

Учебник по монтажу

ОКНА И ДВЕРИ ПЛАСТИКОВЫЕ

UAB(ЗАО) „Aluplasta”
Киртиму 41а, LT-02244 Вильнюс
ЛИТВА
Тел. (+370 5) 2602267
Факс (+370 5) 2602262
aluplasta@aluplast.lt
www.aluplast.lt

aluplast GmbH Kunststoffprofile, Auf der Breit 2, D-76227 Karlsruhe
tel. +49(0)72147171-0, faks. +49(0)72147171-999
info@aluplast.de, www.aluplast.de, deutsch (D)

1. Вступление

Что касается монтажа оконных конструкций в зданиях, существует не столь много конкретных правил по их монтажу, но имеется множество норм, распоряжений, рекомендаций, указаний и публикаций по данному вопросу. Возрастающие требования законодателей к тепло- и звукоизоляции приводят, во всяком случае, в Германии, к обязательному повсеместному применению «герметичных» зданий, что необходимо иметь в виду при формировании соединений и избеганию возникновения мостиков холода.

Таким образом, для монтажа оконных конструкций в наружной плоскости зданий необходимы новые технологии и больше внимания при учете требований строительной физики. Значительный строительный ущерб, который виден уже при ремонте старых «негерметичных» зданий, делает все более актуальным соблюдение основ строительной физики при монтаже оконных конструкций. Все возрастающие требования в области экономии энергии, тепловой и звукоизоляции требуют в сочетании с новыми зданиями все больших затрат для соответствующей изоляции соединений в плоскости здания без нарушения выполнения предназначенных функций окнами и проемами. Опыт, накопленный в процессе длительного периода монтажных работ, должен быть пополнен новыми сведениями.

После введения регламента качества RAL-GZ 716/1, который позволил достичь

производства технически совершенных окон и дверей из пластика исправно функционирующих более 50 лет, учебник по монтажу имеет целью помочь избежать ошибок при монтаже изделий из пластика, учитывая специальные характеристики данного материала. Ведь для потребителя хорошим окном является только правильно смонтированное окно.

Наряду с этим данный учебник, в особенности на конкретных примерах, показывает возможные решения для снижения разницы между теорией и реальной ситуацией на строительстве. Конкретные примеры показывают всем сторонам, принимающим участие в строительстве, важнейшие применяемые средства и оптимальные решения.

Кроме этого объясняются физические основы строительства, приведены правовые и нормативные акты с их требованиями.

Данная публикация обращена к разным пользователям данного учебника. Информация собрана таким образом, что отдельными разделами может, по желанию, пользоваться определенный круг пользователей, (напр. проектировщики, производители, монтажники).

В связи с этим важнейшая информация в разных разделах повторяется, чтобы быть доступной при выборочном использовании учебника.

2. Область применения

Рекомендации, указанные в учебнике обязательны для соблюдения при монтаже пластиковых окон и балконных дверей, в особенности при работе с продукцией сертифицированной согласно RAL-GZ 716/1

Существуют указания для правильного монтажа окон и балконных дверей в зданиях старого и нового строительства с учетом требований правовых актов, основ строительной физики, а также специальных свойств материала окон. При этом необходимо соблюдать основные нормы и требования, касающиеся окон, распоряжения касающиеся экономии энергии, тепло и звукоизоляции, а также направленные на противодействие проникновению влаги. При проведении ремонтных работ в зданиях старой постройки, монтажные работы необходимо приводить в соответствие с реальной ситуацией на строительном объекте.

Необходимо также соблюдать дополнительные указания производителя профиля относительно данной системы.

Настоящий учебник дает возможность проектировщикам, изготовителям и монтажникам, производящим монтаж пластиковых окон и дверей, обеспечить,

чтобы конструкции могли:

- воспринимать и перераспределять, при соблюдении требований во время монтажа, нагрузки, возникающие от воздействий собственного веса, ветра, коммуникационные и эксплуатационные нагрузки
- сохранять эксплуатационную долговечность
- гарантировать безопасное обслуживание
- иметь возможность линейного расширения связанного с изменением температуры
- избежать возникновения мостиков холода
- избежать ущерба и затрат связанных с проникновением влаги
- обеспечить долговечность герметичности соединительных швов
- были соблюдены требования, связанные с тепло и звукоизоляцией

3. Конкурс

Конкурс является основой подготовки коммерческого предложения производителем окон. Чтобы можно было подготовить всестороннее коммерческое предложение, необходимо, чтобы архитекторы по поручению заказчика (инвестора) на основе прилагаемых контрольных листов могли подготовить конкретные конкурсные требования, на основе которых для данного объекта будет подготовлено специальное всесторонне подготовленное коммерческое предложение.

Фирма уже при подаче коммерческого предложения должна представить все необходимые свидетельства и сертификаты, требуемые дополнительными техническими требованиями (ZTV) (см.3.0.3), чтобы заказчик мог всесторонне проверить возможность выполнения предъявляемых требований при анализе представленного коммерческого предложения. Основанием требований является техническая спецификация согласно VOB/A включающая обязательное приложение TS. Классификация для них опубликована вместе с согласованной европейской нормой, которая приведена

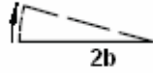
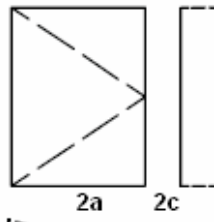
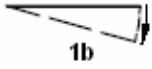
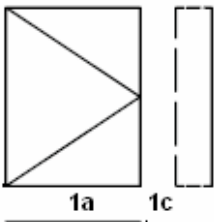
в общих технических условиях договора (ATV), ZTV либо в описаниях услуг (LB).

Чтобы соответствовать требованиям распоряжений о строительстве, необходимо соблюдать действующие строительные нормы.

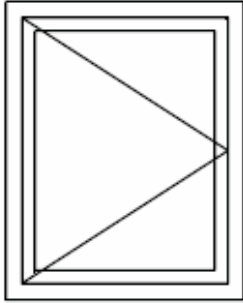
Требуется постоянный контроль продукции, который, при необходимости, должен быть документально оформлен. Необходимо внимательно проверить коммерческое предложение. Если включает оно неясности, недостаточные или ошибочные данные, а так же если представлены они заказчиком как обязательные, исполнитель обязан согласно VOB/A, §3 четко обозначить круг своих обязанностей и еще перед началом работ письменно проинформировать заказчика об обнаруженных ошибках и своих сомнениях.

При помощи нижеприведенных контрольных листов оглашающий конкурс имеет возможность четко определить тип и область требуемых услуг, а так же проконтролировать их выполнение.

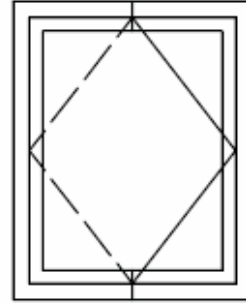
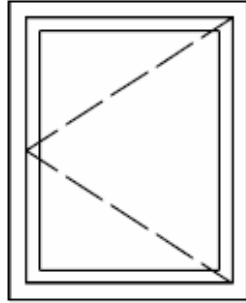
Контрольный лист для участия в конкурсе		
3.0.1	Общие данные относительно конкурса	
	<p>Приложенный к предложению обзор окон (см.рис.1) необходим для представления деления окон, типов конструкций и проемов</p> <p>Если в описании позиций нет данных о типе профиля, необходимые для расчетов данные (напр. размеры окон и габариты профиля) можно взять из обзора окон соответствующего данному строительному объекту.</p> <p>Предметом конкурса является изготовление и монтаж пластиковых окон, дверей и светопрозрачных конструкций (внутренние перегородки и пластиковые фасады) включая остекление. Виды и область услуг описаны ниже. Основанием коммерческого предложения кроме нижеуказанного ZTV являются условия договора на выполнение строительных услуг (VOB/A) и общие технические условия (VOB/C), в версии действующей три месяца до начала исполнения заказа.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ коробка жалюзи ▪ доставка ▪ монтаж ▪ противосолнечная защита ▪ _____
3.0.2	Услуги, отличающиеся от указанных в технических спецификациях	
	<p>Коммерческое предложение с услугами, отличающимися от описанных в настоящем ZTV, должно иметь четкое описание данных отклонений и их необходимость</p>	
3.0.3	Свидетельства, представляемые совместно с коммерческим предложением	
	<p>Пригодность применяемого профиля должна быть подтверждена соответствующими свидетельствами контроля данной системы согласно RAL-GZ 716/1 раздел III, соответственно в случае дверей RAL-GZ996: 1987-07.</p>	
	<p>Необходимо придерживаться требований перечня A часть 1 строительных норм DTBT:</p> <p>Приложение 8.2.: требования, предъявляемые к коробкам роллад</p> <p>Приложение 8.4.: требования, предъявляемые к окнам и дверям</p> <p>Приложение 8.5.: требования, предъявляемые к рамам окон и дверей</p>	
	<p>Свидетельство о значении UWB (мостиков холода) и коэффициент температуры f_{Rsi} не являются составной частью коммерческого предложения. Необходимо предусмотреть данные E_nEV а так же DIN 4108-4</p>	
	<p>Свидетельства значения звукоизоляции для предлагаемых изделий и их составных частей. Основанием для этого является DIN 4109</p>	



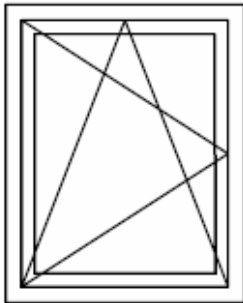
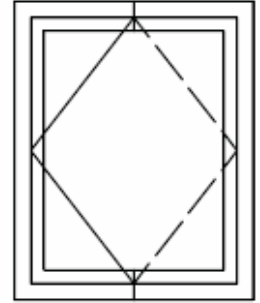
Движение створки открываемой в направление к наблюдателю обозначается сплошной линией (1a)
Движение створки открываемой в направление от наблюдателя обозначается прерывистой линией (2a)



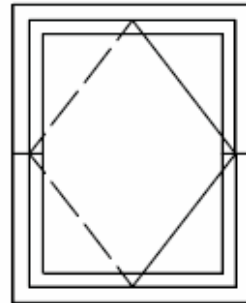
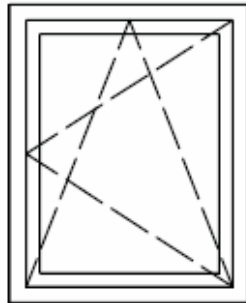
Окно с поворотной створкой открываемой вовнутрь



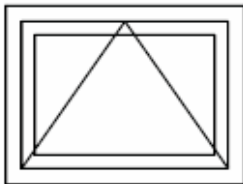
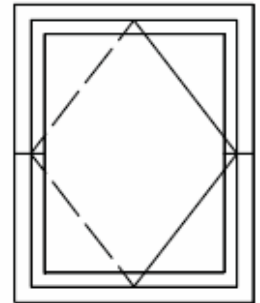
Вращаемое окно с вертикальной осью



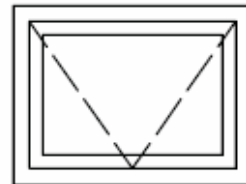
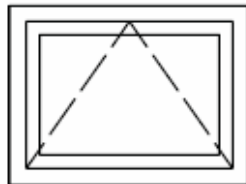
Поворотно-откидное окно



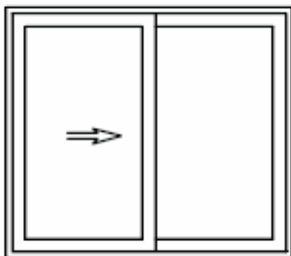
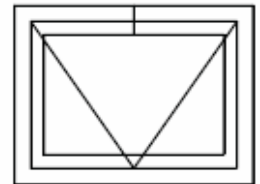
Вращаемое окно с горизонтальной осью



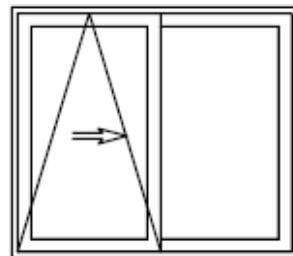
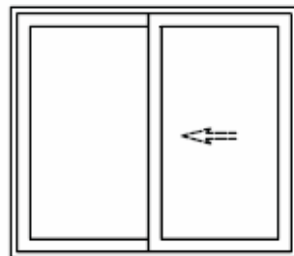
Откидное нижнеподвесное окно



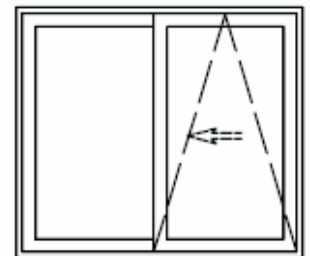
Откидное верхнеподвесное окно



Параллельно - сдвижная дверь/окно



Откидная - параллельно-сдвижная дверь/окно



3.1.	Информация о строении	
3.1.1.	Назначение строения	<ul style="list-style-type: none"> ▪ жилое здание ▪ больница ▪ спортивный зал ▪ школа ▪ офисное здание ▪ промышленное здание ▪ _____
3.1.2.	Конструкция проема (тип четверти)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ без четверти ▪ четверть наружная ▪ многослойная стена ▪ четверть внутренняя ▪ наружная изоляция ▪ многослойная стена с вентиляцией
3.1.3.	Материал стен	<ul style="list-style-type: none"> ▪ полнотельный кирпич ▪ пустотелые блоки ▪ наполненный бетон ▪ вспененный бетон ▪ силикатный кирпич ▪ деревянные стены ▪ _____
3.2.	Исполнение окон	
3.2.1.	Тип окон Стандартное исполнение Специальные конструкции, напр. сборные окна или согласно специального заказа, необходимо указать отдельно	<ul style="list-style-type: none"> ▪ стандартные окна ▪ специальные конструкции ▪ _____
3.2.2.	Форма профиля рамы и створки	<ul style="list-style-type: none"> ▪ поверхность рамы и створки в одной плоскости ▪ поверхность рамы и створки смещена наполовину ▪ смещенная поверхность рамы и створки
3.2.3.	Система уплотнения и уплотняющие профили Уплотнительные профили являются составной частью системы профилей и должны соответствовать требованиям нормы RAL-GZ 716/1 раздел II «Экструдированные уплотнительные профили»	<ul style="list-style-type: none"> ▪ наружное уплотнение ▪ внутреннее уплотнение
3.2.4.	Свойства В окнах могут быть предусмотрены дополнительные функции и оснащение. Это могут быть роллады, жалюзи, вентиляционные приспособления, эл. приводы и др. К выбранным приспособлениям необходимо подобрать соответствующие типы и сечения рам для правильного функционирования выбранных приспособлений.	Дополнительные приспособления для окон: <ul style="list-style-type: none"> ▪ с ролладами ▪ с доставкой ▪ с монтажом ▪ с защитой от солнца ▪ _____

<p>3.2.5.</p>	<p>Фурнитура Фурнитура должна соответствовать требованиям нормы DIN EN 13126 Должна быть выбрана в соответствие с предполагаемыми нагрузками и иметь антикоррозийное покрытие. Обязательно учесть указания производителей. Дополнительные функции и приспособления, как напр. ограничитель открывания, необходимо указать при описании конкретных позиций. Высоту расположения ручки запроектировать и выполнить одинаково для всех оконных конструкций в данном помещении. При выборе ручек предусмотреть их цвет, тип, покрытие и пр.</p>	<p>Высота расположения ручки (от верхнего края окна) От _____ до _____ мм</p> <p>Типы ручек</p> <hr/> <hr/>
<p>3.2.6.</p>	<p>Шпросы Наряду со шпросами, делящими стеклопакет, могут применяться клеящиеся профили с или без дистанционных рамок «имитаций», вставляемых между стеклами, или системы межстекольных шпросов. В случае применения межстекольных шпросов существует вероятность касания ими стекла, что может привести к возникновению эффекта дребезжания.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ без шпросов ▪ шпросы разделяющие стеклопакет ▪ клеящиеся шпросы с рамкой «имитацией» ▪ клеящиеся шпросы без рамки «имитации» ▪ межстекольные шпросы
<p>3.3. Общие технические требования</p>		
<p>3.3.1.</p>	<p>Размеры проемов в стене Перед началом выполнения заказа исполнитель обязан тщательным образом произвести необходимые для выполнения заказа замеры. Если допуски проемов без отделки превышают данные норм DIN 18202, об этом в обязательном порядке необходимо проинформировать заказчика в устной и письменной форме.</p>	<p>Размеры:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ окончательные ▪ не окончательные
<p>3.3.2.</p>	<p>Строительные леса Высоту, расположение, переустановку лесов и их расстояние от стены здания необходимо заранее согласовать с руководством строительных работ. При использовании лесов необходимо учесть предписания профсоюза строителей и, если необходимо, требования комитета по контролю над проведением строительных работ. Все строительные леса, как внутренние, так и наружные, включая подъемные площадки высотой до 2м, поставяет исполнитель заказа. Расходы включаются в цену окон. В случае поставки лесов исполнителем основанием для составления коммерческого предложения является DIN 18451.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ леса находятся на строительном объекте ▪ учесть в коммерческом предложении
<p>3.3.3.</p>	<p>Ликвидация отходов Окна и другие элементы, подлежащие согласно оговоренных в коммерческом предложении услуг демонтажу, как и все другие отходы должны быть удалены согласно требованиям охраны окружающей среды. Необходимо так же учесть специальные требования. Если в удаляемых элементах обнаружено наличие вредных веществ, необходимо немедленно поставить об этом в известность заказчика в письменной и устной форме.</p>	<p>Удаляемые элементы</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ количество окон ▪ количество дверей ▪ другое _____ ▪ _____

	<p>Ликвидация отходов, в составе которых имеются вредные вещества, а так же отходов без вредных включений объёмом более 1м³ с территории заказчика является “Специальной услугой”</p> <p>Описание услуг включает специальную позицию в соответствии с гл. 0.2.14.DIN 18299(VOB/C) “Место ликвидации отходов” Особенно подчеркнуто, что исполнитель обязан представить официальное свидетельство о ликвидации отходов в соответствии с правовыми нормами.</p>	<p>Тип окон:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ окна алюминиевые ▪ окна деревянные ▪ окна из ПВХ <p>Переработка (см.п.6.10) _____м²</p>
3.3.4.	Площадь складирования на строительстве	Имеется _____м ² Не хватает
3.4.	Требования к конструкции	
3.4.1.	<p>Общие требования</p> <p>В коммерческом предложении должны быть представлены все требования касающиеся окон и дверей. Основанием являются как общий уровень технологии, так и специальные требования и рекомендации. В случае требования постоянного контроля необходимо представить соответствующее свидетельство.</p>	
3.4.2.	<p>Требования к статике.</p> <p>Конструкция окна (окна и двери), включая элементы крепления к строительным конструкциям, должна воспринимать все статические нагрузки и передавать их несущим конструкциям здания. При этом необходимо учесть:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ высоту строения (уровень монтируемых изделий) ▪ ветровая нагрузка согласно карте геогр. зон ▪ ветровая нагрузка, информация DIBI 6/2001 ▪ категория здания ENV 1991-2-4 (eurocode 1, стр.28) <p>Свободные несущие части изделия, как импосты, горбыли и рамы в области коробки роллад должны быть рассчитаны таким образом, чтобы деформация частей изделия вследствие воздействия силы не нарушала работоспособности окон или иным способом не ограничивала их функциональность. Деформация (прогиб) элементов не должен превышать $l/300$ длины. Нагрузки горизонтальные согласно DIN 1055-3.</p> <p>Внимание: расчет статических нагрузок может быть востребован при величине изделий свыше 9м² и длине самой короткой стороны >2м.</p>	<p>Ветровая нагрузка согласно DIN EN 12210:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ _____ Па <p>Ветровая нагрузка на высоте соединений/импостов:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ _____ кН/м <p>Около точек: _____</p> <p>Расчет статики:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ требуется ▪ не требуется
3.4.3.	<p>Меры безопасности от падения</p> <p>В случае недостаточной высоты расположения подоконников и/или опасности падения необходимо применение соответствующих мер безопасности. Для этого необходимо использовать механические средства, которые жестким способом соединены с зданием.</p> <p>Внимание: в случае использования безопасного стекла с соответственно рассчитанным импостом, необходимо представить соответствующий расчет</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ механическая страховка против падения ▪ безопасное стекло <p>Расчет согласно TRAV (Технические требования по применению безопасного остекления)</p>

3.4.4.	Воздухопроницаемость Воздухопроницаемость подразделяется согласно DIN EN 12207 на 4 класса.	Класс: ■ 2 3 4
3.4.5.	Герметичность от проникновения дождевой воды Герметичность от проникновения дождевой воды определяется нормами DIN EN 12208 Внимание: классы - от 1А до 4А соответствуют кл. "А" по старой классификации согл. DIN 18055 - от 5А до 7А соответствуют кл. "В" по старой классификации согл. DIN 18055 - от 8А до 9А соответствуют кл. "С" по старой классификации согл. DIN 18055	Класс: ■ 1А ■ 2А ■ 3А ■ 4А ■ 5А ■ 6А ■ 7А ■ 8А ■ 9А
3.5.	Отливы и соединения порога Наружные соединения должны быть стойкими к атмосферным осадкам и обеспечивать гарантированный отвод воды. Обязателен боковой отгиб (ограничитель стока воды) для отливов.	
3.5.1.	Отливы Изготавливает: Отливы должны быть прикручены к окну. Должны выступать за плоскость стены мин. 30мм. В случае применения отливов из жести необходимо предусмотреть защиту от вспучивания, звукоизоляцию и линейное температурное расширение. Исполнение в виде ванны для гарантированного отвода воды. В случае балконных дверей необходимо предусмотреть хорошее (жесткое) основание	<ul style="list-style-type: none"> ■ исполнитель ■ заказчик ■ остаются старые ■ ширина (глубина) _____ мм ■ отливы из жести с наконечниками ■ отливы из жести без наконечников ■ акустическая изоляция ■ эластичное соединение
3.5.2.	Подоконники Изготавливает:	<ul style="list-style-type: none"> ■ исполнитель ■ заказчик ■ остается старый ■ мраморный ■ искусственный камень ■ из дерева ■ пластиковый ■ _____ ■ выступает _____ мм толщина _____ мм
3.5.3.	Соединения порогов Должны иметь уплотнение, позволяющее постоянно отводить дождевую воду (осадки) и появляющуюся влагу наружу, на слой, отводящий воду. Высота порога выбирается с учетом: <ul style="list-style-type: none"> ■ атмосферных условий ■ возможности отвода воды ■ защита от осадков (входные козырьки и пр.) В случае применения порога без 20мм барьера заказчик обязан предусмотреть непосредственный отвод воды (напр. лоток и пр.)	<ul style="list-style-type: none"> ■ мин. 150мм выше поверхности, отделка согл. DIN 18195 часть 9 ■ мин. 50мм⁽¹⁾ ■ макс.20мм до верхней поверхности пола (DIN 18030E) ■ другая высота порога _____ мм ■ другое, см. приложение в этом случае в области дверей должен быть предусмотрен отвод воды, отвечающий требованиям, предусмотренным для плоских крыш.

3.6.	Отделка	
3.6.1.	Исполнение	<ul style="list-style-type: none"> ▪ без отделки ▪ обеспечивает исполнитель ▪ представить коробку (роллад) материал: _____
3.6.2.	Исполнение крышки коробки роллад – новое строительство	<ul style="list-style-type: none"> ▪ белый ПВХ ▪ белое дерево ▪ _____ ▪ _____
3.6.3.	Звукоизоляция Требования к звукоизоляции коробок роллад оговаривает DIN 4109. Необходимо принимать во внимание предварительное значение +2дБ. Т.е. требуемое расчетное значение $R_{wR} = R_{\text{замеренное}} - 2\text{дБ}$	<ul style="list-style-type: none"> ▪ без требований ▪ R_{wR} _____ дБ
3.6.4.	Тепловая изоляция Требования к теплоизоляции коробок роллад оговаривает DIN 4108-2. Значение U_{sb} в центральной части коробки должна быть не менее $0,85\text{Вт/м}^2\text{К}$	<ul style="list-style-type: none"> ▪ $U_{sb} = 0,85 \text{ Вт/м}^2\text{К}$ ▪ $U_{sb} = \text{___} \text{ Вт/м}^2\text{К}$
3.6.5.	Размеры коробок роллад	<ul style="list-style-type: none"> ▪ В соответствии с высотой окна и толщиной панциря ▪ _____ ▪ _____
3.6.6.	Цвет коробок роллад и направляющих	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Белый ▪ _____
3.6.7.	Штукатурка	<ul style="list-style-type: none"> ▪ не учитывать ▪ внутренняя ▪ наружная ▪ двухсторонняя, толщина стены _____
3.6.8.	Тип привода	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ремень ▪ механический привод ▪ место установки приемника ▪ электрический привод ▪ колодки подключения электропитания - есть - нет ▪ приемник поверх штукатурки ▪ приемник утопленный ▪ _____
3.6.9.	Материал панциря роллад	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ПВХ ▪ алюминий ▪ _____
3.6.10	Цвет панциря роллад	<ul style="list-style-type: none"> ▪ белый ▪ серый ▪ _____
3.6.11.	Исполнение панциря роллад	<ul style="list-style-type: none"> ▪ защита от подъема панциря ▪ ширина закрывания 35-40мм ▪ ширина закрывания 50-55мм ▪ более

3.7.	Тепловая изоляция	
	Требуемые значения энергетических характеристик окна:	
3.7.1.	Новое строительство - здания со стандартными требованиями внутренней температуры, требования к окнам из расчета годовой потребности энергии для обогрева помещений - здания с малым объемом (< 100м ³), требования к элементам из приложения 3	<input type="checkbox"/> Q _____
3.7.2.	Старое строительство Изменения более 20% - требования к окнам из расчета годовой потребности энергии для обогрева помещений - при замене более 20% окон - требования из приложения 3	
3.7.3.	Основания для оформления технической документации Согласно DIN EN ISO 13789 для занесения в техническую документацию использовать размеры проемов без отделки. Номинальные значения – таблица с тепловыми характеристиками, расчеты и замеры Согласованные значения - для оформления документации согласно EnEV расчетными значениями считаются согласованные значения, определяющие необходимые дополнения, (см. DIN 4108-4, табл. 8), $U_{W,BW} = U_W + \sum \Delta U_W$	<input type="checkbox"/> $U_{W,BW} =$ _____ W/(m ² K) С таблицы DIN 4108 <input type="checkbox"/> значение q остекления
3.7.4.	Панели В случае применения панелей руководствоваться следующими требованиями -поверхность панели <50% - $U_p \leq 0.85$ W/m ² K -поверхность панели $\geq 50\%$ - $U_p \leq 0.73$ W/m ² K	

4. Замеры и расчеты действительной ситуации на строительном объекте.

После выполнения коммерческого поручения, необходимо поверить, во избежание производственных ошибок, соответствие реальной ситуации на объекте плану. Для этого необходимо измерить и, при необходимости, посчитать размеры всех оконных проемов. Особенно важным такой контроль является при ремонте и обновлении старых строений.

Такие действия обязательны в виду того, что монтаж должен производиться согласно технического состояния строительного объекта, а нормы VOB/B согласно § 4 п.3 **предписывают контроль строительного объекта субъектом принявшим заказ и информирование заказчика (субъект заказывающий выполнение указанных работ), о обнаруженных несоответствиях и дефектах.**

Кроме этого необходимыми для соблюдения являются рекомендации BGN, требующие выяснения неясностей и сомнений, так наз. обязательство достоверной информации перед выставлением коммерческого предложения. Важным является и, ссылаясь на расширенную ответственность за продукцию, факт предотвращения нарушений функционирования окон и дверей, вызванных дефектами строительства, которые можно было выявить предотвратить заранее.

4.1. Определение ситуации на строительном объекте и замечания по поводу дефектов.

Для контроля ситуации на строительстве и формирования замечаний по имеющимся дефектам, конструктору и субъекту формирования коммерческого предложения рекомендуется действовать в соответствии с нижеуказанными рекомендациями:

- Соответствуют ли применяемые материалы и исполнение наружных стен указанным в спецификации. Это является основанием для выбора способа крепления и типа крепежных элементов!
- Тип и состояние отделочных материалов (штукатурка, клинкер, плитка и пр.) Они будут основанием для выбора системы внутренней и наружной герметизации

швов, а так же определения объема дополнительных работ.

- Конструкция стен (одно- или двухслойная, с вентиляцией или без). Основание для выбора соединительного профиля и уровня монтажа
- Необходимо получить у проектировщиков информацию о предполагаемых (расчетных) смещениях конструкции в области соединений. Это будет основанием для выбора отделочных профилей и компенсационных зазоров.
- Необходимо рассчитать ожидаемые (расчетные) ветровые, эксплуатационные и пр. нагрузки. Они служат для выбора соответствующих усилителей, уплотнителей, фурнитуры и толщин остекления.
- Существуют ли отметки высоты (метровые отметки)?
- Можно ли определить мостики холода и зоны скопления влаги.
- Необходимы ли дополнительные средства безопасности во время монтажных работ.

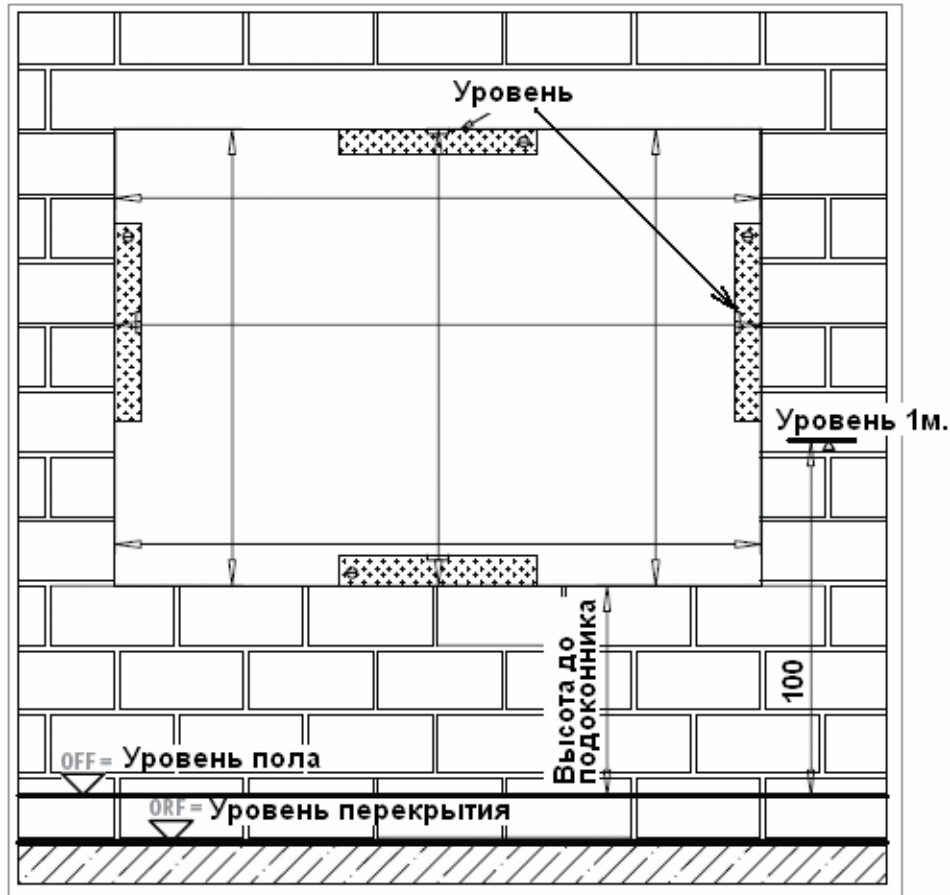
Необходимо в письменном виде проинформировать заказчика об имеющихся несоответствиях

В соответствии с требованиями распоряжений в строительстве, окна должны быть установлены и закреплены таким образом, чтобы не возникло опасности для жизни и здоровья людей, а так же гарантирована общественная безопасность.

4.2 Замеры проемов строения.

Перед изготовлением окон необходимо измерить размеры оконных проемов в здании. Для этого необходимо измерить высоту (слева, посередине, справа) и ширину (вверху, посередине, внизу) оконного проема. **Наименьший размер является номинальным для производства.**

Рис. 2 Схема проведения замеров проемов



Правильный замер – это половина монтажа

Для стеновых проемов согласно DIN 18202, табл.1, вып. 04.1997г. действуют следующие допуски. Выдержка из вышеуказанных норм приведена в представленной таблице. Качественный монтаж возможен в случае, если проем выполнен согласно п.6. Необходимо гарантировать, чтобы монтаж окон был проведен строго вертикально и горизонтально, а так же в соответствующей

плоскости. При этом необходимо учитывать точность уровня.

Максимально допускаемые отклонения от вертикали и горизонтали составляют 1,5мм/м для конструкций до 3.00 м длиной, но не более 3 мм

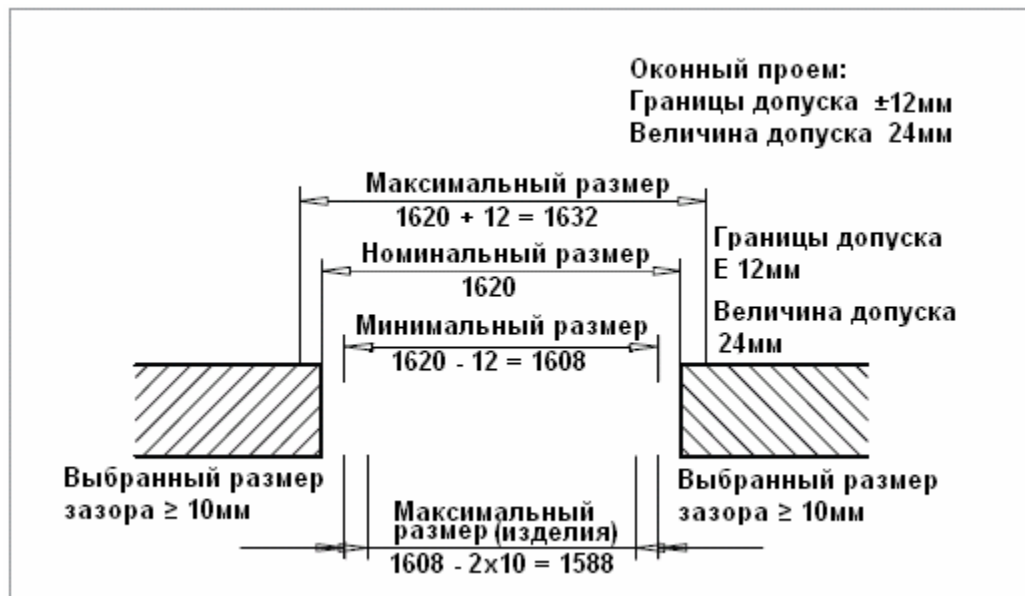
Если ввиду превышения допусков или отклонений от декларируемой ситуации, необходимы какие либо изменения или дополнительные средства, это должно быть определено до начала монтажных работ.

колонна	1	2	3
	Номинальный размер	До 3(м)	От 3 до 6(м)
строка	Определение	Допускаемые отклонения размеров в мм	
5	Проемы для окон, дверей, др. монтажных конструкций	±12	±16
6	Проемы как указано выше, но на откосах выполнены отделочные работы	±10	±12

Таблица 1: Величины допусков в строительстве согл. DIN 18202 (выдержка)

Откосами с выполненной отделкой считаются так же выполненные из кирпича, клинкера, плитки и пр. без заделки швов.

Рис. 3 Определение значений допуска
Оконный проем (конструкторский размер 1620мм)



Указанные определения приведены в DIN 18201

Рис. 4 Расчет размеров – рама оконная



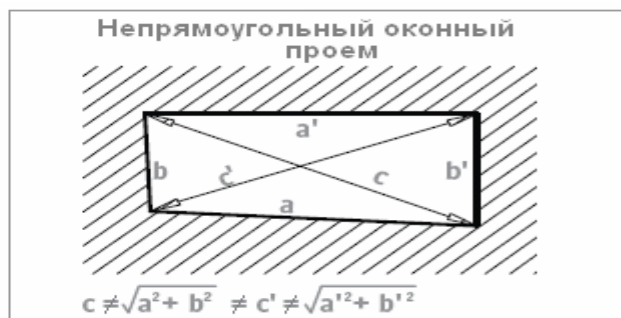
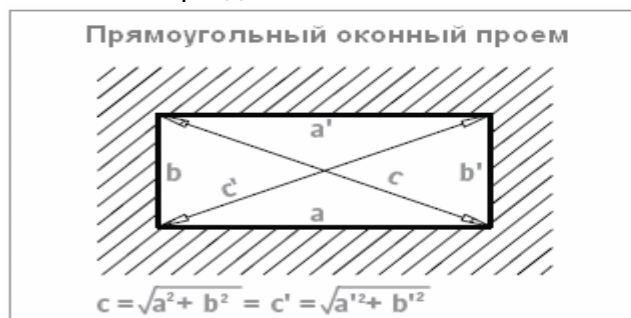
Если по периметру не гарантирован минимальный монтажный зазор, необходимо оформить **письменное** предупреждение

4.3 Прямоугольность оконных проемов

С помощью метра (телескопического приспособления) и уровня можно определить прямоугольность проема. Определить прямоугольность проема можно

так же и с помощью замера диагоналей. Различие в размерах диагоналей проема свидетельствует об отклонении от прямоугольности данного проема.

Рис. 5 Размеры диагоналей



Для прямоугольных дверных и оконных проемов разрешены допуски, указанные в табл. 2
Табл. 2

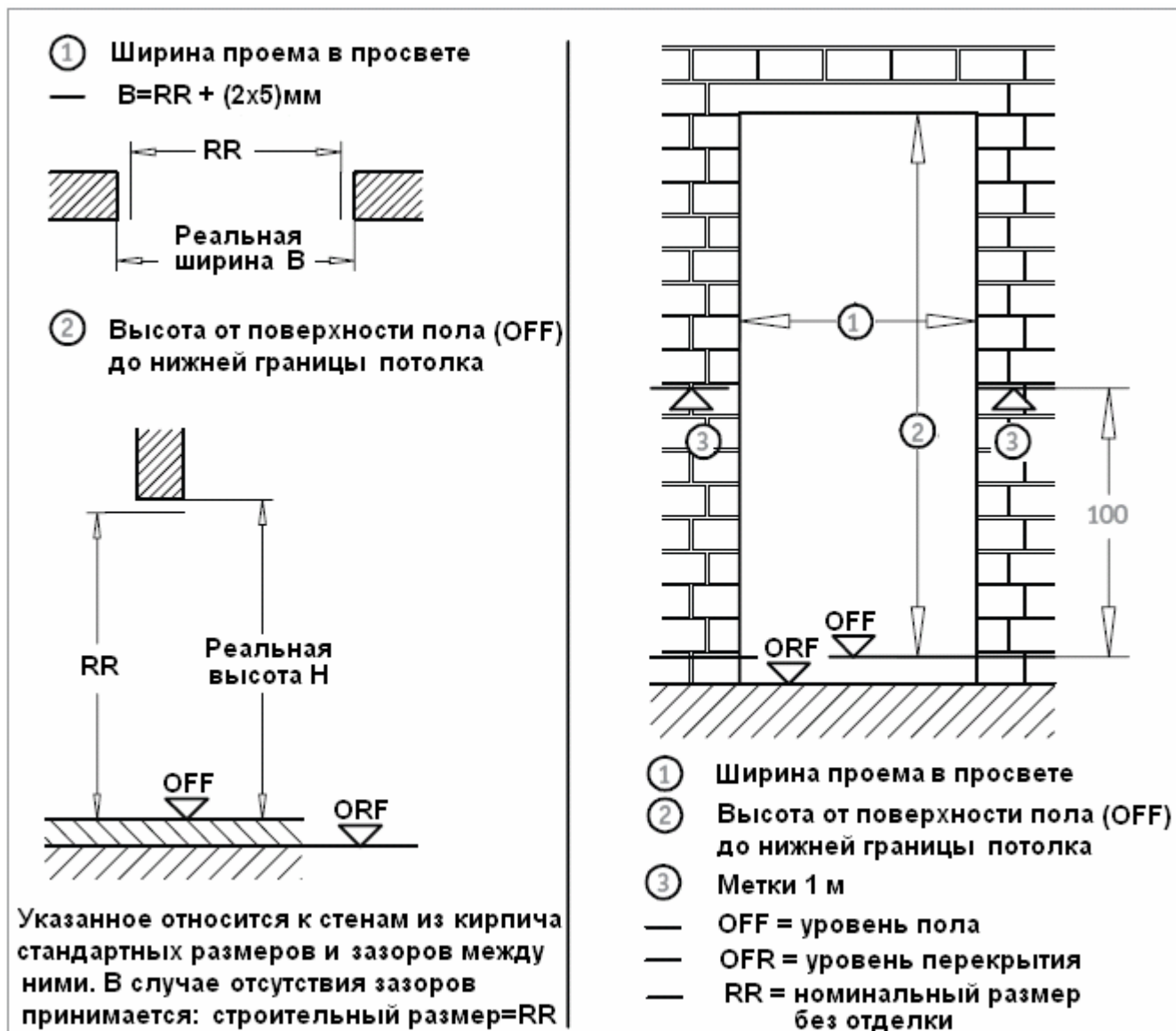
Обозначение	Разрешенные допуски размеров диагоналей в мм при номинальных размерах в м		
	До 1 м	От 1 до 3 м	От 3 до 6 м
Горизонтальные, вертикальные и наклонные поверхности	6 мм	8 мм	12 мм

4.4 Размеры в помещениях без отделки

Изготавливая двери необходимо руководствоваться размерами элементов в состоянии без отделки DIN 18100, DIN 4172.

Ответственным за соблюдение указанных размеров является исполнитель работ (состояние без отделки)

Рис. 6 Размеры в состоянии без отделки



Значение меток высоты

«Метка 1 м» является точным указателем уровня 1 м от поверхности готового пола (OFF) и не должна быть удалена более 10 мм от места монтажных работ. Должна быть на каждом этаже. Наносится во всех

помещениях вблизи окон и дверей. При необходимости с помощью водяного уровня, нивелира либо лазерного уровня данная метка может быть перенесена в любое требуемое место.

4.5. Деление окон и способы открывания

Производственные чертежи и схемы окон должны дать представление о типах окон, способах открывания так и их позиционирования. Обычно нет возможности узнать из них всевозможные нюансы, связанные с установкой конструкций. Ввиду этого все размеры необходимо проверить на строительном объекте. Чтобы избежать возможных проблем, необходимо

дополнительно выяснить все параметры, необходимые для производства и монтажа окон. При невозможности, пользуясь чертежами однозначно определить тип и расположение четвертей, данную информацию производитель окон должен получить у заказчика. В случае балконных или входных дверей необходимо также определить конструкцию порога.

Рис.7 Определение направлений открывания (DIN 107)

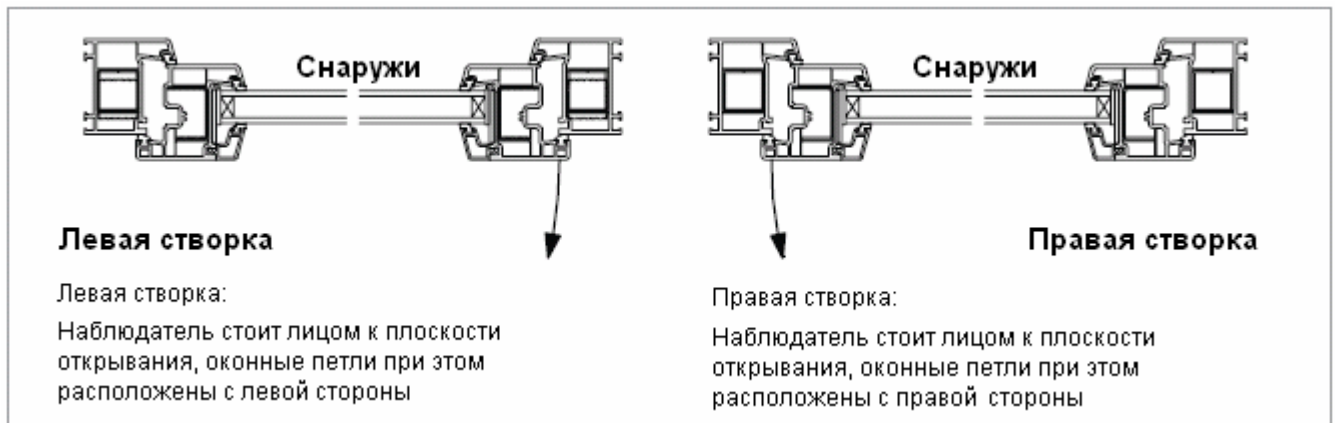
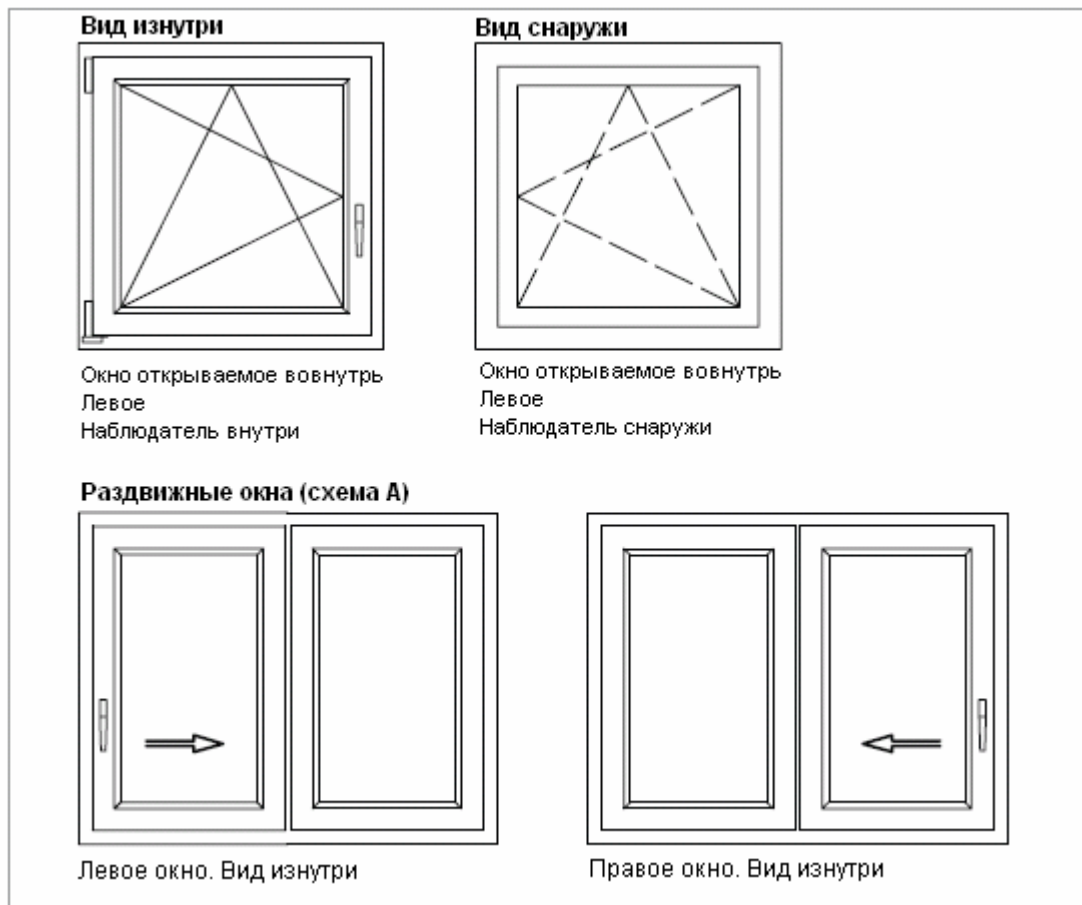


Рис. 8 Виды окон



4.6. Вопросы требующие выяснения для последующих монтажных работ

Элемент конструкции или тех.операция	Возможные конструкторские решения	Вопросы для согласования или решения до начала монтажных работ
Четверть	Четверть наружная Четверть внутренняя Без четверти	Указана или нет конструктором (архитектором) позиция окна в сечении проема (Является обязательным для проемов без четверти)
Статика	Применение соответствующего нагрузке крепления: ветровая нагрузка (также вызванная собственным весом), эксплуатационные нагрузки (включая противзломную защиту), термическое расширение, специальные нагрузки	С помощью каких средств или систем можно гарантировать безопасное крепление конструкции. Возможно ли применение противозломной защиты
Расположение (ориентация) окон на объекте	Неоговоренные в коммерческом поручении дополнительные нагрузки	Вероятность исключительных (чрезмерных) ветровых нагрузок Находятся ли окна в сложном географическом регионе
Термоизоляция	Система термоизоляции, двухслойные стены	Возможность закрепления окон в плоскости слоя изоляции. Имеются ли специальные требования (напр.энергосберегающее здание)
Звукоизоляция	Требуемый уровень звукоизоляции	Предусмотрена ли специальная форма (геометрия) зазоров
Герметизация	Система уплотнения	Выбираемая система уплотнения(материалы для уплотнения, саморасширяющиеся ленты, уплотнительные пленки) Возможно ли гарантировать герметичность с учетом имеющихся проемов
Конструкция перекрытия	Коробка роллад Перемещения элементов здания	Возможно ли крепление к перекрытию. Необходимость учета прогиба перекрытия (Силы возникающие от перемещения элементов здания не должны передаваться на монтируемые конструкции)
Защита	Роллады Ставни Жалюзи	Где устанавливается приемник ремня Имеется ли разъем подключения питания к двигателю роллад Возможность монтажа ставней на наружной стене
Подоконник	Внутренние и наружные подоконники Материал подоконников	Какого типа подоконники должны быть применены. Способ отвода воды. Нужно ли обращать внимание на мостики холода Может ли реагировать материал подоконников с уплотняющими материалами
Порог входных дверей. Балкон	Порог для старого или нового строения. Порог для инвалидов в балконных дверях	Есть ли возможность простым способом достичь установки порога в области уплотнительного шва Способ отвода воды
Специальные функции		Требуются ли напр. специальные средства защиты для предотвращения механических повреждений в процессе строительных работ

4.7. Карты замеров

Коммерческое предложение №	Поз.				
Заказ № _____	Кол.				
Дата _____ Представитель _____ _____	Размер без подоконного (транспортиров) профиля (мм)	В: _____ Н: _____	В: _____ Н: _____	В: _____ Н: _____	В: _____ Н: _____
Срок доставки					
Заказчик Фамилия _____ Адрес _____ Телефон _____ Дата/подпись _____	Схема: <input type="checkbox"/> Вид изнутри <input type="checkbox"/> Вид снаружи				
	Утеплитель	Минер-ая вата Утеплит.пена	Минер-ая вата Утеплит.пена	Минер-ая вата Утеплит.пена	Минер-ая вата Утеплит.пена
<input type="checkbox"/> Доставка <input type="checkbox"/> Вывоз <input type="checkbox"/> Демонтаж <input type="checkbox"/> Монтаж <input type="checkbox"/> Отделка	Крепление Высота монтажа	<input type="checkbox"/> Дюбели <input type="checkbox"/> Кронштейны <input type="checkbox"/> Анкеры <input type="checkbox"/> Другие	<input type="checkbox"/> Дюбели <input type="checkbox"/> Кронштейны <input type="checkbox"/> Анкеры <input type="checkbox"/> Другие	<input type="checkbox"/> Дюбели <input type="checkbox"/> Кронштейны <input type="checkbox"/> Анкеры <input type="checkbox"/> Другие	<input type="checkbox"/> Дюбели <input type="checkbox"/> Кронштейны <input type="checkbox"/> Анкеры <input type="checkbox"/> Другие
Архитектор Фамилия _____ Адрес _____ Телефон _____ Дата/подпись _____	Внутреннее уплотнение	<input type="checkbox"/> Уплотнение + уплотнит.шнур <input type="checkbox"/> Лента для уплотнит.массы <input type="checkbox"/> Расширяющ-я лента	<input type="checkbox"/> Уплотнение + уплотнит.шнур <input type="checkbox"/> Лента для уплотнит.массы <input type="checkbox"/> Расширяющ-я лента	<input type="checkbox"/> Уплотнение + уплотнит.шнур <input type="checkbox"/> Лента для уплотнит.массы <input type="checkbox"/> Расширяющ-я лента	<input type="checkbox"/> Уплотнение + уплотнит.шнур <input type="checkbox"/> Лента для уплотнит.массы <input type="checkbox"/> Расширяющ-я лента
	Наружное уплотнение	<input type="checkbox"/> Уплотнение + уплотнит.шнур <input type="checkbox"/> Лента для уплотнит.массы <input type="checkbox"/> Расширяющ-я лента	<input type="checkbox"/> Уплотнение + уплотнит.шнур <input type="checkbox"/> Лента для уплотнит.массы <input type="checkbox"/> Расширяющ-я лента	<input type="checkbox"/> Уплотнение + уплотнит.шнур <input type="checkbox"/> Лента для уплотнит.массы <input type="checkbox"/> Расширяющ-я лента	<input type="checkbox"/> Уплотнение + уплотнит.шнур <input type="checkbox"/> Лента для уплотнит.массы <input type="checkbox"/> Расширяющ-я лента
Строительный объект Заказчик _____ Адрес _____ Телефон _____	Дополнительные профили внутри	Верх _____ Низ _____ Слева _____ Справа _____	Верх _____ Низ _____ Слева _____ Справа _____	Верх _____ Низ _____ Слева _____ Справа _____	Верх _____ Низ _____ Слева _____ Справа _____
Материал стен Штукатурка: <input type="checkbox"/> Обычная <input type="checkbox"/> Улучшенная <input type="checkbox"/> Декоративная	Дополнительные профили снаружи	Верх _____ Низ _____ Слева _____ Справа _____	Верх _____ Низ _____ Слева _____ Справа _____	Верх _____ Низ _____ Слева _____ Справа _____	Верх _____ Низ _____ Слева _____ Справа _____
<input type="checkbox"/> Стена однослойная <input type="checkbox"/> Стена двухслойная <input type="checkbox"/> Стена вентилируемая	Стекло (конструкция/ тип) Структура стекла	U_g _____ g _____	U_g _____ g _____	U_g _____ g _____	U_g _____ g _____
Система рама/створка - в одной плоскости -наполовину утоплен. -стандартный -закругленный профиль Цвет/исполнение	Шпросы				
	Панель/заполнитель Требования звукоизоляции	U_p _____ $R_{w,p}$ _____	U_p _____ $R_{w,p}$ _____	U_p _____ $R_{w,p}$ _____	U_p _____ $R_{w,p}$ _____
Подоконник наружный (тип, цвет) _____ Подоконник внутренний (тип, цвет) _____	Подоконник наружный	Ширина _____ Длина _____	Ширина _____ Длина _____	Ширина _____ Длина _____	Ширина _____ Длина _____
Противосолнечная защита <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Подоконник внутренний	Ширина _____ Длина _____	Ширина _____ Длина _____	Ширина _____ Длина _____	Ширина _____ Длина _____
	Статические профили				

<input type="checkbox"/> Роллады установка сверху <input type="checkbox"/> Роллады выдвинутые <input type="checkbox"/> Жалюзи Коробка роллад <input type="checkbox"/> Открывание коробки наружу <input type="checkbox"/> Открывание коробки внутрь	<input type="checkbox"/> 150мм <input type="checkbox"/> 170мм <input type="checkbox"/> 190мм <input type="checkbox"/> 210мм <input type="checkbox"/> _____мм	<input type="checkbox"/> 150мм <input type="checkbox"/> 170мм <input type="checkbox"/> 190мм <input type="checkbox"/> 210мм <input type="checkbox"/> _____мм	<input type="checkbox"/> 150мм <input type="checkbox"/> 170мм <input type="checkbox"/> 190мм <input type="checkbox"/> 210мм <input type="checkbox"/> _____мм	<input type="checkbox"/> 150мм <input type="checkbox"/> 170мм <input type="checkbox"/> 190мм <input type="checkbox"/> 210мм <input type="checkbox"/> _____мм
Длина направляющих <input type="checkbox"/> ПВХ <input type="checkbox"/> Дерево <input type="checkbox"/> Алюминий	_____мм	_____мм	_____мм	_____мм
Размер паза направляющих Вал роллады	_____мм	_____мм	_____мм	_____мм
Управление	<input type="checkbox"/> Левая сторона <input type="checkbox"/> Правая сторона	<input type="checkbox"/> Левая сторона <input type="checkbox"/> Правая сторона	<input type="checkbox"/> Левая сторона <input type="checkbox"/> Правая сторона	<input type="checkbox"/> Левая сторона <input type="checkbox"/> Правая сторона
	<input type="checkbox"/> Барабан ремня <input type="checkbox"/> утопленный <input type="checkbox"/> наружный	<input type="checkbox"/> Барабан ремня <input type="checkbox"/> утопленный <input type="checkbox"/> наружный	<input type="checkbox"/> Барабан ремня <input type="checkbox"/> утопленный <input type="checkbox"/> наружный	<input type="checkbox"/> Барабан ремня <input type="checkbox"/> утопленный <input type="checkbox"/> наружный
Привод	<input type="checkbox"/> ременной <input type="checkbox"/> электрический <input type="checkbox"/> механический <input type="checkbox"/> центральный	<input type="checkbox"/> ременной <input type="checkbox"/> электрический <input type="checkbox"/> механический <input type="checkbox"/> центральный	<input type="checkbox"/> ременной <input type="checkbox"/> электрический <input type="checkbox"/> механический <input type="checkbox"/> центральный	<input type="checkbox"/> ременной <input type="checkbox"/> электрический <input type="checkbox"/> механический <input type="checkbox"/> центральный
Цвет ламелей	<input type="checkbox"/> белый <input type="checkbox"/> серый <input type="checkbox"/> коричневый	<input type="checkbox"/> белый <input type="checkbox"/> серый <input type="checkbox"/> коричневый	<input type="checkbox"/> белый <input type="checkbox"/> серый <input type="checkbox"/> коричневый	<input type="checkbox"/> белый <input type="checkbox"/> серый <input type="checkbox"/> коричневый
Блокировка панциря	<input type="checkbox"/> Фиксатор <input type="checkbox"/> Алюминиевая шина <input type="checkbox"/> Шина при четверти	<input type="checkbox"/> Фиксатор <input type="checkbox"/> Алюминиевая шина <input type="checkbox"/> Шина при четверти	<input type="checkbox"/> Фиксатор <input type="checkbox"/> Алюминиевая шина <input type="checkbox"/> Шина при четверти	<input type="checkbox"/> Фиксатор <input type="checkbox"/> Алюминиевая шина <input type="checkbox"/> Шина при четверти
Противовзломная защита	<input type="checkbox"/> Защита против поднятия панциря <input type="checkbox"/> Дополнительное усиление	<input type="checkbox"/> Защита против поднятия панциря <input type="checkbox"/> Дополнительное усиление	<input type="checkbox"/> Защита против поднятия панциря <input type="checkbox"/> Дополнительное усиление	<input type="checkbox"/> Защита против поднятия панциря <input type="checkbox"/> Дополнительное усиление
Остается имеющаяся коробка роллады				

5. Планирование монтажных работ

После проведения замеров можно начать планирование монтажных работ. При этом необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

- для правильного проведения монтажных работ необходимо четко определить зоны и границы компетенции(напр. отвечает ли исполнитель монтажных работ за все уплотнения? Нужно ли выполнять штукатурные работы? И т.д.)
- Производя замеры необходимо обратить внимание на дополнительные услуги оговоренные в коммерческом поручении
- Особенно при реставрации старых строений обратить внимание на

состояние проемов за старыми окнами (рамами), что важно при выборе способа крепления

- Так же необходимо выяснить, является ли демонтаж старых окон, как и их вывоз, дополнительной услугой или специальной

5.1. Организационно-технический проект

▪ Определение областей ответственности

- заделка откосов в новых строениях
- уплотнение окон
- оштукатуривание внутренних откосов

▪ **Контроль рабочей документации**

- замеры и планы расположения проемов
- технические чертежи
- рабочие инструкции
- спецификация материалов

▪ **Замена старых окон при выполнении реконструкций**

- планирование работ
- перечень предполагаемых работ
- замена или ремонт старых окон

▪ **Монтаж новых окон**

- планирование времени
- удаление защитной пленки, внешний вид окон
- приемка окон

▪ **Общие примечания**

- обучение монтажников
- применение только разрешенных монтажных средств
- избегание загрязнений поверхности профиля, особенно в случае цветных профилей

5.2. Планирование монтажных работ

Все элементы, даже если отсутствуют другие четко оговоренные требования, необходимо установить горизонтально и вертикально и закрепить.

О конкретном месторасположении окон и дверей в здании, если нет других указаний, необходимо проконсультироваться с заказчиком или проектировщиком

5.2.1. Крепление конструкций в здании

Крепление окон и дверей в строениях является основой монтажа. Все силы, воздействующие на конструкции из ПВХ, должны быть переданы конструкциям здания с учетом перемещений в области соединений и гарантией безопасности.

5.2.2. Общие положения

Согласно федерального (краевого) распоряжения окна должны быть закреплены так, чтобы не создавать угрозы жизни и здоровью людей, а так же

не нарушать общественной безопасности.

Это основное правило из строительного распоряжения распространяется так же на транспортировку и складирование всех элементов конструкций из ПВХ. В случае стеклянных стен согласно DIN 18056 существует требование, чтобы конструкции и крепления имели статические расчеты с возможностью их контроля. Крепление должно выполняться исключительно с помощью средств, разрешенных для этого государственной строительной инспекцией.

Согласно DIN 18056 под стеклянными стенами подразумеваются конструкции, когда:

- поверхность конструкции больше или равна 9м² и
- наименьший боковой размер больше или равен 2м

Основные правила

Окна и двери должны быть закреплены механически.

Монтажные пены, клеи и аналогичные материалы не допускаются в качестве крепящих средств

При креплении оконных конструкций должна быть гарантирована возможность перемещений вследствие температурных расширений.

Силы, возникшие вследствие передвижений строительных конструкций, не могут передаваться на конструкции из ПВХ

5.3. Определение нюансов монтажа

▪ **Требования статики**

- DIN 1055
- Допускаемый прогиб, вызванный ветровой нагрузкой равен I/300, но не более 8мм
- DIN 18056 стены стеклянные
- Соединения выполнить в соответствии с требованиями статики, предусмотреть крепление к проемам
- Предусмотреть крепление рамы при наличии роллад

▪ **Физико-строительные требования**

- тепловая изоляция с представлением прохождения изотерм

- звукоизоляция
- защита от проникновения влаги
- воздухопроницаемость, вентиляция согласно тесту Blower-Door
- температурное расширение, сохранение размеров зазоров

▪ Крепежный материал

- анкерное, крепление или с помощью дюбелей
- монтажные пластины
- монтажные системы

▪ Уплотнение

- задуваемые уплотняющие материалы
- импрегнированные искусственные ленты
- пленка уплотнительная
- ленты уплотнительные

▪ Уплотнение

- изоляция с помощью монтажной пены
- минеральная вата
- ленты с минеральными волокнами
- пробка

▪ Противовзломная защита

- основные составляющие
- указания AhS
- нормы DIN V ENV1627/ DIN V ENV1628/ DIN V ENV1629/ DIN V ENV1630

▪ Присоединение

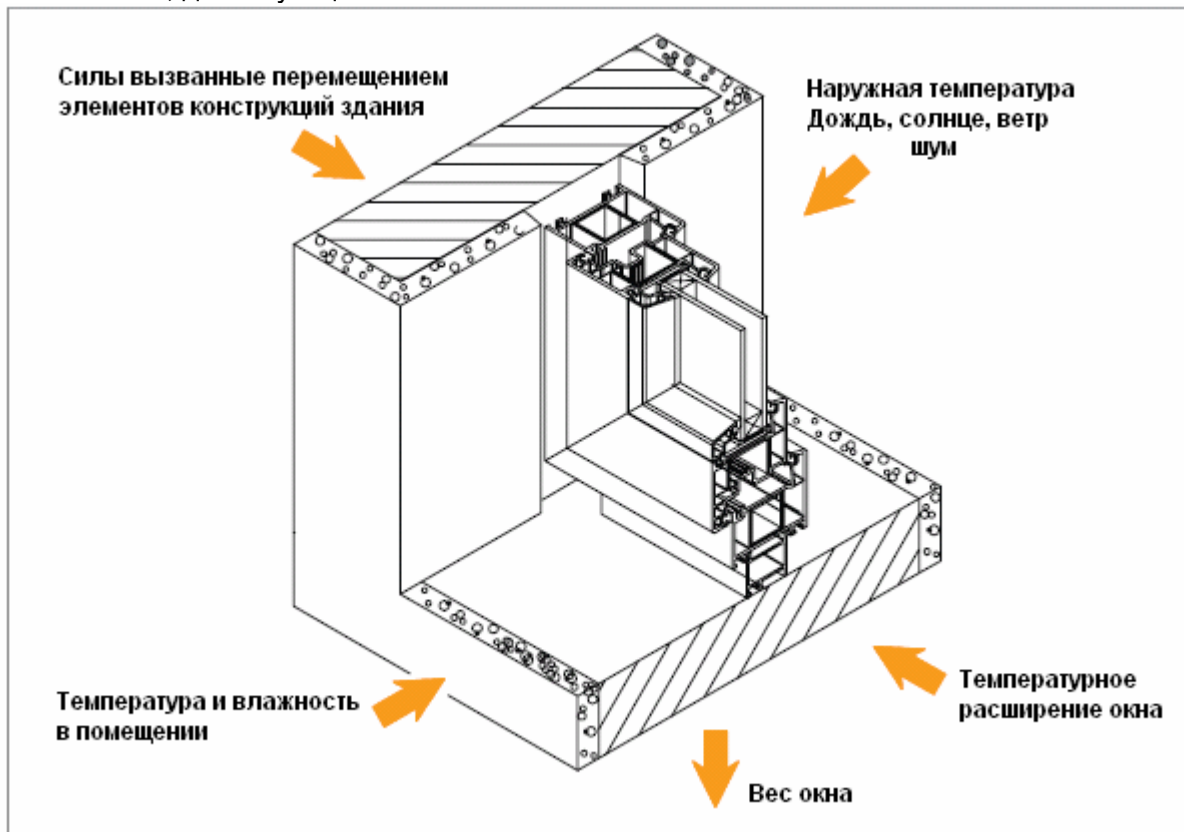
- коробка роллад (коробка сверху или заказчика)
- водоотливы (соединение и изоляция, обеспечить отвод воды из рамы, гарантировать уплотнение)
- дополнительные крепления для ставней и маркизов

6. Выполнение монтажных работ

Правильное крепление и формирование соединительных швов имеют определяющее значение для долговечности, сохранения герметичности и правильного

функционирования окон. Необходимо учесть воздействие всех сил, действующих на окно, см. рис. 9

Рис. 9 Силы, действующие на окно



Кроме указанных нагрузок вызванных воздействием ветра, эксплуатационными нагрузками, на действующие силы оказывают влияние так же:

Жесткость профиля рамы

- Положение и количество точек крепления
- Разница наружной и внутренней температур
- Коэффициент линейного расширения материала рам
- Упругость (пружинистость) крепежных элементов

В случае несоблюдения указанных условий, возможны деформации и повреждения рам (напр. растрескивание углов) или повреждение (поломка) крепежных элементов

6.1. Крепление

Чтобы гарантировать работоспособность и долговечность окон, дверей и фасадных конструкций, все действующие на пластиковую конструкцию силы должны быть переданы строительным конструкциям здания.

Необходимо учитывать следующие силы:

- Ветровая нагрузка
- Эксплуатационные нагрузки (в том числе и нагрузки вызванные воздействием потребителя)
- Собственный вес

6.1.1. Общие положения крепления окон

- Правильное сверление, не работать с ударными механизмами (за исключением работ с бетоном)
- В случае кирпичной кладки сверление производить, по возможности, в области швов
- Соблюдать длину и несущую способность дюбелей с учетом типа стен и указаний производителя (поставщика)
- Применять винты, монтажные пластины, соединители, монтажные системы в соответствии с выбранным способом крепления
- Продувать все отверстия
- Необходимо соблюдать указания производителей дюбелей по соблюдению

расстояний от краев в зависимости от материала стен

- Равномерно и без напряжений докручивать винты (при креплении рам), используя шурупверты с ударным механизмом, имеющие ограничитель момента кручения
- Применять соответствующие несущие колодки и крепящие элементы
- Запрещается вбивать гвозди, даже специального исполнения
- При скручивании нижней горизонтальной части конструкции (рамы), ось скручивания (ось расположения вкручиваемых шурупов) располагать как можно ближе к внутреннему краю (при этом вода, попадающая в стекольный фальц, без проблем удаляется через водоотводящие пазы)
- Для предотвращения попадания воды в камеры с усилителем, необходимо тщательно герметизировать головки дюбелей или шурупов

6.1.2. Соответствие нагрузкам

Крепление должно быть механическим, гарантирующим выдержку рассчитанных ранее нагрузок

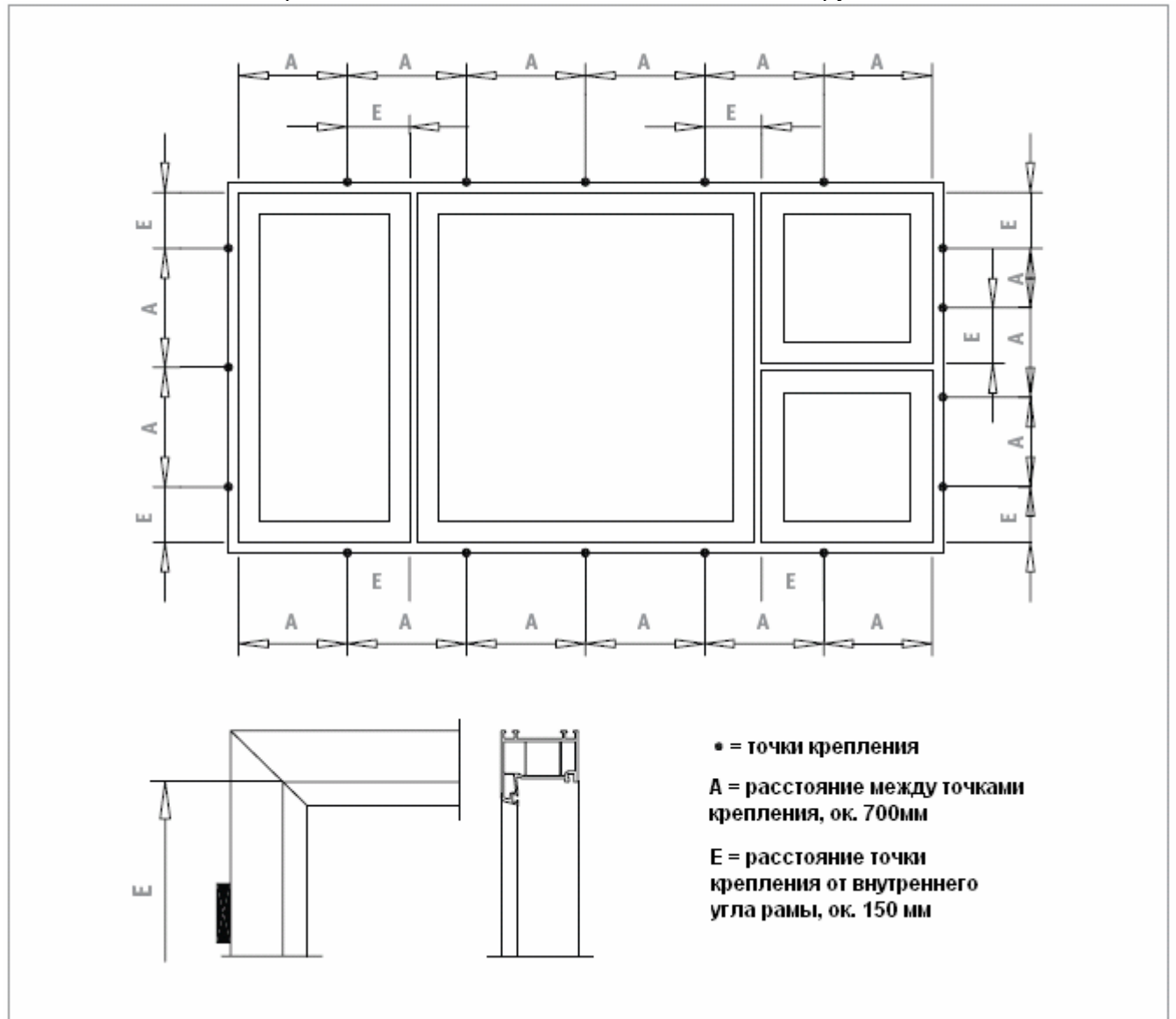
▪ Ветровая нагрузка

Правильный выбор крепящих элементов основывается в первую очередь на анализе имеющихся нагрузок. Они зависят от географического месторасположения, высоты строения, типа рельефа, имеющейся строительной ситуации и способа размещения в проемах (см. п. 3.4.2.)

Благодаря выбранным элементам крепления в первую очередь воспринимаются и нейтрализуются ветровые и эксплуатационные нагрузки. Монтажные пены, уплотняющие и другие изолирующие материалы, согласно сегодняшнего уровня техники не являются крепежными средствами.

Расположение крепежных элементов для пластиковых конструкций указано на рис. 10

Рис.10 Расположение крепежных элементов для пластиковых конструкций



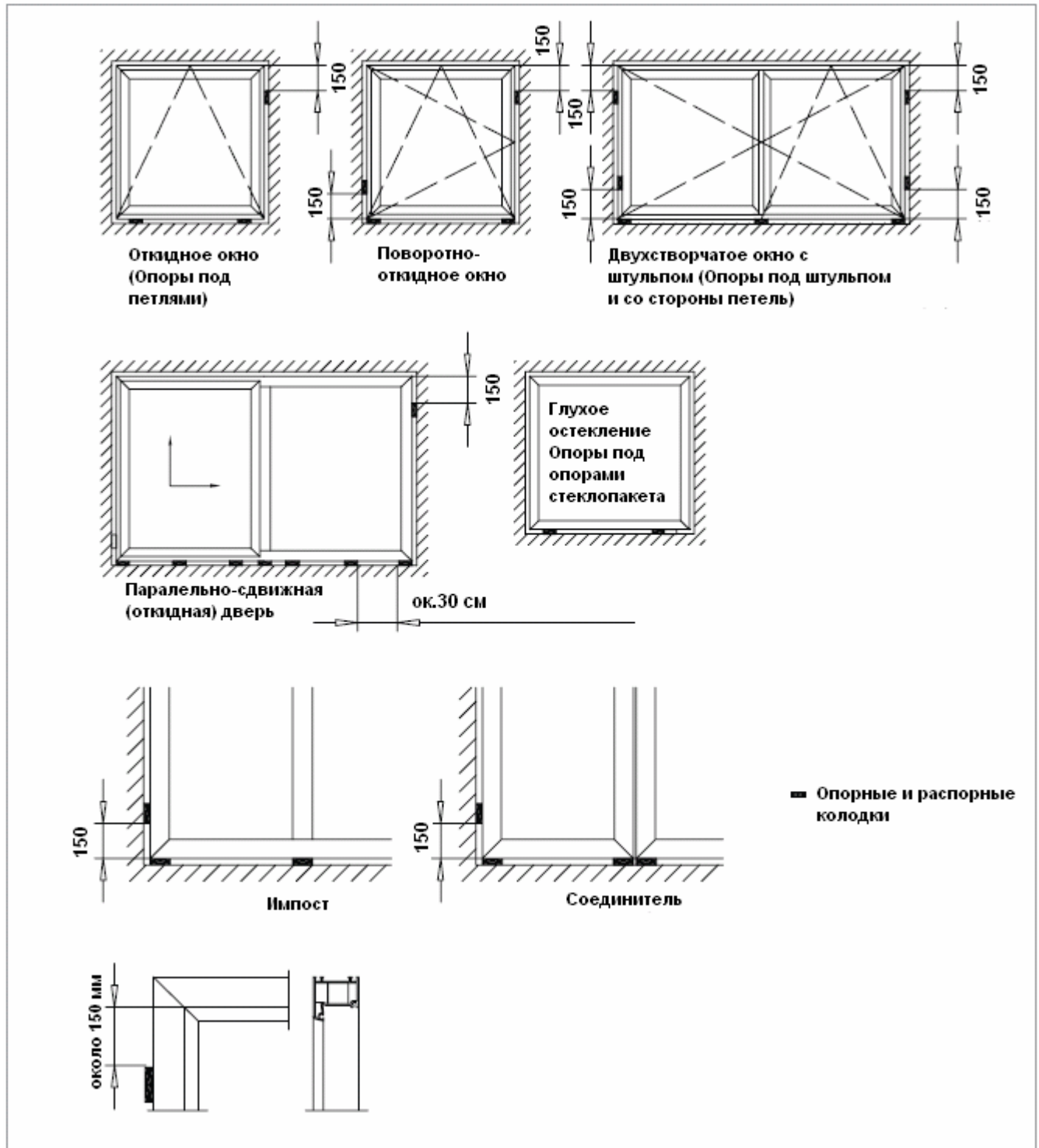
Специальные указания см. в п. 6.2.2.

Собственный вес и эксплуатационные нагрузки

Речь идет о воздействии сил возникших вследствие собственного веса элементов окон или дверей и переменных нагрузок, вызванных напр. воздействием людей.

Чтобы выдержать указанные нагрузки, рамы должны быть установлены на подставки и прикреплены к конструкции здания с помощью имеющихся на рынке соответствующих крепежных средств (см. рис. 11).

Рис. 11. Расположение опорных и распорных колодок



Необходимо придерживаться следующих указаний:

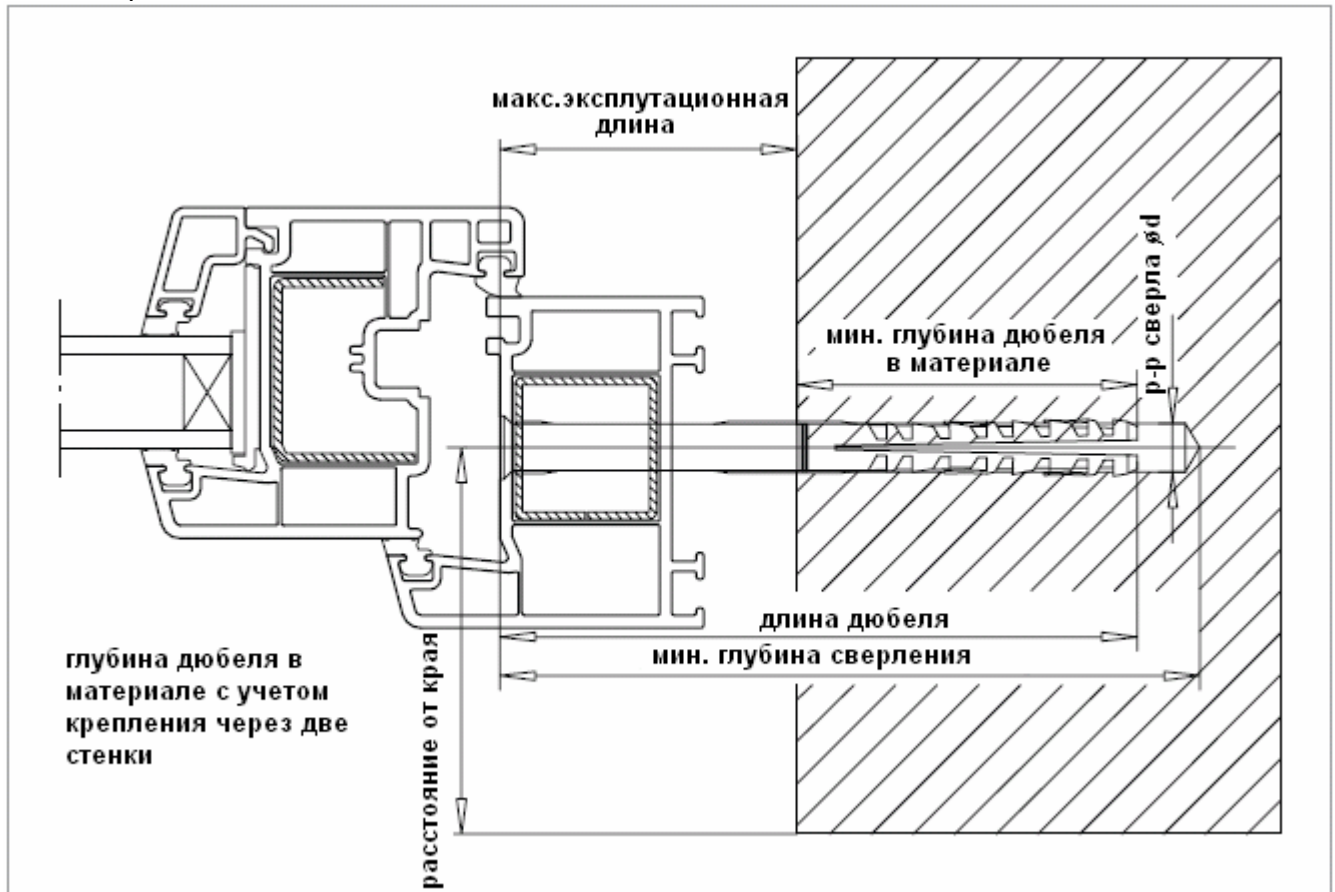
- опорные (распорные) колодки должны быть выполнены из соответствующего материала (напр. твердый ПВХ)
- расположение колодок не должно препятствовать температурному расширению элементов конструкций
- оставляемые колодки должны воспринимать и передавать действующие на конструкцию нагрузки
- при установке конструкций за, (перед) плоскостью стены, необходимо использовать уголки или швеллеры соответствующей жесткости
- условием является обеспечение необходимой жесткости профиля рамы в соответствии с п.3.4.2.
- колодки не должны препятствовать проведению дальнейших, (напр. отделочных) работ

6.1.3. Крепежный материал

Для выбора соответствующих крепежных элементов необходимо проанализировать и учесть ситуацию на строительном объекте, типы стен и строительных конструкций, их взаимное сочетание. Обязательно в соответствии с рис. 12 учитывать данные производителя:

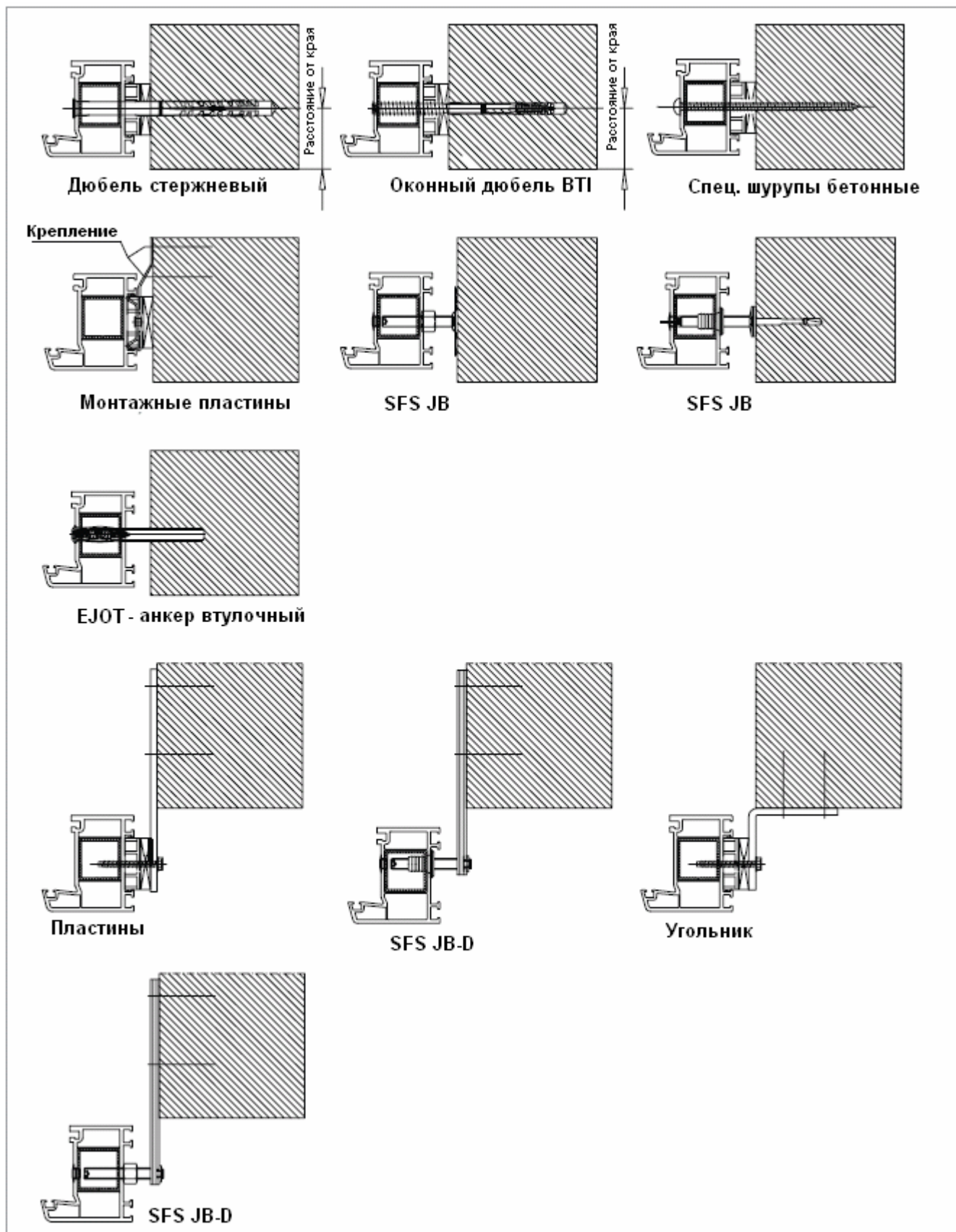
- поперечные нагрузки
- максимальное расстояние между рамой и стеной (проемом), максимальная эксплуатационная длина d_a
- минимальная длина дюбеля в стене h_v
- расстояние от дюбеля до края
- диаметр d и глубина t_d отверстия
- длина дюбеля L

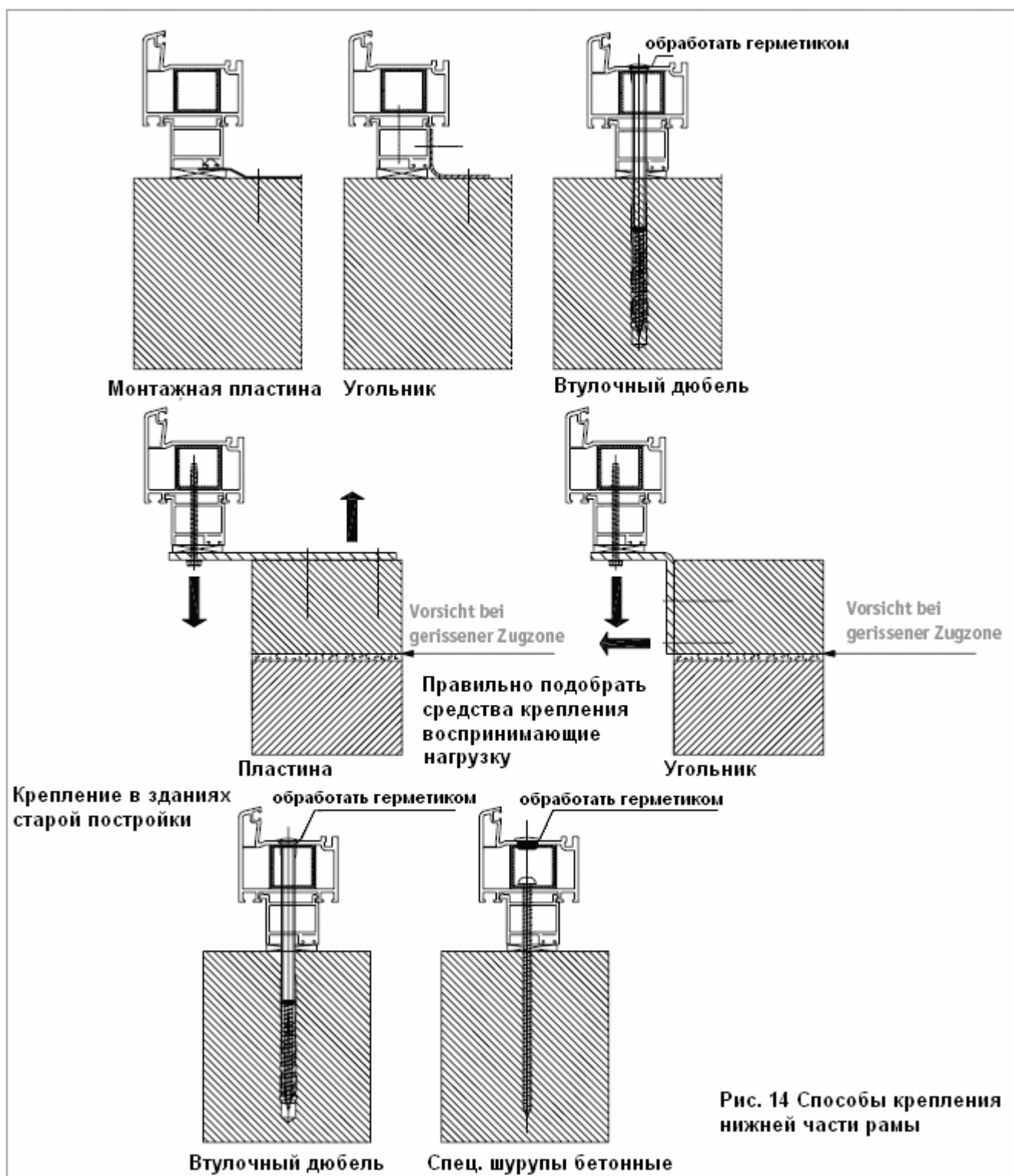
Рис. 12 Крепление с помощью дюбелей



Примеры крепежных средств и способов крепления приведены на рис.13 и 14
Необходимо соблюдать требования соответствующих поставщиков

Рис. 13





При креплении нижней части рамы необходимо подобрать средства крепления позволяющие крепить без вскрытия камеры для армирования в непосредственной близости от притвора. Если это невозможно, необходимо тщательно герметизировать места вскрытия камеры армирования.

Выбор крепежных средств зависит от структуры и типа стены. При наличии пустоты в области расположения крепежных средств, они должны быть заполнены, (напр. наполнитель Fischer FIS VS 150 C) Возможны разные варианты крепления конструкции в соответствии с рис. 14

6.2. Специальные соединения

6.2.1. Дополнительные профили

Дополнительные профили, такие как транспортировочный, установочный, расширительный и пр. должны быть прикручены к главным профилям и, при

необходимости, уплотнены (напр. сжимающимися лентами, монтажной пеной и пр.)

6.2.2. Коробки роллад

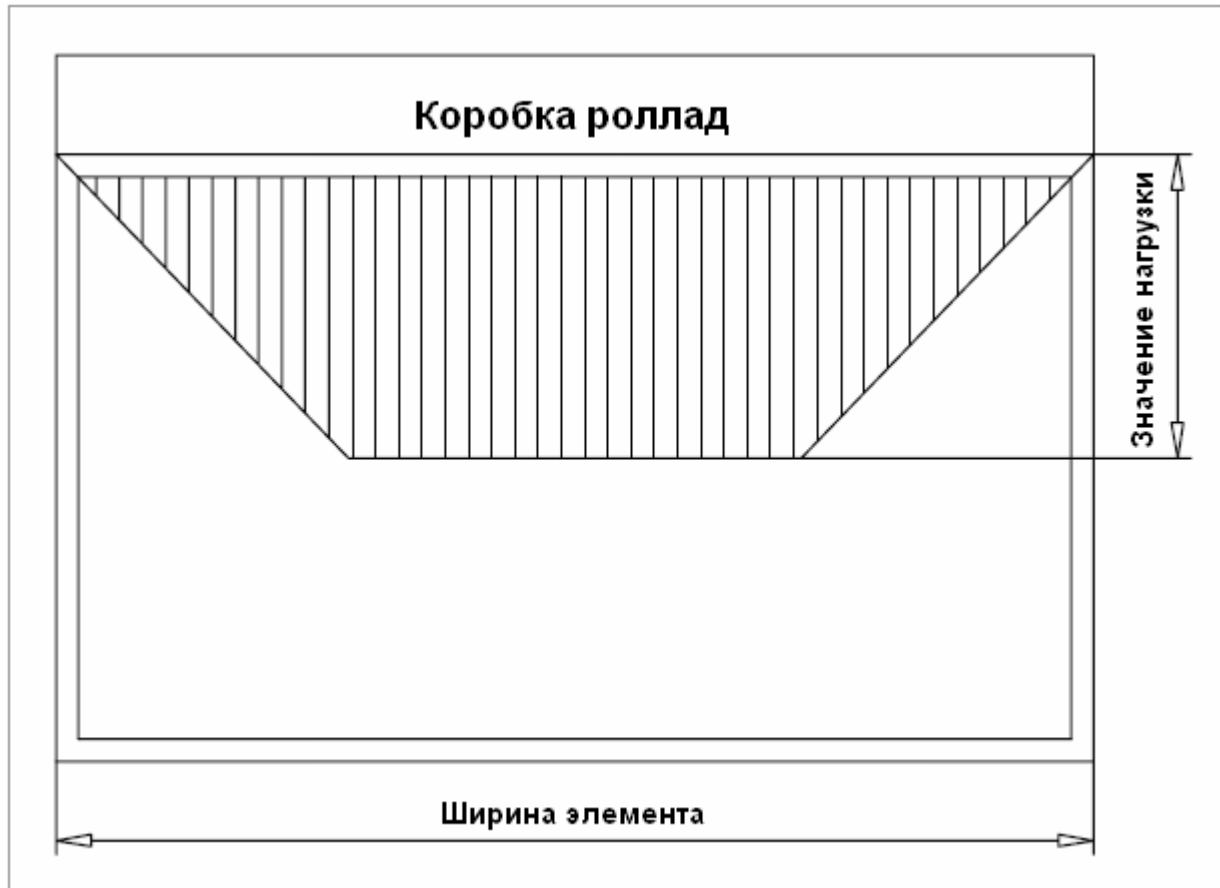


Рис.15. Окно с коробкой роллад

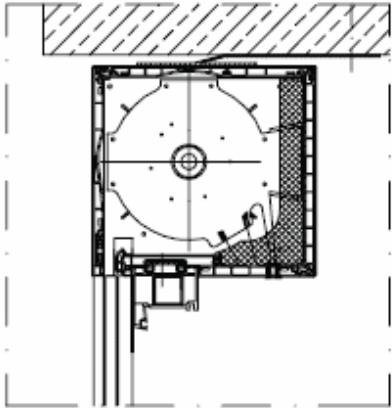
Если окна монтируются вместе с коробкой роллад, независимо от ее конструкции верхнее крепление является трудновыполнимым. В этом случае обязательным является расчет статических нагрузок для данного узла (см. расчет статических нагрузок оконных конструкций,

технический каталог „Aluplast“). При этом рама рассматривается как балка с односторонней нагрузкой (см. рис.15)

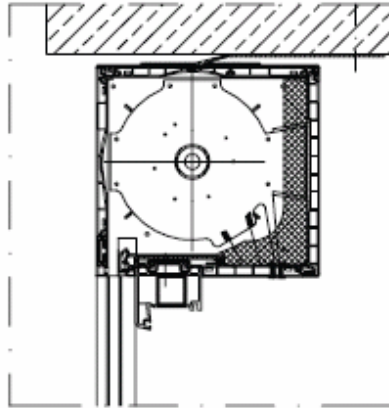
Усиление и крепление осуществляется согласно рис.16.

Статические усилители в случае применения роллад устанавливаемых поверх конструкции окна

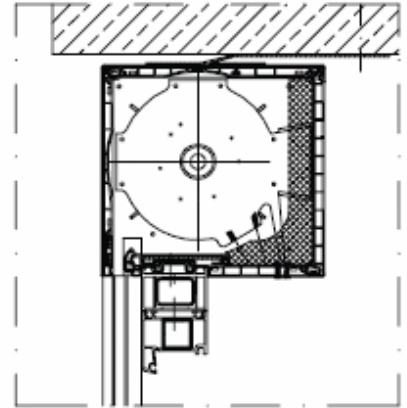
Крепление коробок и соединителей в соответствии с указаниями производителей



1. Усилитель в раме



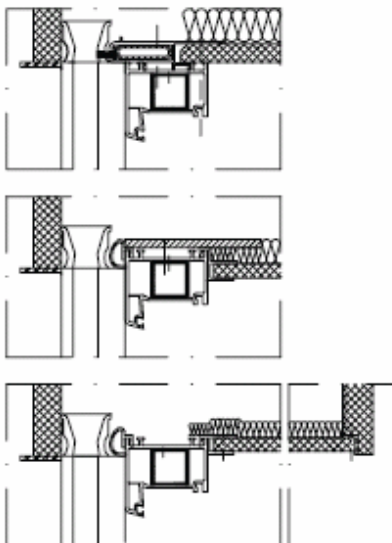
2. Усилитель в раме и коробке



3. Усилитель в раме, коробке и дополнительном расширителе

Статические усилители в случае роллад монтируемых к потолку

Согласно указаний производителя



Ввиду соединения крышки выдвижной части коробки с главным профилем, профиль рамы усиливается дополнительно. Количество других крепежных элементов зависит от требований в соответствии с п. 6.1.

Рис. 16. Усиление и крепление коробок роллад

Крепление с использованием оконного стабилизатора

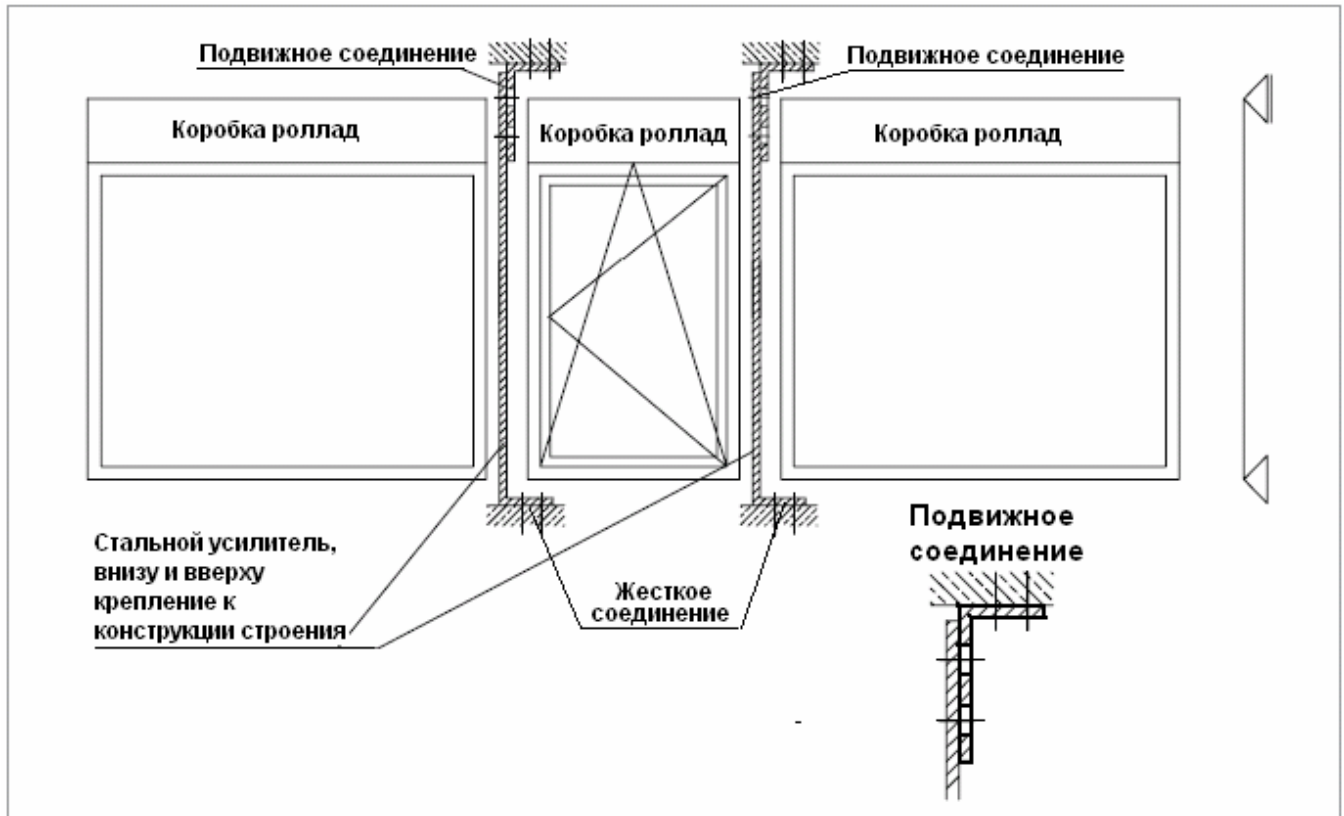


Стабилизатор оконный, нпр. HELESTA или собственной конструкции

В случае конструкций больших размеров для обеспечения необходимой жесткости и соответствующего крепления необходимо

деление таких конструкций. Соединение частей осуществляется в соответствии с рис.17

Рис. 17. Соединение элементов конструкции при наличии коробок роллад



6.2.3. Входные двери

Входные двери кроме статических нагрузок подвержены и динамическим нагрузкам, напр. усилия при замыкании. Во входных дверях имеется меньшее количество запоров, чем в оконных конструкциях. Учитывая это кроме описанных ранее точек крепления необходимо применять дополнительное крепление, см. рис. 18.

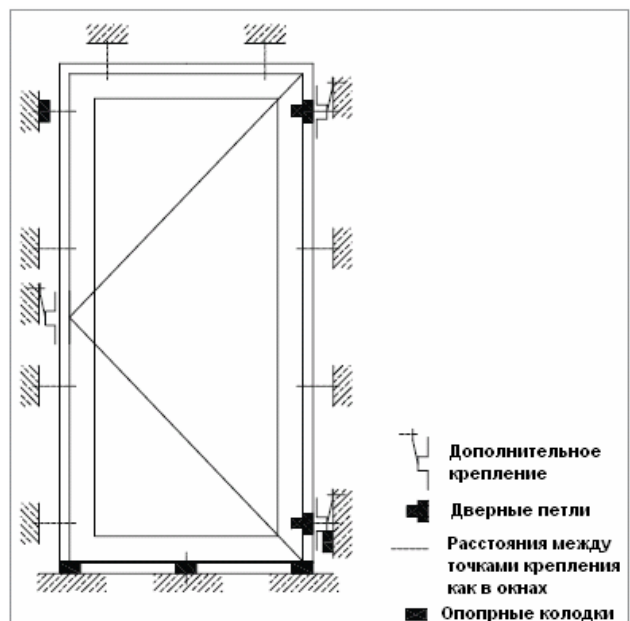


Рис. 18. Крепление входных дверей

В случае многостворчатых входных дверей, дверей состоящих из нескольких частей или имеющих в качестве деления импост, обязательным является применение дополнительных усилителей (рис.19).

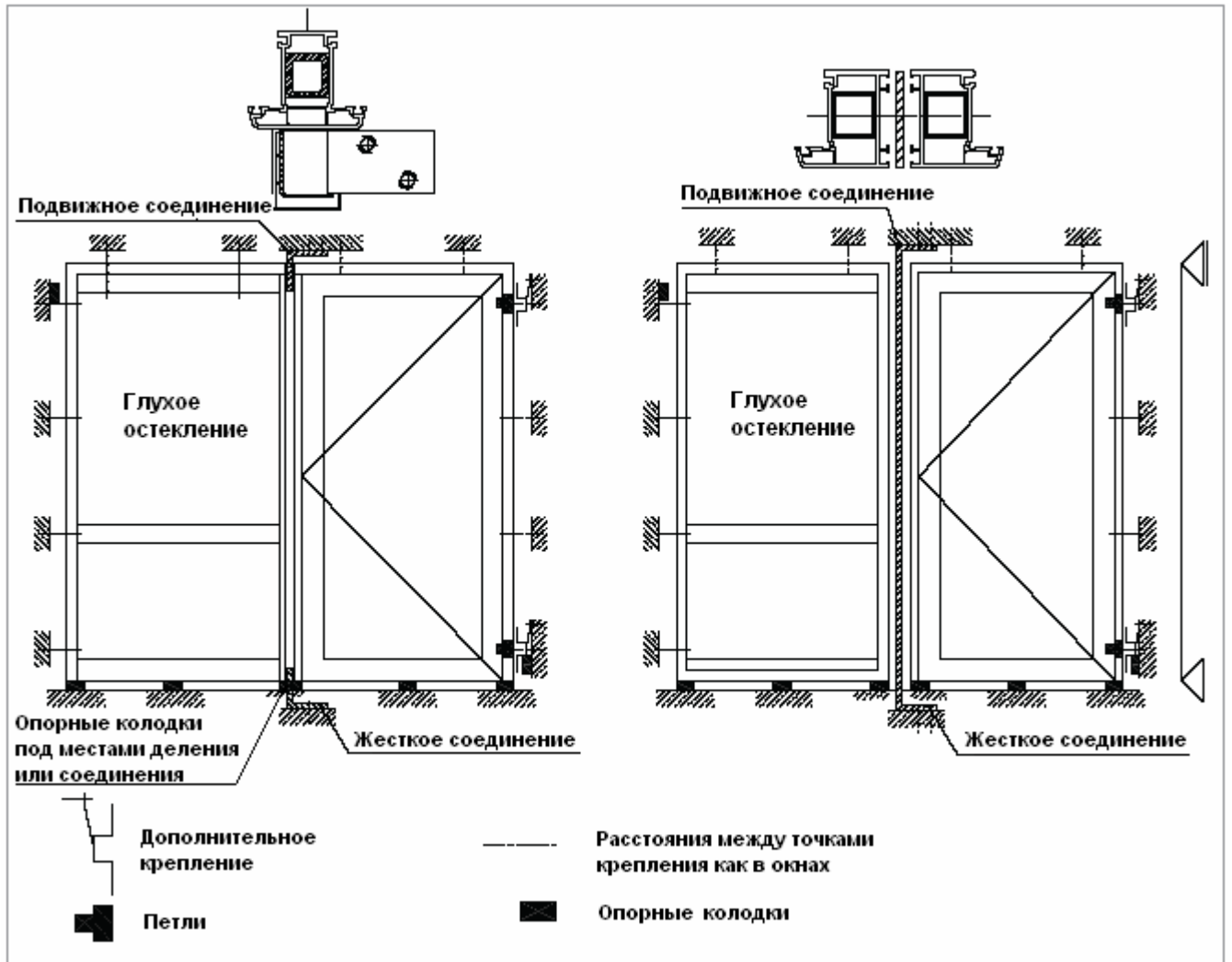


Рис. 19. Крепление дверей состоящих из нескольких частей

Крепление в нижней части осуществляется в соответствии с рис. 20

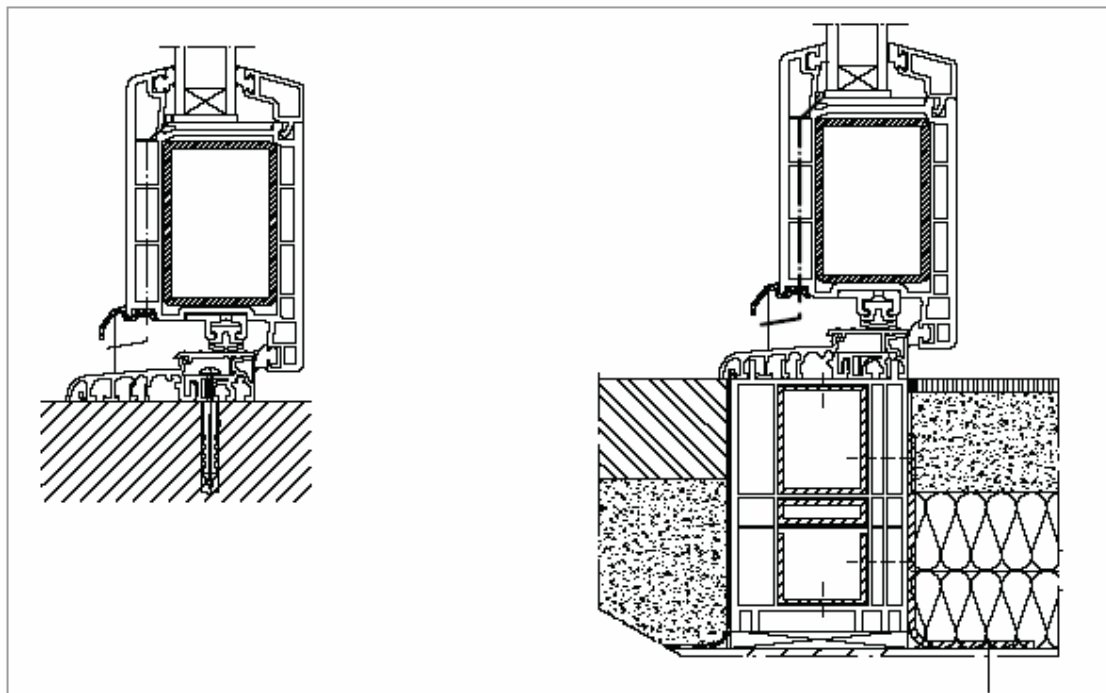


Рис. 20

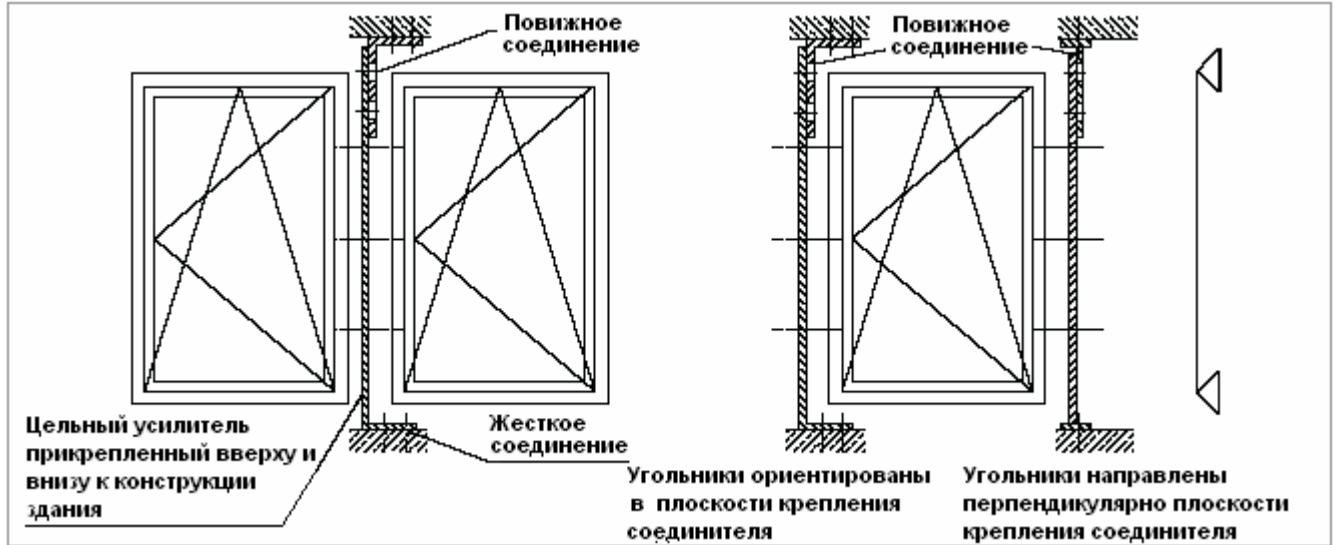
Крепление порога

6.2.4. Соединители

Для безопасного восприятия сил действующих на строение, статические усилители, применяемые для придания жесткости соединениям, должны быть прикреплены к конструкциям строения. При

этом необходимо помнить, чтобы один конец усилителя обязательно был прикреплен к конструкции методом подвижного соединения для компенсации возникающих в строении перемещений и деформаций, см. рис. 21.

Рис. 21. Крепление статических усилителей



В случае большой ширины конструкций (относительно высоты) необходимо применять эластичные соединения, позволяющие профилям, ввиду их температурного линейного расширения, перемещаться как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях (см. рис.22 и табл. 3).

Табл. 3. Коэффициенты температурных изменений длин ПВХ профилей и окон

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

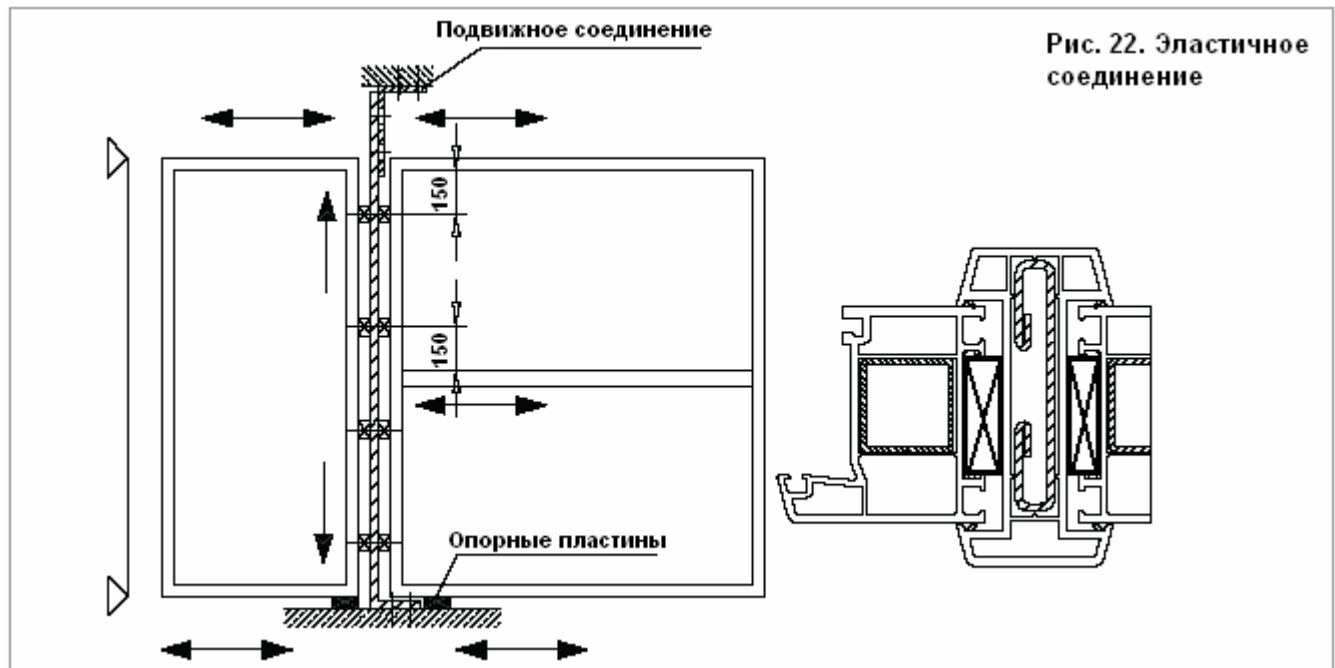
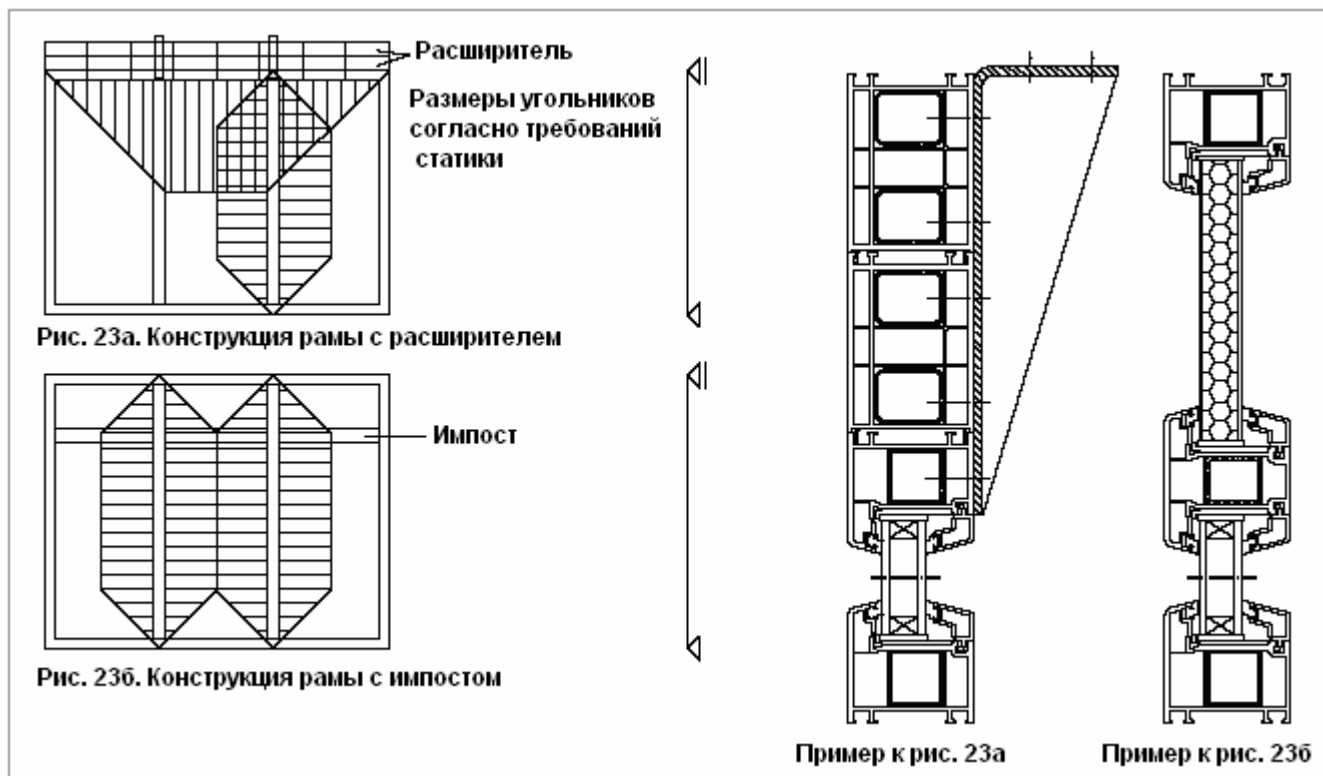


Рис. 22. Эластичное соединение

6.2.5. Восприятие нагрузок расширителями

Применяя расширительные профили с высотой лицевой поверхности 60 мм и

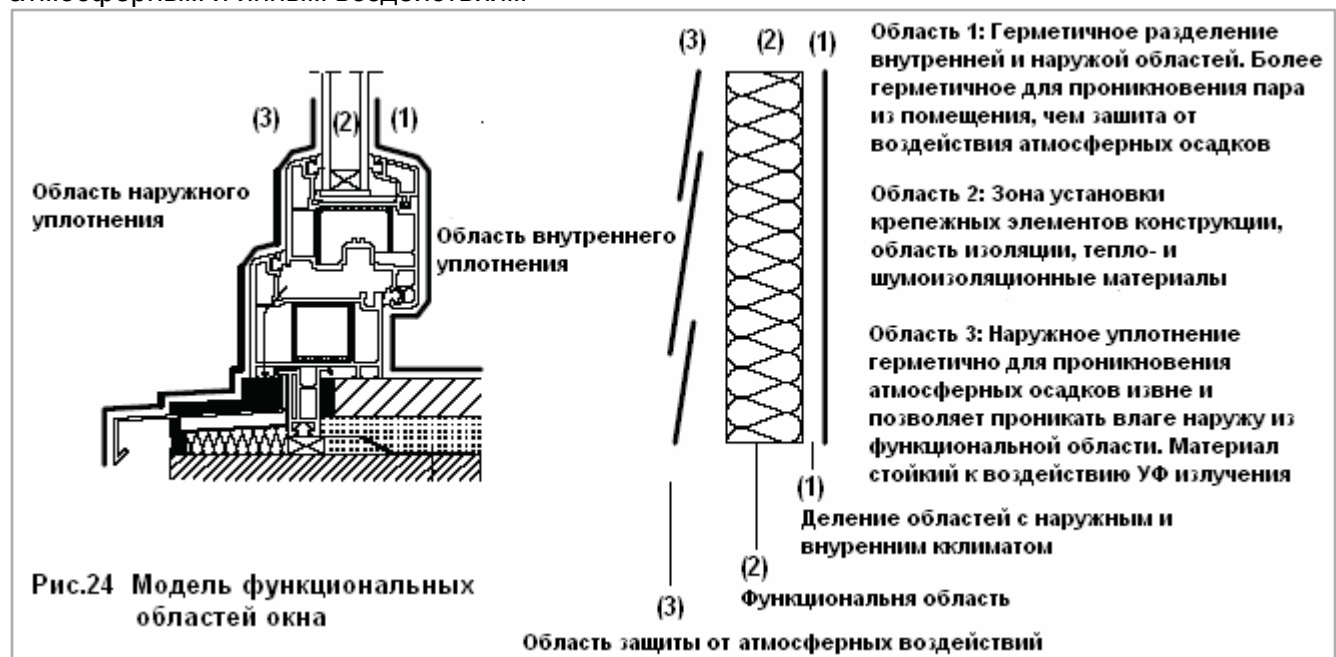
более, недостаточным является крепление с помощью пластин, анкеров и т.п. В этом случае необходимо закрепить расширительные профили с помощью угольников, см. рис. 23а и б



6.3. Изоляция / уплотнение

Согласно нормативной документации к тепловой изоляции предъявляются следующие требования:
Все щели должны быть герметично заделаны материалами стойкими к атмосферным и иным воздействиям

Сопротивление диффузии пара со стороны помещения должно быть большим чем снаружи. Остальную часть монтажного шва (щели) необходимо полностью заполнить изоляционными материалами.
Функциональное деление областей шва приведены на рис. 24.



6.3.1. Уплотнение монтажных швов

Для заделки (уплотнения) монтажных швов применяются следующие материалы:

- пена монтажная PUR однокомпонентная
- пена монтажная PUR двухкомпонентная
- вата из стекловолокон
- минеральная вата
- пробковые материалы
- уплотнительные ленты

Особенно обратить внимание на коробки роллад, устанавливаемые поверх конструкции окна, и конкретно на зону сворачиваемого панциря и стенки коробки. Здесь ни в коем случае не должно возникнуть деформаций, вызванных затвердеванием монтажной пены. При использовании монтажных пен соблюдать указания производителей (см. рис. 25).

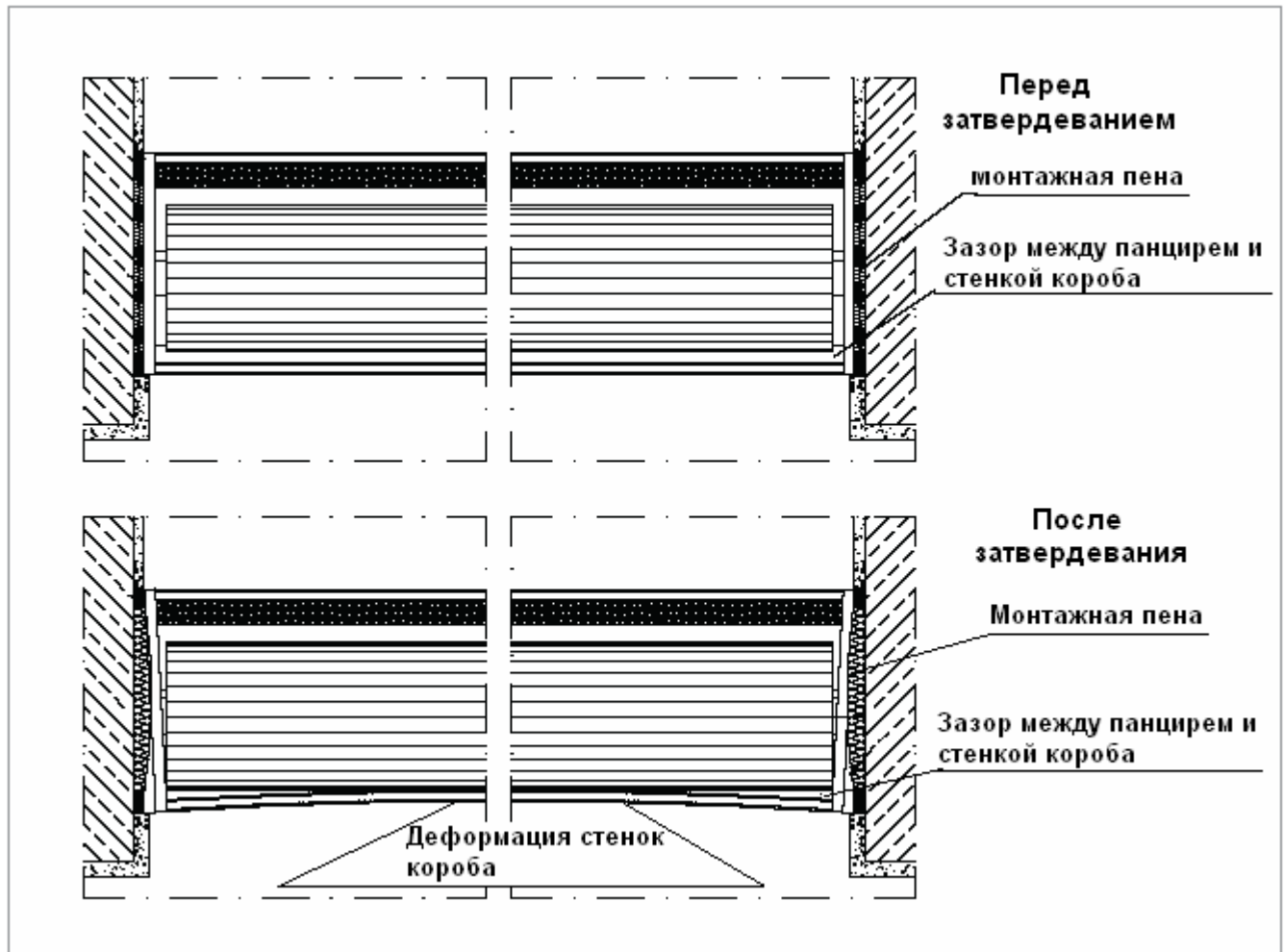
Внимание

В процессе монтажа обратить внимание на то, чтобы изоляционные материалы были и оставались сухими, для сохранения своих (изоляционных) свойств.

Монтажные пены в процессе затвердевания образуют большее или меньшее напряжение (натиск на стенки пофиля), что необходимо предусмотреть при проектировании и монтаже изделия.

Открытые дополнительные профили на уровне окна в процессе монтажа закрыть в сторону помещения и открыть наружу.

Рис. 25 Уплотнение в области коробки роллад (сечение коробки)



6.3.2. Формирование монтажных швов

При формировании монтажных швов необходимо руководствоваться документом 9 IVD.

Одноступенчатая конструкция: защита от ветра и атмосферных осадков осуществляется одним соответствующим уплотнительным материалом (см. рис. 26).

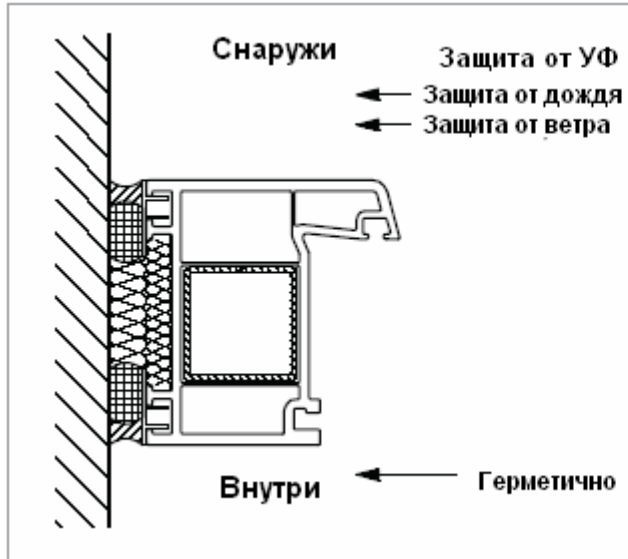


Рис. 26. Одноступенчатое уплотнение

Конструкционные щели
Конструкционные щели, уплотнение которых выполнено с использованием соответствующих соединительных систем, уплотнителей или пластиковых профилей, не требуют дальнейшего уплотнения.

Компенсационные щели
Щели, когда в процессе эксплуатации должны быть учтены изменения длины из-за

Двухступенчатая конструкция: первый слой осуществляет защиту от дождя или снега с контролируемым отводом воды вниз. Конструкция ни в коем случае не может быть замкнутой по периметру системой. Второй слой выполняет функцию защиты от ветра (см. рис. 27)

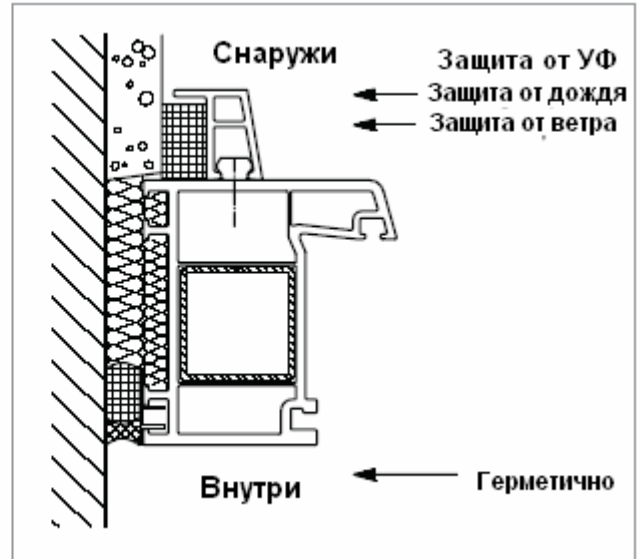


Рис. 27. Двухступенчатое уплотнение

температурных колебаний вызванных сменой времен года.
В случае окон из ПВХ обязательно учитывать это при монтаже и проектировании.
Компенсационные щели могут заполняться монтажными пенами, импрегнированными изоляционными лентами либо уплотнительными системами из пленки

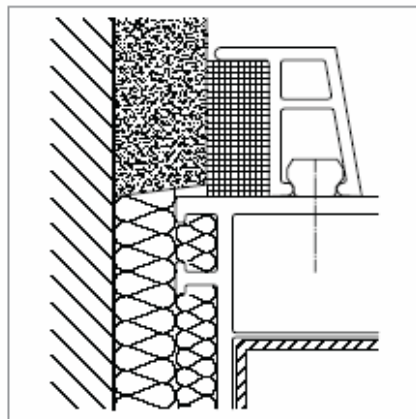
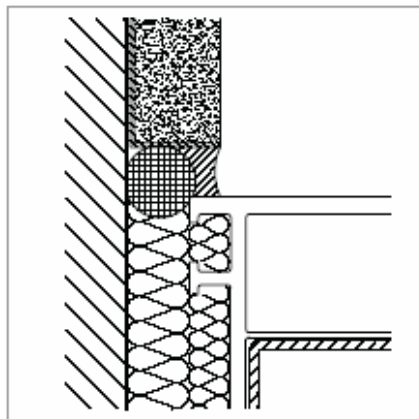
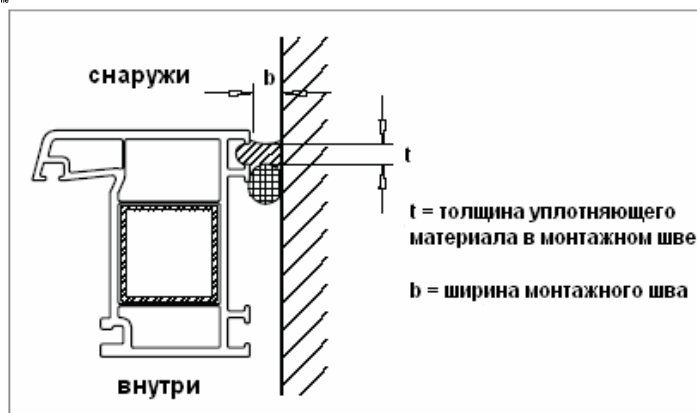


Рис. 28. Слева: Заделка шва с помощью уплотнительных материалов между окном и профилем, устанавливаемом под штукатуркой

Рис. 29: Справа: Уплотнение с помощью расширяющейся ленты и планки, устанавливаемой на штукатурку

Говоря о тыльной стороне рамы (плоскость рамы прилегающей к стене), рекомендуется, чтобы уплотнительный материал заполнял и имеющиеся в профиле пазы, что служит так же и дополнительным креплением профиля (см. рис.30)

Рис. 30 Уплотняющие материалы в монтажном шве



6.3.3. Системы уплотнения

Ширина шва для уплотнительных материалов должна быть $t = 0,5 \times b$, но не менее 6мм. (см . рис. в табл. 4)

Ширина зазора определяется на основании изменения размеров профиля, вызванного колебаниями температуры (табл. 4).

Тип оконного профиля	b_{Sta} для уплотнительных материалов с допускаемой полной деформацией 25%				b_{Aa} для уплотнительных материалов с допускаемой полной деформацией 25%		
	b_{Sti} для уплотнительных материалов с допускаемой полной деформацией 15%				b_{Sti} для уплотнительных материалов с допускаемой полной деформацией 15%		
	Длина элемента в м.						
	до 1,5	до 2,5	до 3,5	до 4,5	до 2,5	до 3,5	до 4,5
	Минимальная ширина монтажного шва для проема с ровной стеной b_S в мм				Мин. ширина монтажного шва для проема с четвертью b_A в мм		
ПВХ твердый (белый)	10	15	20	25	10	10	15
ПВХ твердый (цветной)	15	20	25	30	10	15	20

b_{Sti} – минимальная ширина монтажного шва для проемов без четверти, внутренняя сторона

b_{Sta} – минимальная ширина монтажного шва для проемов без четверти, наружная сторона

b_{Aa} – минимальная ширина монтажного шва для проемов с четвертью, наружная сторона

Табл. 4. Минимальная ширина монтажных швов b для уплотнительных материалов.

6.3.4. Герметизация монтажных швов

Задачей герметизации является предотвращение доступа влаги к монтажным материалам. Это относится как к атмосферным осадкам в виде дождя и снега с наружной стороны, так и к влажному воздуху со стороны помещения. Герметизация должна выполнять следующие функции:

- защиту от ветра, звуко- и теплоизоляцию
- воспринимать движения здания или оконной конструкции связанных с температурными изменениями
- быть устойчивым к воздействию атмосферных факторов

**Действует следующее правило:
Внутри помещения шов герметичнее чем снаружи**

При этом различается:

- функциональная область 1: внутреннее уплотнение осуществляет деление внутреннего и наружного воздуха
- функциональная область 2: крепление к конструкции здания, а так же звуко- и теплоизоляция
- функциональная область 3 : наружное уплотнение как защита от атмосферных воздействий

Функциональные области 1 и 3 (см.рис.24) выполняются согласно правила **внутри герметичнее чем снаружи**.

При этом необходимо руководствоваться указаниями производителей уплотнительных материалов. Подробные рисунки, касающиеся формы швов и выполнения клеящихся поверхностей указаны в регламенте IVD №9 «Уплотняющие материалы в монтажных швах окон и входных дверей – основы проектирования и исполнения»

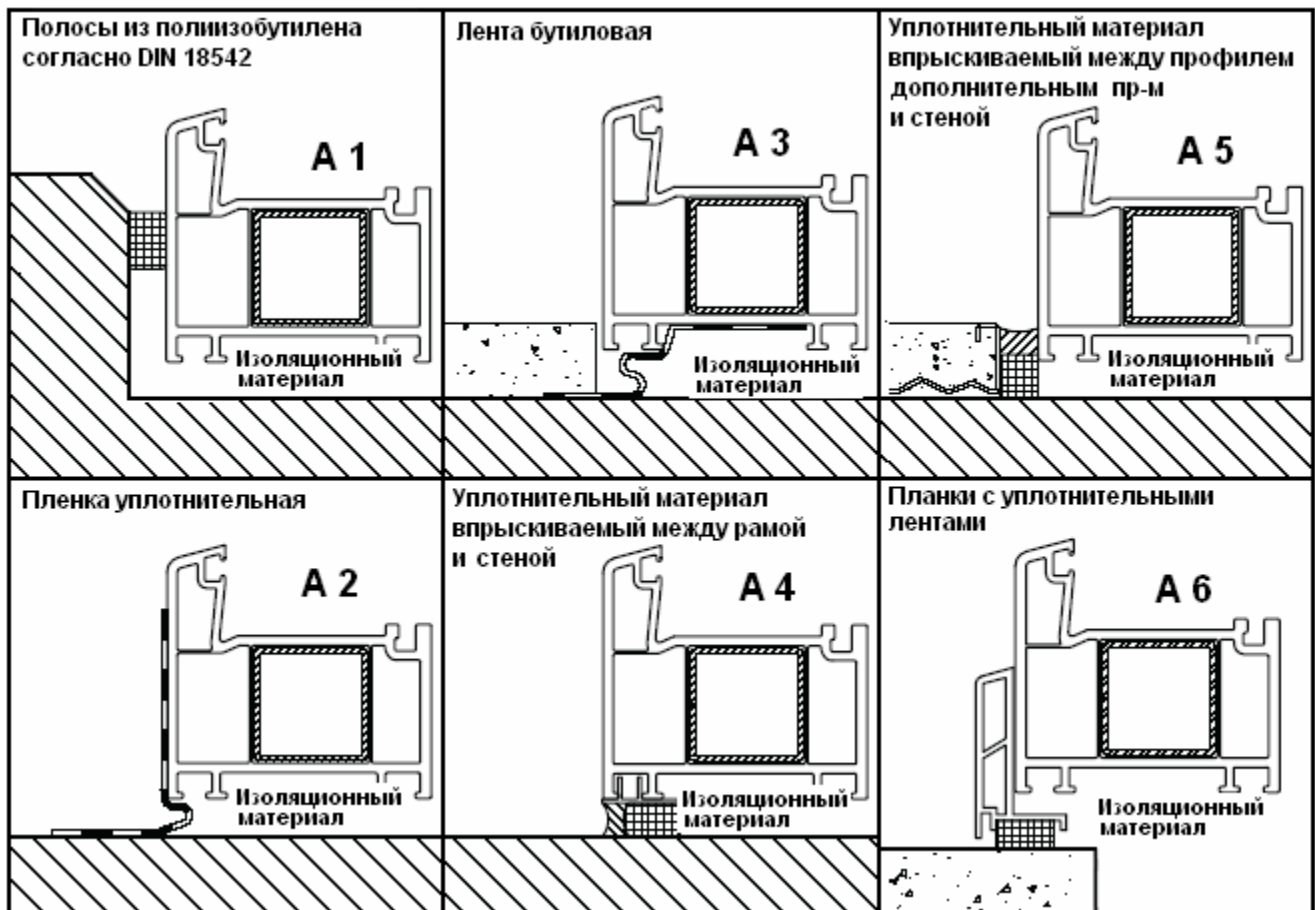


Рис. 31 Примеры герметизации монтажных швов снаружи. Выбор материалов осгл. п. 6.3.1.

Функциональная область 3 должна быть спроектирована, как герметичная на проникновение дождевых осадков, область 1 выполняет роль разделения наружного и внутреннего воздуха. В области 3 уплотняющие материалы располагаются так, чтобы указанная зона была закрыта со всех сторон. В случае, когда поверхности

проемов не гладкие, необходимо применять клей (фугу) с консистенцией пасты.

Запрещается применять битумные пленки.

Примеры соответствующих уплотнений швов приведены на рис. 31+33

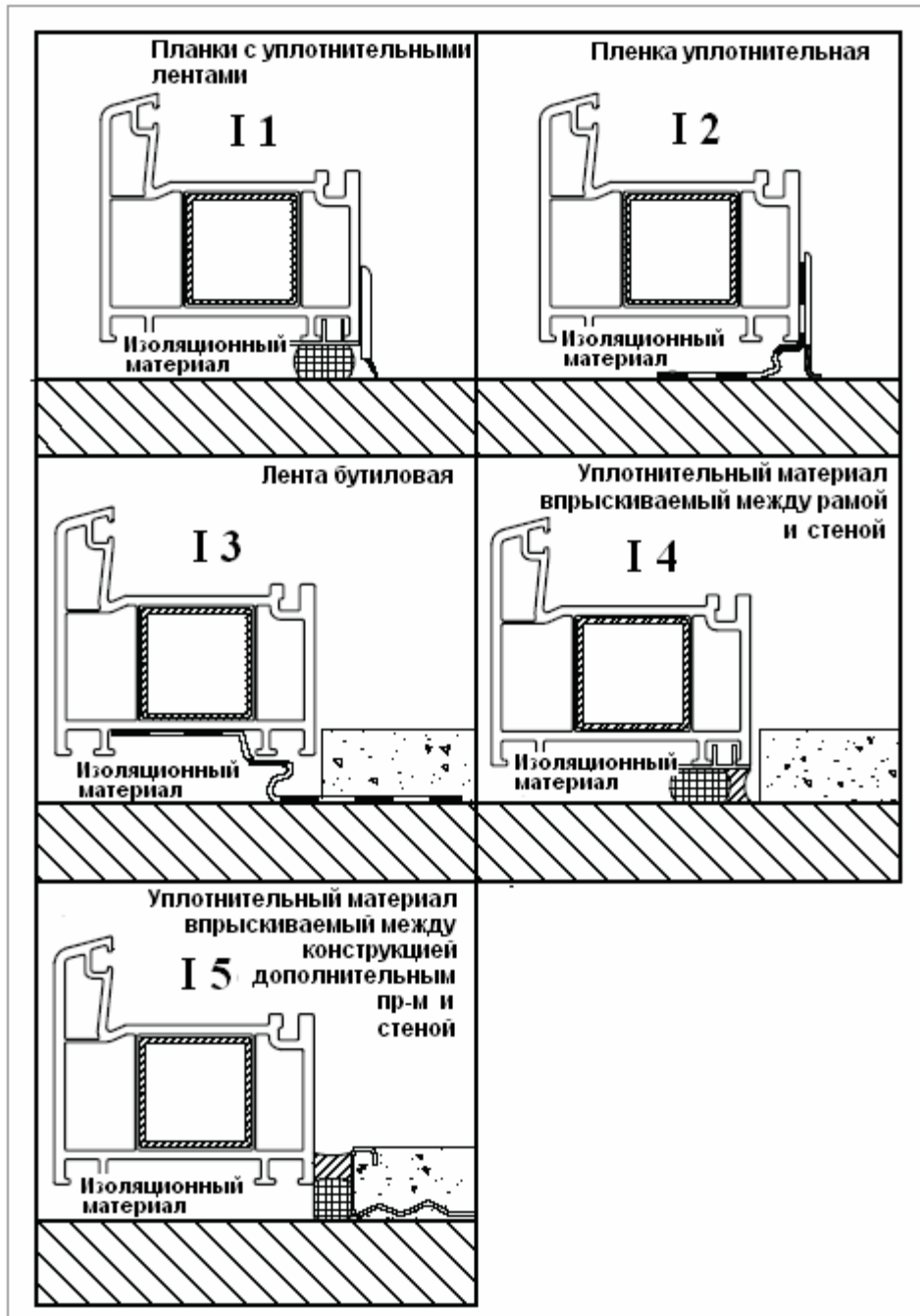


Рис. 32 Примеры герметизации монтажных швов изнутри .

Области уплотнений соблюдать и в зоне бокового соединения подоконников и водоотливов (рис. 33)

Выбор применяемого материала определяется типом соединения. Критерием выбора являются: геометрия шва, материал стен здания, условия эксплуатации. Необходимо строго соблюдать данные

производителей. Правильно применять впрыскиваемые изоляционные материалы. Учитывать влажность воздуха, выдержку на сжатие, температуру, устойчивость материала и адгезию материала к поверхности. В особых случаях предварительно обработать поверхность клеем.

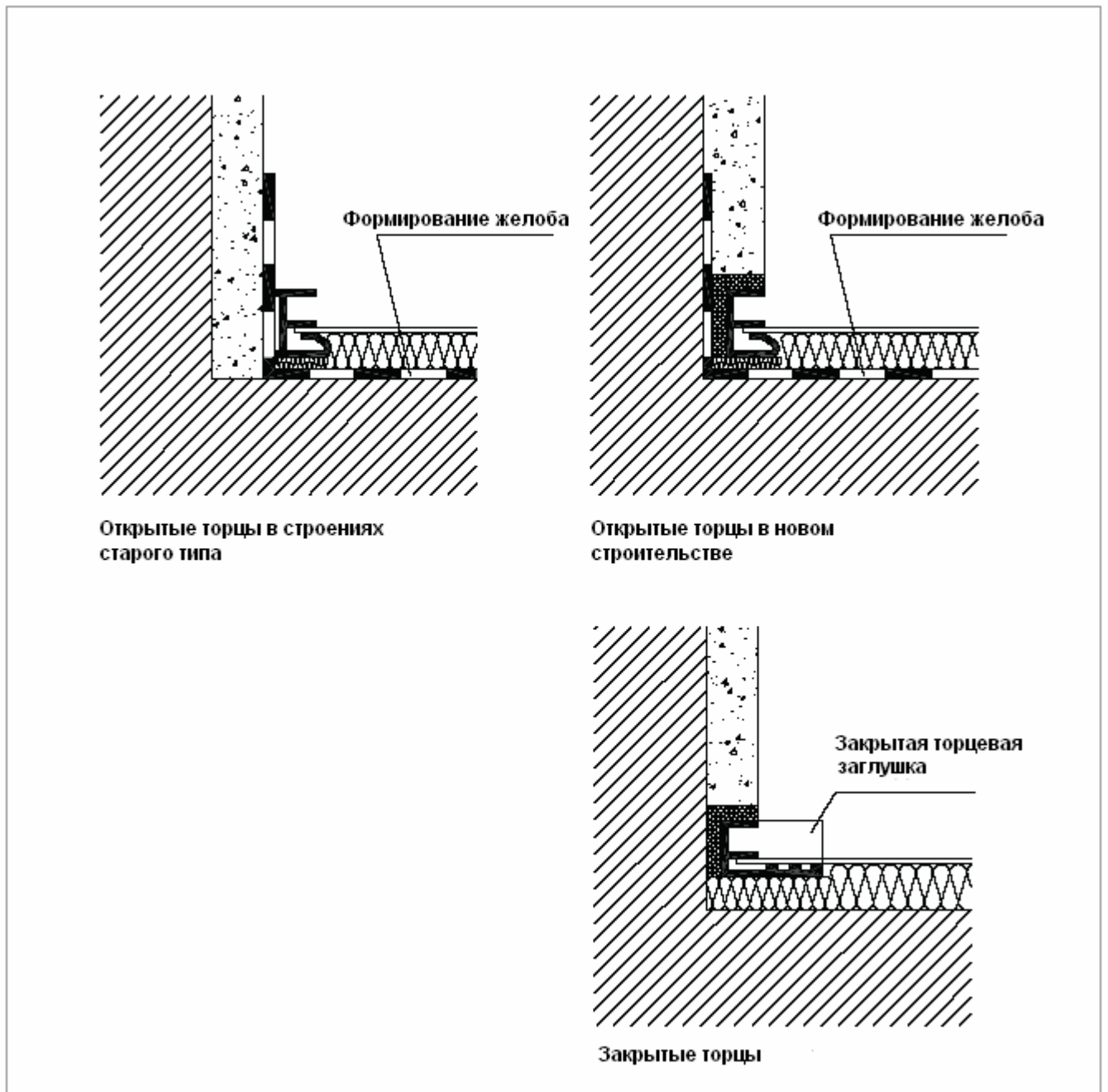
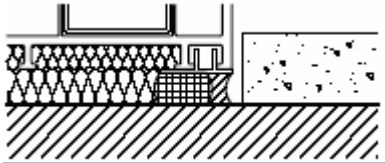
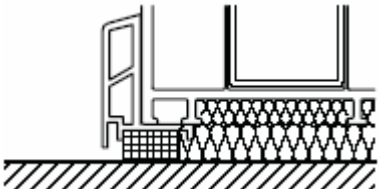
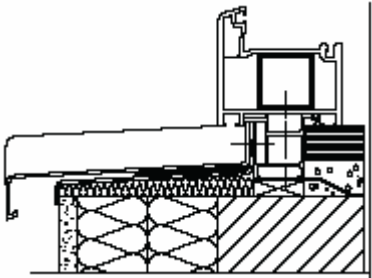
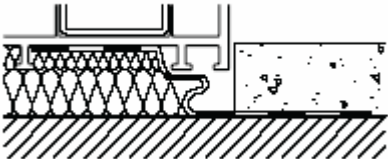
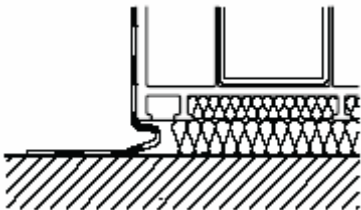


Рис. 33 Примеры герметизации в области боковых соединений водоотливов.

6.3.5. Уплотнительные материалы

Примеры соответствующих уплотнительных материалов приведены в табл. 5

Табл. 5. Уплотнительные системы

Материал уплотнения	Пример	Учитывать при проектировании и выполнении работ
Наносимые уплотнительные материалы		
Силикон Полиуретан Полистер Акриловая дисперсия		<ul style="list-style-type: none"> • Адгезия и универсальность • Допустимая деформация • Порядок работ • Формирование сечения • Действующие на поверхность нагрузки
Уплотнительные ленты из пены		
Импregnированная полиуретановая пена		<ul style="list-style-type: none"> • Степень сжатия • Сжимаемые поверхности • Соединения, формирование углов • Универсальность сечения
Пленки уплотнительные		
Полиизобутилен, мягкий ПВХ, EPDM		<ul style="list-style-type: none"> • механическая защита при малой ширине склеивания • достаточная склеиваемость • склеивание перекрывающихся поверхностей • предварительная обработка склеиваемых поверхностей • универсальность клея
Ленты уплотнительные		
Бутил, полиизобутилен		<ul style="list-style-type: none"> • достаточная склеиваемость • склеивание перекрывающихся поверхностей • предварительная обработка склеиваемых поверхностей • сжатие при склеивании • компенсационная петля
Эластичные ленты для уплотнительных мас		
Полисульфид Силикон полиуретан		<ul style="list-style-type: none"> • универсальность клея • предварительная обработка склеиваемых поверхностей • формирование углов и соединений • защита

6.4. Защита видимых частей рамы

Защита выполненных работ выполняется в соответствии с DIN 18 355 – Работы столярные. Рекомендуется согласование с Заказчиком специальных средств. Для защиты поверхности профилей от загрязнений, возможных повреждений в процессе транспортировки и монтажа, монтажной пены и т.д. рекомендуется нанесение на видимые поверхности защитной пленки, если она не была нанесена в заводских условиях. После монтажа защитную пленку (в том числе и фабричную) необходимо удалить.

6.5. Чистка окон

Чистка окон подразумевает удаление загрязнений возникших вследствие деятельности Исполнителя до момента непосредственно после монтажа (к ним не относятся загрязнения вызванные воздействием атмосферных факторов).

Допускается применение чистящих средств исключительно рекомендованных производителем.

Остатки монтажной пены с поверхности профиля (окон) необходимо удалить немедленно по обнаружению данного факта.

6.6. Заключительный контроль

После окончания монтажных работ необходимо проверить функционирование всех частей окна и составить протокол выполненных работ.

6.7. Обеспечение работоспособности окон и их консервация

Необходима временная консервация и обслуживание конструкций из ПВХ профиля для поддержания их работоспособности. Данный аспект предусмотрен так же и законодательно, где в распоряжениях и инструкциях оговорено: «Строительные изделия могут быть использованы при условии, что при правильном сохранении соответствуют требованиям данного

документа действующего в данный момент и сохраняют работоспособность.»

Средства по дальнейшему уходу и сохранению работоспособности приведены в

указаниях, касающихся строительных изделий, как и в законе о строительных изделиях. В DIN 31051 приведены соответствующие понятия и средства.

В связи с этим после окончания монтажных работ необходимо обучить пользователя указанным мерам, а так же в соответствии с положением «Уход и консервация» указать на возможность заключения договора на обслуживание.

6.8. Вентиляция

Вентиляция помещений должна осуществляться независимо от окон с помощью специальных вентиляционных систем согласно DIN 1946-2 и 6, которые относятся к обязательному оснащению зданий.

Это входит в задание для проекта, обеспечение обязательного уровня вентиляции (0,5/час) не является функцией окон.

Учитывая ущерб наносимый зданиям из-за воздействия влаги, скапливающейся в помещениях, особенно при ремонте зданий старой постройки, в которых в принципе существует недостаток вентиляции, необходимо объяснять пользователям о обязательном проветривании помещений с помощью регулярного открывания окон.

6.9. Приемка

После окончания монтажных работ заказчик должен произвести приемку выполненных работ (см. VOB-B § 12) и подтвердить это письменно.

6.10. Утилизация демонтированных окон

При замене окон в зданиях старой постройки, старые окна необходимо удалить (вывезти). При этом, если это пластиковые окна, их нужно сдать для переработки.

7. Основы строительной физики

Окна и двери закрывают проемы в стенах и должны вместе с монтажными швами быть их интегральной составной частью.

Особенно в наружных стенах они обязаны выполнять указанные ниже задачи:

- деленить наружный и внутренний воздух
- пропускать дневной свет внутрь помещения

- исправно функционировать при открывании и закрывании
- обеспечивать доступ воздуха через открытые окна и двери

Это означает, что окна и двери вместе с монтажными швами в процессе их эксплуатации должны гарантировать выполнение указанных в табл. 6 действий

Табл.6 Воздействия на окна, двери и монтажные швы.

	Воздействие	Норма
С наружной стороны	Изменение температуры, атмосферные осадки, ветер, УФ излучение, шум, динамические нагрузки и пр.	DIN 18 055 DIN EN 1026 DIN EN 1027 DIN 4109 DIN EN 12211 DIN EN 513
Со стороны помещения	Влажный воздух, температура воздуха в помещении	DIN 4108
Изделие	Изменения длины, формы, собственный вес	DIN EN 107 DIN EN 514
Потребитель	Сила прижатия, натяжения и прогиба	DIN EN 107 EN 12046-1 EN 12400
Здание	Перемещения строительных элементов	DIN EN 18201 DIN EN 18202 DIN EN 18203-1 DIN EN 18203-3

Строительно-физические основы обязывают при монтаже оконных конструкций и оформлении монтажных швов соблюдать указанные ниже правила.

7.1. Воздействие воды и влаги

Вода присутствует везде и существует в пределах нормальных температур как единственная субстанция в трех формах (газовая в виде водяного пара, жидкая в виде воды, твердая в виде снега и льда), что является причиной многих проблем и наносимого ущерба. Если вода, независимо, вследствие прямого проникновения дождя или попадания влажного воздуха из помещения, попадает внутрь стен или иных конструкций здания с образованием там конденсата, приводит это к строительным повреждениям и дефектам. Проявляются они как появление влаги на поверхности (плесень), коробление и отслаивание, ущерб наносимый морозом и/или повышенные потери тепла, снижение механической прочности. При взаимодействии с атмосферным воздухом приводит это к коррозии строительных элементов.

На окна и двери воздействует так же достаточно высокая влажность воздуха внутри помещения.

7.1.1. Дождевая вода

Защита от дождя должна быть предусмотрена и осуществлена с наружной стороны. Она должна препятствовать проникновению дождевой воды внутрь монтажных швов и помещения. Вода которая все же попадает в стены строения и монтажные швы должна отводиться наружу, а вода проникающая в функциональную область должна отводиться наружу контролируемо.

Внимание: Лицевой бетон чаще всего не пропускает воду.

Желаемый эффект лучше всего достигается с помощью двухступенчатого уплотнения (см. рис. 27)

7.1.2. Влажность в помещении

Здания построенные традиционным способом (здания старой постройки) имеют достаточно много щелей и негерметичных соединений, через которые влага удаляется из помещения наружу. Здания новой постройки вследствие новых законодательных актов касающихся энергосбережения и звукоизоляции, являются «герметичными»

Учитывая вышесказанное зона деления внутреннего и наружного воздуха должна:

- образовывать по периметру цельную систему не имеющую нарушений и щелей, соединяющую стену, монтажный шов и изделие
- температура в помещении должна быть выше температуры точки росы
- должна быть герметичной со стороны помещения

Рассматривая количества влаги в помещении необходимо учитывать не только количество испаряемой влаги в процессе приготовления пищи или принятия ванны или душа, но так же и количество влаги выдыхаемой находящимися (проживающими) в помещении людьми. В нормальных условиях семья из 4-ех человек выдыхает од 12 до 14 литров воды. Это количество влаги должно быть удалено из помещения посредством контролируемой вентиляции.

Повышенная влажность воздуха и связанное с этим появление конденсата как на поверхности так и внутри излишне холодных стен вызывает не только порчу строительных элементов, но и негативно влияет на климат в помещении. Эта зависимость представляет зну комфорта Лейсдена и Феймарка (рис. 34). Кроме температуры и относительной влажности воздуха в помещении, для создания

комфорта (комфортных условий) важно является и значение температуры окружающих поверхностей, которое должно быть в пределах $20 \pm 25^{\circ}\text{C}$ а так же поступление холодного и свежего воздуха.

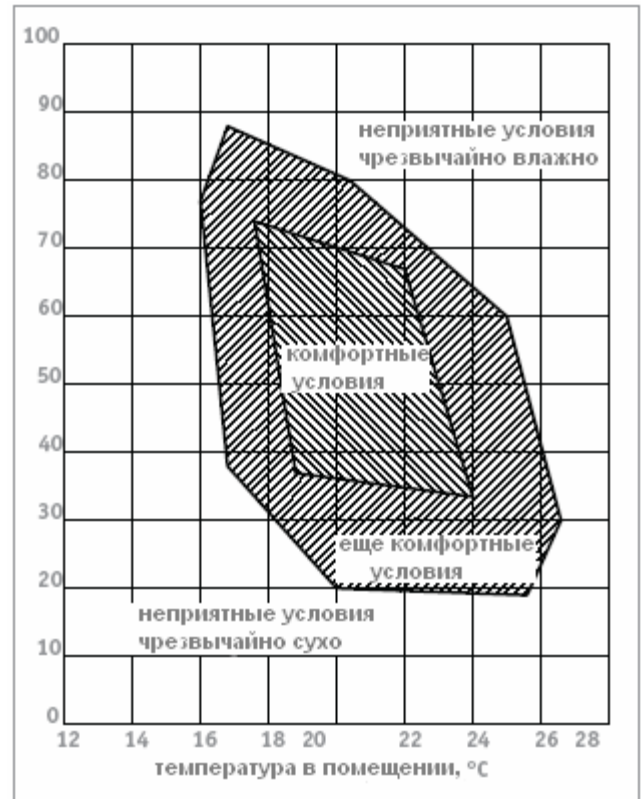


Рис. 34 Зона комфорта согласно Лейсдена и Фреймарка.

7.1.2.1. Влажность воздуха

Возможность насыщения воздуха водой ограничена и зависит от его температуры. Если количество имеющейся (поступающей в воздух) воды превышает критическую массу насыщения (количество воды которое может удерживаться воздухом), излишний объем водяного пара оседает в виде конденсата. Теплый воздух может впитать

больше воды, чем холодный. Температура при которой влажность воздуха достигает 100%, называется точкой росы. Если теплый воздух охлаждается и как следствие этого возрастет относительная влажность воздуха, при достижении точки росы избыток водяного пара конденсируется и оседает в виде капель воды.

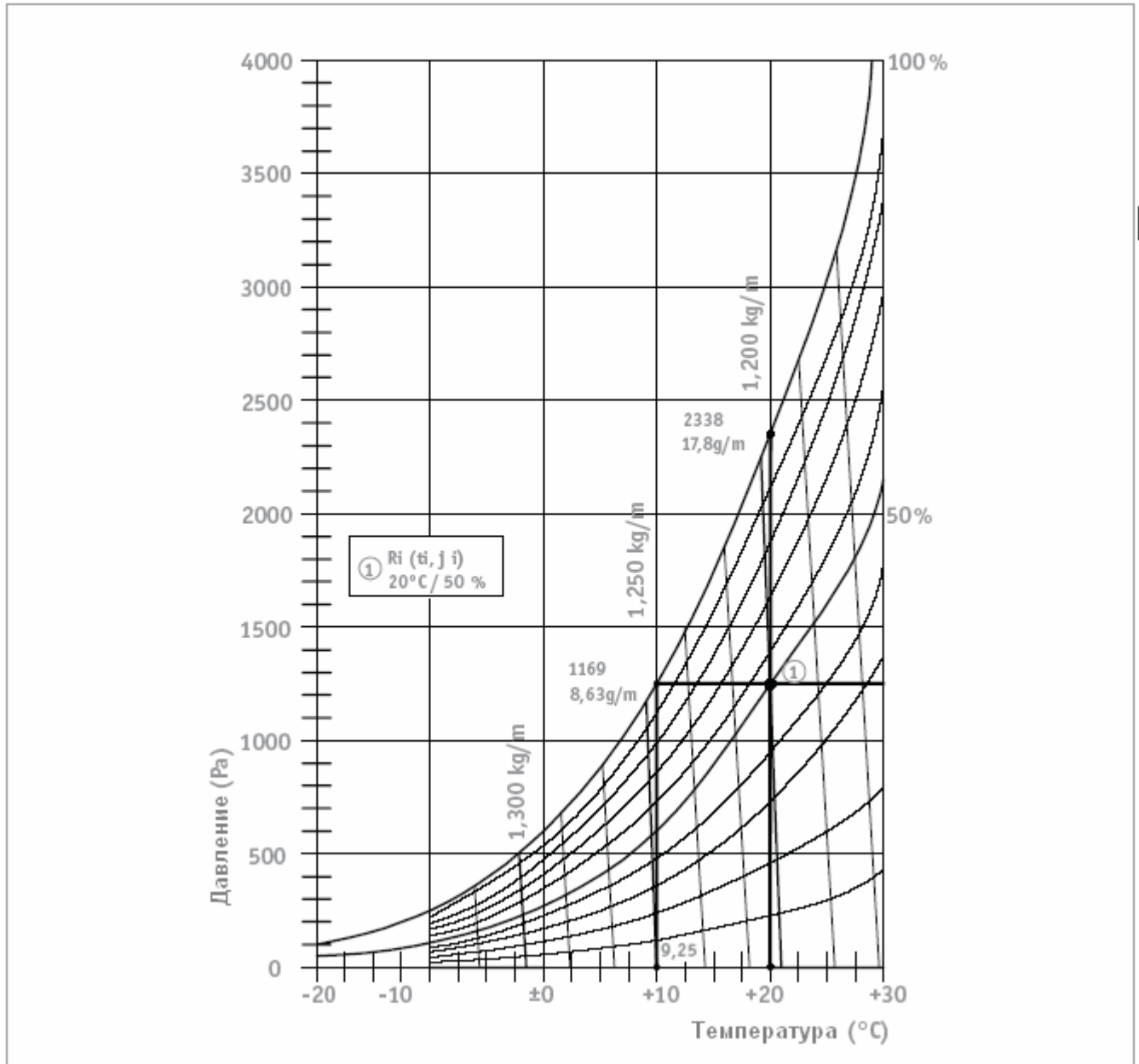


Рис. 35 Кривая точки росы

Климатические условия в помещении:

$R_i = 20\text{ °C}$

Относительная влажность воздуха 50%

Давление водяного пара 1169 Pa

Давление насыщенного водяного пара 2338 Pa

Температура точки росы на диаграмме = 9,25 °C

Табл.7 Температура точки росы в зависимости от температуры и относительной влажности в помещении

тем-а возд. °С	Температура точки росы θ_{s1} в °С при относительной влажности воздуха													
	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

Насыщение при относительной влажности воздуха 100% представлено в табл. 8 и составляет: Таблица 8. Водяной пар – насыщение

Температура (°С)	Насыщение (г/м³)
- 10 °С	2,14
± 0 °С	4,84
+ 10 °С	9,4
+ 20 °С	17,3
+ 30 °С	30,3

Общие данные представлены кривыми точки росы (рис. 35) или в табл. 7

7.1.2.2. Прохождение изотерм

Изотермы это линии или поверхности соединяющие точки с одинаковой температурой. Движение тепла происходит от более высокой температуры к более низкой, т.е. от теплых зон к холодным. Диффузионный поток водяного пара направленный изнутри наружу охлаждается при понижении температуры.

Соответственно этому при охлаждении снижается и насыщение. При достижении точки росы избыточное количество пара преобразовывается (конденсируется) в воду. Идеальным был бы вариант, когда точка росы достигалась вначале на наружной поверхности здания.

Чтобы избежать ущерба вызванного конденсатом, норма DIN 4108-3 представляет для жилых и офисных зданий неоснащенных системой климатизации следующие упрощенные условия для расчетов:

Наружный воздух: -10°С, относительная влажность воздуха - 80%
 Внутренний воздух: 20°С, относительная влажность воздуха - 50%
 Время действия – 60 дней.

При указанных условиях точка росы достигается при 9,3°С. Опираясь на вышесказанное **плоскость монтажа оконных конструкций выбирается так, чтобы изотерма 10°С не лежала на внутренней поверхности конструкции или внутри помещения.**

Если все же точка росы находится на внутренней поверхности или в зоне между внутренней и наружной поверхностью, то:

- должна быть предусмотрена возможность отведения конденсата наружу
- способ отведения конденсата должен гарантировать, что не будет нанесен ущерб строению.

В первом приближении это достижимо, если плоскость монтажа лежит:

- в случае монолитных стен – посередине стены
- в случае многослойных стен – в зоне утеплителя

Примеры прохождения изотерм для типовых монтажных ситуаций представлены на рис. 36÷39

Чтобы уменьшить риск образования плесени, которая существует уже при относительной влажности воздуха 80%, необходимо соблюдать, руководствуясь DIN 4108-2, чтобы температура стен внутри помещения была $\Theta_{si} \geq 12,6^\circ\text{C}$ (за исключением оконных конструкций)

Означает это, что коэффициент температуры $t_{Rsi} \geq 0,70$. Обязательным условием является:

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

где:

Θ_{si} - температура поверхности внутри помещения

Θ_i - температура воздуха внутри помещения

Θ_e - температура воздуха снаружи

Рис. 36 Влияние месторасположения плоскости монтажа нахождение изотермы 10°C

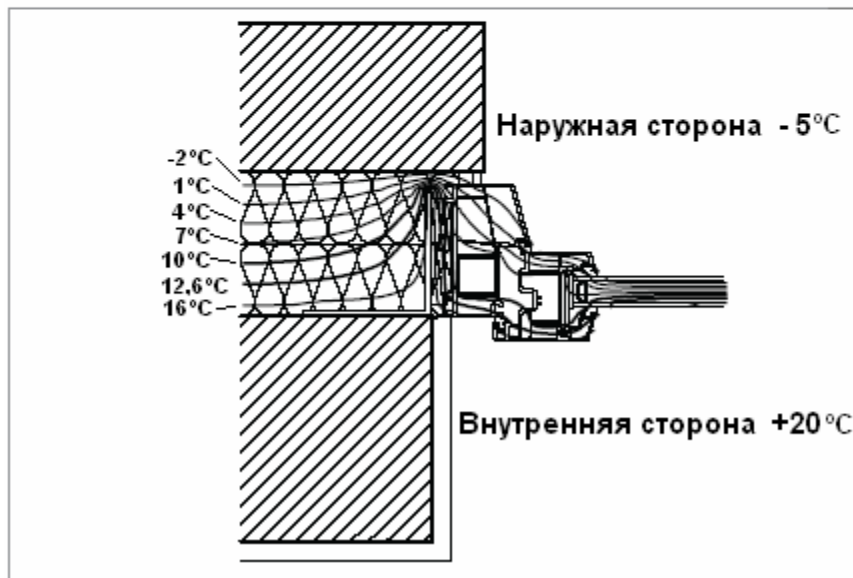
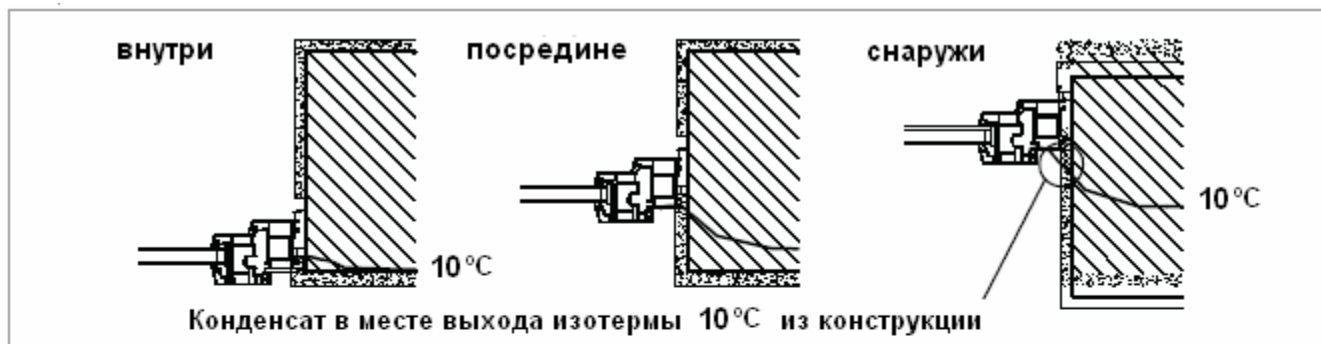


Рис. 37 Бетонная стена с кладкой и вентилируемой зоной изоляции, окно из профиля ПВХ типа "моноблок" в зоне изоляционного слоя

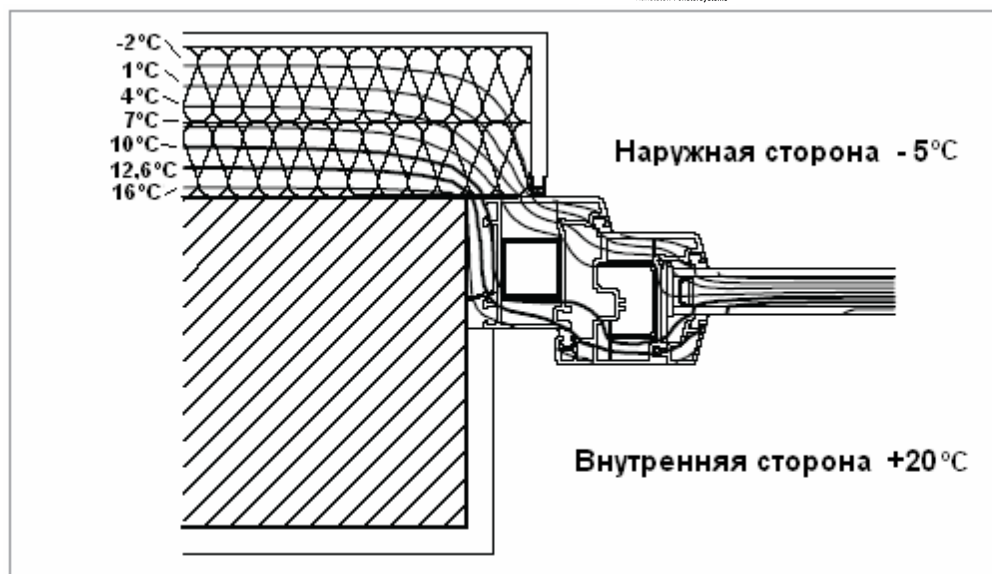


Рис. 38 Бетонная стена с наружной изоляцией. Окно из профиля ПВХ, монтаж снаружи встык.

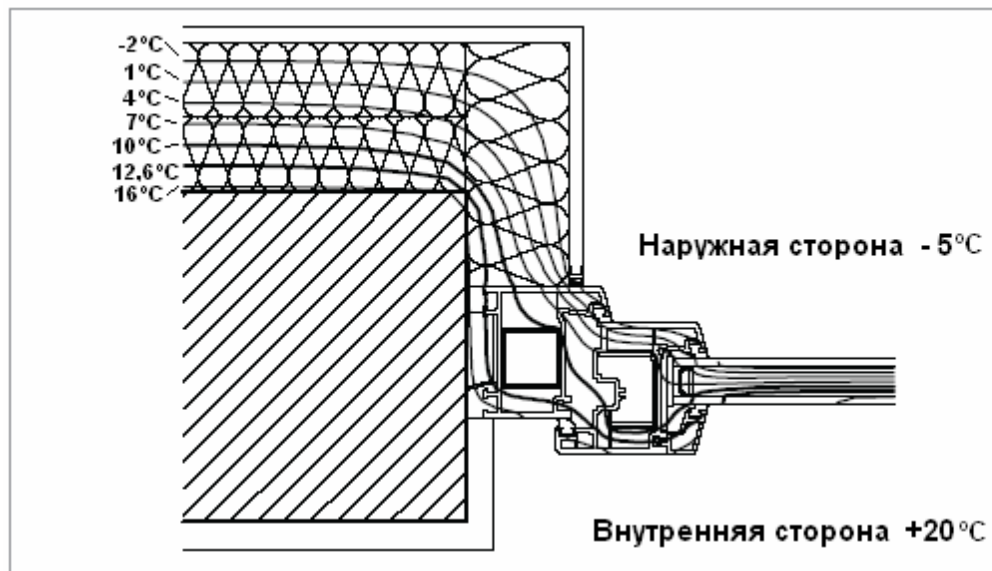


Рис. 38 Бетонная стена с наружной изоляцией. Окно из профиля ПВХ, монтаж посередине, изоляция рамы.

7.1.2.3. Диффузия водяного пара

В газах, жидкостях и даже в твердых телах происходит процесс выравнивания концентрации молекул, который в свою очередь зависит от температуры, разности давления и концентрации, называемый диффузией.

Более высокая температура и относительное давление водяного пара,

вызывают его диффузию из помещения через стены здания наружу.

Каждый материал образует сопротивление возникающему при этом потоку водяного пара, μ . Чем меньше значение μ , тем большее количество водяного пара может проникать через материал (см. табл. 9).

Табл. 9 Сопротивление диффузии μ водяного пара некоторых строительных материалов. Более обширная информация в DIN 4108-4.

Материал	Сопротивление диффузии водяного пара μ
Воздух	1
Штукатурка для стен и потолка	6 – 10
Штукатурка гипсовая и известковая	4 – 10
Бетон стандартный	60 – 100
Керамзитобетон (плотность 0,5 ÷ 1,0 г/см ³)	2 – 10
Гипсо-картоновые плиты	4 – 10
Стены из клинкера	100
Стены из кирпича, полнотелого или с пустотами	10 – 16
Отделка стен из тонкостенного клинкера	200
Плиты пробковые	5 – 10
Древесина	50
Древесноволокнистая плита	10 – 50
Минеральная вата, обвязанная	1
Пена из полистирола	60 – 100
Пена полиуретановая (плотность 0,030 ÷ 0,040 г/см ³)	60
Пена из смолы фенола (плотность 0,020 ÷ 0,100 г/см ³)	50
Полосы битумные кровельные и уплотнительные, толщина 3,0 мм	10.000 – 80.000
Полосы битумные с вставкой из метоллопенки, толщина 2,2 мм	пароизоляционная
Пленка ПВХ	50.000
Пленка полиэтиленовая	100.000
Пленка алюминиевая	пароизоляционная
Стекло	пароизоляционная

Значение сопротивления диффузии водяного пара μ является сравнительной величиной и показывает, во сколько раз сопротивление в слое данного материала больше сопротивления в слое воздуха такой же толщины. Значение μ необходимо умножить на толщину слоя d (м) чтобы получить соответствующую толщину слоя воздуха $s_d = \mu \times d$ (м).

Из этого следует:

- со стороны помещения необходимо использовать материалы с высоким значением сопротивления диффузии водяного пара
- извне применять материалы с более низким значением μ
- **чтобы влага, проникшая внутрь конструкции могла быть удалена наружу, вся поверхность стен здания, включая монтажные швы, должна быть изнутри плотнее чем снаружи.**

- вода, проникающая снаружи должна быть отведена (удалена) наружу
- в случае многослойных наружных элементов:
 - сопротивление диффузии слоев здания должно уменьшаться наружу
 - значение тепловой изоляции слоев здания должна возрастать наружу
- необходимо учитывать всю систему (строения) включая побочные пути

7.2. влияние температуры

Все материалы расширяются с ростом температуры и сжимаются при ее понижении. Это значит, что окна постоянно изменяют ширину и высоту соответственно изменению температуры. Изменения длины должны компенсироваться монтажными швами, ширина которых выбирается с учетом габаритов изделия. При этом необходимо помнить так же и о линейных колебаниях других материалов и элементов, вызванных воздействием температуры.

7.2.1. Коэффициент линейного расширения

Температурное расширение материала является ему присущим свойством и характеризуется коэффициентом линейного расширения α_t . Данные отдельных материалов приведены в табл. 10

Имея разницу температур ΔT , длину элемента l_1 и коэффициент линейного расширения α_t можно рассчитать предполагаемое изменение длины Δl :

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

Табл. 10 Коэффициент линейного расширения α_t некоторых материалов в пределах температур от 0°C до 100°C

Материал	Коэффициент линейного расширения α_t (10^{-6})	Изменение длины Δl (мм/м·К)
Аллюминий	24	0,024
Медь	16	0,016
Железо	12	0,012
Сталь	12	0,012
Бетон	12	0,012
Стекло	3 - 9	0,003 – 0,009
Древесина	3 - 6	0,003 – 0,006
ПВХ (PCV-U)	70	0,07
Полиэтилен	200	0,20
Полипропилен	160	0,16

При этом необходимо учесть цвет оконных конструкций. В Германии (и в других зонах аналогичной географической широты) поверхность белых окон нагревается до температуры около 45°C. В то же время температура поверхности цветных окон достигает 75°C. Однако в смонтированных окнах реальные изменения длины меньше, чем рассчитанные для ПВХ с помощью коэффициента линейного расширения $\alpha_{\text{PVC-U}} = 70 \cdot 10^{-6}/\text{K}$. Замеры изменений длин в

пределах температур от -20°C до +80°C белого окна с размерами 130см x 150см показали, что коэффициент линейного расширения $\alpha_{\text{окна}} = 25 \cdot 10^{-6}/\text{K}$.

Если исходя из принципа безопасности при расчетах принять 60% коэффициента $\alpha_{\text{PVC-U}}$, т.е. не $70 \cdot 10^{-6}/\text{K}$, а $\alpha_{\text{окна}} = 42 \cdot 10^{-6}/\text{K}$, то при температуре 15°C в пределах $\pm 30^\circ\text{C}$ для смонтированных окон в табл. 11 приведены, наряду с теоритическими, реальные изменения длин.

Табл. 11 Теоретическое и расчетное изменение длины

Ширина окна (см)	Изменения длины Δl (мм) при $\pm 30^\circ\text{C}$	
	$\alpha_{\text{PVC-U}} = 70 \cdot 10^{-6}/\text{K}$	$\alpha_{\text{окна}} = 42 \cdot 10^{-6}/\text{K}$
150	$\pm 3,15$	$\pm 1,9$
250	$\pm 5,25$	$\pm 3,2$
350	$\pm 7,35$	$\pm 4,4$
450	$\pm 9,45$	$\pm 5,7$

Представляя вышесказанное в виде упрощенных расчетов, при проектировании монтажных швов для окон из белого ПВХ на каждый метр длины необходимо предусмотреть 1,25 мм изменения длины. В случае цветного (ламинированного, окрашенного) профиля это значение должно быть удвоено, поскольку летом разница температур поверхности достигает $\Delta T=60^{\circ}\text{C}$ вместо 30°C .

Ввиду невысокой тепловой проводимости пластика важно в случае окон из цветного профиля учитывать не только удлинение профиля, но и возможный прогиб элементов конструкции.

7.3. Тепловая защита

Тепловой защите в высотном строительстве (см. DIN 4108 и распоряжения о энергосбережении) законодательство в Германии придает наряду с энергосбережением наивысший приоритет и вводит все возрастающие требования к зданиям. При всеобщей ориентации на энергосбережение, необходимо помнить так же и о климатическом комфорте в помещении.

Средства тепловой защиты должны:

- уменьшить потери тепла
- предотвратить перегрев летом
- защита от охлаждения зимой
- предотвратить образование конденсата но так же, что часто упускается из виду:
- гарантировать соответствующий комфорт в помещении

DIN 4108 включает в себя все характеристики как тепловые так и

касающиеся влаги, проведения расчетов, а так же требования и рекомендации касающиеся планирования и исполнения.

Регулирующее это законодательство требуют:

«Швы наружных стен здания необходимо герметично уплотнять соответственно техническим возможностям»

7.3.1. Тепловая проводимость

Для выполнения этих требований определяющим является тепловая проводимость материала. Ввиду тепловой проводимости тепло передается от одних частиц к другим. Этот процесс характеризуется тепловой проводимостью λ . Показывает она количество тепла переносимого в течение одной секунды между двумя равными 1 м^2 параллельными поверхностями через слой толщиной 1 м при разности температур 1 К.

Тепловая проводимость однако не является постоянным значением и зависит от:

- температуры
- количества влаги
- плотности
- величины, типа и расположения пор
- газа, содержащегося в порах

Несмотря на это тепловая проводимость λ , чаще всего рассчитываемая при 20°C , предоставляет важные сведения для выбора строительных материалов в каждом конкретном случае (табл. 12).

Таблица 12. Тепловая проводимость некоторых строительных материалов в пределах между 0°C и 100°C (более обширная информация в DIN 4108 – 4)

Материал	Плотность (г/см ³)	Тепловая проводимость λ (Вт/мК)
1	2	3
Алюминий	2,7	220
Железо	7,86	50
Сталь	7,84	50
Медь	8,9	380
Бетон	2,4	2,1
Газобетон	0,5	0,22

Продолжение табл. 12

1	2	3
Кирпич полнотелый	1,5 – 1,8	0,5 – 0,83
Железобетон	2,4	2,3
Гипсокартонные плиты		0,42
Гранит	2,8	2,9
Пустотелые блоки	0,53 – 1, 28	0,42 – 0,58
Древесина хвойная	0,6	0,13
Стекло	2,5	0,8
Плитка	2,0	0,58
ПВХ твердый	1,4	0,14
Полиэтилен	0,96	0,33 – 0,50
Полипропилен	0,81	0,24
Пробка	0,25	0,036 – 0,045
Стекловолокнистая вата	0,015 – 0,10	0,04 – 0,037
Пена на основе полистирола	0,012 – 0,035	0,037 – 0,044
Пена на основе полиуретана	0,03 – 0,035	0,029 – 0,035
Вода	1	0,6
Воздух	0,0012	0,025
Водяной пар	0,0025	0,031
Двуокись углерода	0,0019	0,014

7.3.2. Тепловые мостики

Мостики холода возникают в материалах, тепловая проводимость λ которых больше чем окружающих материалов. Они вызывают смещение прохождения изотерм и, как следствие, изменение температуры точки росы. Это значит напр., что нельзя использовать опорные колодки изготовленные из металла.

Возникновение мостиков холода имеет влияние на формирование температуры на наружной стене и образование конденсата на внутренних поверхностях строения. Ожидаемые температуры поверхности и потери тепла при передаче можно рассчитать с помощью равенства проводимости тепла и метода граничных чисел. Если коэффициент температуры опустится ниже значения 0,7 а температура поверхности внутри помещения ниже 12,6°C, это значит, что нужны строительные меры для нейтрализации мостиков холода.

Сегодня с помощью соответствующих компьютерных программ можно рассчитать изотермы для всевозможных монтажных ситуаций (см.7.1.2.2.).

7.4. Акустическая защита

Требования, касающиеся звукоизоляции в

строительстве, определены в DIN 4109 и в положении «Звукоизоляция окон и их дополнительных механизмов», общих указаний VDI 2719. Оба эти распоряжения не идентичны.

В зависимости от назначения и расположения здания необходимо учитывать специальные требования по звукоизоляции во время изготовления и монтажа оконных конструкций.

В случае с окнами определяющим является звукоизоляция воздуха, поскольку акустическая проводимость материала окон значительно реже имеет определяющее значение.

7.4.1. Акустика швов

Оба распоряжения указывают так же на значение уплотнения швов для звукоизоляции, которое реализуется путем введения шумопоглощающих материалов.

Благодаря полностью заполненным швам осуществляется наряду со звукоизоляцией и теплоизоляция.

При этом важным является именно герметичное уплотнение, поскольку даже незначительное нарушение герметичности значительно ухудшает звукоизоляцию.

7.5. Механические нагрузки

В процессе эксплуатации окна подвержены механическим нагрузкам, которые вызваны:

- ветровой нагрузкой
- собственным весом
- эксплуатацией
- назначением
- деформацией и свойствами строительных конструкций

Все действующие на окно силы должны, не создавая опасности, передаваться строительным конструкциям. Для достижения этого необходимо:

- окна (конструкции) должны быть закреплены механически
- соединение со зданием не может быть жестким
- обязательное соблюдение минимального расстояния между точками крепления
- нагрузки, вызванные собственным весом, переносятся на здание с помощью опорных колодок

Обратить особое внимание:

- не допускается крепление конструкции с использованием только монтажной пены
- деформация и перемещение элементов здания не должны вызывать нагрузок на окна и их заклинивание, ввиду того что:
- окна не являются несущими элементами здания.