



РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ
Установка оконных конструкций
с контролем качества по
нормам RAL



Оконные и дверные системы



1. Предисловие

Растущие требования к звуко- и теплоизоляции окон и дверей, а также повышение цен на энергоносители создают необходимость разработки новейших технологий, которые могли бы обеспечить максимальную изоляцию ограждающих конструкций, не препятствуя при этом проникновению света и воздуха в помещение. При этом необходимо учитывать законы строительной физики, являющиеся основой грамотного монтажа.

Существуют многочисленные стандарты и сборники требований, определяющие правила установки окон и дверей в проемы зданий, но далеко не все из них дают исчерпывающее и доступное представление о правильном проведении монтажа. Цель данного руководства, разработанного Германским объединением контроля за качеством оконных систем из полимерных материалов, - предоставить практическую информацию о монтаже окон, учитывающую основы строительной физики и особенности материала.

Данное руководство составлено на основе многолетнего опыта и новейших тенденций в развитии техники. Мы надеемся, что оно поможет избежать распространенных ошибок, возникающих при планировании и проведении монтажа окон и дверей из полимерных материалов. На наглядных примерах разъясняется применение теоретических знаний к конкретной строительной ситуации. Благодаря этому специалисты, задействованные в строительстве, получают возможность найти технически грамотные решения. Кроме того, здесь изложены основы строительной физики и даны ссылки на государственные строительные стандарты.

Данное руководство предназначено для широкого круга специалистов. Оно составлено таким образом, что отдельные главы могут быть использованы в качестве справочного пособия специалистами в различных областях (проектировщиками, производителями окон, монтажниками). Поэтому важнейшие основные положения могут повторяться в разных тематических разделах.



Оглавление

1	Предисловие	1			
2.	Область применения	5			
3.	Строительный заказ	6			
3.0.1	Общие сведения по строительному заказу	7			
3.0.2	Отклонение от спецификации	7			
3.0.3	Сертификация профилей	7			
3.1	Сведения о строительной конструкции	9			
3.1.1	Тип здания	9			
3.1.2	Исполнение откосов (вид четверти)	9			
3.1.3	Материал стены	9			
3.2	Исполнение окна	9			
3.2.1	Тип окна	9			
3.2.2	Тип профиля рамы и створки	9			
3.2.3	Уплотнения	9			
3.2.4	Дополнительные комплектующие	9			
3.2.5	Фурнитура	10			
3.2.6	Декоративные накладки	10			
3.3	Общие технические требования	10			
3.3.1	Размеры проемов	10			
3.3.2	Леса	10			
3.3.3	Демонтаж и утилизация	10			
3.3.4	Складская площадь на стройке	11			
3.4	Требования к конструкции	11			
3.4.1	Общие требования	11			
3.4.2	Требования к статике	11			
3.4.3	Опасность выпадения	11			
3.4.4	Воздухопроницаемость	11			
3.4.5	Дождевая плотность	12			
3.5	Сливы и пороги	12			
3.5.1	Сливы	12			
3.5.2	Подоконники	12			
3.5.3	Присоединение порогов	12			
3.6	Рольставни	13			
3.6.1	Исполнение	13			
3.6.2	Крышка короба для зданий новой постройки	13			
3.6.3	Звукоизоляция	13			
3.6.4	Теплоизоляция	13			
3.6.5	Размер короба рольставней	13			
3.6.6	Цвет короба и направляющих	13			
3.6.7	Штукатурка	13			
3.6.8	Способ подъема	13			
3.6.9	Материал полотна рольставней	14			
3.6.10	Цвет ламелей	14			
3.6.11	Исполнение полотна	14			
3.7	Теплоизоляция	14			
3.7.1	Здания новой постройки	14			
3.7.2	Здания старой постройки	14			
3.7.3	Основа для документации	14			
3.7.4	Панели	14			
3.8	Звукоизоляция	14			
3.9	Защита от взлома	15			
3.10	Материал профилей	15			
3.10.1	Профили из полимерных материалов	15			
3.11	Крепежные элементы	15			
3.12	Виды нагрузок	16			
3.12.1	Собственная и эксплуатационная нагрузки	16			
3.12.2	Ветровая нагрузка	16			
3.13	Присоединение в проеме	16			
3.13.1	Исполнение швов при использовании герметиков	17			
3.13.2	Герметизация основного шва	17			
3.13.3	Герметизация со стороны помещения	17			
3.13.4	Герметизация с наружной стороны	17			
3.13.5	Измерения на объекте	17			



4. Обмер и определение условий монтажа	18	7. Основы строительной физики	50
4.1 Протокол осмотра	18	7.1 Воздействие влаги	50
4.2 Обмер проемов	18	7.1.1 Дождевая вода	51
4.3 Прямоугольность оконных проемов	20	7.1.2 Влага в помещении	51
4.4 Конструктивные размеры проемов	21	7.1.2.1 Влажность воздуха	52
4.5 Сегментация и способы открывания окон	22	7.1.2.2 Прохождение изотерм	53
4.6 Учет особенностей конструкции и условий монтажа при обмере	23	7.1.2.3 Диффузия водяного пара	55
4.7 Обмерный лист	24	7.2 Влияние температуры	56
5. Планирование монтажа	26	7.2.1 Коэффициент линейного расширения	57
5.1 Планирование общих работ	26	7.3 Теплоизоляция	58
5.2 Планирование монтажа	26	7.3.1 Теплопроводность стройматериалов	58
5.2.1 Крепление в проеме	26	7.3.2 Мостики холода	59
5.2.2 Общие требования	26	7.4 Звукоизоляция	60
5.3 Определение деталей монтажа	27	7.4.1 Звукоизоляция швов	60
6. Проведение монтажа	28	7.5 Механические нагрузки	60
6.1 Крепление	28	8. Ссылки на германские стандарты и законодательные требования	61
6.1.1 Общие указания по установке крепежных элементов	29	8.1 Ссылки на германские законы	61
6.1.2 Перенос нагрузки	29	9. Библиография	62
6.1.3 Крепежные элементы	32	Законы, стандарты, сборники правил и публикации	
6.2 Присоединение при наличии дополнительных элементов	35	9.1 Законы и правила	62
6.2.1 Дополнительные профили	35	9.2 Стандарты	62
6.2.2 Короб рольставней	35	9.3 Сборники правил, памятки и публикации	67
6.2.3 Входные двери	37	9.4 Адреса издательств технической литературы	68
6.2.4 Соединители	39		
6.2.5 Перенос нагрузки при помощи расширителей	40		
6.3 Изоляция и герметизация	40		
6.3.1 Изоляция швов	41		
6.3.2 Исполнение швов	42		
6.3.3 Изоляционные системы	43		
6.3.4 Герметизация швов	44		
6.3.5 Герметики	47		
6.4 Защита лицевой поверхности рам	48		
6.5 Очистка окон	48		
6.6 Заключительный контроль	48		
6.7 Техобслуживание и уход	48		
6.8 Вентиляция	48		
6.9 Приемка работ	48		
6.10 Утилизация демонтированных окон	49		



2. Область применения

Данное руководство распространяется на окна и двери из полимерных материалов, в том числе и на продукцию, изготовленную по стандарту RAL-GZ 716/1.

В нем изложены правила грамотной установки окон и дверей в проемы зданий старой и новой постройки с учетом законодательных требований, основ строительной физики и особенностей материала оконных элементов. При монтаже необходимо учитывать действующие нормативы, касающиеся оконного производства, энергосбережения, тепло- и звукоизоляции, а также водонепроницаемости. При реконструкции зданий старой постройки монтаж следует выполнять с учетом особенностей проема.

Помимо основных правил необходимо соблюдать дополнительные указания производителей оконных систем.

Руководство по монтажу предназначено для проектировщиков, производителей окон и монтажников. Цель изложенных правил заключается в том, чтобы грамотно установленные окна и двери:

- были в состоянии выдерживать и переносить на строительную конструкцию собственный вес, ветровую и эксплуатационную нагрузку;
- в течение длительного времени сохраняли эксплуатационные свойства;
- были безопасны в эксплуатации;
- не препятствовали термическому расширению здания;
- предотвращали возникновение мостиков холода;
- не были повреждены;
- обеспечивали долговременную непроницаемость присоединительных швов и соблюдение требований по тепло- и звукоизоляции.



3. Строительный заказ

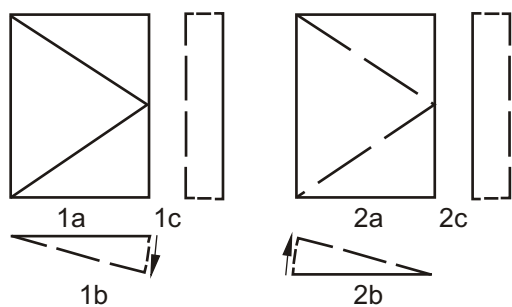
Строительный заказ является основой для предложения производителя окон. Представленный ниже контрольный лист может помочь архитектору или заказчику оформить подробный строительный заказ, на основе которого производитель окон составит отвечающее данному проекту предложение.

При помощи контрольного листа заказчик может получить точное представление о виде и объеме требуемых работ и затем контролировать их исполнение.

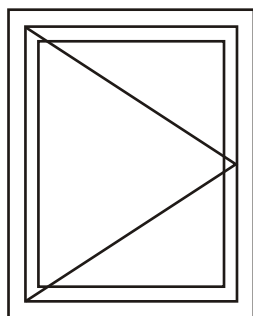


Контрольный лист для строительного заказа

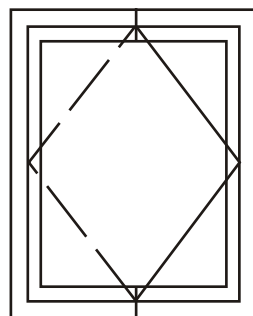
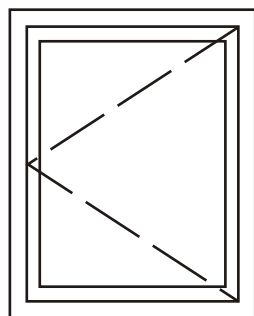
3.0.1 Общие сведения по строительному заказу	
<p>Прилагающаяся к заказу схема оконных конструкций (см рис. 1) содержит информацию о сегментировании окон, типе конструкций и способе открывания. Если описание отдельных позиций не содержит данных о конструкции профилей, то сведения, необходимые для определения конструкции профилей (например, размеры окон или отдельных элементов), должны быть указаны в схеме оконных конструкций или в описании строительного проекта. Предметом заказа является изготовление окон, остекленных и входных дверей, а также сложных оконных конструкций из полимерных материалов, включая установку стеклопакетов. Вид и объем общих требуемых работ подробно указан ниже. Заказ и предложение должны быть составлены с учетом законодательных положений о составлении и исполнении договоров.</p>	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> вкл. рольставни<input type="checkbox"/> вкл. поставку<input type="checkbox"/> вкл. монтаж<input type="checkbox"/> вкл. защиту от солнца<input type="checkbox"/> вкл. другое.....
3.0.2 Отклонение от спецификации	
<p>Если предложение содержит отклонения от предписанной законодателем технической спецификации, то эти отклонения должны быть ясно указаны и обоснованы.</p>	
3.0.3 Сертификация профилей	
<p>Пригодность к эксплуатации используемых профильных систем должна быть подтверждена требуемыми сертификатами (сертификаты о прохождении испытаний по RAL-GZ 716/1, часть III для окон и по RAL-GZ 996: 1987-07 для входных дверей). Необходимо соблюдать требования Строительных правил А, часть 1 DIBT: приложение 8.2 - правила для короба рольставней; приложение 8.4 - правила для окон и остекленных дверей; приложение 8.5 - правила для оконных и дверных коробок.</p>	
<p>Определение величины коэффициента теплопроводности U_{WB} (мостики холода) и термокоэффициента f_{Rsi} не входит в строительный заказ. Эти величины определяются нормативами EnEV и стандартом DIN 4108-4.</p>	
<p>Коэффициент звукоизоляции используемых строительных деталей (протоколы испытаний) должен отвечать требованиям DIN 4109 и приложения 1. Допускается протокол испытаний по приложению 8.4 Строительных правил.</p>	



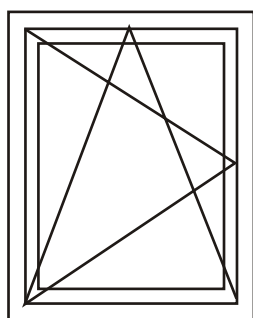
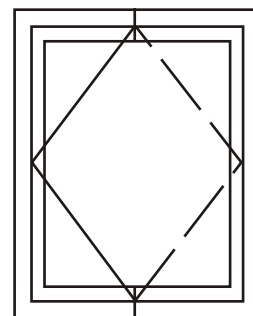
Сплошные линии обозначают открывание подвижной створки в сторону наблюдателя (1а). Открывание подвижной створки от наблюдателя обозначено пунктиром (2а).



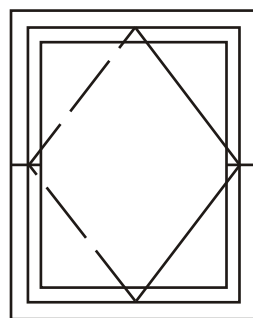
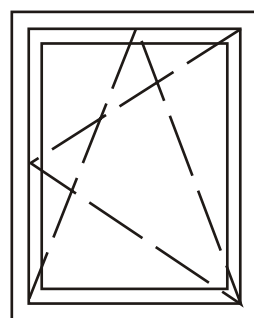
поворотное окно, 1 створка открывается вовнутрь



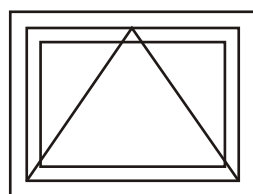
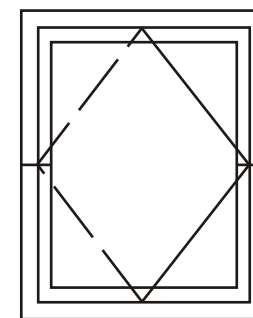
среднеподвесное окно с вертикальной осью вращения



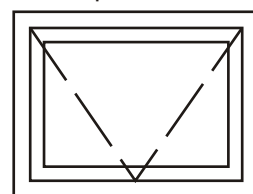
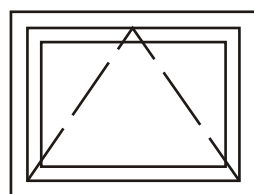
поворотно-откидное окно



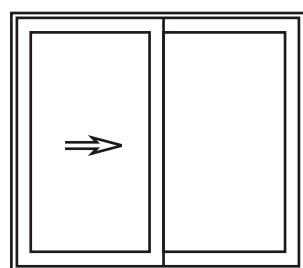
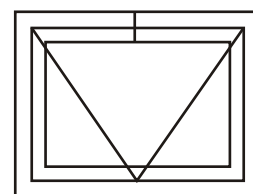
среднеподвесное окно с горизонтальной осью вращения



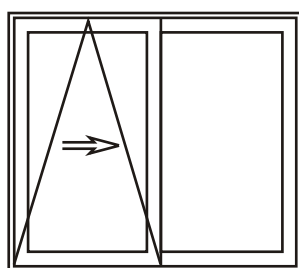
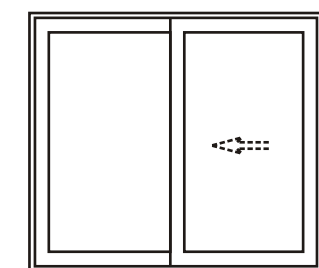
нижнеподвесное окно



верхнеподвесное окно



горизонтально-раздвижная дверь / окно



подъемно-раздвижная откидная дверь / окно

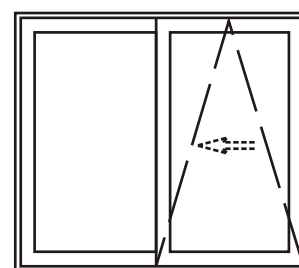


Рис. 1: Типы открывания оконных створок. Другие типы открывания см. DIN EN 12519



3.1 Сведения о строительной конструкции	
3.1.1 Тип здания	<input type="checkbox"/> жилое здание <input type="checkbox"/> больница <input type="checkbox"/> спортзал <input type="checkbox"/> школа <input type="checkbox"/> офисный комплекс <input type="checkbox"/> промышленный комплекс <input type="checkbox"/>
3.1.2 Исполнение откосов (вид четверти)	<input type="checkbox"/> без четверти <input type="checkbox"/> внешняя четверть <input type="checkbox"/> термовкладыш <input type="checkbox"/> внутренняя четверть <input type="checkbox"/> внешняя изоляция <input type="checkbox"/> термовкладыш с внутренней вентиляцией <input type="checkbox"/>
3.1.3 Материал стены	<input type="checkbox"/> полнотельный кирпич <input type="checkbox"/> кирпич с вертикальными пустотами <input type="checkbox"/> железобетон <input type="checkbox"/> пористый бетон <input type="checkbox"/> силикатный кирпич <input type="checkbox"/> деревянный каркас <input type="checkbox"/>
3.2 Исполнение окна	
3.2.1 Тип окна Окна исполняются как элементы с единой рамой. Нестандартные конструкции, напр., спаренный или двойной оконный переплет для особых нагрузок, указываются отдельно.	<input type="checkbox"/> нестандарт. конструкция
3.2.2 Тип профиля рамы и створки	<input type="checkbox"/> смещенный <input type="checkbox"/> полусмещенный <input type="checkbox"/> совмещенный <input type="checkbox"/>
3.2.3 Уплотнения Экструдированные уплотнительные профили являются частью профильной системы и должны соответствовать требованиям RAL-GZ 716/1, часть II (для экструдированных уплотнений).	<input type="checkbox"/> фальцевое уплотнение <input type="checkbox"/> среднее уплотнение <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3.2.4 Дополнительные комплектующие На окнах могут быть установлены дополнительные комплектующие, например, рольставни, жалюзи, вентиляционные системы, электромотор и т. п. Конфигурация оконных конструкций должна обеспечивать правильную установку комплектующих.	<i>Дополнительные комплектующие для окон:</i> <input type="checkbox"/> рольставни <input type="checkbox"/> вкл. поставку <input type="checkbox"/> вкл. монтаж <input type="checkbox"/> защита от солнца <input type="checkbox"/> другое



<p>3.2.5 Фурнитура</p> <p>Фурнитура должна отвечать требованиям DIN EN 13126. Она должна соответствовать ожидаемой нагрузке и обладать антикоррозионными свойствами. Необходимо учитывать требования производителя фурнитуры. Дополнительные принадлежности, например, ограничитель открывания, должны указываться отдельно для каждой позиции. Высота ручки определяется в зависимости от условий монтажа, она должна быть одинаковой в пределах одного помещения. Необходимо указать цвет и покрытие оконных ручек.</p>	<p>высота ручки: от.....до.....мм</p> <p>Исполнение ручек:</p>
<p>3.2.6 Декоративные накладки</p> <p>Декоративные накладки могут разделять стеклопакет, наклеиваться на стеклопакет с дистанционной рамкой внутри стеклопакета или без нее или располагаться внутри стеклопакета. Перекладки, установленные внутри стеклопакета, могут при открывании и закрывании окна касаться поверхности стекла, что вызывает легкий шум.</p>	<p><input type="checkbox"/> без перекладин <input type="checkbox"/> разделяющие стеклопакет <input type="checkbox"/> наклеивающиеся с дистанц. рамкой <input type="checkbox"/> наклеивающиеся без дистанц. рамки <input type="checkbox"/> декор. накладки внутри стеклопакета видимая ширина мм</p>
<p>3.3 Общие технические требования</p>	
<p>3.3.1 Размеры проемов</p> <p>Перед началом выполнения заказа исполнитель должен произвести необходимый обмер. Реперная разметка наносится во время строительства. Если допуски проемов превышают показатели DIN 18202, об этом необходимо безотлагательно проинформировать заказчика в устной и письменной форме.</p>	
<p>3.3.2 Леса</p> <p>Информацию о расположении монтируемых окон, высоте, на которой производятся монтажные работы, расстоянии между лесами и строительной конструкцией и необходимом переоборудовании можно получить у руководства стройки. При использовании лесов следует выполнять предписания профобъединений и контрольных организаций.</p>	<p><input type="checkbox"/> леса в наличии <input type="checkbox"/> требуются леса</p>
<p>3.3.3 Демонтаж и утилизация</p> <p>Старые окна и другие детали, которые должны быть демонтированы в рамках выполнения заказа, а также все другие отходы должны быть утилизированы в соответствии с природоохранными требованиями. Следует также учитывать предписания местных властей. Если демонтированные детали содержат токсичные вещества, об этом следует немедленно сообщить заказчику в устной и письменной форме. Вывоз мусора, содержащего токсичные вещества, а также вывоз обычного мусора с территории заказчика входит в категорию дополнительных услуг. Исполнитель заказа обязуется предоставить справку об утилизации строительного мусора в соответствии с действующими правилами.</p>	<p><i>Демонтируемые детали</i></p> <p><input type="checkbox"/> кол-во окон</p> <p><input type="checkbox"/> кол-во дверей</p> <p><input type="checkbox"/> другое</p> <p><i>Материал окон</i></p> <p><input type="checkbox"/> алюминий <input type="checkbox"/> дерево <input type="checkbox"/> ПВХ</p> <p>Установка по переработке вторичного сырья (см. 6.10)м²</p>



3.3.4 Складская площадь на стройке	<input type="checkbox"/> в наличии.....м ² <input type="checkbox"/> отсутствует
3.4 Требования к конструкции	
3.4.1 Общие требования В заказе указываются все требования, которым должны отвечать окна и двери. Основой требований являются современный уровень развития техники, а также ведущие государственные стандарты. Если заказчик требует проведения регулярного производственного контроля, то в случае принятия заказа ему должны быть предоставлены соответствующие протоколы.	
3.4.2 Требования к статике Оконные конструкции (окна и остекленные двери), включая элементы присоединения к проему здания, должны выдерживать все воздействующие на них нагрузки и переносить их на несущие части здания. Следует учитывать следующие факторы: - высоту оконной конструкции над землей, - ветровую нагрузку по Карте зон ветровых нагрузок, см. бюллетень DIBT от 6/2001, - категорию местности по ENV 1991-2-4 (еврокод 1), С. 28. Свободные части оконной конструкции (импосты, ригели, рамы в области короба рольставней) должны быть расположены таким образом, чтобы их деформация под влиянием действующих нагрузок не вызывала повреждений окон и не препятствовала правильному функционированию. Допустимый прогиб не должен превышать 1/300. Горизонтальная нагрузка должна соответствовать DIN 1055 -3. Примечание: Если площадь оконных конструкций превышает 9м ² , или длина самой короткой стороны >2 м, то заказчик может потребовать сертификат устойчивости к статическим нагрузкам (в соответствии с DIN 18056).	ветровая нагрузка по DIN EN 12210 <input type="checkbox"/>Па нагрузка на высоте подоконной стенки / ригеля равна.....KN/м для следующих позиций: сертификат устойчивости: <input type="checkbox"/> не требуется <input type="checkbox"/> требуется
3.4.3 Опасность выпадения При низкой высоте подоконной стенки и /или опасности выпадения необходимо обезопасить оконный проем. Для этого устанавливается защитная решетка, которая крепится к строительной конструкции путем силового соединения. Примечание: Безопасность остекления (с использованием достаточно высоко расположенного ригеля) должна быть подтверждена соответствующими документами (сертификатом).	<input type="checkbox"/> защитная решетка <input type="checkbox"/> безопасный проем сертификат по TRAV (Технические правила использования безопасного остекления)
3.4.4 Воздухопроницаемость В соответствии с DIN EN 12207 различаются 4 класса воздухопроницаемости.	Класс: <input type="checkbox"/> 2 (EnEV до 2-х этаж.) (см. BG "B" 18055) <input type="checkbox"/> 3 (EnEV выше 2 этаж.) (см. BG "C" 18055) <input type="checkbox"/> 4 повышенная нагрузка



<p>3.4.5 Дождевая плотность В соответствии с DIN EN 12208 выделяются 4 класса дождевой плотности. 1А - 4А = класс «А» старой классификации по DIN 18055 5А - 7А = класс «В» старой классификации по DIN 18055 8А - 9А = класс «С» старой классификации по DIN 18055</p>	<p>Класс:</p> <table><tr><td><input type="checkbox"/> 1А</td><td><input type="checkbox"/> 6А</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> 2А</td><td><input type="checkbox"/> 7А</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> 3А</td><td><input type="checkbox"/> 8А</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> 4А</td><td><input type="checkbox"/> 9А</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> 5А</td><td></td></tr></table>	<input type="checkbox"/> 1А	<input type="checkbox"/> 6А	<input type="checkbox"/> 2А	<input type="checkbox"/> 7А	<input type="checkbox"/> 3А	<input type="checkbox"/> 8А	<input type="checkbox"/> 4А	<input type="checkbox"/> 9А	<input type="checkbox"/> 5А	
<input type="checkbox"/> 1А	<input type="checkbox"/> 6А										
<input type="checkbox"/> 2А	<input type="checkbox"/> 7А										
<input type="checkbox"/> 3А	<input type="checkbox"/> 8А										
<input type="checkbox"/> 4А	<input type="checkbox"/> 9А										
<input type="checkbox"/> 5А											
3.5 Сливы и пороги											
<p>Наружное присоединение должно быть выполнено в соответствии с требованиями к дождевой прочности. Оно должно обеспечивать контролируемый водоотвод, должны быть в наличии дренажные канавки.</p>											
<p>3.5.1 Сливы Установка сливов осуществляется</p> <p>Слив должен заходить за оконный профиль. Слив должен выступать над поверхностью фасада не менее чем на 30 мм. Металлические сливы должны быть оснащены блокировкой и звукопоглотителем, конструкция должна обеспечивать беспрепятственное тепловое расширение по длине. Изоляционная пленка, применяющаяся для герметизации металлических сливов, должна быть вогнутой в области дренажных отверстий. Температурные швы должны компенсировать изменение длины. Балконные двери должны быть оснащены защитным порошком.</p>	<p><input type="checkbox"/> исполнителем заказа <input type="checkbox"/> в наличии</p> <p><input type="checkbox"/> старый слив остается <input type="checkbox"/> ширина.....мм <input type="checkbox"/> металлический слив с заглушкой <input type="checkbox"/> металлический слив без заглушки <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> звукопоглотитель <input type="checkbox"/> тепловое расширение</p>										
<p>3.5.2 Подоконники Установка подоконников осуществляется со стороны помещения, с устойчивой к давлению подкладкой.</p>	<p><input type="checkbox"/> исполнителем заказа <input type="checkbox"/> в наличии</p> <p><input type="checkbox"/> старый подоконник остается <input type="checkbox"/> мрамор <input type="checkbox"/> искусств. камень <input type="checkbox"/> дерево <input type="checkbox"/> ПВХ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> выступ:.....мм <input type="checkbox"/> толщина:.....мм</p>										
<p>3.5.3 Присоединение порогов Пороги должны быть защищены от проникновения дождя и влаги. Конструкция порогов должна быть такова, чтобы влага постоянно выводилась наружу. Высота порога определяется в зависимости от следующих факторов:</p> <ul style="list-style-type: none">- интенсивность погодных воздействий в области установки порога;- конструкция водоотвода;- защищенность строительной конструкции от погодных воздействий (например, наличие козырька и т. п.).	<p><input type="checkbox"/> не менее 150 мм над ходовой поверхностью по DIN 18195, часть 9 <input type="checkbox"/> не менее 50 мм¹⁾ <input type="checkbox"/> не более 20 мм над верхней кромкой чистового пола (DIN 18030E) <input type="checkbox"/> нестандартная высота порога:..... мм <input type="checkbox"/> другое, см. приложение</p>										

<p>Если высота порога не превышает 20 мм, то водоотвод должен осуществляться через приспособление в проеме (например, через специальный желобок).</p>	<p>¹⁾В этом случае в области двери должна находиться дренажная канавка.</p>
<p>3.6. Рольставни</p>	
<p>3.6.1 Исполнение</p>	<p> <input type="checkbox"/> не требуются <input type="checkbox"/> короб интегрирован в проем <input type="checkbox"/> короб поставляется исполнителем заказа материал:..... <input type="checkbox"/> внешний короб <input type="checkbox"/> в наличии <input type="checkbox"/> поставить <input type="checkbox"/> другое </p>
<p>3.6.2 Исполнение крышки короба для зданий новой постройки</p>	<p> <input type="checkbox"/> ПВХ белый <input type="checkbox"/> дерево белое <input type="checkbox"/> </p>
<p>3.6.3 Звукоизоляция</p> <p>Коэффициент звукоизоляции короба определяется стандартом DIN 4109. Следует соблюдать величину предварения, равную +2дБ. Требуется сертификат на коэффициент звукоизоляции $R_{w,R}$ ($R_{w,K}$(контрольная величина) - 2дБ = $R_{w,P}$(расчетная величина))</p>	<p> <input type="checkbox"/> требования отсутствуют $R_{w,R} = \dots\dots\dots$дБ </p>
<p>3.6.4 Теплоизоляция</p> <p>На короб рольставней распространяются требования DIN 4108-2. В среднем коэффициент U_{sb} должен составлять не менее $0,85 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.</p>	<p> <input type="checkbox"/> $U_{sb} = 0,85 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ <input type="checkbox"/> $U_{sb} = \dots\dots\dots \text{ W/m}^2 \text{ K}$ </p>
<p>3.6.5 Размер короба рольставней</p>	<p> <input type="checkbox"/> в соответствии с высотой окна и размером ламелей <input type="checkbox"/> </p>
<p>3.6.6 Цвет короба и направляющих</p>	<p> <input type="checkbox"/> белый <input type="checkbox"/> </p>
<p>3.6.7 Штукатурка</p>	<p> <input type="checkbox"/> отсутствует <input type="checkbox"/> изнутри <input type="checkbox"/> снаружи штукатурка с обеих сторон, толщина стены: </p>
<p>3.6.8 Способ подъема</p>	<p> <input type="checkbox"/> лента <input type="checkbox"/> лента с передачей <input type="checkbox"/> кривошипная рукоятка <input type="checkbox"/> место крепления ленты <input type="checkbox"/> электр. двигатель <input type="checkbox"/> источник эл. тока <input type="checkbox"/> в наличии <input type="checkbox"/> отсутствует <input type="checkbox"/> утепленная катушка <input type="checkbox"/> поворотная катушка <input type="checkbox"/> </p>



3.6.9 Материал полотна рольставней	<input type="checkbox"/> ПВХ <input type="checkbox"/> алюминий <input type="checkbox"/>
3.6.10 Цвет ламелей	<input type="checkbox"/> белый <input type="checkbox"/> серый <input type="checkbox"/>
3.6.11 Исполнение полотна	<input type="checkbox"/> с блокировкой смещения <input type="checkbox"/> ширина покрытия 35-40 мм <input type="checkbox"/> ширина покрытия 50-55 мм <input type="checkbox"/> больше.....
3.7 Теплоизоляция	
Требования к показателям по теплоизоляции:	
<p>3.7.1 Здания новой постройки</p> <p>- здания с нормальной комнатной температурой - требования к окнам в соответствии с годовым расходом энергии на отопление Q, - здания с малой площадью (< 100 м³) - требования к строительным деталям из приложения 3.</p> <p>3.7.2 Здания старой постройки</p> <p>Изменение более чем на 20% - в случае значительных изменений действуют требования к окнам в соответствии с годовым расходом энергии на отопление Q, - если изменениям подвержены более 20% окон, то действуют требования к строительным деталям из приложения 3.</p> <p>3.7.3 Основа для документации</p> <p>В соответствии с DIN EN ISO 13789 для документации по EnEV в качестве исходного показателя для определения площади окна используется размер проема в свету.</p> <p>Номинальная величина - теплотехнические показатели определяются по таблицам, путем расчетов и измерений; Расчетная величина - для документации по EnEV используется расчетная величина коэффициента $U_{w,BW}$, которая учитывает заданные запасы и вычеты (см. DIN 4108-4, таблица 8) $U_{w,BW} = U_w + \sum \Delta U_w$</p>	<input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/> коэффициент $U_{w,BW} = W/(m^2K)$ из таблицы, указанной в DIN 4108 <input type="checkbox"/> коэффициент g стеклопакета%
<p>3.7.4 Панели</p> <p>Панели должны отвечать следующим требованиям: площадь панели < 50%: - $U_p < 0,85 W/m^2K$ площадь панели $\geq 50\%$: - $U_p < 0,73 W/m^2K$</p>	$U_p = \dots\dots\dots W(m^2K)$ <input type="checkbox"/>
3.8 Звукоизоляция	
<p>Звукоизоляция зданий новой постройки определяется стандартом DIN 4109. Необходимо учитывать величину предварения, равную +2дБ. К документации по заказу должен быть приложен сертификат на коэффициент звукоизоляции $R_{w,R}$ ($R_{w,K}$(контрольная величина) - 2dB = $R_{w,P}$(расчетная величина))</p>	$R_{w,R} = \dots\dots\dots$ дБ

3.9 Защита от взлома	
<p>Окна с противовзломными блокировками</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> требования отсутствуют <input type="checkbox"/> стандарт AhS (противовзломная блокировка по RAL RG 607/13) <input type="checkbox"/> стандарт AhS-экстра противовзломная блокировка по RAL RG 607/13) <input type="checkbox"/> класс прочности 1 по DIN V ENV 1627 <input type="checkbox"/> класс прочности 2 по DIN V ENV 1627 <input type="checkbox"/>
3.10 Материал профилей	
<p>3.10.1 Профили из полимерных материалов</p> <p>Оконные профили из полимерных материалов должны соответствовать требованиям RAL-GZ 716/1, раздел I. В документации по заказу должен быть точно указан материал профилей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - твердый ПВХ белого цвета в соотв. с частью 1 - твердопенистый полиуретан в соотв. с частью 2 - твердый ПВХ-ПММА коэкстр. в соотв. с частью 3 - твердопенистый ПВХ с алюм. арматурой в соотв. с частью 5 или - пленки из ПВХ с кашированием в соотв. с частью 7 <p>Профили и профильные системы должны соответствовать требованиям RAL-GZ 716/1, раздел III: "Пригодность к эксплуатации оконных систем из полимерных материалов" и системным описаниям, лежащим в основе этих требований. [Профильные системы, отвечающие этим требованиям, указаны в перечне систем, отмеченных знаком качества RAL Германского объединения контроля за качеством оконных систем из полимерных материалов.] При использовании профилей из других полимерных материалов следует обращать внимание на сертификаты производителей профилей.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> твердый ПВХ белого цвета (часть 1) <input type="checkbox"/> цвет / поверхностная структура <input type="checkbox"/> цвет / поверхностная структура изнутри <input type="checkbox"/> цвет / поверхностная структура снаружи <input type="checkbox"/> цвет / поверхностная структура с двух сторон <input type="checkbox"/> другие полимерные материалы
3.11 Крепежные элементы	
<p>Окно или дверь не должны подвергаться статической нагрузке со стороны строительной конструкции. Окна и двери не являются несущими деталями строительной конструкции.</p> <p>Это следует учитывать в особенности при</p> <ul style="list-style-type: none"> - большой ширине пролета, - каркасной конструкции со смещением здания, - выступающих строительных деталях, - наличии температурных швов между частями зданий. 	<p>при исполнении швов следует учитывать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> прогиб / растяжение:MM <input type="checkbox"/> другое.....
<p>Все нагрузки, действующие на окна и двери, должны переноситься на строительную конструкцию. К таким нагрузкам относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - собственная нагрузка - ветровая нагрузка 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> полнотелый кирпич <input type="checkbox"/> кирпич с вертикальными пустотами <input type="checkbox"/> железобетон <input type="checkbox"/> пористый бетон



<p>- эксплуатационная нагрузка</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> силикатный кирпич <input type="checkbox"/> деревянный каркас <input type="checkbox"/>
<p>Если крепление верхней части рамы к проему невозможно, то верхнюю часть рамы следует укрепить, чтобы ограничить прогиб.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> короб рольставней отсутствует <input type="checkbox"/> короб рольставней интегрирован в проем <input type="checkbox"/> отдельный короб сверху <input type="checkbox"/> отдельный короб спереди <input type="checkbox"/> расширитель рамы <input type="checkbox"/> крепление при наличии рольставней <input type="checkbox"/> видимые уголки <input type="checkbox"/> плавающая опора <input type="checkbox"/> детальная схема в приложении <input type="checkbox"/>
<p>При наличии противовзломных устройств тип и расположение крепежных элементов определяется в соответствии с правилами монтажа, указанными в протоколе испытаний по DIN V ENV 1627, приложение В. Строительная конструкция и место установки должны соответствовать нагрузкам, воздействующим на окна и двери.</p>	
<p>3.12 Виды нагрузок</p>	
<p>3.12.1 Собственная и эксплуатационная нагрузки</p>	
<p>Эти нагрузки вызваны собственным весом окна или двери и переменным воздействием людей.</p> <p>При креплении в области изоляции следует использовать крепежные средства с параметрами, соответствующими статической нагрузке.</p>	<p>перенос нагрузок через</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> подкладки <input type="checkbox"/>
<p>3.12.2 Ветровая нагрузка</p>	
<p>Эта нагрузка действует перпендикулярно поверхности окна. Она образуется в результате динамического напора и эксплуатации.</p> <p>Крепежные элементы</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> дюбели <input type="checkbox"/> анкеры/захват <input type="checkbox"/> уголки <input type="checkbox"/> крепежные накладки <input type="checkbox"/> консоли <input type="checkbox"/> шурупы-саморезы <input type="checkbox"/>
<p>3.13 Присоединение в проеме</p>	
<p>Основное правило изоляции - внутри герметичнее чем снаружи! Используемые изоляционные материалы должны обеспечивать диффузию вовне.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> без четверти <input type="checkbox"/> внутренняя четверть <input type="checkbox"/> внешняя четверть <input type="checkbox"/> наружная изоляция <input type="checkbox"/> термовкладыш <input type="checkbox"/> термовкладыш с внутренней вентиляцией <input type="checkbox"/>

<p>При определении трансмиссионной теплопотери следует учитывать мостики холода (см. Европейские требования по энергосбережению (EnEV), приложение 1, № 2.5).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 0,1 W/m²K <input type="checkbox"/> 0,05 W/m²K
<p>3.13.1 Исполнение швов при использовании герметиков</p> <p>Общие требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Если окно устанавливается в проем с четвертью, то расстояние между четвертью и оконной поверхностью должно составлять не менее 10 мм. <input type="checkbox"/> Для соединителей (при линейном остеклении) должна быть предусмотрена компенсация линейного расширения. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> одноступенчатое <input type="checkbox"/> двухступенчатое <input type="checkbox"/> конструкционный шов <input type="checkbox"/> подвижный шов <input type="checkbox"/>
<p>3.13.2 Герметизация основного шва</p> <p>Основной шов заполняется герметиком по всему периметру.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> однокомпонентная полиуретановая пена <input type="checkbox"/> двухкомпонентная полиуретановая пена <input type="checkbox"/> стекловата <input type="checkbox"/> минеральная вата <input type="checkbox"/> впрыскиваемая пробка <input type="checkbox"/> уплотнительные ленты <input type="checkbox"/>
<p>3.13.3 Герметизация со стороны помещения(см. рис. 32)</p> <p>Герметизация осуществляется</p> <p>Герметизация должна обеспечивать воздухопроницаемость со стороны помещения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> исполнителем заказа <input type="checkbox"/> заказчиком <input type="checkbox"/> изоляционная пленка *) <input type="checkbox"/> бутиловая лента <input type="checkbox"/> впрыскиваемый герметик <input type="checkbox"/> <p>*) используется только если класс звукоизоляции не превышает 3 (R_{w,R} макс. 39дБ)</p>
<p>3.13.4 Герметизация с наружной стороны (см. рис. 31)</p> <p>За герметизацию отвечает</p> <p>Наружная герметизация должна обеспечивать дождевую плотность.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> исполнитель заказа <input type="checkbox"/> заказчик <input type="checkbox"/> импрегнированная пенная лента <input type="checkbox"/> изоляционная пленка <input type="checkbox"/> бутиловая лента <input type="checkbox"/> впрыскиваемый герметик <input type="checkbox"/> маскирующая планка с комбинированной лентой <input type="checkbox"/>
<p>3.13.5 Измерения на объекте, которые не проводятся исполнителем заказа</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> измерение теплоизоляции здания методом Blower-Door <input type="checkbox"/> термография <input type="checkbox"/> испытание на звукоизоляцию



4. Обмер и определение условий монтажа

После получения заказа во избежание ошибок необходимо проверить, совпадают ли условия монтажа на объекте с параметрами, указанными в заказе. Для этого следует осмотреть объект и произвести обмер всех оконных откосов. Определение условий монтажа особенно важно при реконструкции зданий старой постройки, так как исполнитель заказа должен учитывать имеющиеся дефекты, которые могут повлиять на функциональность новых окон и дверей. О наличии дефектов следует в письменном виде сообщить заказчику.

4.1 Протокол осмотра

Протокол осмотра представляет собой характеристику состояния строительного объекта и содержит описание возможных дефектов. Он должен быть предъявлен проектировщику, архитектору и заказчику. Протокол может быть составлен по следующим вопросам:

- Соответствуют ли используемые стройматериалы и конструкция наружных стен, являющиеся основой для выбора крепежных элементов, плану заказа?
- Вид и состояние облицовки стен (штукатурка, клинкер, плитка и т. п.). В зависимости от этого выбирается способ внутренней и наружной герметизации, а так же определяется необходимость и объем дополнительных работ.
- Какова конструкция стены (одинарная или двойная, есть ли внутренняя вентиляция)? Эти данные необходимы для выбора способа присоединения и монтажной поверхности.
- Проектировщик должен предоставить сведения о возможных движениях строительной конструкции в области присоединения. Эти сведения необходимы для выбора присоединительных профилей и для исполнения температурных швов.
- Следует определить объем ожидаемых нагрузок (ветровых, эксплуатационных и т.п.), которые являются основой для определения размеров усилителей, выбора уплотнений, фурнитуры и толщины стеклопакетов.
- Имеются ли исходные точки по высоте (реперная разметка)?
- Имеются ли мостики холода и отсыревание?
- Требуется ли соблюдение дополнительных мер безопасности при монтаже?

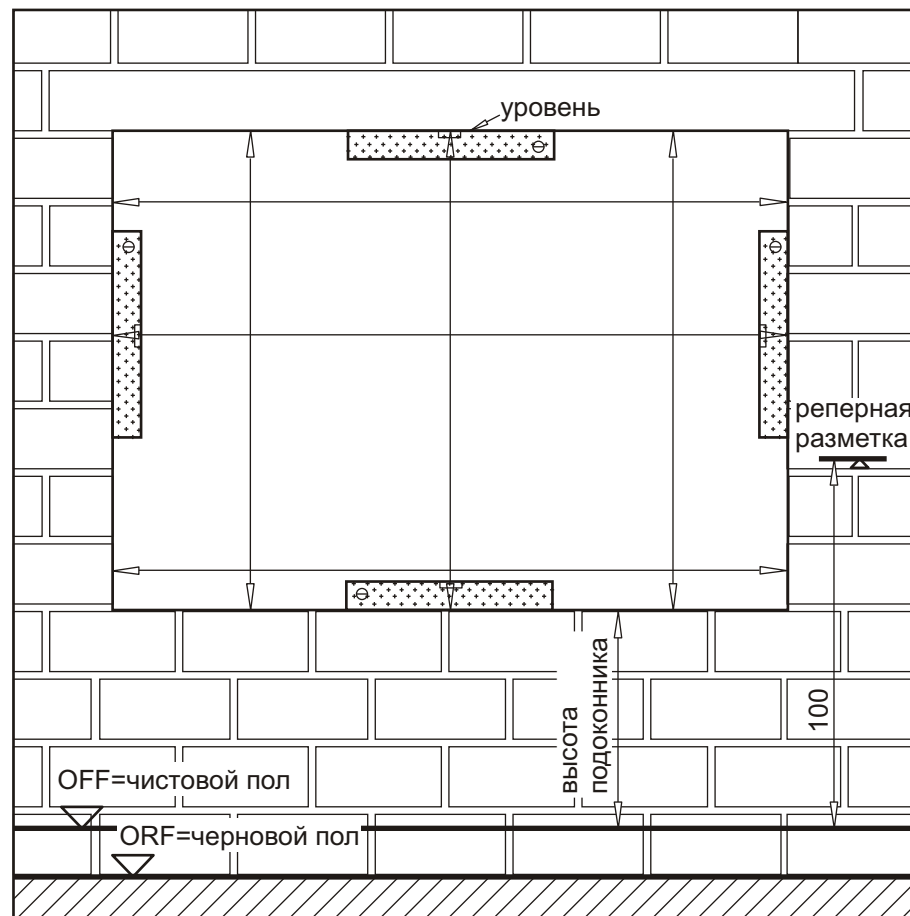
Обо всех отклонениях и дефектах следует сообщать заказчику в письменной форме.

В соответствии с законодательными требованиями окно должно быть закреплено в проеме таким образом, чтобы оно не представляло угрозы для жизни и здоровья людей и не нарушало общественной безопасности.

4.2 Обмер проемов

Перед началом изготовления окон следует произвести обмер проемов. Оконные откосы измеряются по высоте (слева, по центру, справа) и по ширине (сверху, по центру, снизу). **За основу размера окон принимается минимальный размер откосов.**

Рис. 2: Схема обмера



**Правильный
обмер - половина
монтажа!**

Допустимые предельные отклонения от размеров проема указаны в DIN 18202, таблица 1 от апреля 1997 г. Некоторые допуски приводятся в нижестоящей таблице 1. Правильный монтаж возможен только в том случае, если исполнение откосов соответствует указанным в строчке 6 требованиям.

Перед установкой окно необходимо выровнять по горизонтали, по вертикали и по оси. Необходимо проверить точность используемых уровней. Максимальные допуски для отклонений по вертикали и по горизонтали для окон длиной до 3,00 м составляют 1,5 мм/м. Максимальный общий допуск составляет 3 мм.

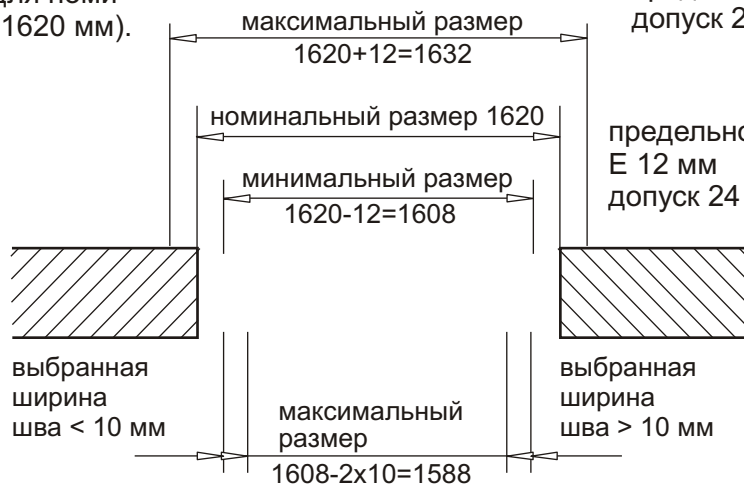
Если в результате превышения допусков или отклонения от заданных размеров проема требуются изменения или доработка, то они должны быть до начала монтажа согласованы с заказчиком.

колонка	1	2	3
	номинальные размеры	до 3 (м)	от 3 до 6 (м)
строчка	область применения	предельные допуски в мм	
5	проемы для окон, дверей, встроенных элементов	±12	±16
6	те же проемы с чистовыми откосами	±10	±12

Таблица 1: Предельные допуски для размеров проема по DIN 18203 (выборка)

Откосы считаются чистовыми также в том случае, если между кирпичами, клинкером и т. п. отсутствуют швы.

Рис. 3: Допуски для оконных проемов (пример для номинального размера 1620 мм).



оконный проем:
предельное отклонение ± 12 мм
допуск 24 мм

предельное отклонение
 $E 12$ мм
допуск 24 мм

**Определение
данных терминов
см. DIN 18201.**

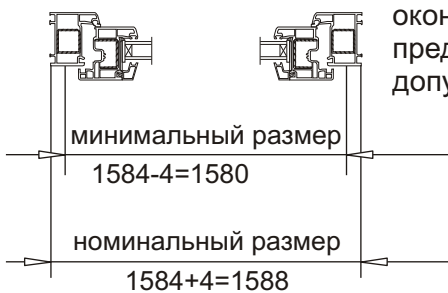


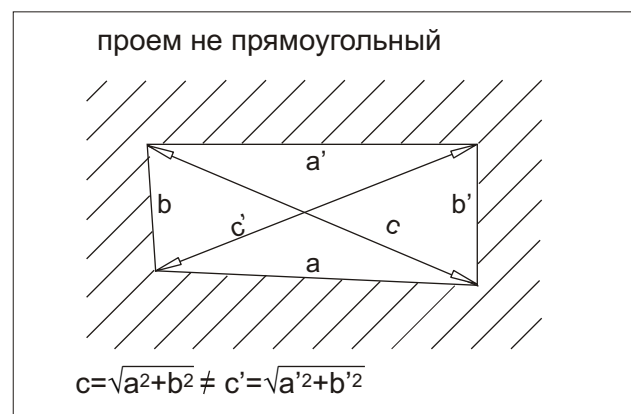
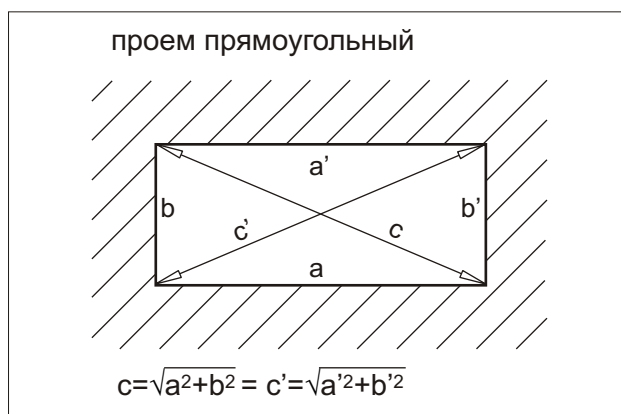
Рис. 4: Пригонка оконных рам
оконная рама:
предельные размеры ± 4 мм
допуск 8 мм

Если проем не позволяет обеспечить минимальную ширину шва по всему периметру, то об этом необходимо сообщить заказчику в письменной форме.

4.3 Прямоугольность оконных проемов

Прямоугольность проемов можно определить при помощи складного метра и уровня. Углы можно также проверить при помощи диагональных размеров. Для этого следует определить оба диагональных размера проема и сравнить их друг с другом. Если размеры по диагонали не совпадают, то углы не равны 90° .

Рис. 5: Диагональные размеры



В таблице 2 приводятся допуски для прямых углов оконных и дверных проемов

область применения	допустимые размеры по диагонали в мм при номинальных размерах в м		
	до 1 м	от 1 м до 3 м	более 3м и до 6 м
вертикальные, горизонтальные и наклонные поверхности	6 мм	8 мм	12 мм

Таблица 2: Допуски для прямых углов по DIN 18202

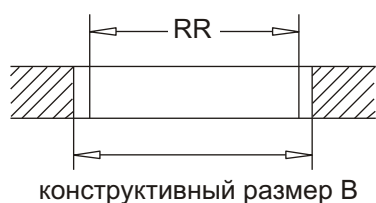
4.4 Конструктивные размеры проемов

При изготовлении дверей все размеры определяются в соответствии с конструктивными размерами по DIN 18100, а также в соответствии с модульной системой для наземного строительства по DIN 4172. Ответственность за соблюдение этих размеров и за нанесение реперной разметки несет строительное предприятие (а не изготовитель окон).

Рис. 6: Конструктивный размер проема для дверей

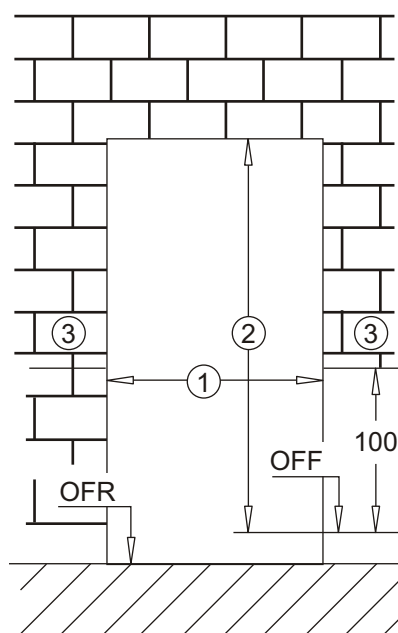
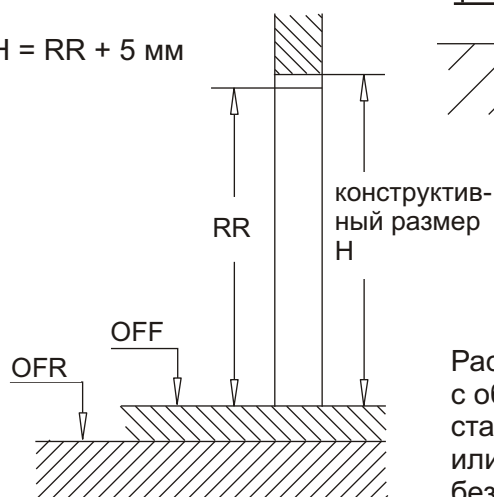
- ① ширина проема в свету

$$B = RR + (2 \times 5) \text{ мм}$$



- ② высота от чистового пола (OFF) до нижней кромки перекрытия

$$H = RR + 5 \text{ мм}$$



- ③ реперная разметка

OFF = чистовой пол
OFR = черновой пол
RR = конструктивный размер проема

Расчет действует для проемов с обычной шириной швов и стандартными размерами кирпича или камня. Для строительных деталей без швов действует правило: конструктивный размер = RR

Исходные точки по высоте:

Реперная разметка - это маркировка, расположенная точно на высоте 1 м над поверхностью чистового пола и на расстоянии не более чем 10 м от места монтажа. Она наносится на каждом этаже, во всех помещениях поблизости от окон и дверей при помощи уровней, нивелиров и лазерных приборов.

4.5 Сегментация и способы открывания окон

Сегментация и способы открывания должны быть указаны в рабочих чертежах и оконных каталогах. Отдельные детали, как правило, в них не указываются. Поэтому размеры следует проверить на объекте. Во избежание недоразумений следует заранее определить все необходимые для изготовления и монтажа окон параметры. Если в чертежах не указано направление движения створки, исполнитель заказа должен выяснить это у заказчика. При заказе на входные и остекленные двери следует заранее определить тип порога.

Рис. 7: Определение способа открывания створки по DIN 107

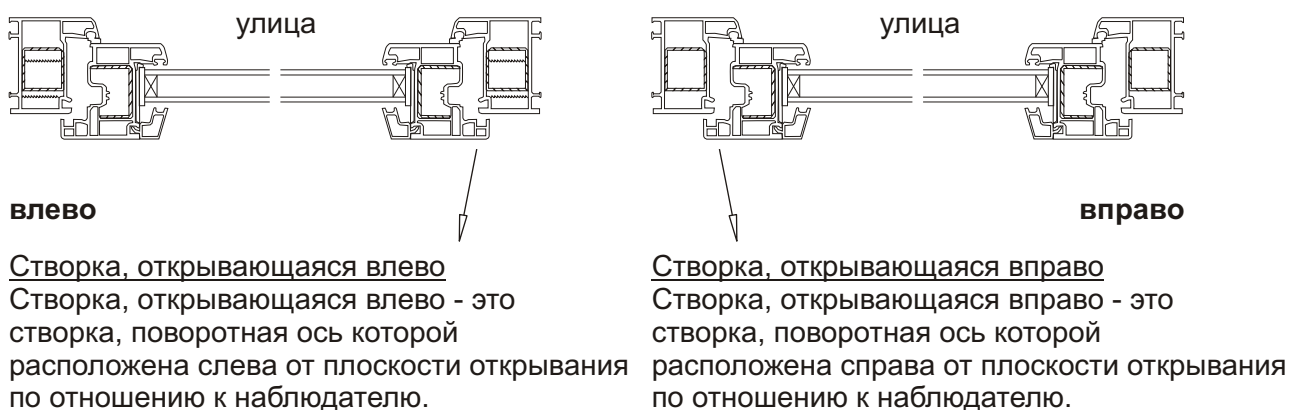
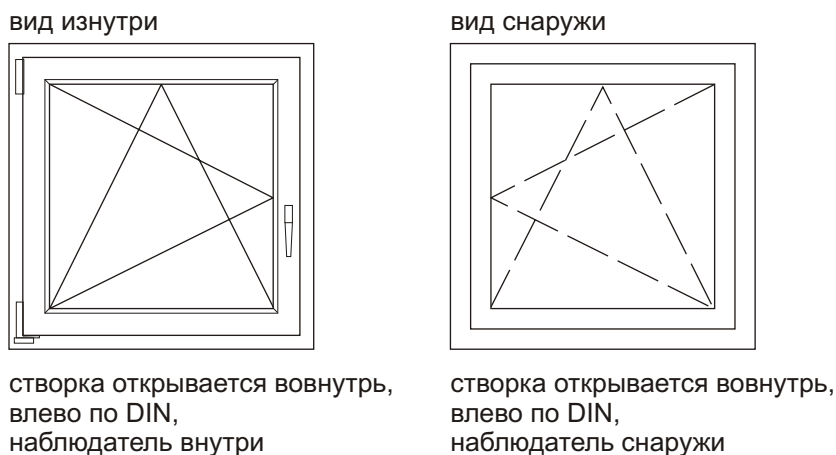


Рис. 8: Виды окон



раздвижное окно (схема А)



4.6 Учет особенностей конструкции и условий монтажа при обмере

	особенности и условия	примерные вопросы
исполнение проемов	внешняя четверть, внутренняя четверть, без четверти	Указано ли проектировщиком или архитектором точное месторасположение окна в проеме? (Особенно важно при отсутствии четверти.)
статика	крепежные элементы, рассчитанные на ветровую нагрузку, собственную нагрузку, эксплуатационную нагрузку (в т. ч. при наличии противозломных устройств), термическое расширение, дополнительные нагрузки (например, за счет маркиз или французских балконов)	Какие крепежные элементы обеспечат максимально надежное крепление окон? Достаточно ли велик размер откосов для шурупов, присоединяющих французские балконы или маркизы? Можно ли установить противозломные устройства?
расположение окна в проеме	дополнительные нагрузки, не указанные в заказе	
теплоизоляция	термовкладыш двойная стена	
звукоизоляция	требуемый коэффициент звукоизоляции	Предусмотрена ли специальная форма швов?
герметизация	способ герметизации	Какие материалы используются для герметизации (герметики, предварительно сжатые ленты, изоляционные пленки)? Возможна ли герметизация при данной конструкции откоса?
исполнение верхнего перекрытия	короб рольставней, уже установленный на объекте движения строительной конструкции	Возможна ли установка крепежных элементов в верхней области? Вероятен ли прогиб верхнего перекрытия? (Движения, поступающие из строительной конструкции, не должны переноситься на установленное окно!)
ставни и жалюзи	рольставни откидные ставни жалюзи	Где можно закрепить ленту? Имеется ли источник эл. тока для двигателя? Можно ли закрепить откидные ставни на наружной стене?
подоконники, сливы	слив подоконник материал слива / подоконника	Какая подкладка подходит для данного типа присоединения? Какой должен быть способ водоотвода? Имеются ли мостики холода? Совместим ли материал слива / подоконника с материалом герметика?
	низкий порог (для инвалидных колясок)	Возможно ли присоединение к поверхности изоляции? Какой способ водоотвода выбрать?
нестандартные конструкции		Необходимы ли дополнительные защитные меры для предотвращения механических повреждений во время монтажа?



4.7 Обмерный лист

<input type="checkbox"/> Предложение / Заказ № предложения / заказа	Позиция					
	Шт.					
Дата: _____ Исполнитель: _____ Комиссия: _____ Поставка: _____	Готовый размер без присоединит. профиля в мм В: _____ Ш: _____	В: _____ Ш: _____	В: _____ Ш: _____	В: _____ Ш: _____	В: _____ Ш: _____	В: _____ Ш: _____
Заказчик: _____ ФИО: _____ Адрес: _____ Телефон: _____ Дата / Подпись: _____	<input type="checkbox"/> Вид изнутри <input type="checkbox"/> Вид снаружи					
	Изоляция <input type="checkbox"/> минер. вата <input type="checkbox"/> пена <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> минер. вата <input type="checkbox"/> пена <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> минер. вата <input type="checkbox"/> пена <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> минер. вата <input type="checkbox"/> пена <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> минер. вата <input type="checkbox"/> пена <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> минер. вата <input type="checkbox"/> пена <input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> поставка <input type="checkbox"/> вывоз <input type="checkbox"/> монтаж <input type="checkbox"/> штукатурка <input type="checkbox"/> демонтаж <input type="checkbox"/> защита от взлома	Крепеж <input type="checkbox"/> дюбели <input type="checkbox"/> анкеры <input type="checkbox"/> шурупы <input type="checkbox"/> другое/чертеж	<input type="checkbox"/> дюбели <input type="checkbox"/> анкеры <input type="checkbox"/> шурупы <input type="checkbox"/> другое/чертеж	<input type="checkbox"/> дюбели <input type="checkbox"/> анкеры <input type="checkbox"/> шурупы <input type="checkbox"/> другое/чертеж	<input type="checkbox"/> дюбели <input type="checkbox"/> анкеры <input type="checkbox"/> шурупы <input type="checkbox"/> другое/чертеж	<input type="checkbox"/> дюбели <input type="checkbox"/> анкеры <input type="checkbox"/> шурупы <input type="checkbox"/> другое/чертеж	<input type="checkbox"/> дюбели <input type="checkbox"/> анкеры <input type="checkbox"/> шурупы <input type="checkbox"/> другое/чертеж
	Монтажная высота <input type="checkbox"/> 0 - 8 м <input type="checkbox"/> 8 - 20 м <input type="checkbox"/> 20 - 100 м	<input type="checkbox"/> 0 - 8 м <input type="checkbox"/> 8 - 20 м <input type="checkbox"/> 20 - 100 м	<input type="checkbox"/> 0 - 8 м <input type="checkbox"/> 8 - 20 м <input type="checkbox"/> 20 - 100 м	<input type="checkbox"/> 0 - 8 м <input type="checkbox"/> 8 - 20 м <input type="checkbox"/> 20 - 100 м	<input type="checkbox"/> 0 - 8 м <input type="checkbox"/> 8 - 20 м <input type="checkbox"/> 20 - 100 м	<input type="checkbox"/> 0 - 8 м <input type="checkbox"/> 8 - 20 м <input type="checkbox"/> 20 - 100 м
Архитектор: ФИО: _____ Адрес: _____ Телефон: _____	Герметизация изнутри <input type="checkbox"/> герметик и шнур <input type="checkbox"/> предв. сжатая уплотн. лента <input type="checkbox"/> уплотн. лента	<input type="checkbox"/> герметик и шнур <input type="checkbox"/> предв. сжатая уплотн. лента <input type="checkbox"/> уплотн. лента	<input type="checkbox"/> герметик и шнур <input type="checkbox"/> предв. сжатая уплотн. лента <input type="checkbox"/> уплотн. лента	<input type="checkbox"/> герметик и шнур <input type="checkbox"/> предв. сжатая уплотн. лента <input type="checkbox"/> уплотн. лента	<input type="checkbox"/> герметик и шнур <input type="checkbox"/> предв. сжатая уплотн. лента <input type="checkbox"/> уплотн. лента	<input type="checkbox"/> герметик и шнур <input type="checkbox"/> предв. сжатая уплотн. лента <input type="checkbox"/> уплотн. лента
	Герметизация снаружи <input type="checkbox"/> герметик и шнур <input type="checkbox"/> предв. сжатая уплотн. лента <input type="checkbox"/> уплотн. лента	<input type="checkbox"/> герметик и шнур <input type="checkbox"/> предв. сжатая уплотн. лента <input type="checkbox"/> уплотн. лента	<input type="checkbox"/> герметик и шнур <input type="checkbox"/> предв. сжатая уплотн. лента <input type="checkbox"/> уплотн. лента	<input type="checkbox"/> герметик и шнур <input type="checkbox"/> предв. сжатая уплотн. лента <input type="checkbox"/> уплотн. лента	<input type="checkbox"/> герметик и шнур <input type="checkbox"/> предв. сжатая уплотн. лента <input type="checkbox"/> уплотн. лента	<input type="checkbox"/> герметик и шнур <input type="checkbox"/> предв. сжатая уплотн. лента <input type="checkbox"/> уплотн. лента
Строительный объект: Ответственное лицо: _____ Телефон: _____ Адрес: _____	Дополнительные профили внутри сверху арт. _____ снизу арт. _____ слева арт. _____ справа арт. _____	сверху арт. _____ снизу арт. _____ слева арт. _____ справа арт. _____	сверху арт. _____ снизу арт. _____ слева арт. _____ справа арт. _____	сверху арт. _____ снизу арт. _____ слева арт. _____ справа арт. _____	сверху арт. _____ снизу арт. _____ слева арт. _____ справа арт. _____	сверху арт. _____ снизу арт. _____ слева арт. _____ справа арт. _____
	Дополнительные профили снаружи сверху арт. _____ снизу арт. _____ слева арт. _____ справа арт. _____	сверху арт. _____ снизу арт. _____ слева арт. _____ справа арт. _____	сверху арт. _____ снизу арт. _____ слева арт. _____ справа арт. _____	сверху арт. _____ снизу арт. _____ слева арт. _____ справа арт. _____	сверху арт. _____ снизу арт. _____ слева арт. _____ справа арт. _____	сверху арт. _____ снизу арт. _____ слева арт. _____ справа арт. _____
<input type="checkbox"/> одинарная стена <input type="checkbox"/> двойная стена <input type="checkbox"/> двойная стена с внутренней вентиляцией	Стеклопакет (конструкция / тип)	коэффициент U_g коэффициент g	коэффициент U_g коэффициент g	коэффициент U_g коэффициент g	коэффициент U_g коэффициент g	коэффициент U_g коэффициент g
	Структура стекла					
смещенная система: арт.: _____ полусмещенная система: арт.: _____ совмещенная система: арт.: _____ закругленный фальц: арт.: _____ цвет / исполнение: _____	Декорат. накладки					
	Филенка коэффициент U_p	коэффициент U_p	коэффициент U_p	коэффициент U_p	коэффициент U_p	коэффициент U_p
	Уровень звукоизоляции (контрольная величина)	$R_{w,k} =$ дБ	$R_{w,k} =$ дБ	$R_{w,k} =$ дБ	$R_{w,k} =$ дБ	$R_{w,k} =$ дБ



Слив: (тип, цвет...) _____ Подоконник: (тип, цвет...) _____	Слив	Выступ: _____ Ширина: _____	Выступ: _____ Ширина: _____	Выступ: _____ Ширина: _____	Выступ: _____ Ширина: _____	Выступ: _____ Ширина: _____
Защита от солнца: <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> да - см. стр. 12	Подоконник	Выступ: _____ Ширина: _____	Выступ: _____ Ширина: _____	Выступ: _____ Ширина: _____	Выступ: _____ Ширина: _____	Выступ: _____ Ширина: _____
	требуется дополнительн. усилитель					
Примечания: _____ _____ _____ _____ _____	<input type="checkbox"/> короб сверху <input type="checkbox"/> короб спереди <input type="checkbox"/> жалюзи встроенный короб: <input type="checkbox"/> заслонка внутри <input type="checkbox"/> заслонка снаружи	<input type="checkbox"/> 150 мм <input type="checkbox"/> 170 мм <input type="checkbox"/> 190 мм <input type="checkbox"/> 210 мм <input type="checkbox"/> ____ мм	<input type="checkbox"/> 150 мм <input type="checkbox"/> 170 мм <input type="checkbox"/> 190 мм <input type="checkbox"/> 210 мм <input type="checkbox"/> ____ мм	<input type="checkbox"/> 150 мм <input type="checkbox"/> 170 мм <input type="checkbox"/> 190 мм <input type="checkbox"/> 210 мм <input type="checkbox"/> ____ мм	<input type="checkbox"/> 150 мм <input type="checkbox"/> 170 мм <input type="checkbox"/> 190 мм <input type="checkbox"/> 210 мм <input type="checkbox"/> ____ мм	<input type="checkbox"/> 150 мм <input type="checkbox"/> 170 мм <input type="checkbox"/> 190 мм <input type="checkbox"/> 210 мм <input type="checkbox"/> ____ мм
	Длина направляющих рольставней <input type="checkbox"/> ПВХ <input type="checkbox"/> Дерево <input type="checkbox"/> Алюминий	_____ мм	_____ мм	_____ мм	_____ мм	_____ мм
	Размер паза под ламель	_____ мм	_____ мм	_____ мм	_____ мм	_____ мм
	Управление	<input type="checkbox"/> слева <input type="checkbox"/> справа	<input type="checkbox"/> слева <input type="checkbox"/> справа	<input type="checkbox"/> слева <input type="checkbox"/> справа	<input type="checkbox"/> слева <input type="checkbox"/> справа	<input type="checkbox"/> слева <input type="checkbox"/> справа
		<input type="checkbox"/> утолщенная катушка <input type="checkbox"/> поворотная катушка <input type="checkbox"/> полуутолщенная катушка	<input type="checkbox"/> утолщенная катушка <input type="checkbox"/> поворотная катушка <input type="checkbox"/> полуутолщенная катушка	<input type="checkbox"/> утолщенная катушка <input type="checkbox"/> поворотная катушка <input type="checkbox"/> полуутолщенная катушка	<input type="checkbox"/> утолщенная катушка <input type="checkbox"/> поворотная катушка <input type="checkbox"/> полуутолщенная катушка	<input type="checkbox"/> утолщенная катушка <input type="checkbox"/> поворотная катушка <input type="checkbox"/> полуутолщенная катушка
	Привод	<input type="checkbox"/> лента <input type="checkbox"/> эл. дв. <input type="checkbox"/> кривош. <input type="checkbox"/> центр.	<input type="checkbox"/> лента <input type="checkbox"/> эл. дв. <input type="checkbox"/> кривош. <input type="checkbox"/> центр.	<input type="checkbox"/> лента <input type="checkbox"/> эл. дв. <input type="checkbox"/> кривош. <input type="checkbox"/> центр.	<input type="checkbox"/> лента <input type="checkbox"/> эл. дв. <input type="checkbox"/> кривош. <input type="checkbox"/> центр.	<input type="checkbox"/> лента <input type="checkbox"/> эл. дв. <input type="checkbox"/> кривош. <input type="checkbox"/> центр.
	Цвет полотна	<input type="checkbox"/> белый <input type="checkbox"/> серый <input type="checkbox"/> бежевый <input type="checkbox"/> охра	<input type="checkbox"/> белый <input type="checkbox"/> серый <input type="checkbox"/> бежевый <input type="checkbox"/> охра	<input type="checkbox"/> белый <input type="checkbox"/> серый <input type="checkbox"/> бежевый <input type="checkbox"/> охра	<input type="checkbox"/> белый <input type="checkbox"/> серый <input type="checkbox"/> бежевый <input type="checkbox"/> охра	<input type="checkbox"/> белый <input type="checkbox"/> серый <input type="checkbox"/> бежевый <input type="checkbox"/> охра
	Окончание полотна	<input type="checkbox"/> ограничитель <input type="checkbox"/> алюм. планка <input type="checkbox"/> планка с выступом <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> ограничитель <input type="checkbox"/> алюм. планка <input type="checkbox"/> планка с выступом <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> ограничитель <input type="checkbox"/> алюм. планка <input type="checkbox"/> планка с выступом <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> ограничитель <input type="checkbox"/> алюм. планка <input type="checkbox"/> планка с выступом <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> ограничитель <input type="checkbox"/> алюм. планка <input type="checkbox"/> планка с выступом <input type="checkbox"/> _____
	Защита от взлома	<input type="checkbox"/> от поднятия <input type="checkbox"/> дополнительное армирование <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> от поднятия <input type="checkbox"/> дополнительное армирование <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> от поднятия <input type="checkbox"/> дополнительное армирование <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> от поднятия <input type="checkbox"/> дополнительное армирование <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> от поднятия <input type="checkbox"/> дополнительное армирование <input type="checkbox"/> _____
	Старый короб остается					
	Перепад давления	<input type="checkbox"/> регулируемый перепад давления <input type="checkbox"/> нерегулируемый	<input type="checkbox"/> регулируемый перепад давления <input type="checkbox"/> нерегулируемый	<input type="checkbox"/> регулируемый перепад давления <input type="checkbox"/> нерегулируемый	<input type="checkbox"/> регулируемый перепад давления <input type="checkbox"/> нерегулируемый	<input type="checkbox"/> регулируемый перепад давления <input type="checkbox"/> нерегулируемый
		Вентиляционное приспособление 15 x h	<input type="checkbox"/> двигатель <input type="checkbox"/> заслонка <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> двигатель <input type="checkbox"/> заслонка <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> двигатель <input type="checkbox"/> заслонка <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> двигатель <input type="checkbox"/> заслонка <input type="checkbox"/> _____
	Примечания:					



5. Планирование монтажа

Планирование монтажа начинается после завершения обмера.

При этом необходимо учитывать следующее:

- Во избежание недоразумений перед началом монтажа следует четко определить и разграничить виды деятельности, выполняемые изготовителем окон. (Кто производит герметизацию? Должен ли изготовитель окон выполнить штукатурные работы? и т. п.).
- При обмере следует учесть и проверить указанные в предложении дополнительные и особые услуги.
- При реконструкции зданий старой постройки следует обратить внимание на состояние оконных откосов: в зависимости от этого выбирается тип крепежных элементов.
- Необходимо выяснить, рассматривает ли исполнитель заказа демонтаж и утилизацию старых окон как дополнительные или как особые услуги.

5.1 Планирование общих работ

Определение работ, входящих в компетенцию исполнителя заказа

- покраска откосов в зданиях новой постройки
- герметизация окон
- покрытие штукатуркой откосов со стороны помещения

Проверка рабочей документации

- обмер и план расположения окон
- рабочие чертежи или схемы прохождения изотерм
- указания по проведению работ
- перечень требуемых материалов

Демонтаж старых окон

- планирование работ
- объявление о начале демонтажа
- вывоз и утилизация старых окон

Установка новых окон

- планирование времени
- очистка, снятие защитной пленки
- акт сдачи-приемки работ

Общие замечания

- обучение монтажников
- при установке линейного остекления можно использовать только разрешенные монтажные средства
- необходимо следить за тем, чтобы окна, в особенности с цветной поверхностью, не загрязнялись.

5.2 Планирование монтажа

Все оконные конструкции устанавливаются по вертикали, по горизонтали и соосно за исключением случаев, оговоренных в заказе.

Если точное месторасположение окон и дверей в проеме не указано в договоре, его следует согласовать с заказчиком или проектировщиком в письменной форме.

5.2.1 Крепление в проеме

Крепление окон и дверей в проеме является основой монтажа. Все воздействующие на окна силы, учитываемые при планировке, должны передаваться в стену через крепежные элементы. При этом необходимо соблюдать меры безопасности и учитывать движения строительной конструкции.

5.2.2 Общие требования

В соответствии с законодательными требованиями окно должно быть закреплено в проеме таким образом, чтобы оно не представляло угрозы для жизни и здоровья людей и не нарушало общественной безопасности.

Это же основное правило распространяется на транспортировку и хранение оконных конструкций.



При установке линейного остекления необходимо провести проверяемый статический расчет для оконных конструкций и крепежных элементов в соответствии с DIN 18056. Крепление оконных конструкций в проеме должно осуществляться только при помощи крепежных элементов, отвечающих действующим правилам безопасности.

Оконная конструкция может быть обозначена как "линейное остекление" по DIN 18056 в том случае, если

- площадь оконной конструкции больше или равна 9 м²
- наименьшая боковая длина больше или равна 2 м.

Основные правила:

Крепление окон в проеме должно осуществляться механически. Категорически запрещается использовать в качестве крепежного материала пену, клей и т.п.

Крепежные элементы должны быть установлены таким образом, чтобы не препятствовать расширению профилей при перепаде температур.

Движения строительной конструкции не должны переноситься на окна.

5.3 Определение деталей монтажа

Учет статической нагрузки:

- см. DIN 1055;
- максимальный прогиб, вызванный ветровой нагрузкой, должен составлять 1/300 или 8 мм на стеклопакет;
- правила установки линейного остекления см. в DIN 18056;
- соединители выбираются с учетом статической нагрузки, следует учитывать тип откосов;
- выбрать способ крепления рамы в зависимости от наличия короба рольставней.

Требования строительной физики

- теплоизоляция с учетом прохождения изотерм;
- звукоизоляция;
- защита от влаги;
- «воздухонепроницаемость», вентиляция и тест Blower-Door;
- размер зазоров с учетом теплового расширения.

Крепежные элементы

- крепление на шурупах, с дюбелями или без;
- крепежные накладки;
- крепежные системы;

Герметизация

- впрыскиваемый герметик;
- импрегнированные пенные ленты;
- изоляционная пленка;
- изоляционная лента.

Изоляция

- полиуретановая пена;
- минеральная вата;
- полосы из минерального волокна;
- впрыскиваемая пробка.

Противовзломные устройства

- базовая защита;
- защита с учетом требований AhS;
- защита с учетом норм DIN V ENV 1627 / DIN V ENV 1628 / DIN V ENV 1629 / DIN V ENV 1630.

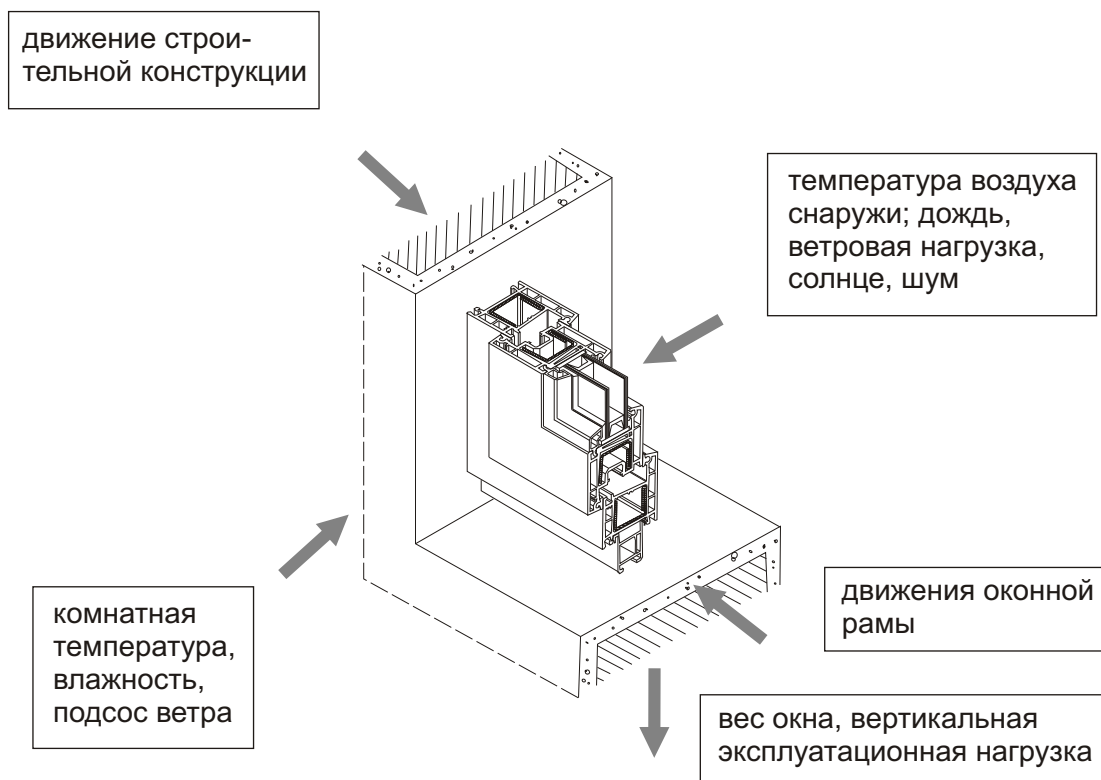
Дополнительные элементы

- короб рольставней (устанавливается сверху или уже встроен);
- сливы и подоконники (присоединение и изоляция, обеспечение отвода воды из рам, герметизация и т. д.);
- дополнительные крепежные элементы для откидных ставней, французские балконы, маркизы.

6. Проведение монтажа

Качество и функциональность окон в немалой мере определяются качеством проведения монтажа. Поэтому следует особо тщательно подходить к выбору способов крепления и исполнению присоединительных швов. При этом необходимо учитывать все воздействующие на окна нагрузки (см. рис. 9).

Рис. 9: Нагрузки, воздействующие на окна



Помимо указанных нагрузок (ветровая, эксплуатационная и собственная нагрузки) на стабильность окон влияют следующие факторы:

- устойчивость оконных профилей к прогибу;
- расположение и количество точек крепления;
- разница между температурой помещения и наружной температурой;
- коэффициент теплового расширения материала оконных рам;
- упругость (жесткость) крепежных элементов.

Если данные факторы не будут учтены при монтаже, то материал рам может повредиться (напр., образуются угловые разрывы), или крепежные элементы не будут выполнять свои функции.

6.1 Крепление

Правильное функционирование окон, дверей и фасадных элементов в течение длительного времени гарантируется только в том случае, если все воздействующие на окна нагрузки (см. ниже) будут переноситься на строительную конструкцию.

- ветровая нагрузка
- эксплуатационная нагрузка
- собственная нагрузка

За основу для определения нагрузок принимается DIN 1055



6.1.1 Общие указания по установке крепежных элементов

- Отверстия необходимо сверлить, нельзя использовать ударные инструменты (исключение - бетонная стена).
- При креплении к каменной кладке отверстия по возможности сверлятся в шов, заполненный раствором.
- Несущая способность и длина дюбелей должна соответствовать конструкции стены, необходимо соблюдать указания производителя крепежных элементов.
- Используемые шурупы, анкеры, накладки и монтажные системы должны быть совместимы с дюбелями.
- Продуть сверленные отверстия.
- **Необходимо соблюдать указанное производителем дюбелей межосевое расстояние и расстояние от кромки, которые определяются в зависимости от строительного материала.**
- Шурупы затягиваются равномерно и без напряжения по отношению к раме. (Следует использовать шуруповерт и дрель с ограничителем момента вращения).
- **Следует использовать несущие подкладки в сочетании с крепежными элементами.**
- **Запрещено забивать в конструкцию гвозди (требование распространяется в т. ч. на нестандартные конструкции).**
- При креплении нижней горизонтальной рамы ось шурупа должна быть расположена как можно глубже (это позволит скапливающейся воде беспрепятственно стекать через наклонный фальц).
- Во избежание проникновения воды в усилительные камеры головки дюбелей следует изолировать герметиком.

6.1.2 Перенос нагрузки

Крепление должно осуществляться механическим способом, чтобы обеспечить заданный перенос нагрузки.

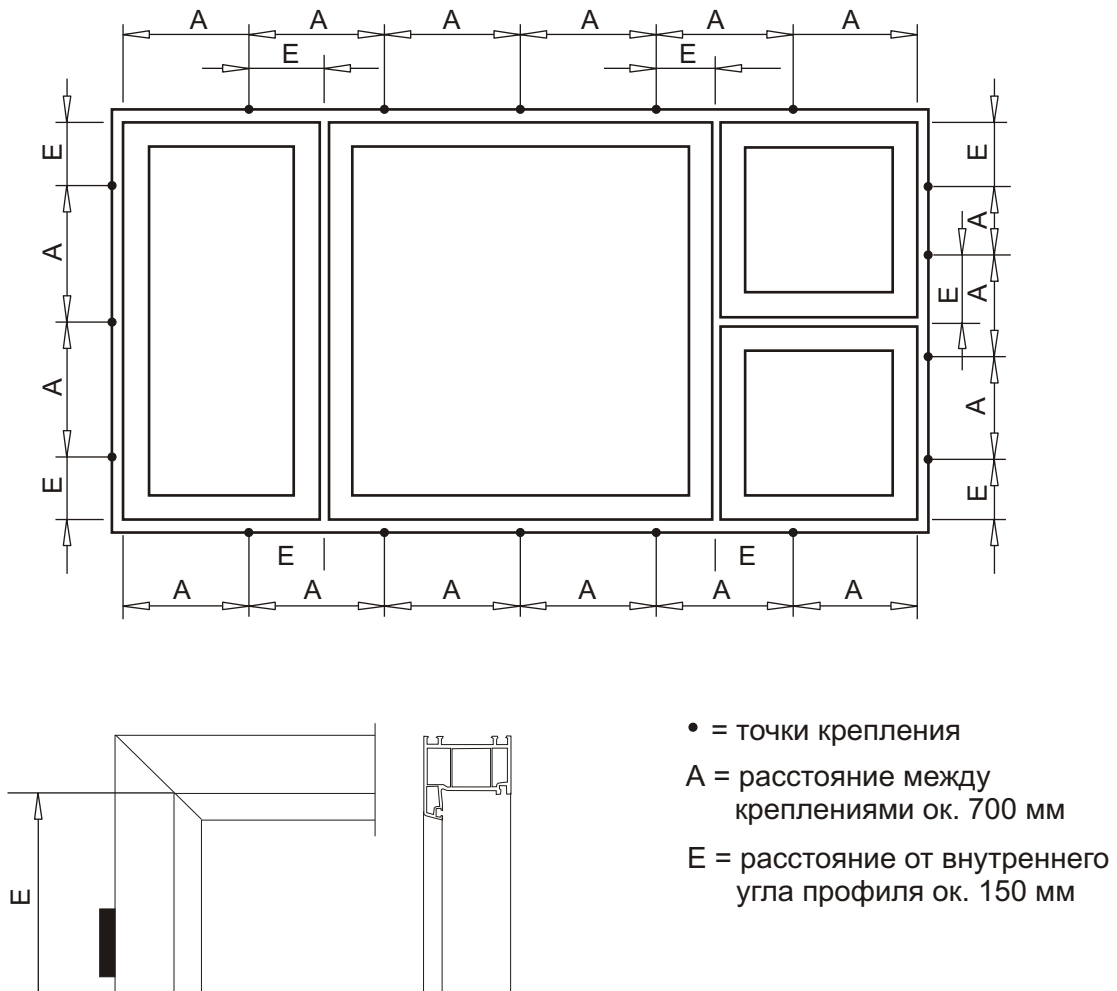
Ветровая нагрузка

Крепежные элементы выбираются в зависимости от интенсивности нагрузки, которая определяется географическим расположением, высотой и типом здания, условиями монтажа и видом соединительной системы (см. 3.4.2).

Крепежные элементы служат в первую очередь для переноса ветровой и эксплуатационной нагрузки. В качестве крепежного материала нельзя использовать полиуретановую пену, впрыскиваемые герметики и другие изоляционные материалы.

Расположение крепежных элементов для пластиковых окон представлено на рис. 10.

Рис. 10: Расстояние между крепежными элементами для пластиковых окон



Особые правила см. параграф 6.2.2

Собственная и эксплуатационная нагрузки - это нагрузки, которые создаются за счет собственного веса окна или двери, а также в результате переменного воздействия людей. Конструкция и крепление рам должны обеспечивать перенос нагрузок на стену. Крепление к стене должно осуществляться при помощи общепринятых крепежных элементов (см. рис. 11).

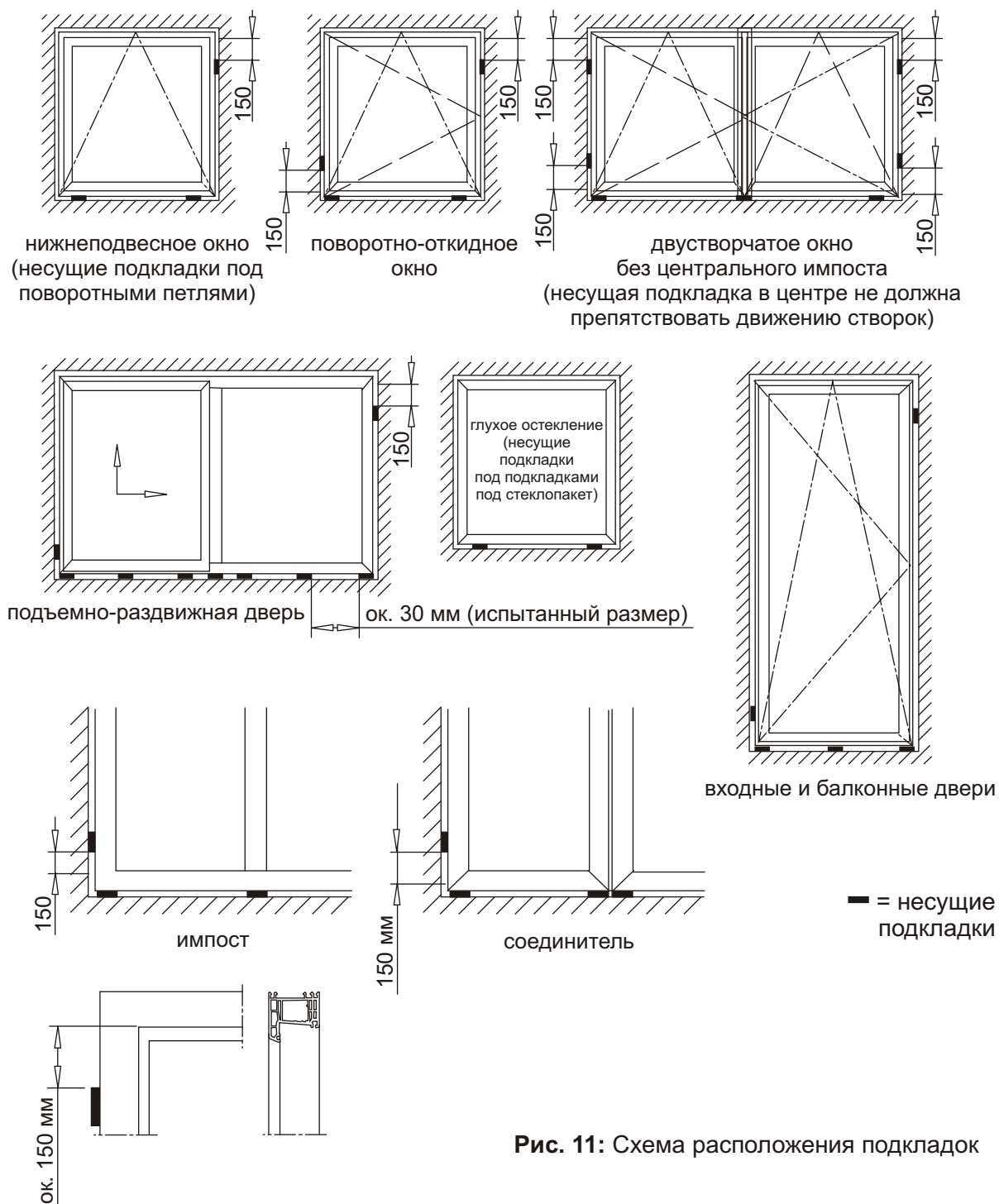


Рис. 11: Схема расположения подкладок

Необходимо соблюдать следующие требования:

- подкладки должны быть выполнены из материала, соответствующего нагрузкам (например, из твердого ПВХ);
- подкладки должны быть расположены так, чтобы не препятствовать линейному расширению оконных профилей;
- подкладки должны осуществлять перенос нагрузок;
- строительные детали, расположенные над поверхностью стены, должны быть оснащены стальными уголками или консолями;
- профили рам должны обладать достаточной жесткостью на изгиб в соответствии с параграфом 3.4.2;
- установленные подкладки не должны быть помехой для последующих монтажных работ.

6.1.3 Крепежные элементы

При выборе крепежных элементов решающую роль играют условия монтажа. Крепежные элементы должны быть совместимы с типом стены. В соответствии с требованиями производителя следует соблюдать следующие параметры (см. рис. 12):

- заданная нагрузка сдвига;
- максимальное расстояние между рамой и стеной;
максимальная полезная величина d_a ;
- минимальная глубина крепления h_v ;
- расстояние дюбеля от кромки;
- диаметр d и глубина сверленного отверстия t_d ;
- длина дюбеля l .

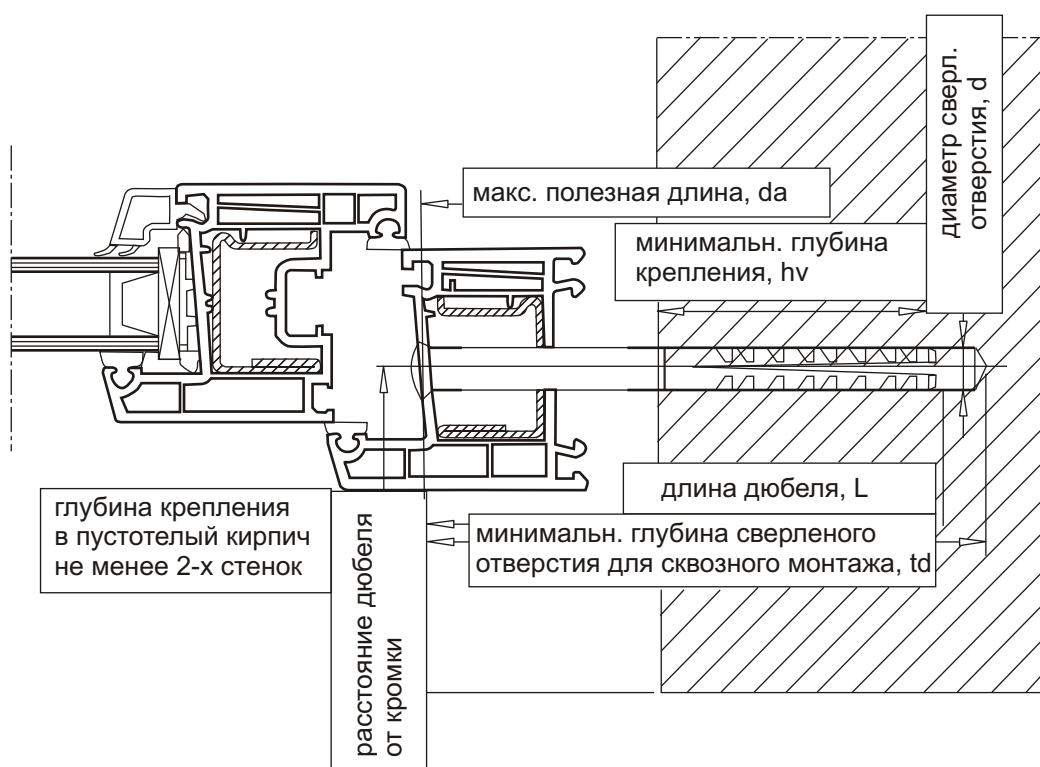


Рис. 12: Параметры, которые должны соблюдаться при креплении

Некоторые наиболее распространенные крепежные элементы представлены на рис. 13 и 14. Необходимо соблюдать указания производителей крепежных элементов!

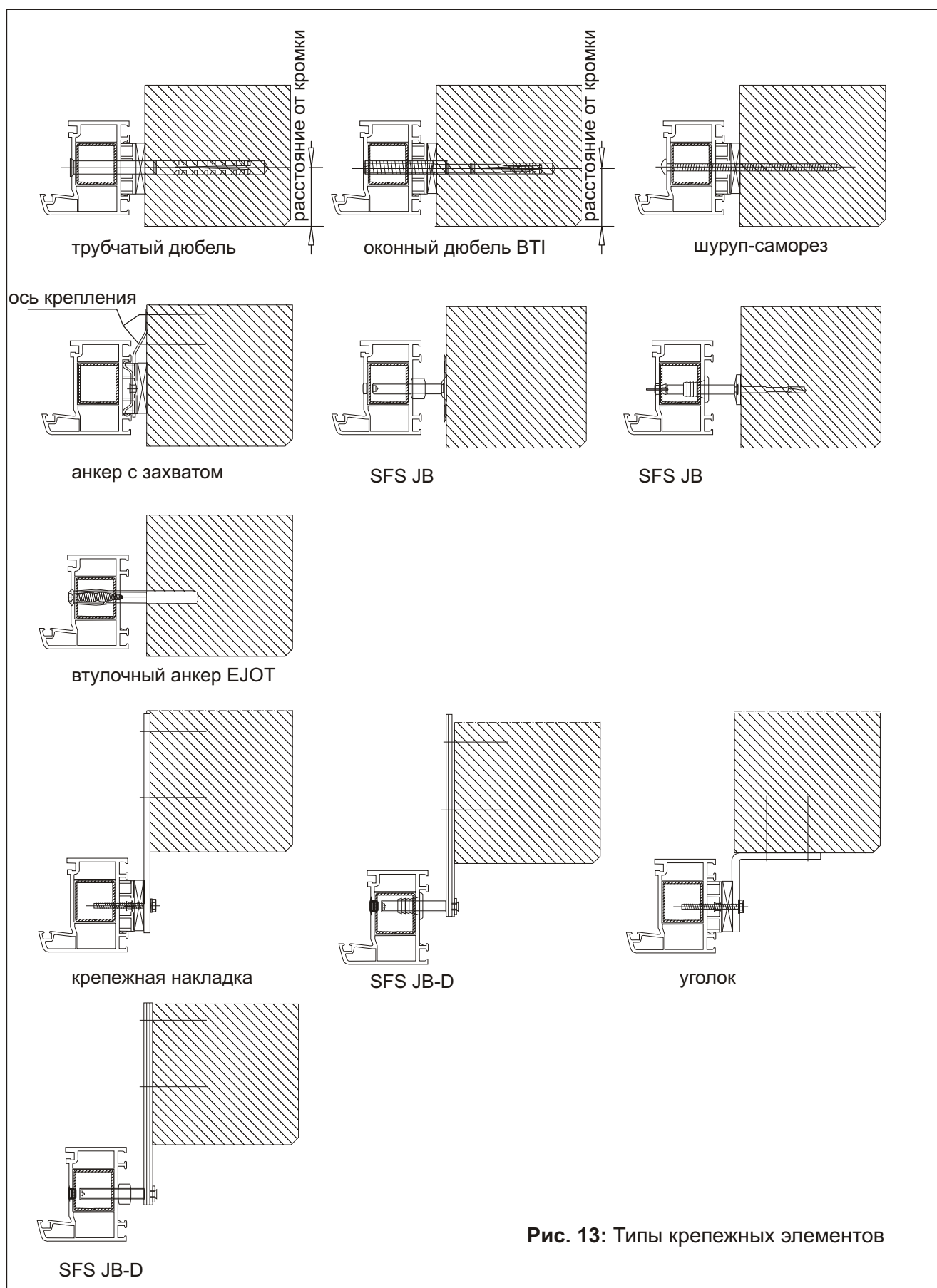
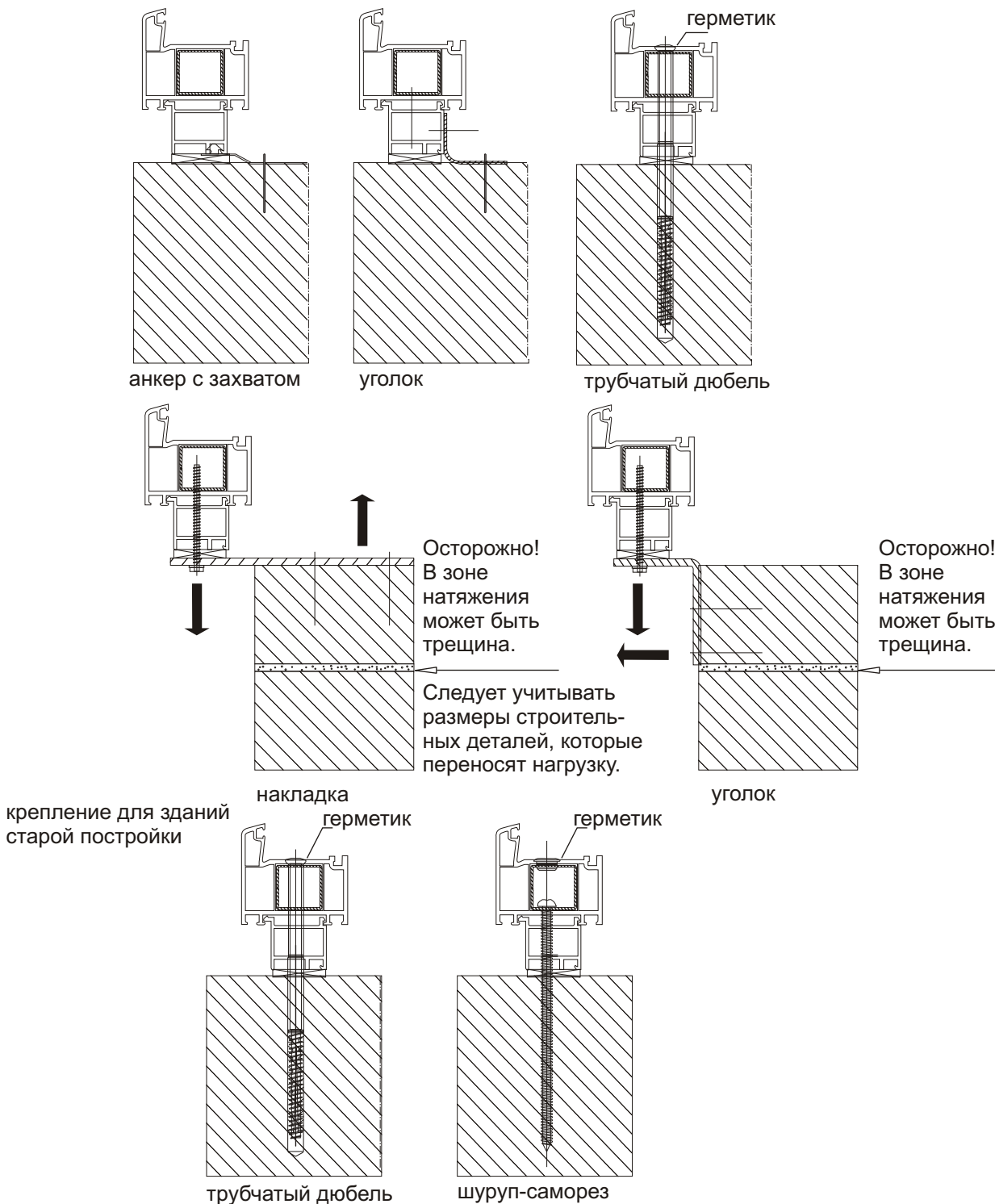


Рис. 13: Типы крепежных элементов

Рис. 14: Крепежные элементы для присоединения нижней части коробки



Для крепления нижней части следует выбирать крепежные элементы, для которых не требуется сверлить отверстие в усилительной камере со стороны основания фальца. Если это невозможно, усилительную камеру необходимо герметизировать.

Выбор крепежных элементов зависит от конструкции стены.

Если кладка состоит из пустотелого кирпича, то в области установки дюбелей наносится наполнитель, например, впрыскиваемый раствор марки Fischer FIS VS 150 C.

На рис. 14 представлены различные варианты присоединения.

6.2 Присоединение при наличии дополнительных элементов

6.2.1 Дополнительные профили

К дополнительным профилям относятся профили для присоединения балконной двери, расширителя и т. п. Они соединяются с основными профилями при помощи шурупов и, если необходимо, герметизируются (например, при помощи пенистой ленты).

6.2.2 Короб рольставней

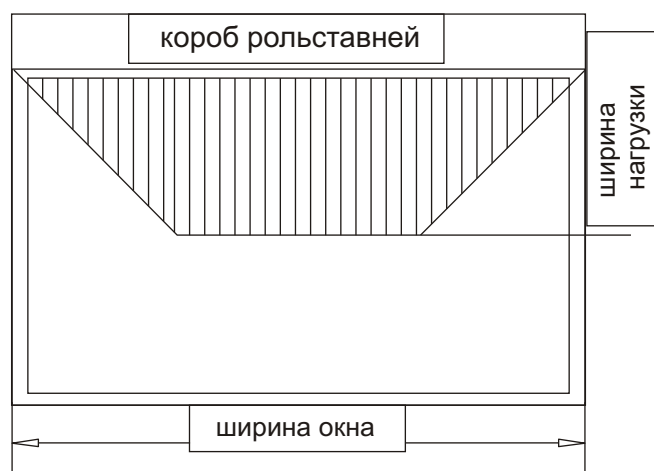
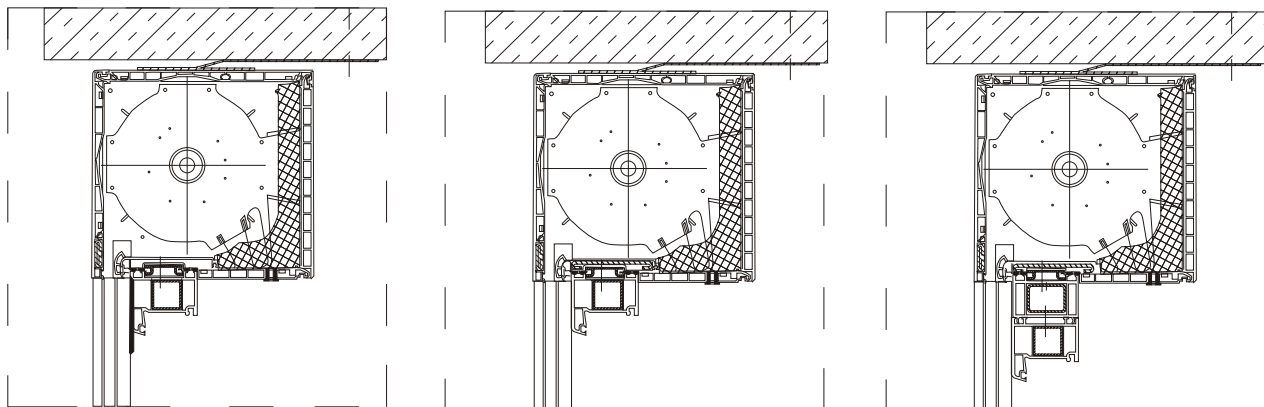


Рис. 15: Окно с коробом рольставней

Если окна монтируются в соединении с коробом, то независимо от конструкции короба (короб, присоединяемый сверху к раме или короб, встроенный в перекрытие), крепление верхней части окна значительно усложняется. В этом случае верхняя рама должна отвечать необходимым требованиям по статике (см. раздел "Статические требования к окнам"). В этом случае рама функционирует как ригель с половинной боковой нагрузкой (см. рис. 15).

Усиление и крепление осуществляется при помощи указанных на рис. 16 средств.

Армирование навесного короба
крепление короба при помощи накладок, по инструкции производителя

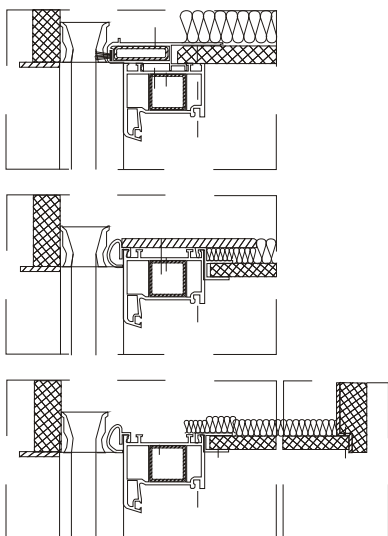


1. армирование рамы

2. армирование рамы
и короба

3. армирование рамы,
короба
+ доплнительное
армирование

армирование встроенного короба
в соответствии с инструкциями производителя



Дополнительное усиление рамы достигается в результате крепления крышки короба к основному профилю. Количество других крепежных средств зависит от условий, изложенных в главе 6.1.

**крепление при помощи
оконного стабилизатора**

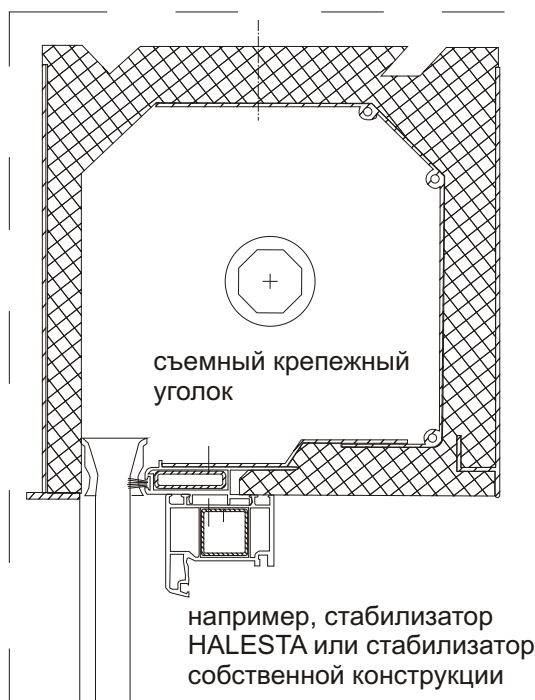
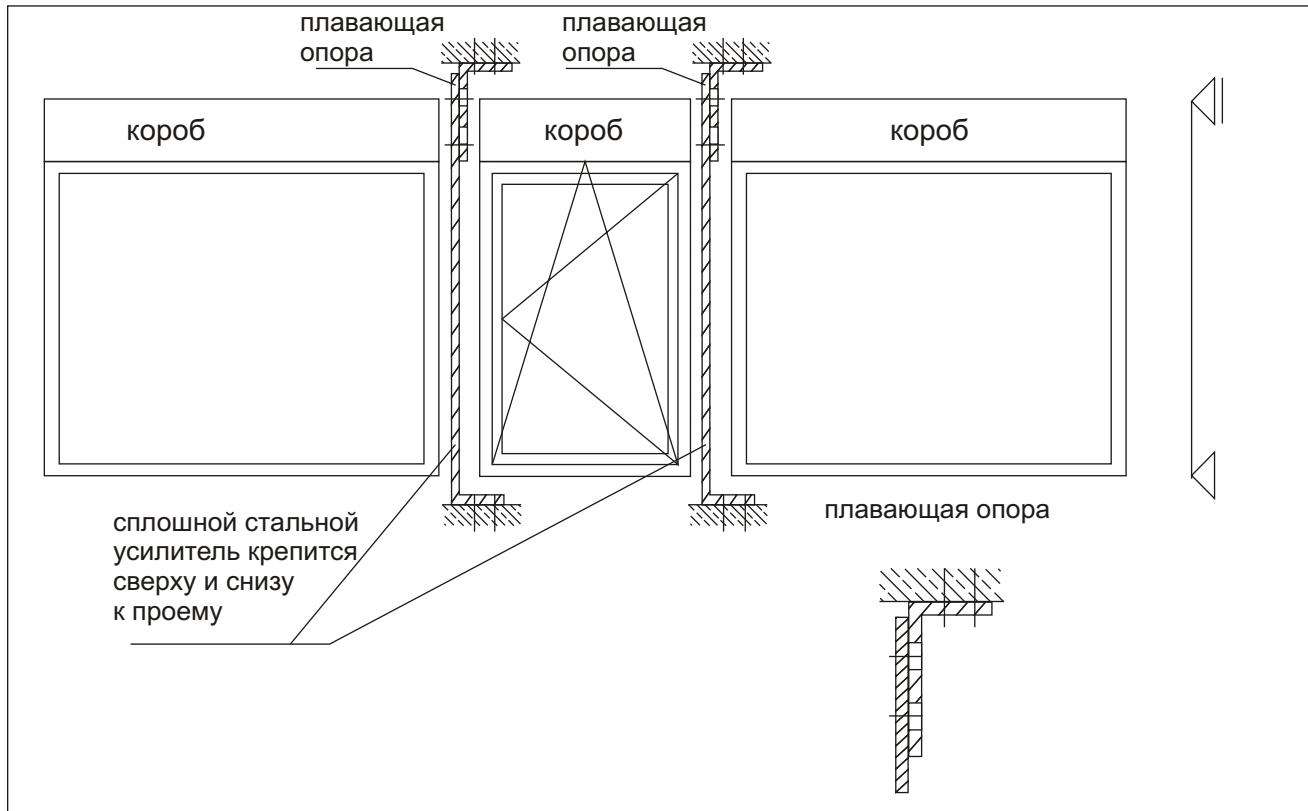


Рис. 16: Армирование и крепление короба рольставней

В целях обеспечения прочности широкие оконные конструкции следует разделять на несколько сегментов. Исполнение соединений представлено на рис. 17.

Рис. 17: Соединители для оконных элементов с коробом



6.2.3 Входные двери

Основная нагрузка на входные двери - динамическая, возникающая, например, при резком захлопывании. Статическая нагрузка играет менее важную роль. У входной двери меньше точек запираания, чем у окна. Поэтому для установки двери требуется дополнительное количество крепежных элементов (см. рис. 18).

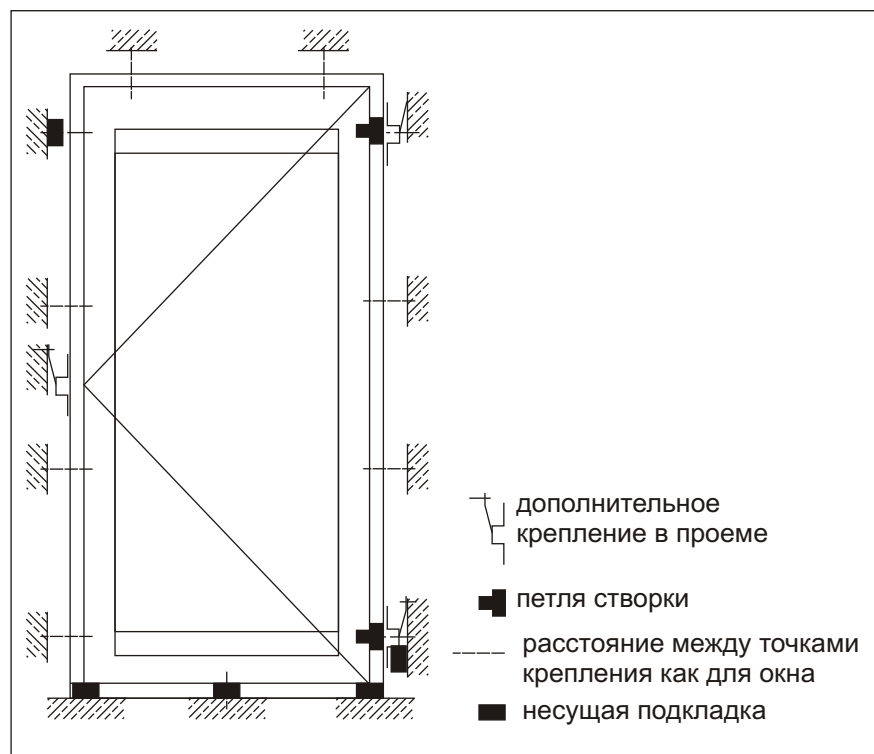


Рис. 18: Крепление входной двери

Двери, состоящие из нескольких элементов (с импостами или без), оснащаются дополнительными усилительными профилями (рис. 19).

Рис. 19: Крепление входных дверей, состоящих из нескольких элементов

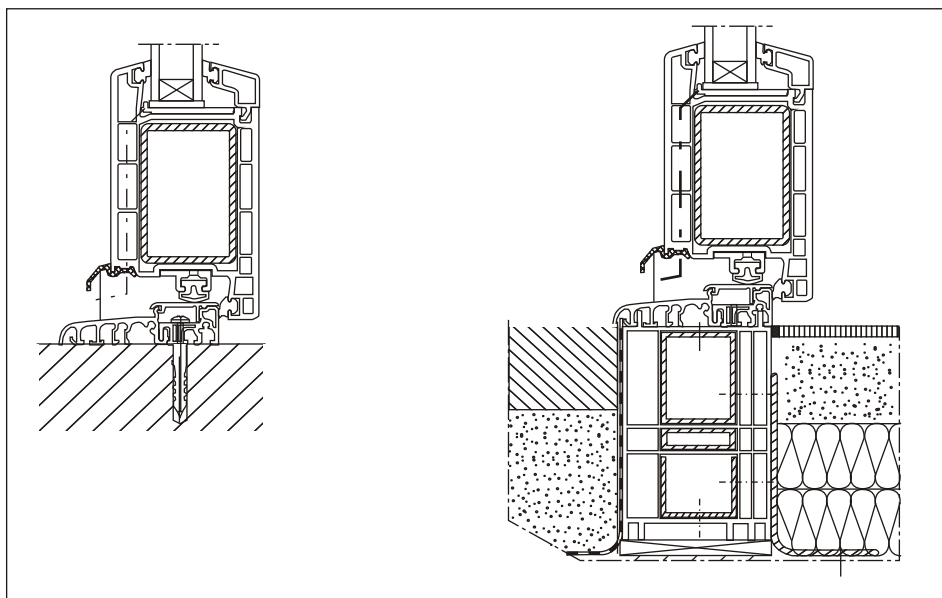
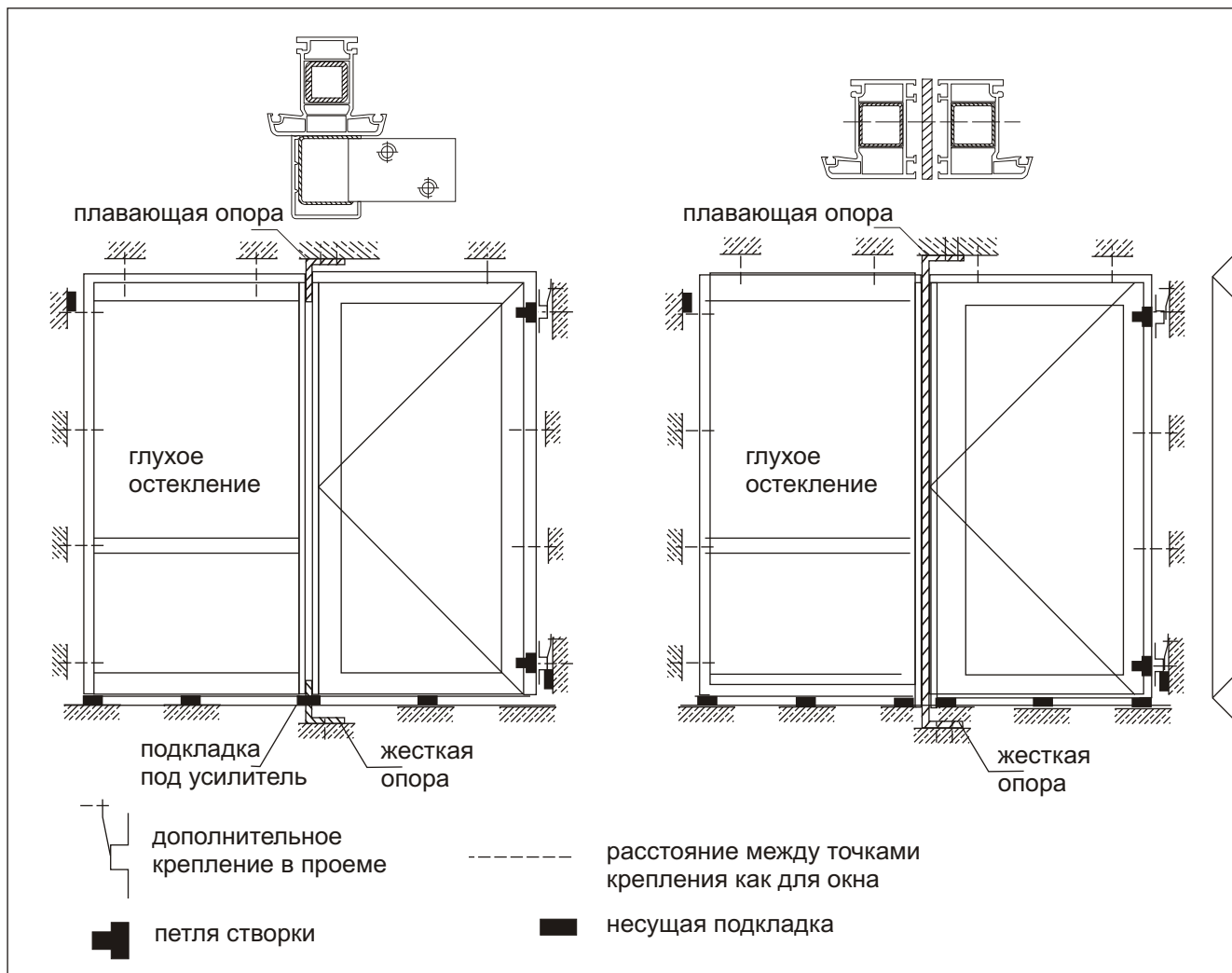


Схема крепления нижней части представлена на рис. 20.

Рис. 20: Крепление порога

6.2.4 Соединители

Перенос нагрузок в строительную конструкцию осуществляется только в том случае если усилители соединительных элементов крепятся к стене. Жесткое соединение при этом недопустимо. Фиксированная или подвижная опора крепления (например, плавающая опора см. рис. 21) должна компенсировать движения строительной конструкции.

Рис. 21: Соединители

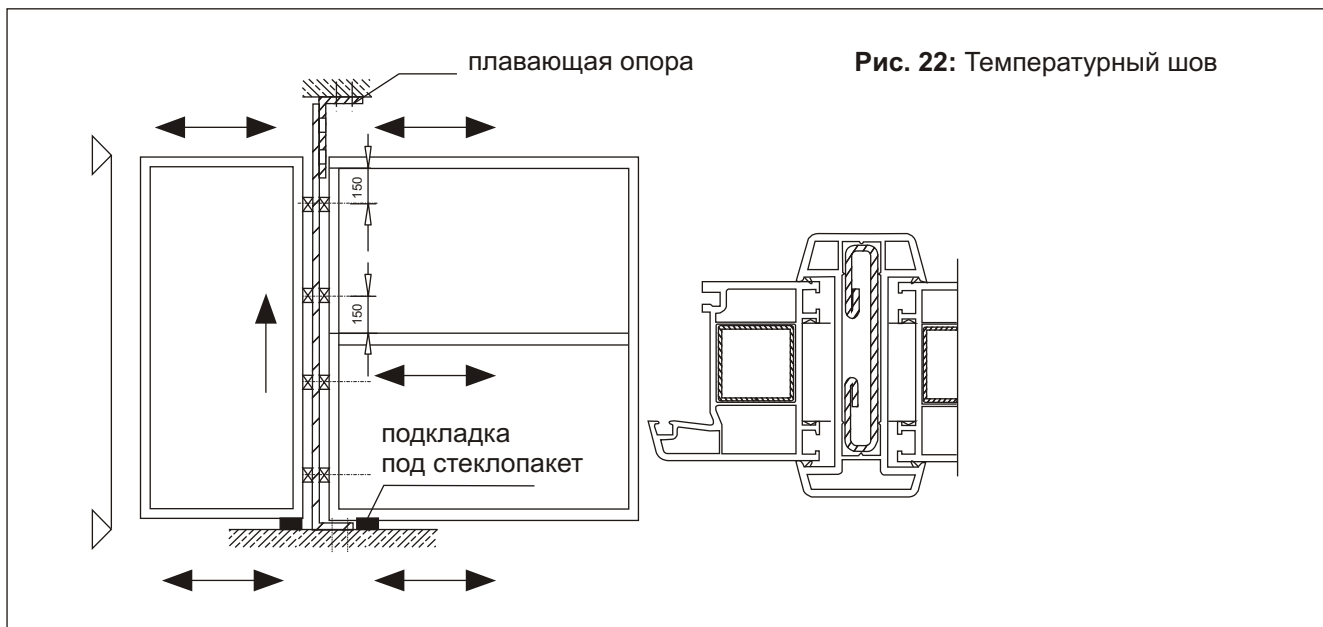
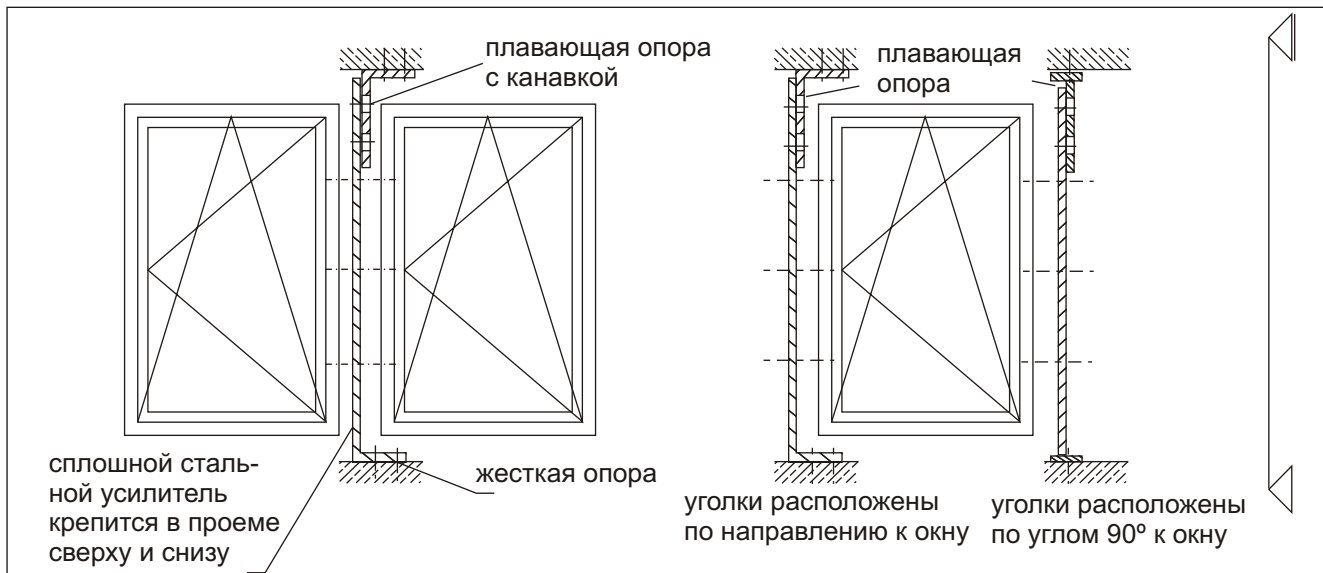


Рис. 22: Температурный шов

ширина окна в см	изменение длины Δ при $\alpha_{\text{твёрдого ПВХ}} 70 \cdot 10^{-6}/\text{K}$	(мм) для $\pm 30^\circ\text{C}$ при $\alpha_{\text{окна}} 42 \cdot 10^{-6}/\text{K}$
150	$\pm 3,15$	$\pm 1,9$
250	$\pm 5,25$	$\pm 3,2$
350	$\pm 7,35$	$\pm 4,4$
450	$\pm 9,45$	$\pm 5,7$

При монтаже окон больших размеров в соответствии с требованиями производителя должен быть предусмотрен температурный шов, позволяющий компенсировать растяжение профилей по вертикали и горизонтали (рис. 22).

Таблица 3: Ориентировочные значения для температурного расширения профилей и окон из ПВХ

6.2.5 Перенос нагрузки при помощи расширителей

Анкеры с захватом или шурупы не обеспечивают надежного крепления расширителей с видимой высотой более 60 мм. В этом случае расширительные профили должны крепиться при помощи уголков (см. рис. 23а и b).

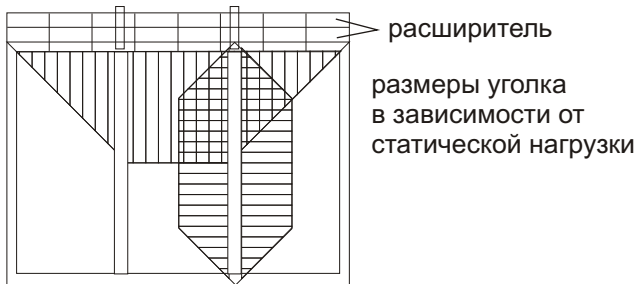


Рис. 23а: Крепление расширителей рам

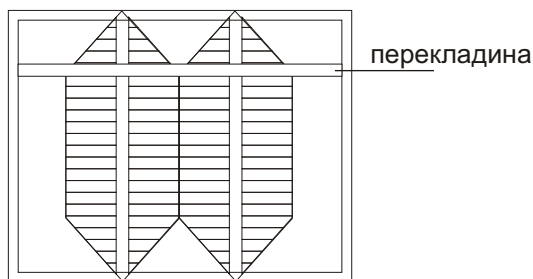
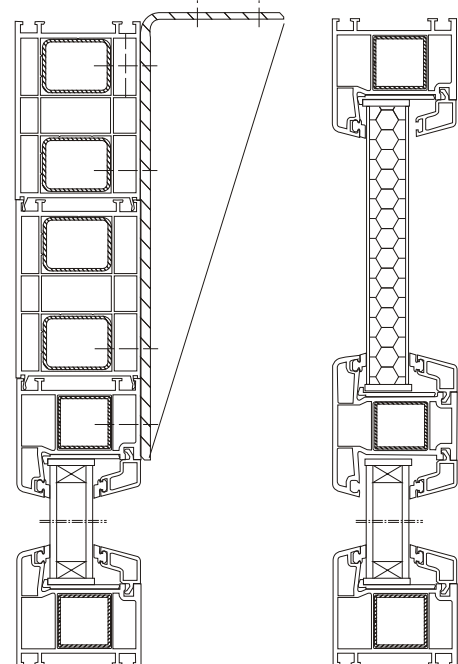


Рис. 23b: Крепление расширителей рам с перекладиной



к рис. 23а

к рис. 23b

6.3 Изоляция и герметизация

В соответствии с требованиями по энергосбережению швы следует изолировать таким образом, чтобы они в течение длительного времени сохраняли воздухопроницаемость. Сопротивление диффузии пара должно быть изнутри выше, чем снаружи. Остаточный шов должен быть **полностью** заполнен изоляционным материалом.

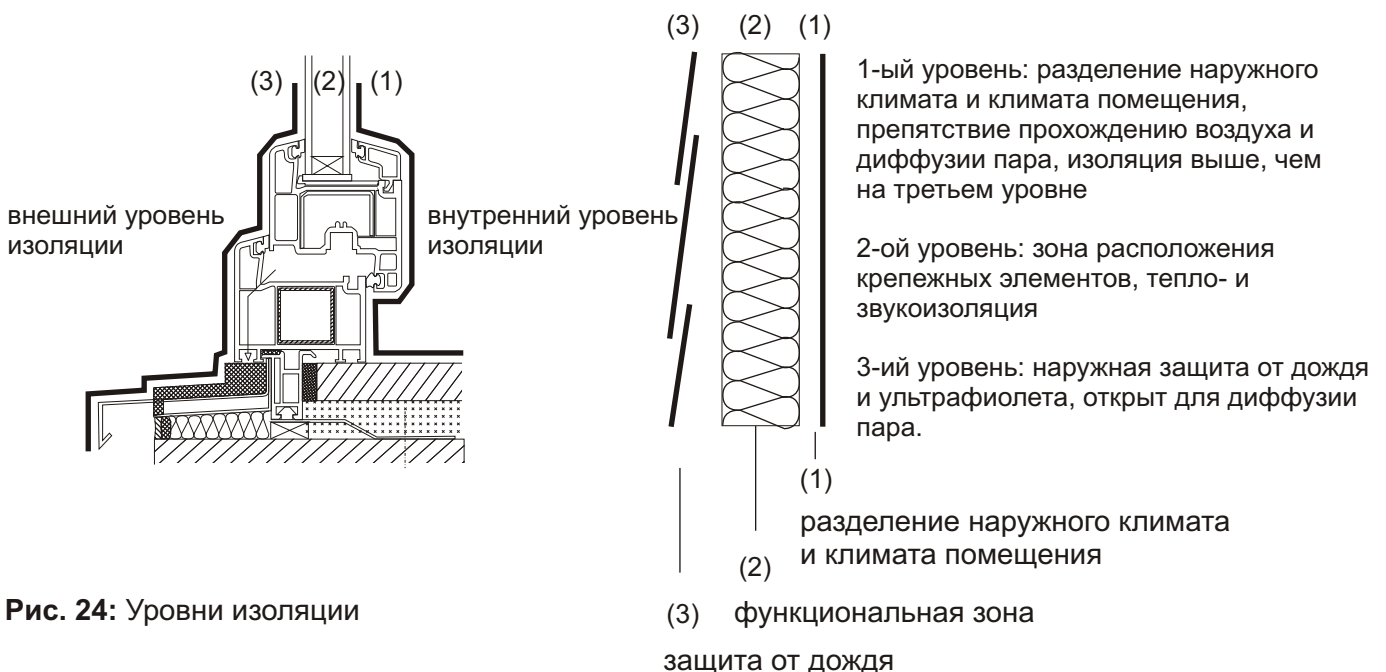


Рис. 24: Уровни изоляции

6.3.1 Изоляция швов

Для изоляции швов могут быть использованы следующие материалы:

- однокомпонентная полиуретановая пена;
- двухкомпонентная полиуретановая пена;
- стекловата;
- минеральная вата;
- впрыскиваемая пробка;
- изоляционные ленты.

Внимание:

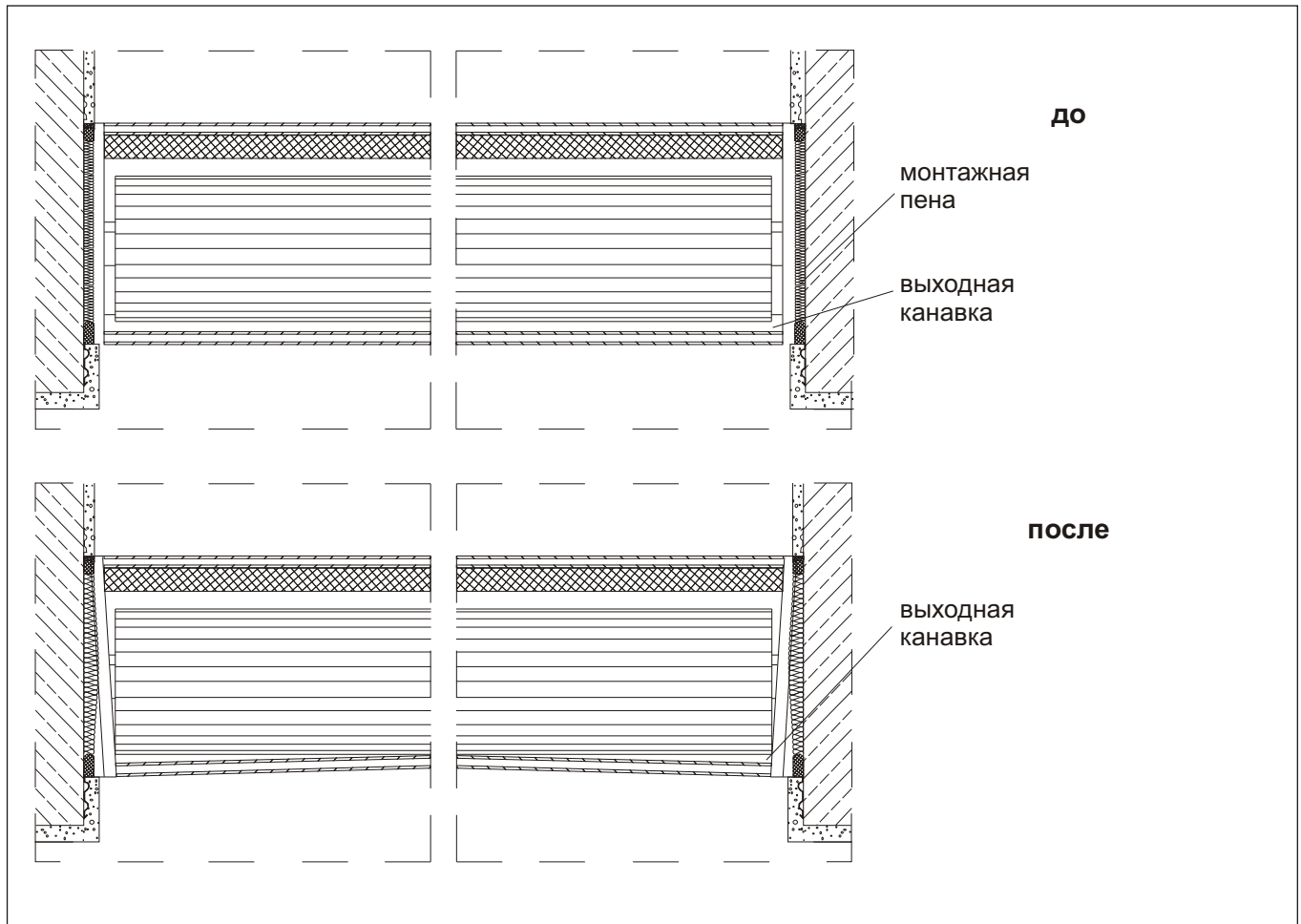
При монтаже следует следить за тем, чтобы используемые изоляционные материалы оставались сухими, в противном случае они не смогут выполнять изолирующую функцию.

При затвердении полиуретановых пен возникает давление, которое должно компенсироваться оконной конструкцией.

Открытые дополнительные профили, находящиеся в плоскости окна, должны в результате монтажа быть закрыты со стороны помещения и открыты с наружной стороны.

Недопустима деформация торцевой и наружной крышки короба рольставней, которая может возникнуть в результате затвердевания полиуретановой пены. Необходимо соблюдать указания производителя (рис. 25).

Рис. 25: Изоляция в области короба рольставней (сечение)



6.3.2 Исполнение швов

Исполнение швов осуществляется в соответствии с памяткой IVD № 9.

Одноступенчатое исполнение: один и тот же герметик выполняет функцию защиты от дождя и ветра (см. рис. 26).

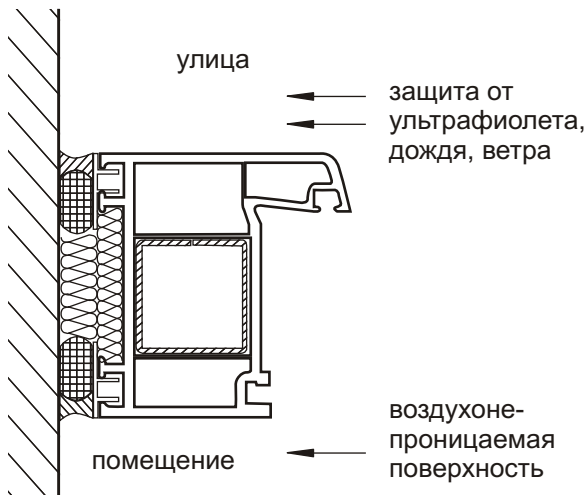


Рис. 26: Одноступенчатое исполнение шва

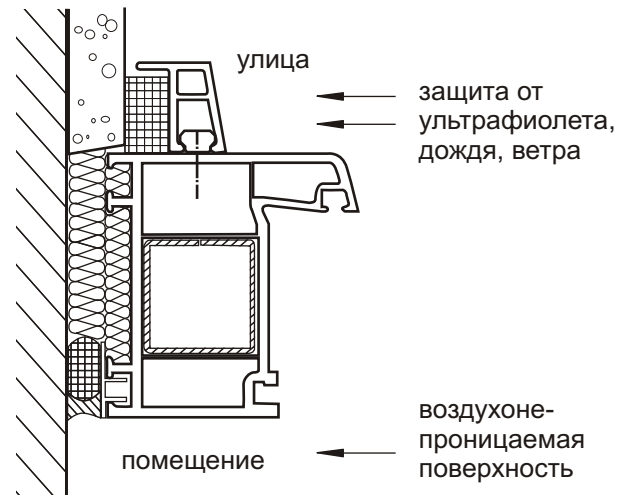


Рис. 27: Двуступенчатое исполнение шва

Двухступенчатая изоляция: первый уровень обеспечивает защиту от дождя (защитный козырек), вода отводится вниз, второй уровень обеспечивает защиту от ветра. Конструкция не является замкнутой системой (рис. 27).

Конструктивные швы

Конструктивные швы герметизируются при помощи подходящих соединительных систем с уплотнительными язычками. Если используются обеспечивающие герметизацию пластиковые профили, то дальнейшая герметизация не требуется.

Температурные швы

Температурные швы - это швы, размеры которых могут меняться в процессе эксплуатации в зависимости от сезонных колебаний температур.

При присоединении пластиковых окон эти швы должны планироваться и исполняться с особой тщательностью.

Для герметизации температурных швов можно использовать впрыскиваемый герметик, импрегнированные пенные уплотнительные ленты или изоляционную пленку.

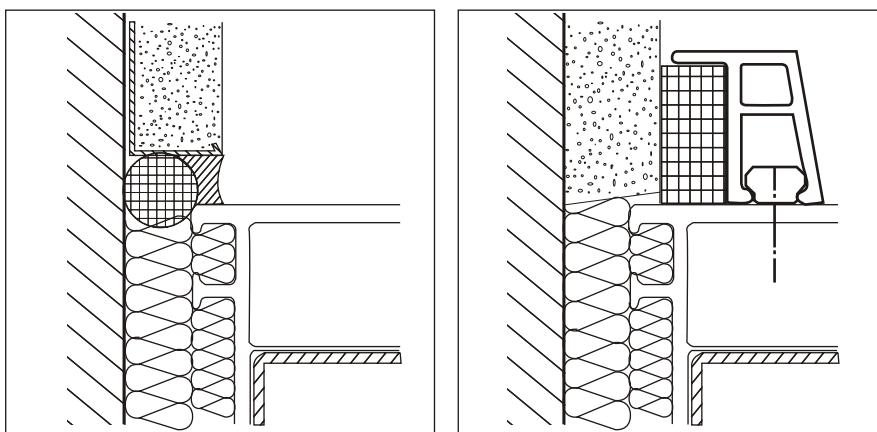
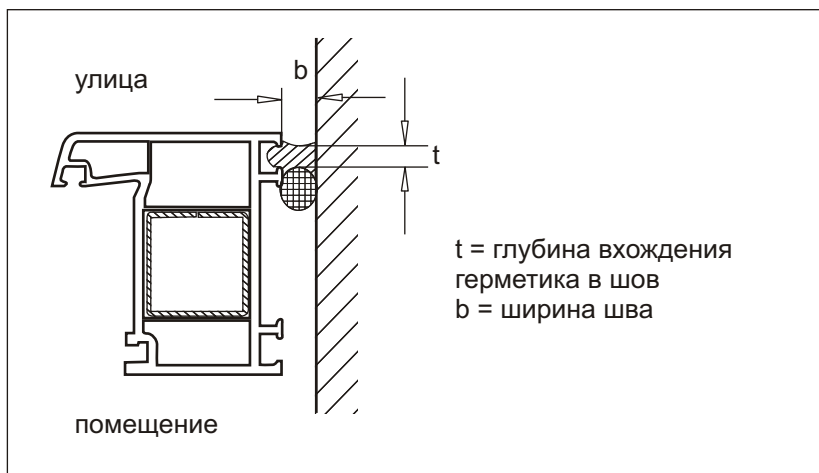


Рис. 28 слева: Герметик между ограничителем штукатурки и окном

Рис. 29 справа: Предварительно сжатая уплотнительная лента и защитная планка на штукатурке

При раздельных поверхностях сцепления герметик должен заливаться в паз. За счет этого образуется дополнительный захват.

Рис. 30: Раздельные поверхности сцепления: герметик в пазе



6.3.3 Изоляционные системы

Ширина швов с герметиком $t = 0,5 \cdot b$ должна быть ≥ 6 мм (см. таблицу 4).

Ширина швов определяется в зависимости от изменения размеров профилей в результате колебания температур (таблица 4).

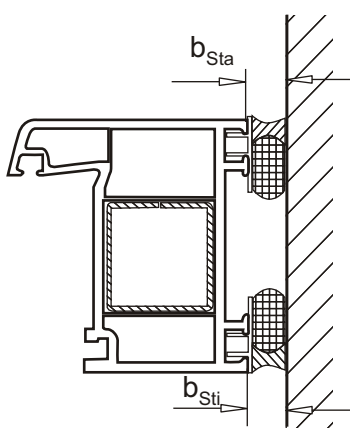
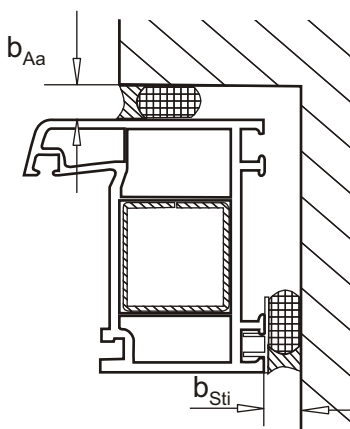
материал оконных профилей	b_{Sta} для герметиков с общей допустимой деформацией 25%  b_{Sti} для герметиков с общей допустимой деформацией 15%	b_{Aa} для герметиков с общей допустимой деформацией 25%  b_{Sti} для герметиков с общей допустимой деформацией 15%																
	длина окон в мм																	
	<table border="1"> <tr> <td>до 1,5</td> <td>до 2,5</td> <td>до 3,5</td> <td>до 4,5</td> <td>до 2,5</td> <td>до 3,5</td> <td>до 4,5</td> </tr> <tr> <td colspan="4">минимальная ширина швов для проемов без четверти b_s в мм</td> <td colspan="3">минимальная ширина швов для внутр. четверти b_A в мм</td> </tr> </table>	до 1,5	до 2,5	до 3,5	до 4,5	до 2,5	до 3,5	до 4,5	минимальная ширина швов для проемов без четверти b_s в мм				минимальная ширина швов для внутр. четверти b_A в мм					
до 1,5	до 2,5	до 3,5	до 4,5	до 2,5	до 3,5	до 4,5												
минимальная ширина швов для проемов без четверти b_s в мм				минимальная ширина швов для внутр. четверти b_A в мм														
<table border="1"> <tr> <td>ПВХ (белый)</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>ПВХ с цв. поверхн.</td> <td>15</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>20</td> </tr> </table>	ПВХ (белый)	10	15	20	25	10	10	15	ПВХ с цв. поверхн.	15	20	25	30	10	15	20		
ПВХ (белый)	10	15	20	25	10	10	15											
ПВХ с цв. поверхн.	15	20	25	30	10	15	20											

Таблица 4: Минимальная ширина швов b для присоединительных швов с герметиком

- b_{Sti} минимальная ширина швов со стороны помещения для проемов без четверти
- b_{Sta} минимальная ширина швов со стороны улицы для проемов без четверти
- b_{Aa} минимальная ширина швов со стороны улицы для внутренней четверти

6.3.4 Герметизация швов

Цель герметизации - препятствовать проникновению влаги в шов. Под влагой подразумевается как дождевая вода, так и водяной пар, скапливающийся в помещении. Герметик должен:

- обеспечивать звуко- и теплоизоляцию, защиту от ветра;
- компенсировать термическое расширение рам и колебания строительной конструкции;
- обладать устойчивостью к старению (в противном случае вероятно образование трещин и разрушение поверхности).

Основной принцип герметизации: изнутри герметичней, чем снаружи!

Различаются следующие уровни герметизации:

1-ый функциональный уровень: внутренняя герметизация обеспечивает разделение наружного климата и климата помещения;

2-ой функциональный уровень: присоединение к строительной конструкции, звуко- и теплоизоляция;

3-ий функциональный уровень: наружная герметизация для защиты от погодных воздействий

Функциональные уровни 1 и 3 (см. рис. 9) должны быть выполнены по принципу «изнутри герметичней, чем снаружи».

При этом следует соблюдать требования производителя изоляционных систем. Конфигурация швов и исполнение поверхности сцепления подробно представлены в памятке IVD № 9 "Герметики в присоединительных швах для окон и входных дверей. Основы планирования и исполнения".

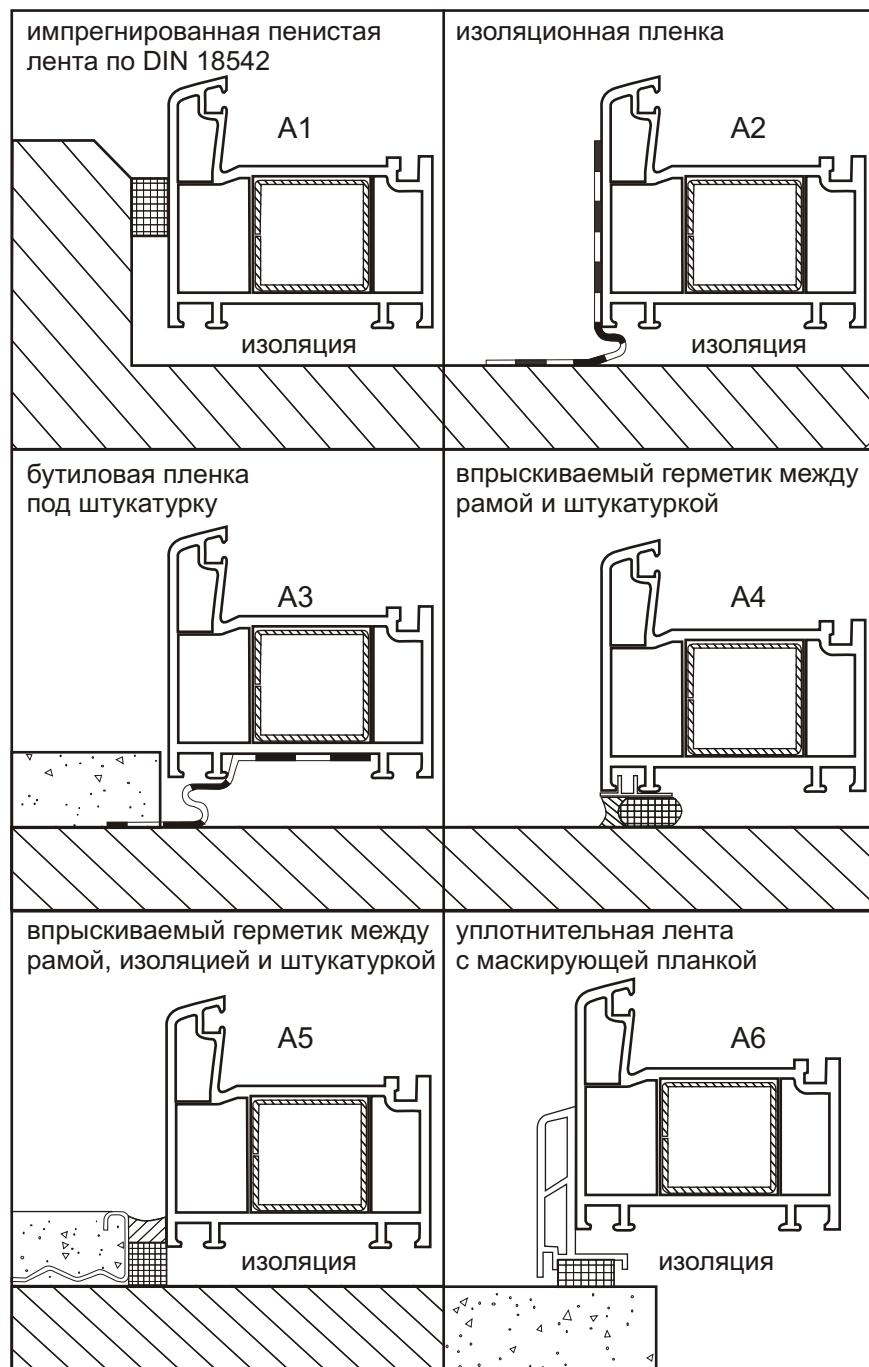
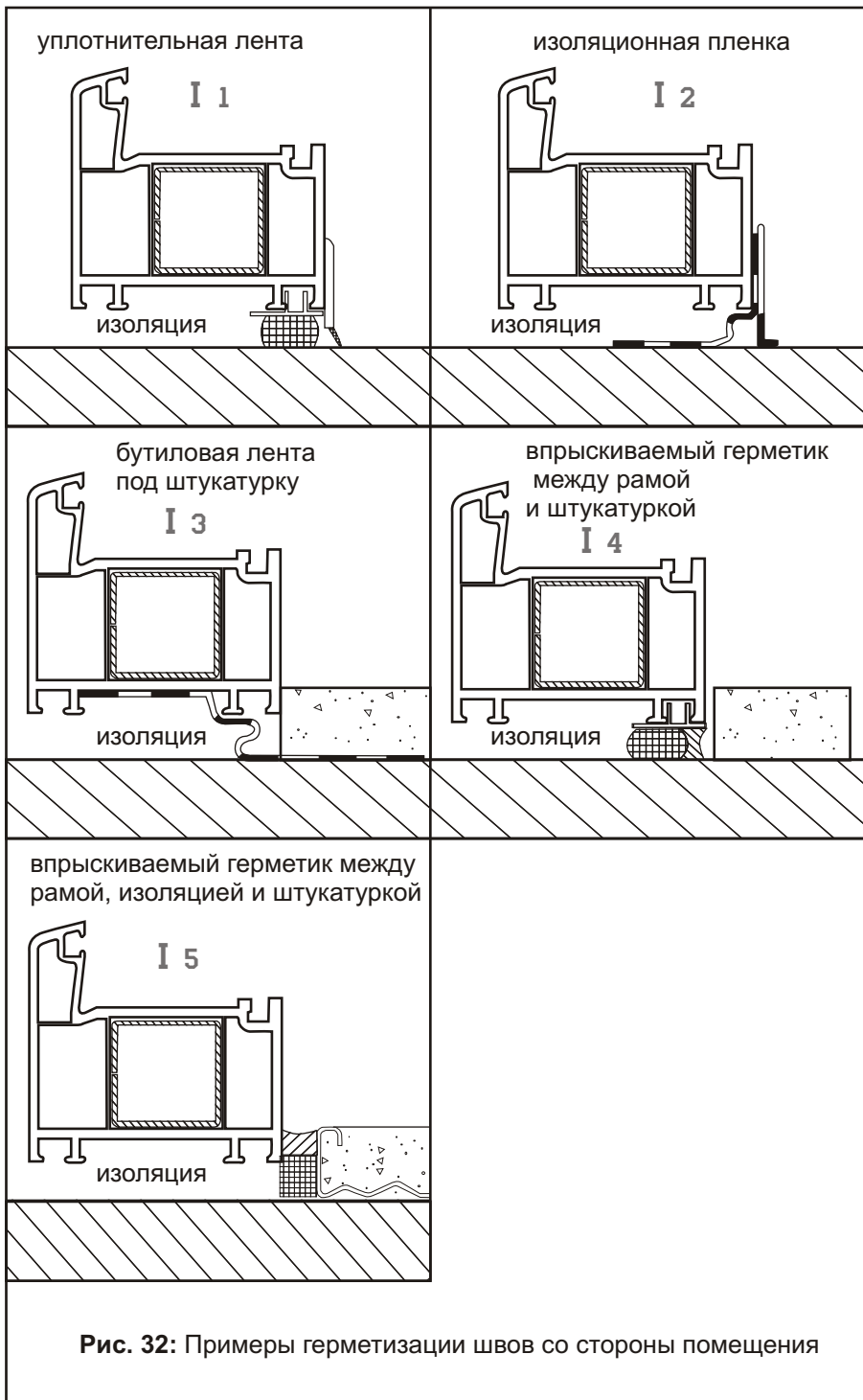


Рис. 31: Примеры герметизации швов со стороны улицы. Выбор изоляционных средств см. 6.3.1

Функциональный уровень 3 должен обеспечивать дождевую прочность.
 Функциональный уровень 1 служит для разделения наружного климата и климата помещения.
 Функциональный уровень 2 должен заполняться изолирующим материалом по всему периметру.
 Для неровной поверхности используется пастообразный клей.
Запрещается использовать пленки, содержащие битум.

Примеры герметизации швов представлены на рис. 31-33.



Герметизация осуществляется также в области боковой части сливов и подоконников (см. рис. 33). Выбор герметиков и изоляционных материалов осуществляется в зависимости от особенностей проема. Решающими критериями являются конфигурация швов и материал стены. При этом следует соблюдать требования производителя, например, условия применения впрыскиваемых герметиков (необходимо учитывать такие факторы, как влажность поверхности, предел прочности при сжатии, температура, совместимость материалов и поверхностная сцепляемость - в зависимости от этих условий может потребоваться предварительная обработка праймером).

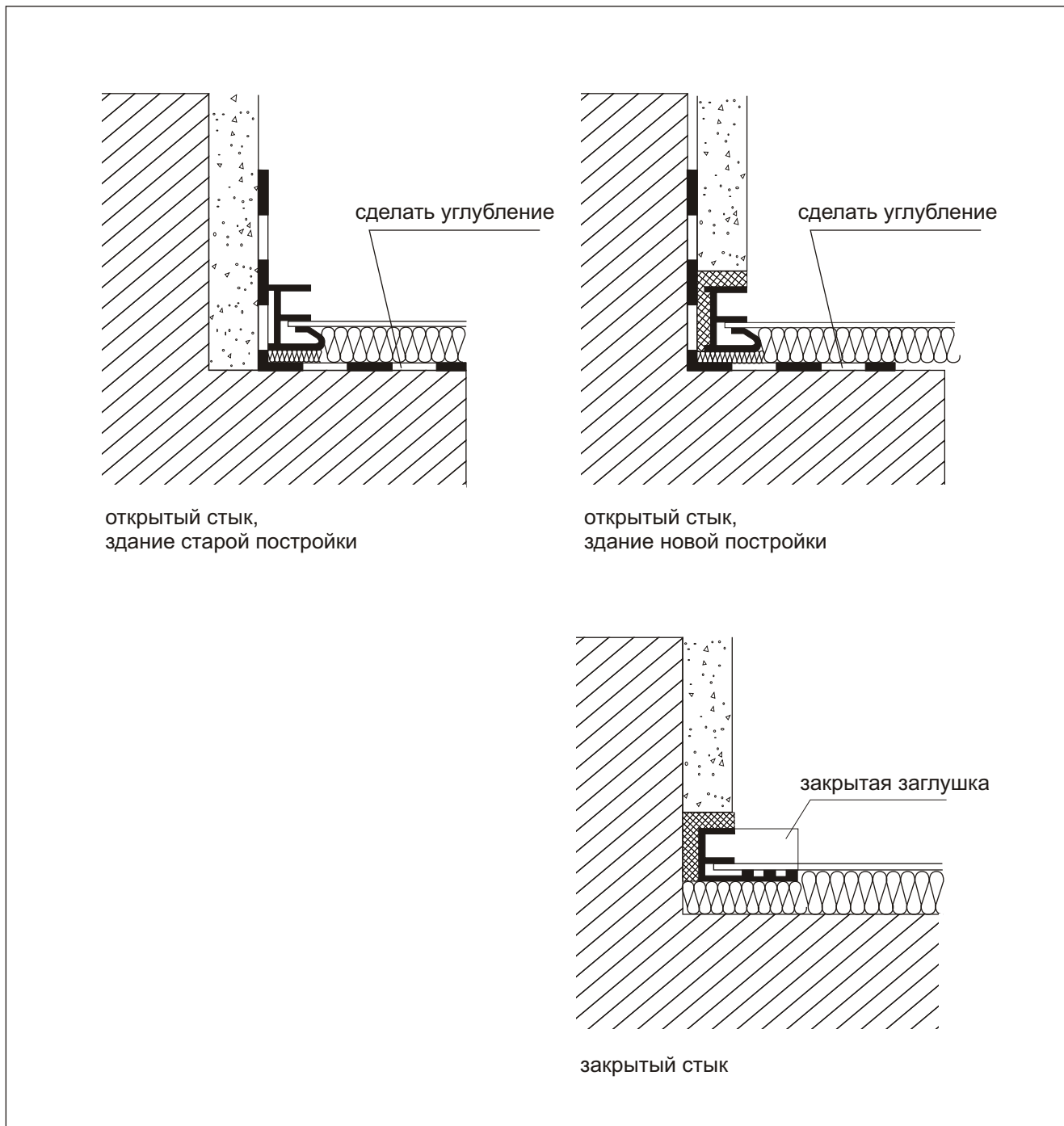
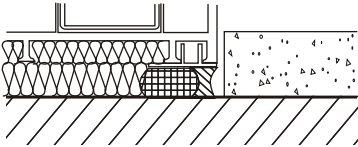
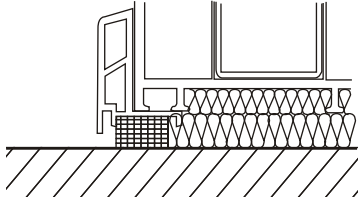
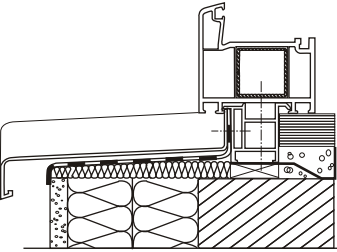
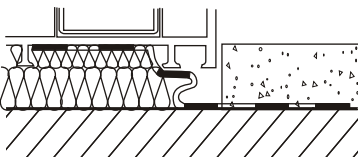
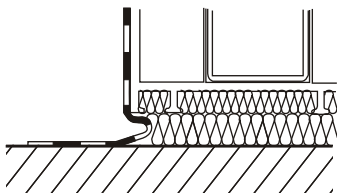


Рис. 33: Герметизация боковых частей сливов и подоконников

6.3.4 Герметики

Примеры различных герметиков приводятся в таблице 5.

Таблица 5: Перечень используемых герметиков

материал - исходное сырье	пример применения	при планировании и исполнении следует учитывать следующее:
впрыскиваемые герметики		
силикон полисульфид полиуретан полиэстер (SMP) дисперсионный акрил		<ul style="list-style-type: none"> ▪ схватываемость и совместимость ▪ общая допустимая деформация ▪ последовательность рабочих операций ▪ форма в разрезе ▪ нагрузка поверхности сцепления
импрегнированные пенистые изоляционные ленты		
полиуретановая пена с импрегнированием		<ul style="list-style-type: none"> ▪ степень сжатия ▪ поверхность прессового соединения ▪ стыки, исполнение углов ▪ совместимость ▪ сечение
изоляционные ленты		
полиизобутилен ЭПДМ, мягкий ПВХ		<ul style="list-style-type: none"> ▪ механическое фиксирование при малой поверхности склеивания ▪ достаточная схватываемость ▪ склеивание внахлест ▪ предварительная обработка поверхностей сцепления ▪ совместимость клея
изоляционные пленки		
бутил, полиизобутилен		<ul style="list-style-type: none"> ▪ достаточная схватываемость ▪ склеивание внахлест ▪ предварительная обработка поверхностей сцепления ▪ давление прижима при склеивании ▪ подвижная петля
пленка из эластомера		
полисульфид, силикон, полиуретан		<ul style="list-style-type: none"> ▪ совместимость ▪ предварительная обработка поверхностей сцепления ▪ исполнение углов, стыки ▪ покрытие



6. 4 Защита лицевой поверхности рам

Защита лицевой поверхности рам от повреждений осуществляется в соответствии с правилами DIN 18355 для столярных работ. Рекомендуется обговорить отдельные мероприятия с заказчиком. В целях защиты поверхности рам от загрязнений, повреждений в процессе транспортировки и монтажа, монтажной пены и т. п. рекомендуется закрывать лицевые поверхности защитной пленкой, если эта пленка не нанесена на заводе производителя. Защитная пленка, в т. ч. установленная на заводе, удаляется после завершения монтажа.

6. 5 Очистка окон

Очистка окон подразумевает удаление загрязнений, возникших в результате монтажа окон (к этим загрязнениям не относятся, например, следы атмосферных воздействий).

Разрешается использовать только чистящие средства, рекомендованные производителем профильных систем.

Остатки монтажной пены необходимо удалять с поверхности рам немедленно, до затвердения.

6. 6 Заключительный контроль

После завершения монтажа следует проверить подвижность всех открывающихся оконных частей. По результатам проверки составляется протокол.

6. 7 Техобслуживание и уход

Для поддержания окон в исправности требуется регулярное техобслуживание и уход. После завершения монтажа пользователя необходимо поставить в известность о правилах техобслуживания и ухода за окнами.

6. 8 Вентиляция

Вентиляция должна обеспечиваться независимо от конструкции окон при помощи вентиляционных устройств по DIN 1946-2 и 6, которые относятся к базовому оснащению зданий и должны учитываться во время планировки. Основная вентиляция (0,5/h) не должна осуществляться за счет оконных уплотнений.

Помещения необходимо регулярно проветривать. Это позволит избежать повреждений зданий, вызванных воздействием скапливающейся в помещениях влаги. Особенно важно регулярное проветривание в зданиях старой постройки, где, как правило, отсутствуют локальные системы вентиляции.

6. 9 Приемка работ

После завершения монтажа и очистки установленных окон и дверей заказчик должен принять работу у исполнителя заказа. Акт сдачи-приемки должен быть подтвержден в письменной форме.



6.10 Утилизация демонтированных окон

При реконструкции зданий старой постройки демонтированные окна следует вывезти на свалку или отправить на специализированное предприятие по переработке вторсырья. Таким же образом утилизируются поврежденные новые окна.



7. Основы строительной физики

Окна и двери, включая присоединительные швы, являются частью ограждающей конструкции и должны выполнять следующие функции:

- разделение между наружным климатом и климатом помещения;
- обеспечение доступа света в помещения;
- работоспособность при открывании и закрывании;
- вентиляция помещения через открытые окна и двери.

Это означает, что окна и двери, включая присоединительные швы, должны в процессе эксплуатации выдерживать долговременные нагрузки, которые указаны в таблице 5.

	вид нагрузки	стандарты
- со стороны улицы	перепады температуры, дождь, ветер, ультрафиолет, звук, динамическая нагрузка за счет транспорта и т.д.	DIN 18055 DIN EN 1026 DIN EN 1027 DIN 4109 DIN EN 12211 DIN EN 513
- со стороны помещения	влажность воздуха в помещении температура воздуха в помещении	DIN 4108
- со стороны строительной конструкции	изменение длины, изменение формы, собственный вес	DIN EN 107 DIN EN 514
- за счет эксплуатации	растяжение и изгиб в процессе эксплуатации	DIN EN 107 EN 12046-1 EN 12400
- со стороны строительной конструкции	движения строительной конструкции допуски	DIN 18201 DIN 18202 DIN 18203-1 DIN 18203-3

Таблица 6: Нагрузки, воздействующие на окна, двери и присоединительные швы

При монтаже окон и исполнении присоединительных швов необходимо учитывать особенности строительной физики.

7.1 Воздействие влаги

Вода - это единственное вещество, присутствующее в здании при нормальных температурных условиях во всех трех агрегатных состояниях (газообразном в виде водяного пара, жидком в виде воды и твердом в виде льда и снега), что приводит к различным повреждениям строительной конструкции. Вода может проникать в стену или другие части здания снаружи (в виде дождя) или из помещения (в виде пара) и осаждаться там в форме конденсата, что вызывает повреждения, например, отсыревание, набухание, усадку, высокие теплопотери и снижение механической прочности. Заморозание воды также ведет к различным повреждениям. В соединении с кислородом влага вызывает коррозию.

Окна и присоединительные швы подвергаются непосредственному воздействию дождя со стороны улицы и влажного воздуха со стороны помещения.

7.1.1 Дождевая вода

Дождевая вода, проникающая в стену здания и в присоединительные швы, должна выводиться наружу путем диффузии. Вода, попадающая в функциональную область окон, должна выходить наружу через дренажные канавки.

Внимание: слойный бетон, как правило, водонепроницаем.

Многоступенчатая изоляция препятствует проникновению дождевой воды в строительную конструкцию (см. рис. 27).

7.1.2 Влага в помещении

Здания старой постройки были достаточно слабо изолированы. Благодаря этому избыточная влага беспрепятственно выводилась из помещения наружу. Современные здания, при постройке которых учитываются правила энергосбережения, обладают значительно более высоким уровнем изоляции.

Ограждающие конструкции таких зданий представляют собой герметичную систему, состоящую из окон, присоединительных швов и стены. При этом температура ограждающей конструкции должна быть выше температуры точки росы помещения.

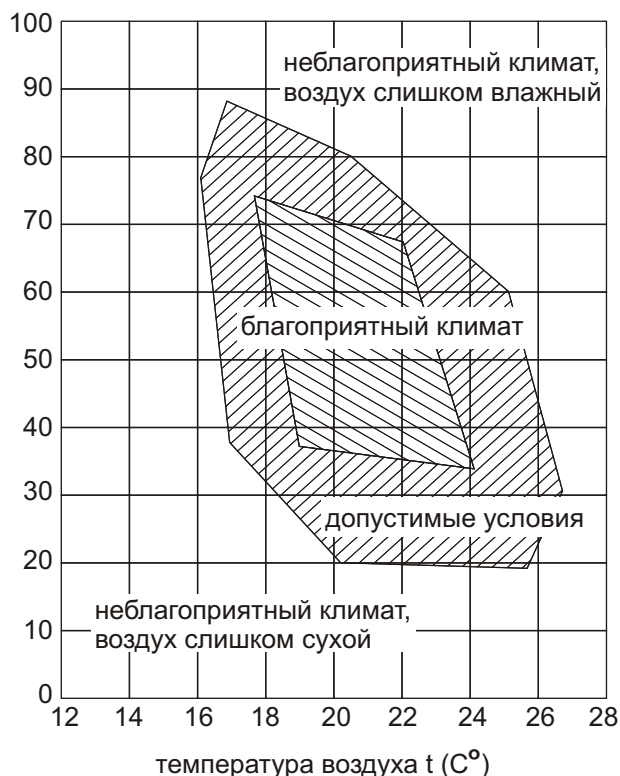
Кроме того, ограждающая конструкция должна быть со стороны помещения непроницаемой для воздуха. Данные свойства нередко приводят к тому, что в помещении скапливается избыточная влага, которая не выводится самостоятельно наружу.

При определении факторов, влияющих на влажность воздуха помещения, следует учитывать не только влагу, образующуюся в ванной и на кухне, но и количество проживающих в квартире людей. В нормальных жилищных условиях семья, состоящая из 4 человек, выделяет от 12

до 14 л воды в сутки. Водяной пар, скапливающийся в жилом помещении, должен выводиться наружу при помощи контролируемой вентиляции.

Избыток влаги, оседающий на холодных стенах в виде конденсата, вызывает не только повреждения строительной конструкции, но и ухудшение климата помещения. Зависимость качества климата помещения от относительной влажности и температуры воздуха представлена на диаграмме Лейсдена - Фреймарка (см. рис. 34). Помимо температуры и относительной влажности воздуха помещения благоприятность климата определяется такими факторами, как температура поверхности ограждающей конструкции (она должна составлять от 20 до 25°C) и доступ холодного свежего воздуха.

Рис. 34: Диаграмма Лейсдена-Фреймарка



7.1.2.1 Влажность воздуха

Способность воздуха поглощать влагу не является неограниченной и зависит от его температуры. Если превышает уровень насыщения, т. е. максимально возможное содержание влаги в воздухе, то избыточная влага выпадает в форме конденсата. Точка росы, при которой происходит образование конденсата, достигается при относительной влажности воздуха 100 %.

Теплый воздух способен удерживать больше влаги, чем холодный. Если воздух охлаждается, то его относительная влажность повышается. При достижении точки росы избыточный водяной пар превращается в конденсат.

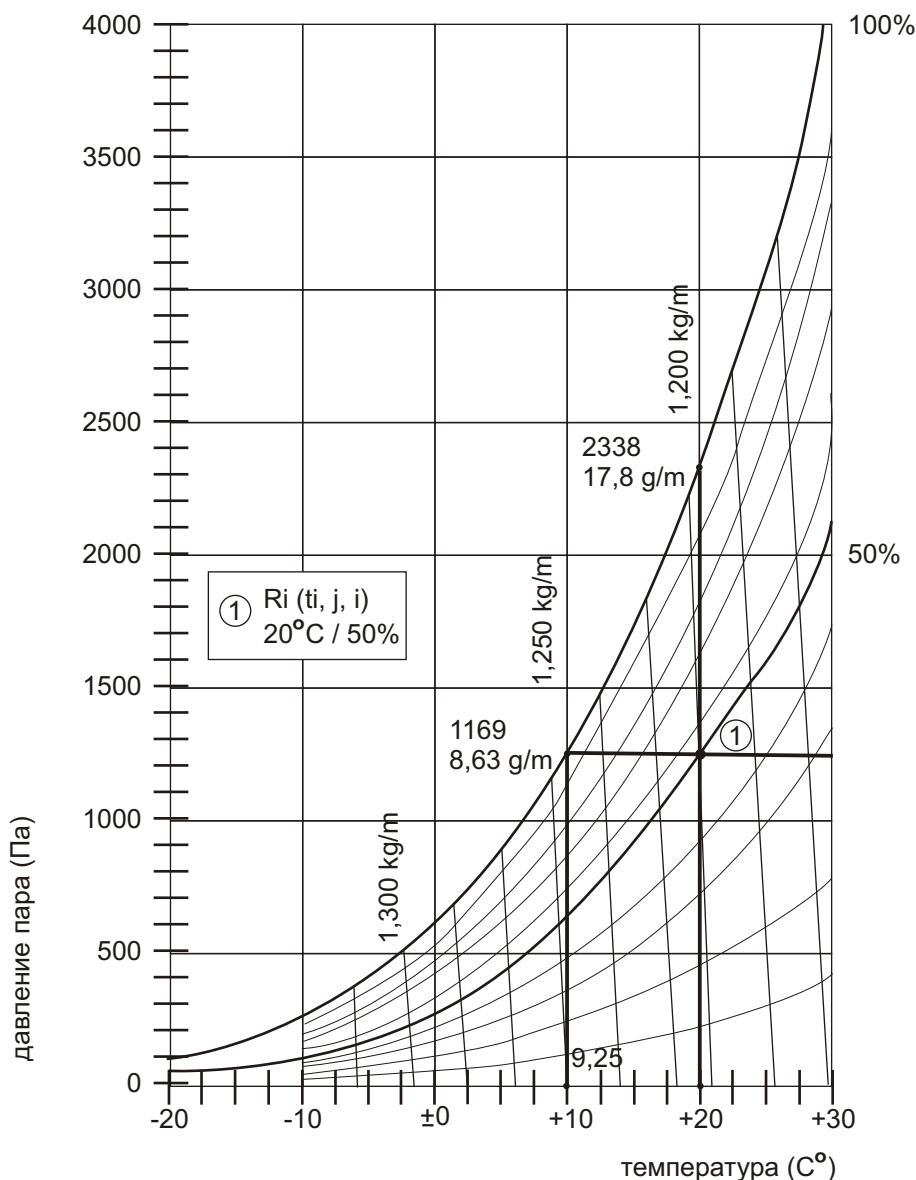


Рис. 35: Кривая точки росы

Пример:

климат помещения $R_i = 20^\circ\text{C}$, относит. влажность воздуха 50%
 давление пара 1169 Па
 упругость насыщенного пара 2338 Па
 температура точки росы по диаграмме $\vartheta_{\text{Тр}} = 9,25^\circ\text{C}$

Таблица 7: Зависимость температуры точки росы от температуры и относительной влажности воздуха помещения

темпер. возд. t _в °С	температура точки росы t _р ¹⁾ в °С при относительной влажности воздуха в %													
	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
30	10.6	12.9	14.9	16.8	18.4	20.0	21.4	22.7	23.9	25.1	26.2	27.2	28.2	29.1
29	9.7	12.0	14.0	15.9	17.5	19.0	20.4	21.7	23.0	24.1	25.2	26.2	27.2	28.1
28	8.8	11.1	13.1	15.0	16.6	18.1	19.5	20.8	22.0	23.2	24.2	25.2	26.2	27.1
27	8.0	10.2	12.2	14.1	15.7	17.2	18.6	19.9	21.1	22.2	23.3	24.3	25.2	26.1
26	7.1	9.4	11.4	13.2	14.8	16.3	17.6	18.9	20.1	21.2	22.3	23.3	24.2	25.1
25	6.2	8.5	10.5	12.2	13.9	15.3	16.7	18.0	19.1	20.3	21.3	22.3	23.2	24.1
24	5.4	7.6	9.6	11.3	12.9	14.4	15.8	17.0	18.2	19.3	20.3	21.3	22.3	23.1
23	4.5	6.7	8.7	10.4	12.0	13.5	14.8	16.1	17.2	18.3	19.4	20.3	21.3	22.2
22	3.6	5.9	7.8	9.5	11.1	12.5	13.9	15.1	16.3	17.4	18.4	19.4	20.3	21.1
21	2.8	5.0	6.9	8.6	10.2	11.6	12.9	14.2	15.3	16.4	17.4	18.4	19.3	20.2
20	1.9	4.1	6.0	7.7	9.3	10.7	12.0	13.2	14.4	15.4	16.4	17.4	18.3	19.2
19	1.0	3.2	5.1	6.8	8.3	9.8	11.1	12.3	13.4	14.5	15.5	16.4	17.3	18.2
18	0.2	2.3	4.2	5.9	7.4	8.8	10.1	11.3	12.5	13.5	14.5	15.4	16.3	17.2
17	-0.6	1.4	3.3	5.0	6.5	7.9	9.2	10.4	11.5	12.5	13.5	14.5	15.3	16.2
16	-1.4	0.5	2.4	4.1	5.6	7.0	8.2	9.4	10.5	11.6	12.6	13.5	14.4	15.2
15	-2.2	-0.3	1.5	3.2	4.7	6.1	7.3	8.5	9.6	10.6	11.6	12.5	13.4	14.2
14	-2.9	-1.0	0.6	2.3	3.7	5.1	6.4	7.5	8.6	9.6	10.6	11.5	12.4	13.2
13	-3.7	-1.9	-0.1	1.3	2.8	4.2	5.5	6.6	7.7	8.7	9.6	10.5	11.4	12.2
12	-4.5	-2.6	-1.0	0.4	1.9	3.2	4.5	5.7	6.7	7.7	8.7	9.6	10.4	11.2
11	-5.2	-3.4	-1.8	-0.4	1.0	2.3	3.5	4.7	5.8	6.7	7.7	8.6	9.4	10.2
10	-6.0	-4.2	-2.6	-1.2	0.1	1.4	2.6	3.7	4.8	5.8	6.7	7.6	8.4	9.2

¹⁾ при определении приблизительных величин возможна прямолинейная интерполяция

Предел насыщения, т. е. относительная влажность воздуха 100 % в зависимости от температуры

температура (°С)	предел насыщения (г/м ³)
-10°С	2,14
± 0°С	4,84
+10°С	9,4
+20°С	17,3
+30°С	30,3

Таблица 8: Предел насыщения для водяного пара

Предел насыщения можно определить также при помощи кривой точки росы (см. рис. 35) или таблицы 7.

7.1.2.2 Прохождение изотерм

Изотермы представляют собой линии или поверхности, которые имеют одинаковую температуру.

Перенос тепла, т.е. теплоток, проходит от области с высокой температурой по направлению к области с низкой температурой. Таким образом, диффузионный поток водяного пара, направленный из помещения на улицу, охлаждается в соответствии с разницей температур. По мере охлаждения снижается предел насыщения. Когда достигается точка росы, избыточная влага осажается в форме конденсата. В идеальном случае точка росы должна достигаться на наружной поверхности здания или снаружи.

В стандарте DIN 4108-3 для жилых и офисных помещений без кондиционера предлагаются следующие условные величины для расчета прохождения изотерм в зимний период:

наружный климат: -10 °С, отн. вл. 80 %
климат помещения: 20 °С, отн. вл. 50 %
длительность: 60 дней

В этих условиях точка росы достигается при 9,3°C. Для расчета реальных условий необходимо определить прохождение изотермы 10°C в ограждающей конструкции.

Затем следует выбрать место установки окна таким образом, чтобы эта изотерма не находилась на внутренней поверхности ограждающей конструкции или в помещении.

Если точка росы расположена внутри ограждающей конструкции или на ее внутренней поверхности, то:

- конденсат должен выводиться наружу путем диффузии;
- или другим способом, так, чтобы не был нанесен ущерб строительной конструкции.

Названные условия обычно соблюдаются в том случае, если окно устанавливается - по центру монолитной стены; - в области изоляции многослойной стены¹⁾

На рис. 36-39 представлены примеры прохождения изотерм в различных проемах.

При относительной влажности воздуха 80% вероятно образование плесени, поэтому в соответствии с DIN 4108-2 рекомендуется поддерживать температуру поверхности со стороны помещения, равную $\Theta_{si} \geq 12,6^\circ\text{C}$ (за исключением самих окон). Это означает, что термкоэффициент f_{Rsi} должен быть больше или равен 0,70. Температурный коэффициент рассчитывается следующим образом:

$$f_{Rsi} = \frac{\Theta_{si} - \Theta_e}{\Theta_i - \Theta_e}$$

Θ_{si} = температура поверхности со стороны помещения

Θ_i = комнатная температура = 20°C

Θ_e = температура воздуха снаружи

Рис. 36: Зависимость прохождения изотермы 10°C от расположения окна в проеме

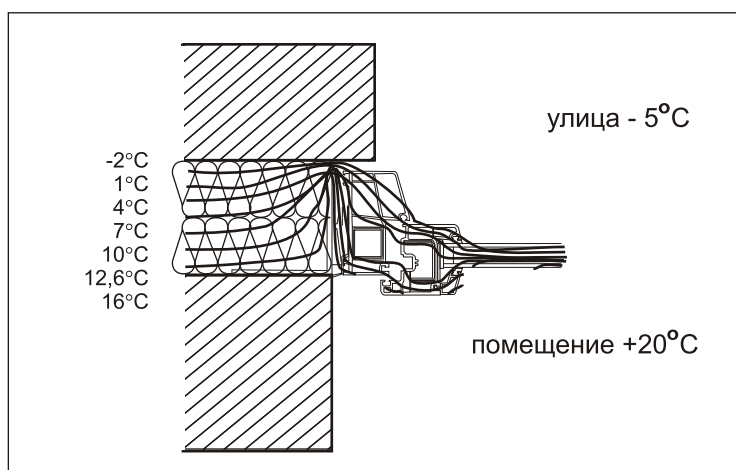
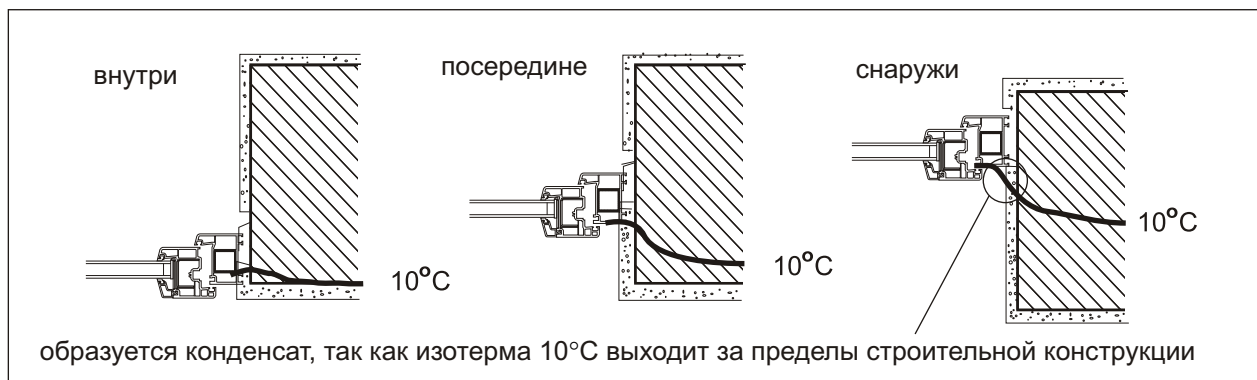


Рис. 37: Двойная бетонная стена с внутренней изоляцией и вентиляцией, пластиковое окно с коробкой в области зоны изоляции

¹⁾ Для расчета двухмерных тепловых потоков можно использовать специальное программное обеспечение

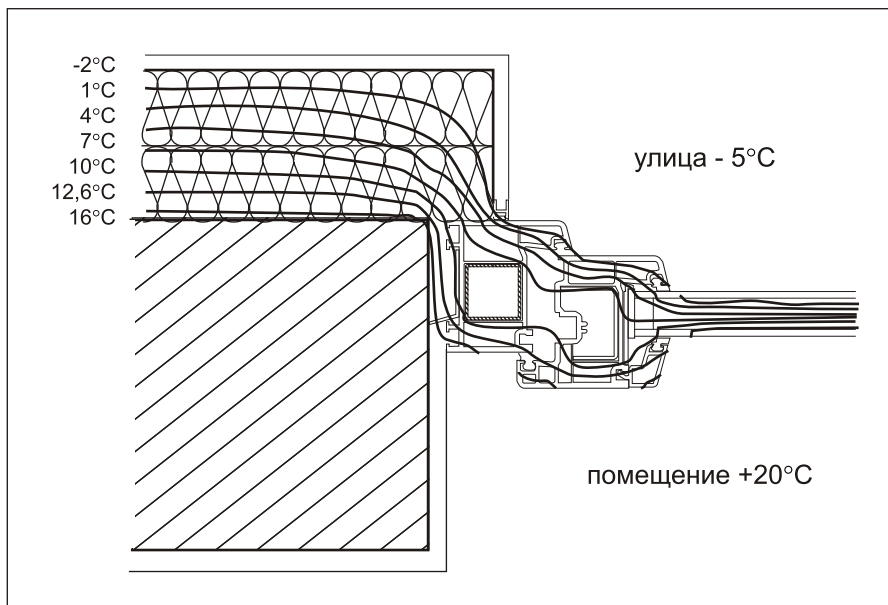


Рис. 38: Бетонная стена с наружной изоляцией, пластиковое окно на уровне бетонной стены

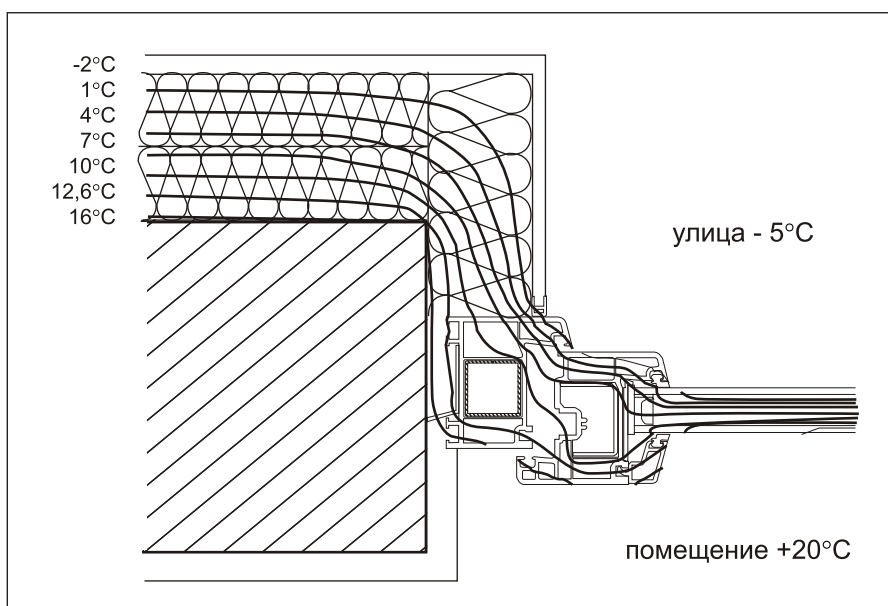


Рис. 39: Бетонная стена с наружной изоляцией, пластиковое окно в середине проема, изолированные откосы

7.1.2.3 Диффузия водяного пара

В газе, жидкости и даже в твердых телах происходит выравнивание концентрации, которое зависит в т. ч. от температуры и разницы давления и концентрации. Это выравнивание называется "диффузия".

Высокое парциальное давление водяного пара и повышенная температура в помещении способствуют **диффузии пара из помещения через ограждающую конструкцию на улицу**. Каждый строительный материал оказывает сопротивление потоку водяного пара. Это сопротивление обозначается при помощи коэффициента μ (коэффициент сопротивления диффузии водяного пара). Чем ниже коэффициент μ , тем выше количество водяного пара, способное пройти через материал (см. таблицу 9).

материал	коэффициент сопротивления диффузии, μ
воздух	1
штукатурка стены и потолка	6-10
гипсовая и известковая штукатурка	4-10
обычный бетон	60-100
керамзитовый бетон (плотность: 0,5 - 1,0 г/см ³)	2-10
пластины из гипскартона	4-10
клинкерная кладка	100
кладка из полнотелого или пустотелого кирпича	10-16
наружная облицовка из клинкерной плитки	200
пробковая плита	5-10
дерево	50
древесностружечная плита	10-50
минеральная вата, связанная	1
экструдированный пенистый полистирол	60-100
полиуретановая пена (плотность 0,030 - 0,040 г/см ³)	60
фенопласт, пена (плотность 0,020 - 0,100 г/см ³)	50
битумная бумага	21.000
уплотнительные ленты, содержащие битум, толщина 3,0 мм	10.000-80.000
битумные ленты с вкладышем из металлической фольги, толщина 2,2 мм	паронепроницаемые
пленка из ПВХ	50.000
полиэтиленовая пленка	100.000
алюминиевая фольга (125 г/м ²)	паронепроницаемые
стекло	паронепроницаемые

Таблица 9: Коэффициент сопротивления диффузии водяного пара μ для некоторых строительных материалов, более подробно см. DIN 4108-4

Коэффициент сопротивления диффузии водяного пара μ является сравнительной величиной, которая показывает, насколько сопротивление диффузии определенного слоя строительного материала превышает сопротивление равного по толщине слоя воздуха. Чтобы получить эквивалентную толщину воздуха, необходимо умножить коэффициент μ на толщину слоя материала d (м):

$$s_d = \mu \cdot d \text{ (м)}$$

Исходя из этих свойств строительных материалов, следует соблюдать следующие правила:

- со стороны помещения устанавливаются материалы с высоким коэффициентом сопротивления диффузии водяного пара;
- со стороны улицы устанавливаются материалы с низким коэффициентом μ .
- **Ограждающие конструкции зданий, включая присоединительные швы, должны с внутренней стороны обладать более высокой сопротивляемостью диффузии, чем с внешней. Только при этом условии проникающий в стену водяной пар будет выводиться наружу;**
- вода, проникающая в стену со стороны

- улицы, должна также выводиться наружу;
- если стена имеет многослойную конструкцию, то для материала слоев действуют следующие правила:
 - чем ближе материал к наружной поверхности, тем ниже его сопротивление диффузии;
 - чем ближе материал к наружной поверхности, тем выше его коэффициент теплоизоляции.
- следует учитывать характеристики всей системы в целом включая ответвления.

7.2 Влияние температуры

При повышении температуры все материалы расширяются, а при понижении температуры сужаются. Это означает, что ширина и высота окон постоянно изменяется в зависимости от изменения температуры. Эти изменения по длине должны компенсироваться швами, т. е. их необходимо учитывать при определении ширины швов. Кроме того, следует учитывать температурное расширение других материалов и строительных деталей.



7.2.1 Коэффициент линейного расширения

Стройматериалы подвержены термическому расширению, которое определяется при помощи коэффициента α_t .

материал	коэффициент линейного расширения α_t ($10^{-6}/K$)	изменение длины Δl (мм/мК)
алюминий	24	0,024
медь	16	0,016
железо	12	0,012
сталь	12	0,012
бетон	12	0,012
стекло	3-9	0,003 - 0,008
дерево	3-6	0,003 - 0,009
твердый ПВХ	70	0,07
полиэтилен	200	0,20
полипропилен	160	0,16

Таблица 10: Коэффициент линейного расширения α_t некоторых стройматериалов в температурном диапазоне от 0°C до 100°C

Ожидаемое линейное расширение Δl рассчитывается на основе разницы температур ΔT , исходной длины l_1 и коэффициента линейного расширения α_t :

$$\Delta l = \alpha_t \cdot l_1 \cdot \Delta T$$

Следует также учитывать цвет окна. В Германии температура поверхности белых окон может достигать 45 °C. Температура поверхности цветных окон может подниматься до 75 °C.

Фактическое линейное расширение установленных окон ниже, чем коэффициент линейного расширения ПВХ $\alpha_{\text{твердого ПВХ}} = 70 \cdot 10^{-6} / K$.

В результате испытаний окна из ПВХ белого цвета размером 130 x 150 см при температуре в диапазоне от - 20°C до + 80 °C был установлен коэффициент линейного расширения $\alpha_{\text{окна}}$, равный всего $25 \cdot 10^{-6} / K$ (см. таблицу 11).

Если для надежности принять в расчет 60 % от коэффициента $\alpha_{\text{твердого ПВХ}}$, т.е. не $70 \cdot 10^{-6} / K$, а $\alpha_{\text{окна}} = 42 \cdot 10^{-6} / K$, температуру установки 15°C и разницу температур ± 30 °C, то реальное изменение длины для установленных в проем окон будет равно указанным в таблице 11 величинам.

ширина окна (см)	изменение длины Δl (мм) при ± 30 °C	
	при $\alpha_{\text{твердого ПВХ}} 70 \cdot 10^{-6} / K$	при $\alpha_{\text{окна}} 42 \cdot 10^{-6} / K$
150	$\pm 3,15$	$\pm 1,9$
250	$\pm 5,25$	$\pm 3,2$
350	$\pm 7,35$	$\pm 4,4$
450	$\pm 9,45$	$\pm 5,7$

Таблица 11: Изменение длины белых профилей из твердого ПВХ при разнице температур ΔT , равной ± 30 °C



Другими словами, для окон из твердого ПВХ белого цвета шириной 1 м изменение длины составляет $\pm 1,25$ мм на шов.

Этот показатель увеличивается вдвое, если устанавливаются окна с цветной поверхностью, так как разница температур поверхности ΔT летом может достигать 60 вместо 30° С.

Профили из твердого ПВХ обладают низкой теплопроводностью, поэтому при установке окон из цветных профилей помимо изменения длины следует учитывать прогиб, направленный перпендикулярно к поверхности окна и зависящий от размеров окна, типа армирования и расстояния между крепежными элементами.

7.3 Теплоизоляция

Теплоизоляция зданий в наземном строительстве определяется рядом государственных стандартов и сборников правил. Помимо обеспечения высокого уровня теплоизоляции необходимо также следить за поддержанием благоприятного климата в помещении, т. е. оптимальной температуры и влажности воздуха. Эти условия могут быть обеспечены только в случае соблюдения правил изоляции окон при монтаже.

Изоляция окон должна способствовать:

- снижению теплопотерь;
- предотвращению перегрева летом;
- предотвращению переохлаждения зимой;
- предотвращению образования конденсата;
- обеспечению благоприятного климата помещения.

Основное требование в стандартах по энергосбережению:

«Швы в ограждающей конструкции зданий следует герметизировать в соответствии с современными возможностями техники».

В стандарте DIN 4108 приводятся коэффициенты, позволяющие определить уровень утечки тепла и проникновения влаги, методы расчетов и требования относительно планировки и проведения монтажа.

В соответствии со стандартом DIN 4108-2 обеспечение базовой вентиляции является задачей проектировщиков здания, а не производителей окон и монтажников.

Тем не менее, во избежание повреждений, вызванных повышенной влажностью, производитель окон должен проинформировать заказчика и пользователя о правилах проветривания помещений, в которых установлены пластиковые окна.

7.3.1 Теплопроводность стройматериалов

Теплопроводность стройматериалов играет решающую роль для соблюдения названных требований. Под теплопроводностью подразумевается перенос тепла внутри материала. Теплопроводность определяется при помощи коэффициента λ . Эта величина показывает, какое количество тепла переносится в течение одной секунды между двумя плоскопараллельными ровными поверхностями площадью 1 м² каждая через слой материала толщиной 1 м при разнице температур 1 К.

Теплопроводность не является константной величиной. Она зависит от следующих факторов:

- температура;
- влажность;
- объемная плотность;
- размер, вид и расположение пор;
- давление газа в порах;
- вид газа, содержащегося в порах.

Тем не менее, коэффициент теплопроводности λ , который обычно определяется при 20°С, является важным критерием для выбора подходящих стройматериалов (см. таблицу 12).



материал	плотность (г/см ³)	Теплопроводность λ (Ватт/м К)
алюминий	2,7	220
железо	7,86	50
сталь	7,84	50
медь	8,9	380
обычный бетон	2,4	2,1
газобетон	0,5	0,22
полнотелый кирпич	1,5-1,8	0,5-0,83
железобетон	2,4	2,3
гипскартон		0,42
гранит	2,8	2,9
кирпич с вертикальными пустотами 30 см	0,53-1,28	0,42-0,58
пихтовое дерево	0,6	0,13
стекло	2,5	0,8
плитка	2,0	0,58
твердый ПВХ	1,4	0,14
полиэтилен	0,96	0,33-0,50
полипропилен	0,91	0,24
пробка	0,25	0,036-0,045
минеральная вата	0,015-0,10	0,04-0,037
полистироловая пена	0,012-0,035	0,037-0,044
полиуретановая пена	0,03-0,035	0,029-0,035
вода	1	0,60
воздух	0,0012	0,025
водяной пар	0,0025	0,031
двуокись углерода (CO ₂)	0,0019	0,014

Таблица 12: Теплопроводность некоторых стройматериалов в диапазоне температур от 0°C до 100°C (более подробно см. DIN 4108-4).

7.3.2 Мостики холода

Мостики холода возникают в том случае, если теплопроводность λ одного из материалов выше теплопроводности других материалов, находящихся в непосредственной близости от него. Мостики холода вызывают смещение изотерм, изменяется граница образования точки росы. Это означает, что нельзя, например, использовать металлические несущие подкладки, поскольку теплопроводность металла выше теплопроводности ПВХ.

Из-за мостиков холода температурный режим оболочки здания изменяется таким образом, что повышается вероятность образования конденсата на внутренней поверхности строительной конструкции. Ожидаемую температуру поверхности и потерю за счет трансмиссии можно рассчитать при помощи уравнения теплопроводности и финитного элементарного метода. Если термокоэффициент t_{Rsi} падает ниже 0,7, и температура поверхности со стороны помещения падает ниже 12,6°C, то следует принять меры по нейтрализации мостиков холода.

Современные компьютерные программы позволяют рассчитать прохождение изотерм для различных условий монтажа (см. 7.1.2.2).



7.4 Звукоизоляция

Требования к звукоизоляции наземных построек указаны в стандарте DIN 4109. Звукоизоляция окон и оконных принадлежностей определяется Сводом правил VDI, № 2719. Требования указанного стандарта и Свода правил не являются идентичными.

В зависимости от эксплуатации и расположения здания необходимо учитывать дополнительные требования к звукоизоляции, распространяющиеся на изготовление и установку окон.

Для окон решающую роль играет звукоизоляция, возбуждение корпусного шума имеет второстепенное значение.

7.4.1 Звукоизоляция швов

В названном стандарте и своде правил подчеркивается значение изоляции швов для звуконепроницаемости. Для определения звуконепроницаемости швов используется коэффициент звукоизоляции шва.

За счет заполнения швов подходящими изоляционными материалами (проведение изоляции см. параграф 5.3) обеспечивается не только звуко-, но и теплоизоляция. Необходимо следить за тем, чтобы шов был непроницаем для воздуха, так как мельчайшие отверстия или разрывы в присоединительных швах способны значительно уменьшить звукоизоляцию.

7.5 Механические нагрузки

Окна в рабочем состоянии подвергаются воздействию различных механических нагрузок. К ним относятся:

- ветровая нагрузка;
- собственный вес;
- эксплуатация;
- движение;
- колебания строительной конструкции.

Все воздействующие на окна нагрузки должны переноситься в строительную конструкцию. Для этого должны быть выполнены следующие условия:

- окна должны быть закреплены в проеме механическим способом;
- соединение не должно быть жестким;
- следует соблюдать минимальное расстояние между креплениями и внутренними углами окон;
- собственная нагрузка должна переноситься на несущие подкладки.

Внимание!

Крепление только на монтажной пене недопустимо.

Движения строительной конструкции не должны вести к перенагрузке и сжатию окон, поскольку **окна не являются несущими строительными деталями.**



8. Ссылки на германские стандарты и законодательные требования

При постройке зданий следует соблюдать действующие требования к

- устойчивости здания,
- пожарной безопасности,
- гигиене, охране здоровья и окружающей среды,
- безопасности в эксплуатации,
- звукоизоляции,
- теплоизоляции.

При изготовлении и установке окон следует учитывать законодательные требования к безопасности в эксплуатации, тепло- и звукоизоляции, а также санитарно-гигиенические требования.

8.1 Ссылки на германские законы

VOB, часть А

- Общие условия распределения заказов на строительные услуги
- Условия распределения государственных заказов

VOB, часть В (DIN 1961)

- Определение вида и объема услуг
- Оплата
- Исполнение
- Гарантийные сроки и т. д.

VOB, часть С (DIN 18299)

- Определение объема информации, входящей в перечень услуг
- Различие между дополнительными и особыми услугами
- Определение требований к исполнению (ссылки на необходимые нормативы и т. п.)

Гарантийные сроки

- 5 лет по Гражданскому кодексу ФРГ
- 4 года по VOB

Нормативы, предписанные законодателем

- напр. DIN 1055: Нагрузки на здания
- DIN 4108: Теплоизоляция для наземных построек
- DIN 18056: Линейное остекление, размеры и исполнение
- DIN 18202: Допуски для наземного строительства

Дополнительные нормативы

- например, DIN V ENV 1627 / DIN V ENV 1628 / DIN V ENV 1629 / DIN V ENV 1630/
Защита от взлома для окон, дверей и рольставней
- DIN EN 12207 / DIN EN 12208 Классификация окон и дверей, воздухопроницаемость, дождевая плотность и т. д.

Требования по энергосбережению (EnEV)



9. Библиография (на немецком языке)

Законы, стандарты, сборники правил и публикации

9.1 Законы и правила

EnEV	Требования по теплоизоляции, требования к энергосберегающему оборудованию в зданиях (Требования по энергосбережению, издание 02/02)
Земельные строительные правила	
BGB	Гражданский кодекс ФРГ
VOB-A	Правила распределения заказов на строительные услуги
VOB-B	Общие условия распределения строительных услуг
VOB-C	Общие условия заключения договоров при распределении строительных услуг
VOB-D	Общие технические условия договоров на строительные услуги (ATV)
BauPG	Закон о строительной продукции 08/92 BgBl
BPR	Требования к строительной продукции (89/106 EWG)
Списки строительных правил А, В и С	Бюллетень Германского института строительной техники 1999, специальный выпуск № 28; 10; 2003

9.2 Стандарты

DIN

EN 107	Методы испытаний для окон - механические испытания
EN ISO 140-4	Акустика - измерение звукоизоляции зданий и строительных деталей; измерение звукоизоляции между помещениями в зданиях
EN ISO 140-5	Акустика - измерение звукоизоляции зданий и строительных деталей; измерение звукоизоляции фасадных элементов и фасадов зданий
EN ISO 140-6	Акустика - измерение звукоизоляции зданий и строительных деталей; измерение изоляции от ударного шума для потолков на испытательных стендах
EN ISO 140-7	Акустика - измерение звукоизоляции зданий и строительных деталей - измерение изоляции от ударного шума для потолков в зданиях
EN ISO 140-8	Акустика - измерение звукоизоляции зданий и строительных деталей - измерение снижения ударного шума за счет цельного покрытия на испытательных стендах
EN 410	Стекло в строительстве - определение светотехнических и излучательных параметров остекления
En513	Профили из твердого поливинилхлорида (ПВХ) для изготовления окон и дверей - определение погодостойкости путем искусственного дождевания
EN 514	Профили из твердого поливинилхлорида (ПВХ) для изготовления окон и дверей - определение прочности сваренных углов и Т-образных соединений
EN 675	Стекло в строительстве - определение коэффициента теплопроводности (коэффициента U) методом измерения теплотока
EN ISO 717-1	Акустика - измерение звукоизоляции зданий и строительных деталей - звукоизоляция
EN ISO 717-2	Акустика - измерение звукоизоляции зданий и строительных деталей - изоляция от ударного шума
EN 949	Окна, двери, ставни и рольставни, занавесные фасады - определение сопротивляемости дверей удару мягкого и тяжелого тела.
EN 1026	Окна и двери - воздухопроницаемость - методы испытания
EN 1027	Окна и двери - дождевая плотность - методы испытания
1055-1	Нагрузки на несущие конструкции - удельный вес и поверхностная нагрузка строительных материалов, строительных деталей и опорных материалов
1055-3	Нагрузки на несущие конструкции - собственная и эксплуатационная нагрузки в наземном строительстве



1055-4	Нагрузки на несущие конструкции - ветровая нагрузка
1055-5	Нагрузки на несущие конструкции - нагрузка снега и льда
EN 1121	Двери - воздействие двух различных климатических условий - методы испытаний
EN 1191	Окна и двери - испытание на длительную функциональность - методы испытаний
EN 1192	Двери - классификация требований к прочности
EN 1259-1	Стекло - определение типов стекла
EN 1279-1	Стекло в строительстве - многослойные стеклопакеты - общие сведения и допуски размеров
EN 1279-2	Стекло в строительстве - многослойные стеклопакеты - методы длительного испытания и требования к абсорбции
1286-1	Многослойные стеклопакеты с наполнителем из воздуха - усталостные свойства
1286-2	Многослойные стеклопакеты с наполнителем из газа - усталостные свойства
EN 1288-5	Стекло в строительстве - определение прочности на изгиб - испытание на изгиб на пластиночных образцах с малой поверхностью
EN 1522	Окна, двери, перегородки - непроницаемость - требования и классификация
EN 1523	Окна, двери, перегородки - непроницаемость - методы испытаний
V ENV 1627	Окна, двери, перегородки - защита от взлома - требования и классификация
V ENV 1628	Окна, двери, перегородки - защита от взлома - испытания на определение сопротивляемости статической нагрузке
V ENV 1629	Окна, двери, перегородки - защита от взлома - испытания на определение сопротивляемости динамической нагрузке
V ENV 1630	Окна, двери, перегородки - защита от взлома - испытания на определение сопротивляемости ручному взлому
EN 1670	Замки и фурнитура - коррозия - требования и методы испытаний
1946-2	Вентиляционная техника - санитарно-гигиенические требования
DIN	
1946-6	Вентиляционная техника - вентиляция квартир - требования, исполнение, приемка
1960	VOB - Распределение и договорные правила для строительных услуг - общие условия распределения строительных услуг - часть А
1961	VOB - Распределение и договорные правила для строительных услуг - общие условия распределения строительных услуг - часть В
EN V 1991, ч. 2-4	Еврокод 1 - Основы проектирования несущих конструкций - нагрузки на несущие конструкции - снеговая нагрузка
4102-1	Пожароопасность стройматериалов и строительных деталей, стройматериалы - термины, требования и методы испытаний
4102-2	Пожароопасность стройматериалов и строительных деталей, строительные детали - термины, требования и методы испытаний
4102-4	Пожароопасность стройматериалов и строительных деталей - состав и применение классифицированных стройматериалов, строительных деталей и специальных строительных деталей
4108-1	Теплоизоляция в наземном строительстве - размеры и величины
4108-2	Теплоизоляция и энергосбережение в зданиях - элементарные требования к теплоизоляции
4108-3	Теплоизоляция и энергосбережение в зданиях - защита от влаги в зависимости от климатических условий - требования, методы расчетов и рекомендации по планированию и исполнению
4108-4	Теплоизоляция и энергосбережение в зданиях - технические параметры для измерения уровня теплоизоляции и защиты от влаги
4108-6	Теплоизоляция и энергосбережение в зданиях - расчет годового отопления и годового расхода энергии
4108-7	Теплоизоляция и энергосбережение в зданиях - воздухопроницаемость зданий, требования, рекомендации по планированию и исполнению, примеры



4108, прил. 1	Теплоизоляция в наземном строительстве - содержание - предметный указатель
4108, прил. 2	Теплоизоляция и энергосбережение в зданиях - мостики холода - планирование и примеры исполнения
4109/A1	Звукоизоляция в наземном строительстве - требования и сертификация
4109, прил. 1/A1	Звукоизоляция в наземном строительстве - примеры исполнения и методы расчетов
4109, прил. 2	Звукоизоляция в наземном строительстве - рекомендации по планированию и исполнению - рекомендации по повышенной звукоизоляции - рекомендации по звукоизоляции в собственных жилых и рабочих помещениях
4109, прил. 3	Звукоизоляция в наземном строительстве - расчет коэффициента $R'w$ для подтверждения пригодности по DIN 4109 на основании величины коэффициента звукоизоляции, полученного в лабораторных условиях
4109-10	Звукоизоляция в наземном строительстве - рекомендации для повышенной звукоизоляции в квартирах
4109-11	Звукоизоляция в наземном строительстве - испытания на звукоизоляцию
4172	Размеры в наземном строительстве

DIN

7863	Уплотнения из неячеистого эластомера для окон и фасадов - технические условия поставки
EN ISO 10077-1	Теплотехнические характеристики окон, дверей и перегородок - расчет коэффициента теплоизоляции - упрощенный метод
EN ISO 10077-2	Теплотехнические характеристики окон, дверей и перегородок - расчет коэффициента теплоизоляции - цифровой метод для рам
EN ISO 10211-2	Мостики холода в наземном строительстве - расчет потока тепла и поверхностной температуры - линейные мостики холода
EN 12046-1	Эксплуатационное воздействие - методы испытаний для окон
EN 12046-2	Эксплуатационное воздействие - методы испытаний для дверей
EN 12207	Окна и двери - звукопроницаемость - классификация
EN 12208	Окна и двери - дождевая плотность - классификация
EN 12210	Окна и двери - сопротивляемость ветровой нагрузке - классификация
EN 12211	Окна и двери - сопротивляемость ветровой нагрузке - методы испытаний
EN 12217	Эксплуатационное воздействие - требования и классификация для дверей
EN 12219	Двери - воздействие климата - требования к классификации
EN 12400	Окна и двери - механические нагрузки - требования и введение
EN 12519	Окна и двери - терминология на трех языках
EN ISO 12567-1	Теплотехнические характеристики окон и дверей - определение коэффициента теплопроводности методом горячей камеры - готовые окна и двери
EN ISO 12567-2	Теплотехнические характеристики окон и дверей - определение коэффициента теплопроводности методом горячей камеры - мансардные окна и другие выступающие элементы
EN 12600	Стекло в строительстве - испытание маятниковым ударом - испытание на определение ударной прочности и для классификации листового стекла
EN 12608	Профили из твердого поливинилхлорида (ПВХ) для изготовления окон и дверей - классификация, требования и методы испытаний
EN 13049	Окна - нагрузка при помощи мягкого тяжелого ударного тела - метод испытания, требования к безопасности и классификация
EN 13115	Окна - классификация механических свойств - вертикальная нагрузка, скручивание и эксплуатационная нагрузка
EN 13126-1	Строительная фурнитура - фурнитура для окон и остекленных дверей - требования и методы испытаний - общие требования ко всем типам фурнитуры
EN 13126-2	Строительная фурнитура - фурнитура для окон и остекленных дверей - требования и методы испытаний - оконные ручки
EN 13363-1	Устройства для защиты от солнца в сочетании с остеклением - расчет солнечного излучения и уровня световой трансмиссии - упрощенный метод

**DIN**

V ENV 13420	Окна - разностный климат - метод испытания
EN 13474-1	Стекло в строительстве - размеры стекол - основы проектирования, расчета и определения размеров
EN 13474-2	Стекло в строительстве - размеры стекол - определение размеров для равномерно распределяющихся нагрузок
EN 13501-2	Классификация строительной продукции и видов строительства по типу пожарной безопасности - классификация по результатам испытаний на огнеупорность (за исключением продукции для вентиляционных установок)
EN 13541	Стекло в строительстве - остекление повышенной прочности - методы испытаний и классификация по сопротивляемости распорному эффекту
EN ISO 13788	Тепло- и гидротехнические характеристики строительных деталей и элементов - температура поверхности со стороны помещения - предотвращение критической влажности на поверхностях и образования конденсата внутри строительной конструкции - методы расчета
EN ISO 13789	Теплотехнические характеристики зданий - специальный коэффициент теплопотерь за счет трансмиссии - методы расчета
EN ISO 13791	Теплотехнические характеристики зданий - комнатная температура летом в зданиях без кондиционеров - общие критерии и методы оценки
pr EN 14351-1	Окна и двери - нормативы - окна и входные двери неогнеупорные - часть 1: Окна и двери без огнестойкости, дымовой плотности и сопротивляемости внешнему огню
WI 00033281	(проект для EN 14351-2) Окна и двери - нормативы - часть 2 - неогнеупорные двери между помещениями
WI 00033280/282	(проект для EN 14351-2) Окна и двери - нормативы - часть 3: окна и двери огнестойкие, с дымовой плотностью и сопротивляемостью внешнему огню
EN ISO 14683	Мостики холода в наземном строительстве - коэффициент теплопроводности на единицу длины - упрощенный метод и ориентировочные величины
EN 14759	Перегородки - звукоизоляция - перечень свойств
18024-2	Строительство без порогов - общественные здания и рабочие места - основы проектировки
18025-1	Квартиры без порогов - квартиры для инвалидов - основы проектировки
18030	Здания без порогов - основы проектировки
18050	Оконные проемы в квартирах
18055	Окна - проницаемость швов, дождевая плотность и механические нагрузки - требования и испытания
18056	Линейное остекление - размеры и исполнение
18073	Рольставни, устройства для защиты от солнца и для затемнения в строительстве - термины и требования
18100	Двери - дверные проемы - размеры по DIN 4172
18161-1	Изделия из пробки как изоляционный материал в строительстве - изоляционные материалы для теплоизоляции
18164-1	Синтетическая пена как изоляционный материал в строительстве - изоляционные материалы для теплоизоляции
DIN	
18164-2	Синтетическая пена как изоляционный материал в строительстве - изоляционные материалы из расширенной твердой полистирольной пены для изоляции от ударного шума
V 18165-1	Волокнистые изоляционные материалы в строительстве - теплоизолирующие материалы
18165-2	Волокнистые изоляционные материалы в строительстве - изоляционные материалы для изоляции от ударного шума
18195-1	Строительные герметики - основы, определения, классификация по способам герметизации
18195-9	Строительные герметики - проницание, переход и герметизация
18201	Допуски в строительстве - термины, основы, применение, испытания
18202	Допуски в строительстве - строительная конструкция
18203-1	Допуски в наземном строительстве - готовые детали из бетона, железобетона и предварительно напряженного железобетона
18203-3	Допуски в наземном строительстве - детали из дерева и древесных материалов



18299	VOB - Распределение и договорные правила для строительных услуг - общие технические условия договоров на строительные услуги - общие правила для любых типов строительных работ - часть С
18336	VOB - Распределение и договорные правила для строительных услуг - часть С - общие технические условия договоров на строительные услуги (ATV) - герметизация
18350	VOB - Распределение и договорные правила для строительных услуг - часть С - общие технические условия договоров на строительные услуги (ATV) - покрытие штукатуркой
18351	VOB - Распределение и договорные правила для строительных услуг - часть С - общие технические условия договоров на строительные услуги (ATV) - отделка фасадов
18355	VOB - Распределение и договорные правила для строительных услуг - часть С - общие технические условия договоров на строительные услуги (ATV) - столярные работы
18357	VOB - Распределение и договорные правила для строительных услуг - часть С - общие технические условия договоров на строительные услуги (ATV) - установка фурнитуры
18358	VOB - Распределение и договорные правила для строительных услуг - часть С - общие технические условия договоров на строительные услуги (ATV) - установка рольставней
18360	VOB - Распределение и договорные правила для строительных услуг - часть С - общие технические условия договоров на строительные услуги (ATV) - металлические конструкции
18361	VOB - Распределение и договорные правила для строительных услуг - часть С - общие технические условия договоров на строительные услуги (ATV) - остекление
18451	VOB - Распределение и договорные правила для строительных услуг - часть С - общие технические условия договоров на строительные услуги (ATV) - леса
18516-1	Облицовка наружных стен с внутренней вентиляцией - требования и основы испытаний
DIN	
18516-4	Облицовка наружных стен с внутренней вентиляцией - однослойное стекло повышенной прочности - требования, измерения, испытания
18540	Герметизация швов наружной стены в наземном строительстве - герметики
18542	Герметизация швов наружной стены при помощи импрегнированных изоляционных пенных лент - импрегнированные изоляционные ленты - требования и испытания
18545-1	Герметизация стеклопакетов при помощи герметиков - требования к фальцу
18545-3	Герметизация стеклопакетов при помощи герметиков - системы остекления
31051	Основы техобслуживания
52452-1	Испытание строительных герметиков - совместимость герметиков с другими стройматериалами
52452-2	Испытание строительных герметиков - совместимость герметиков с химическими веществами
52452-3	Испытание материалов для герметизации швов и остекления в наземном строительстве - совместимость герметиков - совместимость старых и новых герметиков
52452-4	Испытание строительных герметиков - совместимость герметиков - совместимость с облицовочными материалами
52460	Герметизация швов и остекления - термины
58125	Строительство школ - правила техники безопасности

9.3 Сборники правил, памятки и публикации

VDI 2719	Звукоизоляция окон и принадлежностей
RAL-GZ 520	Общие технические условия для многослойных стеклопакетов
RAL-RG 607/3	Общие технические условия для поворотной фурнитуры
RAL-RG 607/13	Общие технические условия для противозломной фурнитуры
RAL-GZ 716/1	Общие технические условия для окон из полимерных материалов
I	Раздел I: Оконные профили из полимерных материалов
II	Раздел II: Экструдированные уплотнения
III	Раздел III: Пригодность оконных систем из полимерных материалов
RAL-GZ 996	Общие технические условия для входных дверей из алюминия, дерева и полимерных материалов
Форум ift 1/99	Стекла, хранящиеся линейным способом; технические правила - применение - обмер - Институт оконной техники, Розенхайм
Сборник правил ift 10/86	Испытание механических соединений окон из полимерных материалов - Институт оконной техники, Розенхайм
Памятка IVD Nr. 4	Герметизация швов в наземном строительстве при помощи эластомерных лент с использованием реагирующего клея
Памятка IVD №5	Бутиловые ленты
Памятка IVD Nr. 9	Герметики для присоединительных швов окон и дверей; основы планирования и исполнения - Промышленное объединение производителей герметиков, Дюссельдорф
Технические правила 9/98	Технические правила для использования стекол, хранящихся линейным способом - Германский институт строительной техники, Берлин
Технические правила, стекло 2 -3/87	Технические правила для стекольного дела, Федеральное объединение стекольных мастеров - технические правила 2 для стекла: Ветровая нагрузка и толщина стекла; выбор толщины стекла в зависимости от ветровой нагрузки
Технические правила, стекло 3 -3/79	Технические правила 3 для стекла - стекольные работы - установка подкладок под элементы остекления
Технические правила, стекло 20	Установка окон и остекленных дверей с примерами
TRAV	Технические правила использования безопасного остекления - Германский институт строительной техники, Берлин - Бюллетень DIBT- 2/2003
Памятка VFF ES.03:12/01	Теплотехнические требования к присоединительным швам окон - Объединение производителей окон и фасадов, Франкфурт
Памятка VFF WP 01	Линейное остекление и входные двери: техобслуживание и уход. Услуги и ответственность производителя
Памятка VFF WP 02	Линейное остекление и входные двери: техобслуживание и уход. Мероприятия и документация
Памятка VFF WP 03	Линейное остекление и входные двери: техобслуживание и уход. Гарантийный договор
Памятка VFF WP 04	Линейное остекление и входные двери: техобслуживание и уход. Руководство для производителя окон
WVO	Требования по энергосбережению: энергосбережение и теплоизоляция в зданиях 08/94



Другая литература на немецком языке

Правила проведения кровельных работ ATV	Крыши с герметизацией Общие технические условия договоров
ZTV LB StLB	Дополнительные технические условия договоров Описание услуг Стандартные услуги; издание DIN Область услуг 510: окна 511: вход в дома и квартиры 027: Столярные работы: дерево и пластик 029: Установка фурнитуры 032: Остекление
Baust, E.	Герметики: практическое руководство. Издание Промышленного объединения производителей герметиков, Висбаден, 1987
Leusden, F.P.; Freymark H.:	Благоприятный климат в помещении на практике. Ges.-Ing. 107(1986) №1, 12-14 и 71-76

9.4 Адреса издательств технической литературы

DIN, EN, ISO	Beuth Verlag GmbH, Postfach 1145, 10772 Berlin
Требования VDI	Beuth Verlag GmbH, Postfach 1145, 10772 Berlin
Требования RAL	RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V., Siegburger Straße 39, 53757 Sankt Augustin
Памятки IVD	HS Public Relations Verlag und Werbung GmbH, Düsseldorf
Правила проведения кровельных работ	Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks - Fachverband Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik e.V., Köln
Карта зон ветровых нагрузок	Extremwertanalyse der Windgeschwindigkeiten für das Gebiet der BRD - DIBT-Mitteilungen 6/2001
Памятки VFF	Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V., Walter-Kolb-Straße 1-7, 60594 Frankfurt/Main
Технические правила, стекло	Institut des Glaserhandwerks, An der Glasfachschule 6, 65589 Hadamar
Бюллетени DIBT	Wiley-VCH Kundenservice für Ernst & Sohn, Boschstraße 12, 69469 Weinheim