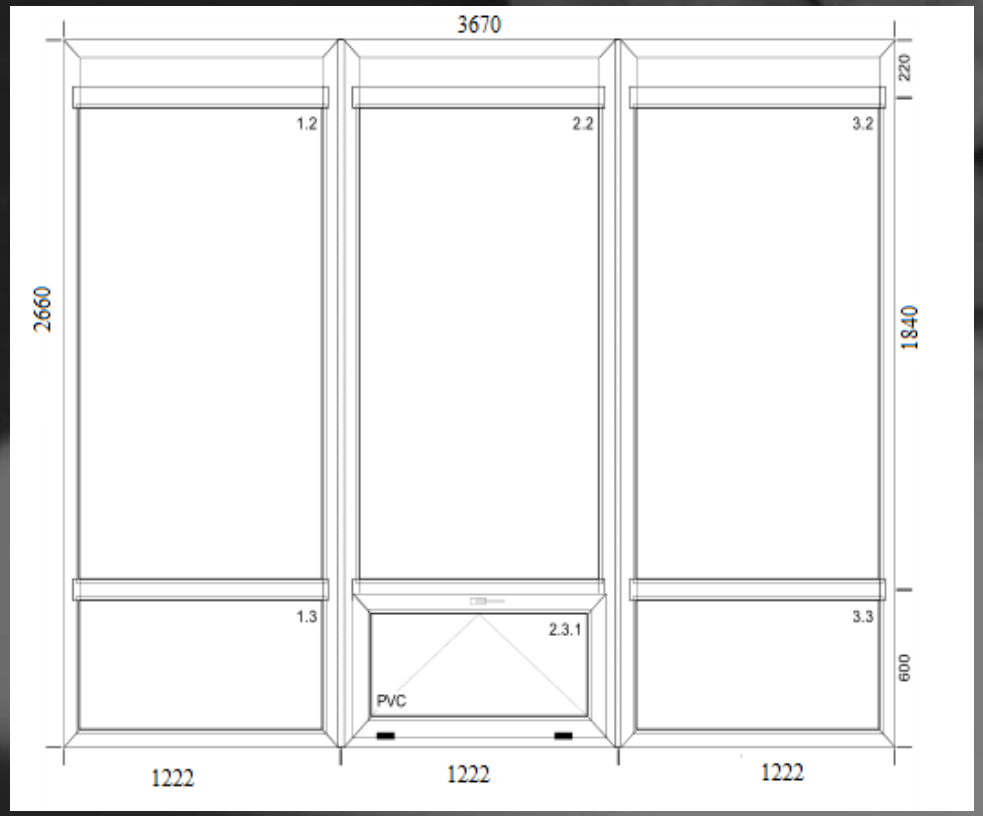


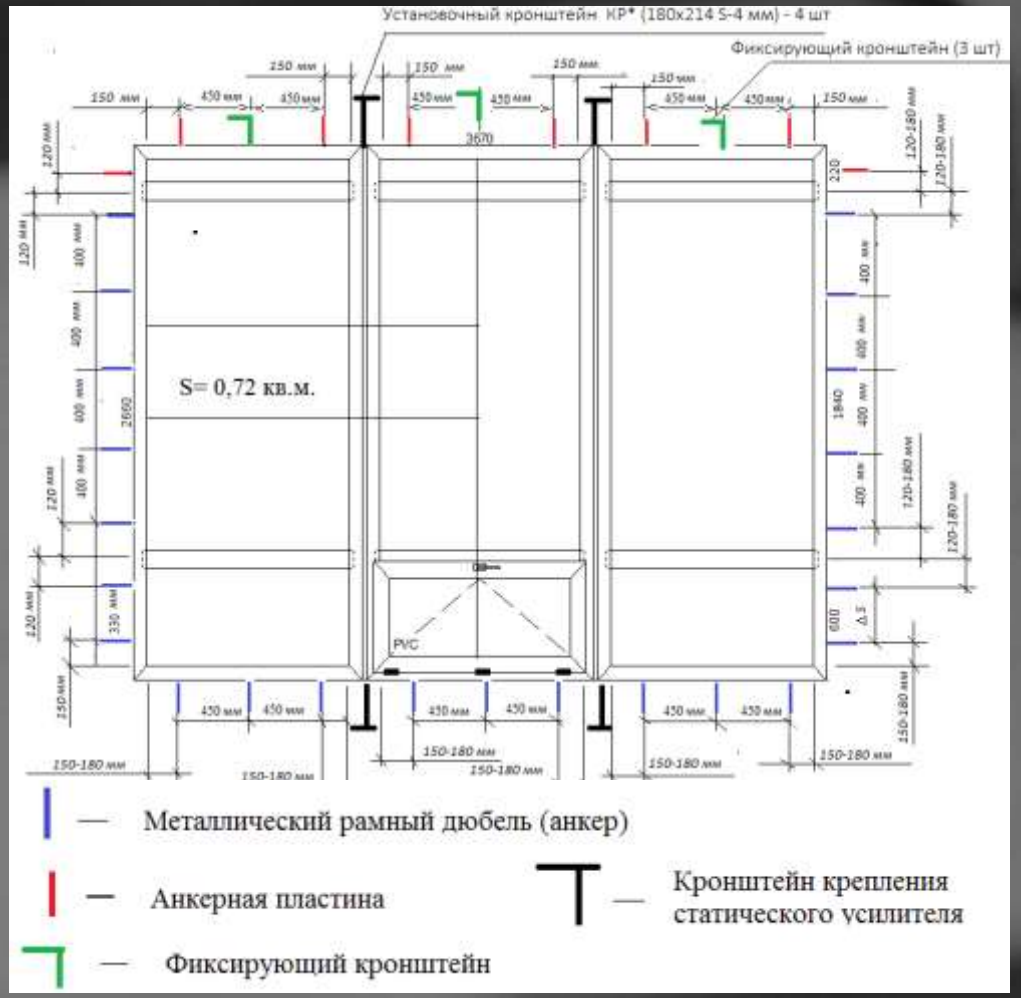


Как показывает практика, нагрузки, приходящие на монтажные пластины, распределяются неравномерно, что можно увидеть на Рисунке. Наиболее нагруженными являются точки крепления, которые находятся в непосредственной близости к концентраторам нагрузок – импостам. Остальные точки могут быть с минимальными или даже отрицательными значениями нагрузок.

Важно помнить, что напряжения, возникающие в пластине, непосредственно зависят от величины монтажного шва: чем больше шов, тем выше напряжения в пластине.
Основными параметрами, влияющими на несущую способность монтажных пластин, являются их толщина и ширина монтажного зазора: первый непосредственно влияет на распределение напряжений, второй – на величину изгибающего момента.

СПОСОБ КРЕПЛЕНИЯ





Расчет производился с учетом ветровой нагрузки 73,89 кгс/м2

Пластины анкерные, являются крепежными средствами, компенсирующими температурные деформации оконной коробки, но к восприятию поперечных нагрузок лучше использовать крепление оконных блоков посредством прямого крепления (анкер, шуруп строительный для крепления оконных коробок).

Крепёжные элементы

Крепежные элементы разделяют на универсальные:
- металлические рамные анкеры;
- полимерные рамные анкеры;
- шурупы строительные для крепления окон:
- анкерные пластины:

и на специализированные:
- регулировочные анкер-шурупы:
- универсальные дистанционные шурупы;
- консольные кронштейны.



Рисунок В.1 — Металлический рамный анкер



Рисунок В.2 — Полимерный рамный анкер

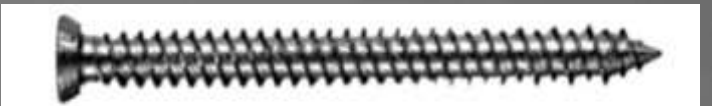


Рисунок В.3 — Шуруп строительный для крепления окон

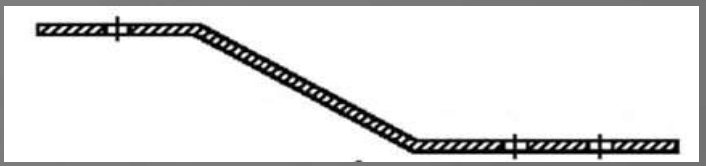


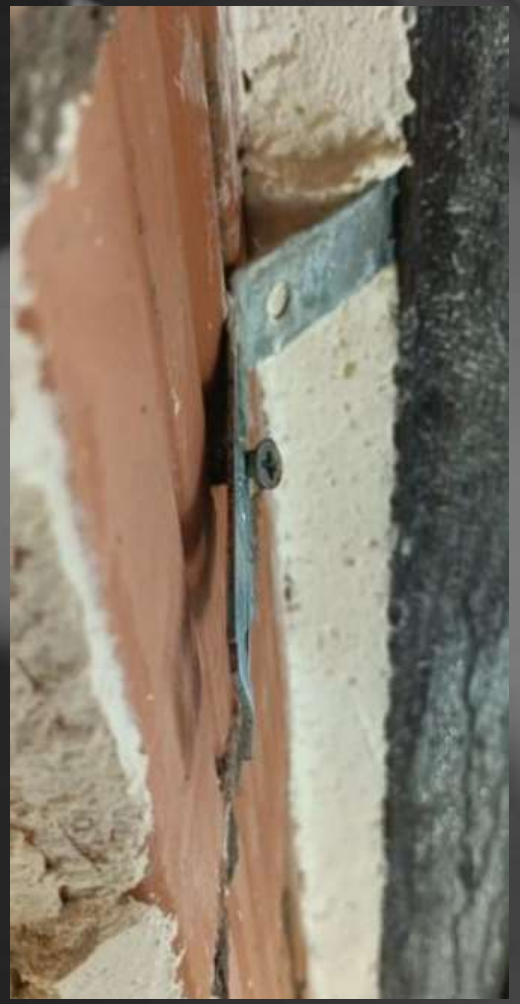


Рисунок В.5 — Регулировочный анкер-шуруп



Рисунок В.6 — Универсальный дистанционный шуруп

Подбирайте крепеж, исходя из материала проема.

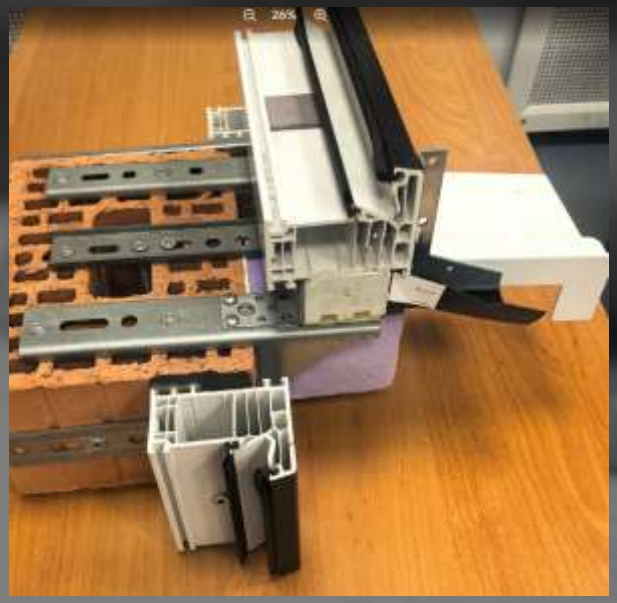






«Современные материалы стен плюсы и минусы»









Опорные колодки (клинья)- частая ошибка

Г.1.2 Оконные блоки устанавливают по уровню в пределах допускаемых отклонений и временно фиксируют установочными клиньями или иным способом в местах угловых соединений коробок и импостов. После установки и временной фиксации коробку оконного блока крепят к стеновому проему с помощью крепежных элементов (см. рисунок Б.1). Установочные клинья удаляют перед устройством утеплительного слоя монтажного шва. При установке оконных блоков допускается использовать опорные колодки, которые после крепления разворачивают из монтажного положения в рабочее (см. рисунки Б.2 и Б.3), места их установки заполняют утеплительным материалом с наружной и внутренней стороны.

Г.1.4 Для передачи нагрузок, действующих в плоскости оконного блока, на строительную конструкцию применяют опорные (несущие) колодки из полимерных материалов твердостью не менее 80 ед. по Шору А или пропитанной защитными средствами древесины твердых пород. Число и расположение опорных колодок определяют в технологической документации. Рекомендуемая длина колодки - 100-120 мм. Опорные колодки устанавливают после крепления оконного блока к стеновому проему крепежными элементами.



Зачем разворачивать клинья





Варианты расположения.



Технические требования (монтаж).

- Требования к монтажу изделий, включая конструкцию и размеры монтажных узлов примыкания оконных блоков к стенам, устанавливают в проектной документации на строительство с учетом принятых в проекте вариантов исполнения узлов примыкания в стеновых конструкциях, рассчитанных на заданные климатические и другие нагрузки.

  При проектировании и исполнении узлов примыкания должны выполняться следующие условия:

  - заделка монтажных зазоров между изделиями и откосами проемов стеновых конструкций должна быть плотной, герметичной, рассчитанной на выдерживание климатических нагрузок снаружи и условий эксплуатации внутри помещений;

- конструкции узлов примыкания (включая расположение оконного блока по глубине проема) должны препятствовать образованию мостиков холода, приводящих к образованию конденсата на внутренних поверхностях оконных проемов;

- эксплуатационные характеристики конструкций узлов примыкания и применяемых материалов должны отвечать требованиям, установленным в действующих нормативных документах;

- герметизация швов со стороны помещений должна быть более плотной, чем снаружи;

- при выборе заполнения монтажных зазоров следует учитывать эксплуатационные температурные изменения габаритных размеров изделий.

Технические требования (монтаж).

Конструкция монтажного шва включает в себя три или четыре слоя, имеющих различное функциональное назначение:

- основной центральный слой — обеспечение тепло-, звукоизоляции;
- наружный слой герметизации — обеспечение диффузии влаги из монтажного шва и защиты от атмосферных воздействий (дождевой влаги, ультрафиолетового излучения, ветра);
- внутренний слой герметизации — обеспечение пароизоляции и защита утепляющего слоя от диффузной парообразной влаги изнутри помещения.

При установке оконных конструкций в наружных стенах, возводимых с использованием влажных процессов (каменная кладка, монолитный бетон), необходимо обеспечить защиту утепляющего слоя от миграции технологической влаги из примыкающей стены путем установки дополнительного слоя:

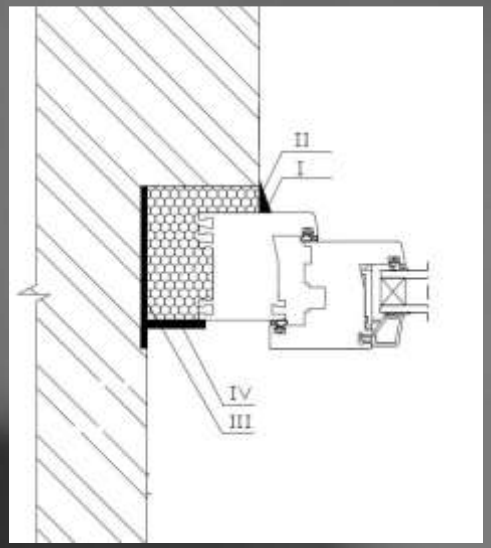
- дополнительный слой — водо- и пароизоляционный слой между средним слоем шва и поверхностью проема, который может быть устроен для предотвращения проникания в шов влаги или пара из материала стены.

Деформации оконного (дверного) блока, возникающие в результате перепада температур (усилия сдвига и растяжения – сжатия), должны восприниматься каким-либо одним слоем монтажного шва или за счет совместной работы материалов двух или трех слоев.

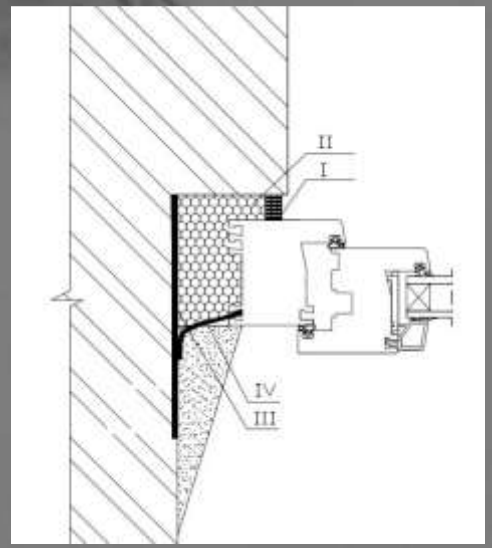
Выбор конструктивного решения узлов примыкания оконного (дверного) блока к проему наружной стены осуществляется на стадии разработки архитектурно-конструкторских решений с учетом действующих нагрузок и подтверждается соответствующими расчетами.

Применение конструктивного принципа устройства монтажного шва, отличного от указанного в настоящем пункте выше, допускается при условии соответствующего обоснования в виде расчетов, натурных или лабораторных испытаний.

Варианты устройства монтажного шва приведены на рисунке 2 (см. варианты А и Б).



Вариант А



Вариант Б

I — наружный водоизоляционный паропроницаемый слой;

II — центральный тепло-, звукоизоляционный слой;

III — внутренний пароизоляционный слой;

IV — дополнительный водо- и пароизоляционный слой

Рисунок — Вариант устройства монтажного шва

Внутренний слой. Пароизоляция.

Внутренний слой герметизации — обеспечение пароизоляции и защита утепляющего слоя от диффузной парообразной влаги изнутри помещения.

А.4.1 Внутренний слой должен обеспечивать паронепроницаемость монтажного шва.

А.4.2 В качестве материалов внутреннего слоя применяют, главным образом, самоклеящиеся ленты и пароизоляционные эластичные герметики.

А.4.3 Пароизоляционные материалы по внутреннему контуру монтажного зазора должны быть уложены непрерывно, без пропусков, разрывов и непрокпеенных участков.

Ленты. Всегда сложнее и дольше!

Бюджетные ленты- деньги на ветер. Зимой не клеятся, т.к. клеящий слой замерзает. Летом не клеятся, т.к. клеящий слой отслаивается.



Дорогие ленты- высокая трудоемкость и ответственность.



Герметики.

А.4.4 - Поверхность контакта герметика с материалом стенового проема и оконным блоком должна быть достаточной для обеспечения требуемой прочности сцепления. Ширина контактного слоя должна быть не менее 3 мм.







Приложение А, ГОСТ 30971-2012

В качестве материалов центрального слоя используют, как правило, пенополиуретаны. Оптимальная ширина слоя пенного уплотнителя составляет 15—60 мм, глубина - не менее толщины коробки светопрозрачной конструкции. Производство работ с использованием пенополиуретанов допускается при температуре не ниже минус 10 °С.

В случае применения профилей коробок оконных блоков шириной более 80 мм и если ширина монтажного зазора превышает размеры, предусмотренные настоящим стандартом, более чем в 1,5 раза, заполнение зазора следует выполнять послойно, с интервалами между слоями по технологии, рекомендованной производителем пенного утеплителя.

Заполнение монтажного зазора теплоизоляционными материалами должно быть сплошным по сечению, без пустот и неплотностей, разрывов, щелей и переливов. Расслоения, сквозные зазоры, щели, а также раковины размером более 6 мм не допускаются.

Основной центральный слой — обеспечение тепло-, звукоизоляции.

Приложение А, ГОСТ 30971-2012

В качестве материалов центрального слоя используют, как правило, пенополиуретаны. Оптимальная ширина слоя пенного уплотнителя составляет 15—60 мм, глубина - не менее толщины коробки светопрозрачной конструкции. Производство работ с использованием пенополиуретанов допускается при температуре не ниже минус 10 °С.

В случае применения профилей коробок оконных блоков шириной более 80 мм и если ширина монтажного зазора превышает размеры, предусмотренные настоящим стандартом, более чем в 1,5 раза, заполнение зазора следует выполнять послойно, с интервалами между слоями по технологии,
рекомендованной производителем пенного утеплителя.

Заполнение монтажного зазора теплоизоляционными материалами должно быть сплошным по сечению, без пустот и неплотностей, разрывов, щелей и переливов. Расслоения, сквозные зазоры, щели, а также раковины размером более 6 мм не допускаются.







Наружный слой герметизации — обеспечение диффузии влаги из монтажного шва и защиты от атмосферных воздействий (дождевой влаги, ультрафиолетового излучения, ветра)

П. А.2.1 Наружный слой монтажного шва должен быть водонепроницаем при дождевом воздействии и заданном (расчетном) перепаде давления между наружной и внутренней поверхностями монтажного шва.

Предел водопроницаемости монтажного шва должен быть не менее 300 Па.

А.2.2 Материалы наружного слоя не должны препятствовать удалению парообразной влаги из центрального слоя шва









Требования к отделке оконных проемов.

Места примыкания накладных внутренних откосов (независимо от их конструкции) к коробке оконного блока и монтажному шву должны быть герметизированы, при этом должны выполняться мероприятия, исключающие в период эксплуатации проявление трещин и щелей (например, уплотнение примыканий герметиками или другими материалами, обладающими достаточной деформационной устойчивостью).

При установке оконного слива в узлах примыкания к стеновому проему и коробке оконного блока необходимо обеспечивать условия, исключающие попадание влаги в монтажный шов, а под сливами следует устанавливать прокладки (гасители), снижающие шумовое воздействие дождевых капель.
Угол наклона слива должен быть не менее 10°, а его выход за наружную поверхность стены (свес) рекомендуется устанавливать в пределах 30—50 мм.
Торцы слива должны герметично сопрягаться с наружными боковыми откосами проема (ГОСТ 34378-18)

Требования к отделке оконных проемов.

Установка подоконной доски

Требования к установке и материал подоконной доски должны быть определены в рабочей документации.

Боковые торцы установленной подоконной доски (подоконника) должны заходить за отделку боковых оконных откосов в соответствии с рабочей документацией

Сопряжение подоконной доски с оконной коробкой допускается обеспечивать за счет его защемления в подставочном профиле, если он предусмотрен проектом и/или с использованием предусмотренных рабочей документацией элементов.

Примыкание подоконника к коробке оконного блока должно быть плотным, герметичным и устойчивым к деформационным воздействиям. Установка подоконника проводится на опорные несущие колодки, размеры и число которых должны обеспечивать нагрузку в вертикальной плоскости не менее 100 кг.. Прогиб подоконника не должен быть более 2 мм на 1 м длины.

Выход подоконника за пределы стены должен быть не менее 50 мм. при этом не должно происходить перекрывание более 2/3 глубины приборов отопления (если в рабочей документации не предусмотрено иное).

Уклон подоконной доски в сторону помещения не должен превышать 1 %. Отклонение от горизонтального положения по длине подоконника допускается не более 0.5 %.

Правила приемки (ГОСТ 30971-2012)

Приемку готовых монтажных швов проводят на строительных объектах (или домостроительных предприятиях). Приемке подлежат оконные проемы с установленными оконными блоками и законченными монтажными швами, выполненными по одной технологии.

6.2 Приемку монтажных швов проводят поэтапно путем:

- входного контроля применяемых материалов;
- контроля подготовки оконных проемов и оконных блоков;
- контроля соблюдения требований к установке оконных блоков;
- производственного операционного контроля;
- приемо-сдаточных испытаний при завершении работ;
- квалификационных и периодических лабораторных испытаний материалов и монтажных швов, проводимых испытательными центрами (лабораториями).

Результаты всех видов контроля (испытаний) фиксируют в соответствующих журналах учета.

Завершение работ по устройству монтажных швов оформляют актом на скрытые работы и актом их сдачи-приемки.

Продувание оконных конструкций – большая часть рекламаций.

Проблемы продувание через монтажный шов могут быть лишь в случаях неправильной установки окна:

- неправильное проведение замеров оконного проема, при котором не учитываются зазоры на тепловое расширение.
- установка рамы без анкерных болтов или пластин, – окно держится в проеме только на монтажной пене;
- использование неполного комплекта монтажных материалов или использование некачественных материалов, материалов с истекшим сроком годности;
- допущенные нарушения при заполнении монтажного шва монтажной пеной. Как ни была бы хороша и качественна монтажная пена, какую бы хорошую адгезию не имела, как бы она хорошо не расширялась, в самые идеальные параметры материала может внести свои коррективы человеческий фактор.
- неправильная установка отлива, либо подоконник или и то и другое вместе;
- отсутствие или несоблюдение рекомендаций производителей по надлежащему сжатию лент ПСУЛ;
- отсутствие наружной диффузионной ленты на стыке нижнего рамного профиля и проема;
- отсутствие контроля за плотностью внутренней пароизоляции, которая должна обеспечивать сопротивление монтажного шва воздухопроницанию и быть непрерывной по всему контуру проема;

«Типовые ошибки»











ГОСТ 34378—2018 Конструкции ограждающие светопрозрачные окна и двери. Производство монтажных работ, контроль и требования к результатам работ. Контроль на стройплощадке

Настоящий стандарт устанавливает общие требования, порядок организации и производства монтажных работ по заполнению стеновых (световых) проемов оконными и балконными дверными блоками при устройстве окон и балконных дверей в наружных стенах отапливаемых помещений жилых и общественных зданий.
Стандарт устанавливает методы и средства контроля технологии производства монтажных работ и устройства окон и балконных дверей, контроля качества исполнения этих работ, а также требования к результатам работ.
Стандарт распространяется на производство монтажных работ при устройстве окон и балконных дверей при новом строительстве, реконструкции и капитальном ремонте жилых и общественных зданий.

П. 8.1.4 Функции строительного контроля вправе осуществлять работники подрядчика и заказчика, на которых в установленном порядке возложена обязанность по осуществлению такого контроля.
П. 8.1.5 В обязанности представителя технического надзора застройщика (заказчика) входит:
- контроль качества работ по устройству окон и балконных дверей;
- проверка качества материалов, полуфабрикатов, изделий;
- проверка наличия паспортов, результатов лабораторных испытаний.
- контроль за ведением и оформлением подрядчиком производственно-технической и исполнительной документации, журналов производства работ.
- решение текущих вопросов по организации строительного контроля.

Организация производства работ по креплению оконных блоков при выполнении СМР (Строительно-Монтажные Работы) по устройству оконных и дверных балконных блоков должна соответствовать положениям СП 48.13330.2019 и осуществляться согласно, требованиям ГОСТ 34378-2018

СМР по устройству оконных и балконных дверных блоков, включающие крепление оконных блоков, выполняют на основании договора с генеральной подрядной организацией, реализуя базовые организационные функции подрядной организации в соответствии с пунктом 4.9 СП 48.13330.2019.

При выполнении СМР по устройству оконных и балконных дверных блоков в установленном порядке (например. приказом по организации) назначают персонально ответственных за строительство должностных лиц :

- ответственного по вопросам строительного контроля;
- ответственного производителя работ.

Участники строительства своими организационно-распорядительными документами(приказами) назначают персонально ответственных основных должностных лиц:

- застройщик (технический заказчик) - ответственного представителя застройщика

(технического заказчика), по вопросам строительного контроля (с указанием идентификационного номера в национальном реестре специалистов в области строительства);

- лицо, осуществляющее строительство:

- специалиста по организации строительства в соответствии с требованиями ,

- представителя лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля (с указанием идентификационного номера в национальном реестре специалистов в области строительства),

- ответственного производителя работ,

- ответственного лица по вопросам охраны труда и техники безопасности на объекте, ответственного лица за пожарную безопасность, ответственного за производство работ грузоподъемными механизмами, ответственного за геодезические работы, ответственного лица за выдачу наряд-допусков на объекте;

- лицо, осуществившее подготовку проектной документации, - ответственного представителя авторского надзора.

До начала СМР по устройству оконных и балконных дверных блоков на строящемся (реконструируемом, ремонтируемом) здании, подрядчик получает от застройщика (технического заказчика) необходимые разделы проектной документации, включая ПОС (Проект Организации Строительства), утвержденные и прошедшие экспертизу, и рабочую документацию на светопрозрачные изделия.

П р и м е ч а н и я

1. В соответствии с пунктом 5.9 СП 48.13330.2019 разработку комплектов рабочей документации обеспечивает застройщик (технический заказчик) с привлечением лица, осуществляющего подготовку проектной документации (проектной организации).

2. Подрядчик на основании полученной проектной документации может самостоятельно разработать отсутствующую рабочую документацию на СМР по устройству оконных и балконных блоков, согласовав ее с застройщиком и проектировщиком.

Рабочая документация.

Рабочая документация включает в себя:

- рабочие чертежи, предназначенные для производства монтажных работ, объединенные в комплект с марками АР, КМ;
- прилагаемые документы.

Примечание — К прилагаемым документам относят:

- рабочую документацию на оконные блоки;

- спецификацию изделий и материалов, использующихся согласно рабочим чертежам при устройстве оконных и дверных балконных блоков;

- локальную смету.

Рабочая документация.

Разработку рабочей документации на устройство окон и балконных дверей проводят с учетом особенностей конструкции стен в местах проемов и с соблюдением следующих условий:

- позиционирование оконных (балконных дверных) блоков в проеме проводят в проектном положении при обеспечении определенных в проектной документации торцевых и фронтальных монтажных зазоров;

- оконные конструкции (окна и балконные двери), включая элементы сопряжения с откосами стенового проема здания, должны выдерживать все воздействия и переносить их на несущие части здания;

- сопряжения оконных (балконных дверных) блоков с примыкающими поверхностями откосов проема, а также блоков между собой должны обеспечивать влагонепроницаемость ограждения, в том числе от косого дождя, а также воздухонепроницаемость и теплоизоляцию ограждения в пределах норм, предусмотренных сводами правил

Организационно-технологическая документация.

К организационно-технологической документации относятся:

- проекты производства работ (ППР);
- проекты организации работ (ПОР);
- технологические схемы и указания по производству работ;
- схемы контроля качества (контрольные карты, чек-листы);
- поточные графики, циклограммы;
- технологические регламенты;
- технологические карты;
- карты трудовых процессов;
- сетевые модели и графики;
- ресурсные графики (графики движения, поставок);
- иные документы, в которых содержатся решения по организации строительного производства и технологии строительно-монтажных работ, оформленные, согласованные, утвержденные и зарегистрированные в соответствии с правилами, действующими в организациях, разрабатывающих, утверждающих и согласующих эти документы.

Проект производства работ (ППР).

Проект производства работ требуется разрабатывать для обеспечения безопасного, технологически и экономически эффективного способа производства работ на объектах, для которых требуется разрешение на строительство (реконструкцию).

В остальных случаях организационно-технологическую документацию разрабатывают по требованию застройщика (технического заказчика).

Проект производства работ разрабатывается на строительство здания или сооружения в целом, на выполнение отдельных строительно-монтажных и специальных строительных работ.

Проект производства работ (как в полном, так и в неполном объеме) на строительство здания или сооружения в целом, возведение их отдельных частей:

- разрабатывается лицом, осуществляющим строительство (монтаж СПК);

- утверждается руководителем и ответственным специалистом по организации строительства данной организации (подрядная организация - монтаж СПК)

Исходные данные для разработки ППР

- задание на разработку, выдаваемое строительной организацией как заказчик проекта.

- необходимая рабочая документация (в том числе, рабочая документация на специальные вспомогательные сооружения и устройства (СВСиУ))

- условия поставки конструкций, готовых изделий, материалов и оборудования,

использования строительных машин и транспортных средств, обеспечения рабочими кадрами строителей.

- материалы и результаты технического обследования действующих предприятий, зданий и сооружений при их реконструкции, а также требования к выполнению строительных, монтажных и специальных строительных работ в условиях действующего производства;

- решения проектов производства работ должны обеспечивать достижение механической и производственной безопасности объектов капитального строительства.

В проекте производства работ не допускаются отступления от решений проектной

документации без согласования с организациями, утвердившими проект организации строительства.

Входной контроль проектной и рабочей документации.

Перед проведением монтажных работ по имеющейся у застройщика рабочей документации по заполнению стеновых (световых) проемов здания подрядчик осуществляет входной контроль полученной от заказчика (застройщика) или генподрядчика рабочей документации.

При входном контроле рабочей документации следует проводить проверку ее комплектности и достаточности содержащейся в ней технической информации для производства работ.

При обнаружении недостатков их перечень передают застройщику для устранения по согласованию с разработчиком рабочей документации.

Все несоответствия в документации разрешаются до начала работ и оформляются документально.

Рабочая документация, переданная подрядчику в двух экземплярах на электронном и бумажном носителях, должна быть допущена к производству работ застройщиком (генподрядчиком) с подписью ответственного лица путем простановки штампа на каждом листе. Рабочая документация на электронном носителе должна быть заверена электронной подписью.

Приемка фронта работ.

Для приемки фронта работ подрядчик должен ознакомиться с исполнительной геодезической документацией фасадов строящегося (реконструируемого, ремонтируемого) объекта капитального строительства и соответствием стеновых (световых) проемов требованиям рабочей документации.

Примечание — Для условий нового строительства должно быть осуществлено инструментальное закрепление проектного положения окон. Для этого проводят вертикальную и горизонтальную оси нивелирования.

При отсутствии исполнительной геодезической документации на фасады следует провести их геодезический контроль согласно нормативным документам. Геодезический контроль точности геометрических параметров здания является обязательной составной частью производственного контроля качества.

Геодезический контроль точности геометрических параметров расположения стеновых (световых) проемов заключается в инструментальной проверке соответствия их положения проектным требованиям.

Контроль качества исполнения стеновых (световых) проемов.

Стеновые (световые) проемы должны удовлетворять требованиям РД. нормативным требованиям на ограждающие стеновые конструкции, а также следующим требованиям:

- внешняя часть стены в зоне стенового (светового) проема не должна иметь сколов, щелей, выбоин и других повреждений поверхности, не оговоренных в исполнительной рабочей документации;

- поверхность откосов проема не должна иметь теплопроводных включений, не предусмотренных рабочей документацией, а также пазух и пустот;

- в многослойных конструкциях стен теплоизоляционные слои должны быть изолированы в соответствии с положениями рабочей документации;

- на кромках и поверхности наружных и внутренних откосов не должно быть выколов, раковин, наплывов раствора и других повреждений высотой (глубиной) более 10 мм.

Отклонения от вертикали и горизонтали должны находиться в поле допуска отклонений по высоте и ширине в соответствии с рабочей документацией на стены (ограждающие конструкции.

Примечание — Обнаруженные дефекты и несоответствия рабочей документации должны быть устранены до оформления Акта приемки фронта работ.

Организация рабочего места (условия производства работ).

Мероприятия по организации рабочих мест принимают на основе решений, разработанных в ППР. Они включают в себя:

- мероприятия по охране труда согласно строительным нормам и правилам, действующим на территории государства, принявшего настоящий стандарт;
- мероприятия по противопожарной безопасности;
- организационно-распорядительные мероприятия;
- организационно-технические мероприятия.

Рабочее место при монтаже включает в себя рабочий участок в зоне расположения стенового (светового) проема и прилегающие зоны внутри и снаружи помещения. Размеры рабочего места должны обеспечивать свободный доступ к месту проведения монтажных работ, возможность складирования изделий, подлежащих установке на данном рабочем месте, инструмента. безопасность проведения работ.

Рабочие места при необходимости оборудуют на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания по ГОСТ 24258, ГОСТ 26887.

Входной контроль комплектующих и материалов.

Входной контроль, проводят до момента монтажа оконных и дверных балконных блоков, включает в себя проверку наличия и содержания документов поставщиков, в том числе сведения о качестве поставляемой ими продукции, ее соответствия требованиям рабочей документации, технических регламентов, стандартов и технических условий.

Входной контроль осуществляется производителем работ (подрядчиком). Принимаемые оконные (балконные дверные) блоки полной заводской готовности (по ГОСТ 23166) должны сопровождаться документами о качестве (паспортом), декларацией соответствия.

Примечания - При поставке блоков неполной заводской готовности действует особый порядок входного контроля и сборки оконных (балконных дверных) блоков и их комбинаций в построечных условиях, определяемый условиями договора на поставку

Входной контроль комплектующих и материалов.

При входном контроле оконных (балконных дверных) блоков, поштучно, методом сплошного контроля проверяют:

- комплектность оконных (балконных дверных) блоков и их соответствие рабочей документации;
- размеры оконных и балконных дверных блоков с учетом положений ГОСТ 26433.1.
- соответствие полученных результатов измерений заданным размерам проемов;
- внешний вид оконных и дверных балконных блоков и их комплектующих.

Оконные, дверные балконные блоки должны соответствовать показателям, приведенным в проектной документации на строительный объект, рабочей документации на окна и балконные двери и рабочей документации на оконные и балконные блоки. Комплектность материалов и комплектующих, используемых при монтаже оконных и дверных балконных блоков, проверяют на соответствие спецификации рабочей документации.

Качество комплектующих и материалов, используемых при устройстве окон и балконных дверей, проверяют на соответствие требованиям нормативной документации, техническим условиям и техническим свидетельствам на поставляемую продукцию.

Результаты входного контроля фиксируют в журналах входного контроля

РАБОТА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.



-проектировать максимально надежные профильные системы (проводить испытания, иметь жесткий выходной контроль качества, собирать обратную связь от потребителей)
-предлагать безупречную технологию
- максимально помогать переработчикам и застройщикам по ходу проекта. Это касается и фурнитуры, и стеклопакетов, и монтажных материалов





- подключать на всех этапах подготовки проекта остекления профессиональных участников рынка (системодателей, МИО) для составления максимально подробного ТЗ на окна
- требовать полной проработки проекта (АТР, расчеты, сертификаты, протоколы испытаний)
- иметь квалифицированную экспертность в вопросах приемки работ и также подключать к этому вопросу системодателей, МИО
- формализовать отношения с производителем окон в контексте критериев качества, прописав их в договор.
- разработать условия приемки (НД)
- четко обозначать обязательства собственника жилья по обслуживанию окна (паспорт, руководство по обслуживанию)



- делать все необходимые расчеты, не ограничиваться расчетом статики
- обязательно подключать системодателей



- строго следовать технологии о соблюдать отраслевые ГОСТы
- иметь входной, межоперационный и выходной контроль качества

«Вопросы и ответы»

- Прогиб профильных элементов?

ПВХ, как большинство полимтехнической леров обладает свойством – деформироваться при постоянной температуре и постоянной нагрузке. Это свойство в итературе получило название – хладотекучесть твердых тел. После снятия или прекращения действия нагрузки на ПВХ профиль, он не возвращается в исходное состояние, это явление получило название – остаточная деформация.

Поливинилхлорид по своему химическому составу относится к группе термопластов, для которых характерно быстрое снижение механических свойств при повышении температуры. Это обуславливает сильную зависимость свойств поливинилхлорида от температуры.

Наблюдается резкое падение прочностных свойств ПВХ при температуре выше +40 0С, а около температуры +80 0С.

ГОСТ 30673-2013 п. 4.2.6 Показатели физико-механических свойств профилей должны соответствовать требованиям технической документации изготовителя и быть не ниже требований, указанных в

Таблице 5, в частности:

- Температура размягчения по Вика, не менее 75°С;
- Изменение линейных размеров после теплового воздействия, для главных профилей и штапиков, расположенных в изделии с внешней стороны, не более 2%.

Применение ПВХ профилей позволяет изготавливать оконные блоки с высокой теплоизоляцией. Побочным явлением низкой теплопроводности является высокое значение термического сопротивления. ПВХ обладает высоким коэффициентом линейного расширения. Совокупность этих двух факторов и приводит к возникновению дополнительных термических деформаций профиля.

Таким образом, наличие прогиба во фронтальной плоскости ПВХ конструкций продиктовано законами физики и химии, его размер зависит от цвета профиля, стороны горизонта и особенностей эксплуатации, ЧТО НЕ ЯВЛЯЕТСЯ КРИТИЧЕСКИМ ДЕФЕКТОМ.

ВНИМАНИЕ

26 ноября 2026 года в Санкт-Петербурге
Исторический парк «Россия-Моя история»
г. Санкт-Петербург, ул. Бассейная, д. 32.

Научно-информационный учебно-производственный центр «Межрегиональный Институт оконных и фасадных конструкций» (Центр «МИО»), Компания «ИНГРА» проводит **Третью** Научно-практическую конференцию:

«На острие проблем оконно-фасадной отрасли. Системные решения оболочки зданий»

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР АЛЮТЕХ

В программе: инженерные доклады, разбор реальных объектов и узлов, совместные выступления системодателя и экспертов, техническая дискуссия: технический контроль сложных фасадных и светопрозрачных конструкций.

Впервые будет поднята тема: «**Объект уже построен. Что делать?»**

Регистрация на сайте МИО.РЦ

КОНТАКТЫ

191119, Санкт-Петербург,
Проспект Шаумяна, 10, к.1
Тел./факс: (812) 326-24-66.
E-mail: info@mio.ru
Сайт: www.mio.ru