

Уважаемый читатель, все нижеследующие инструкции обеспечивают качественный результат только в том случае, если здание используется целесообразно и в помещениях в течение всего срока эксплуатации обеспечивается нормальный внутренний климат (т.е. внутренняя температура не падает на длительные периоды ниже +16°C, а влажность воздуха не превышает 60%).

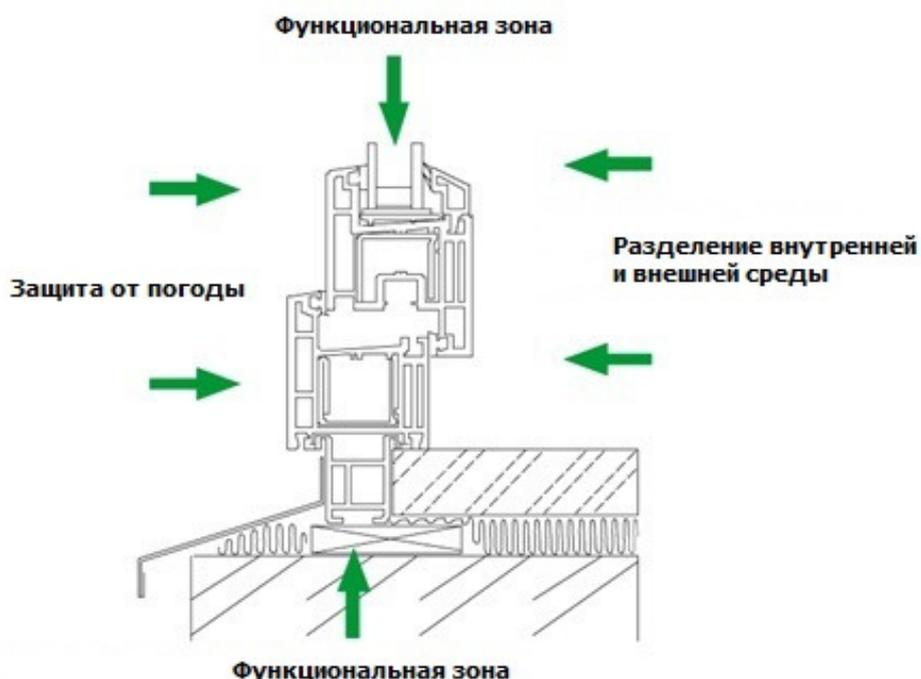
ОБЩЕЕ СТРОИТЕЛЬНО- ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ

Строительная физика – это наука, приоритетными объектами исследования которой являются физика тепла и строительная акустика зданий. Именно два последних по своей сути непосредственно связаны со всевозможными строительными и ремонтными работами, в том числе и с установкой окон. Во избежание лишних потерь тепла, влажных оконных откосов и проникновения излишнего бытового шума в помещение при уплотнении стеновой конструкции, окна и соединительных швов между ними необходимо исходить из следующих принципов. Конструкции должны обеспечивать:

1. Устойчивость к ветру
2. Минимальные потери тепла
3. Устойчивость к ливню
4. Устойчивость к УФ-излучению
5. Пароизоляцию со стороны помещения
6. Прочность

Указанные основные требования обеспечиваются на следующих трех уровнях:

Рисунок 1. Уровни



Уровень 1. Разделение внутренней и внешней среды

Уровень разделения внутреннего и внешнего климата должен быть непрерывным по всей внутренней стороне наружной стены, его нельзя прерывать. Температура уровня разделения должна быть выше температуры точки росы в помещении, в противном случае на поверхности стен, окон и дверей будет образовываться конденсат, который при постоянном намокании конструкций создаст благоприятные условия для их повреждения (плесень, грибы, разрушение материалов, коррозия), а также для увеличения потерь тепла и появления мостиков шума.

Температура воздуха	Содержание влажности воздуха										
	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%
30°C	12.9	14.9	19.8	18.4	20.0	21.4	22.7	23.9	25.1	26.2	27.2
28°C	11.1	13.1	15.0	16.6	18.1	19.5	20.8	22.0	23.2	24.2	25.2
26°C	9.4	11.4	13.2	14.8	16.3	17.6	18.9	20.1	21.2	22.3	23.3
24°C	7.6	9.6	11.3	12.9	14.4	15.8	17.0	18.2	19.3	20.3	21.3
22°C	5.9	7.8	9.5	11.1	12.5	13.9	15.1	16.3	17.4	18.4	19.4
20°C	4.1	6.0	7.7	9.3	10.7	12.0	13.2	14.4	15.4	16.4	17.4
18°C	2.3	4.2	5.9	7.4	8.8	10.1	11.3	12.5	13.5	14.5	15.4
16°C	0.5	2.4	4.1	5.6	7.0	8.2	9.4	10.5	11.6	12.6	13.5
14°C	-1.0	0.6	2.3	3.7	5.1	6.4	7.5	8.6	9.6	10.6	11.5
12°C	-2.6	-1.0	0.4	1.9	3.2	4.5	5.7	6.7	7.7	8.7	9.6
10°C	-4.2	-2.6	-1.2	0.1	1.4	2.6	3.7	4.8	5.8	6.7	7.6

Таблица 1. Температура точки росы на поверхности конструкции в зависимости от температуры и содержания влажности воздуха в помещении.

Предотвратить снижение температуры уровня разделения помогает также выбор конструкции стен, потолка, пола, окон и дверей с правильной теплопроводностью. Теплопроводность – это величина, показывающая количество тепла в ваттах, которое переносится через слой материала толщиной 1 м и площадью 1 м² в течение одного часа в том случае, если разница между температурами уровней составляет 1°C. Данный показатель обозначается буквой U (в случае окон и дверей также буквой K), и он должен содержаться в проектной документации всех зданий. При строительстве, ремонте, замене окон и дверей следует руководствоваться рекомендуемыми предельными значениями теплопроводности, указанными в Эстонских нормах проектирования EPN 11.1:

- Цоколь $U = 0,50$ Вт/м²К (если цокольный этаж отапливается, то как наружная стена)
- Наружная стена $U = 0,28$ Вт/м²К
- Окна $U = 2,10$ Вт/м²К (с тем же показателем и стекла наружных дверей)
- Наружные двери $U = 0,70$ Вт/м²К (части без стекла)
- Полы $U = 0,22$ Вт/м²К (пол на поверхности тот же показатель 0,36 Вт/м²К)
- Бесчердачные перекрытия $U = 0,22$ Вт/м²К

Уровень 2. Защита от погоды

Уровень защиты от погоды должен препятствовать проникновению ветра и дождя (ливня) в конструкции, а также обеспечивать контролируемое выведение проникшей дождевой воды.

В то же время, следует обеспечить отделение проникшей воды от функциональной зоны и достаточную вентиляцию конструкции.

3. Функциональная зона

В этой зоне необходимо обеспечить тепло- и звукоизоляцию. Для обеспечения этих функций указанная зона должна быть сухой и отделенной от внутреннего климата. Поскольку находящаяся в теплом воздухе помещения связанная влажность начинает конденсироваться при температуре ок. 10°C, то должна иметься возможность быстрого отведения и высушивания конденсата. Таким образом, следует исходить из принципа: «Изнутри плотнее, чем снаружи». В то же время, следует также считаться с тем, что общие движения здания, увеличение-уменьшение размера материалов окна, силы, обусловленные весом и использованием окна, влияют именно на функциональную зону. Поэтому уплотнительные материалы

должны иметь достаточно хорошую адгезивность, а в части пластичного крепления следует соблюдать соответствующие инструкции.

Поскольку при использовании данной инструкции обычно исходят из того, что речь идет о соответствующих всем действующим строительным нормам и «добрым строительным традициям» стеновых конструкциях и высококачественных пластиковых окнах, то задача монтажников заключается только в правильном присоединении оконного блока к стеновой конструкции и надлежащем уплотнении получившегося соединительного шва.

ПОДГОТОВКА ПРОЕМОВ

Предпосылкой для правильной установки окон являются точно измеренные проемы, по которым изготавливаются окна. В зависимости от размеров проемов и конструкции стены, при определении размеров окон следует учитывать следующую ширину швов для обеспечения их правильного уплотнения, а также считаться с возможным расширением-уменьшением профилей.

Материал	Длина профиля			
	≥ 1,5 m	≥ 2,5 m	≥ 3,5 m	≥ 4,5 m
	Ширина нормального шва (мм)			
Белые PVC профили	10	15	20	25
Цветные PVC профили	15	20	25	30

Таблица 2. Ширина нормального шва между оконной рамой и краями проема.

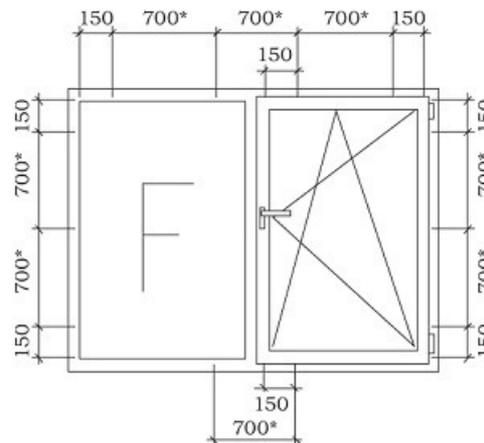
Допустимое отклонение на одном шве составляет максимум 25%.

Необходимо следить за тем, чтобы наружный откос покрывал оконную коробку не больше чем на 40 мм.

Указанную ширину шва легко обеспечить в случае новых построек, но при замене окон для достижения правильной ширины шва необходимо либо использовать дополнительные профили, либо корректировать проемы. Дополнительные профили используются, как правило, в том случае, если ширину шва необходимо откорректировать либо по бокам, либо в верхней части окна. Присоединяемые профили имеют два стандартных варианта ширины – 40 мм и 65 мм, но перед использованием профилей следует обязательно обсудить сложившуюся ситуацию с руководителем монтажных работ или с консультантом по продажам. Корректировка проемов выполняется, как правило, с использованием сочетаний пропитанных брусев. В зависимости от проема выбираются брусья с подходящим поперечным сечением, из которых формируется деревянная рама для имеющегося проема (при этом отклонение в длине боковых сторон рамы может составлять максимум ± 5 мм). Деревянная рама выравнивается по уровню при помощи клиньев и закрепляется неподвижно дюбелями или винтами. Шаг крепления выбирается в зависимости от шага крепежных скоб на окне (см. Рисунок 2). Участок между стеной и рамой утепляется на протяжении всего шва минеральной ватой, стекловатой или полиуретановой пеной. При использовании пены необходимо следить за тем, чтобы размеры утепляемого шва не превышали максимальной разрешенной производителем ширины, а пена при расширении не деформировала края рамы. Если стеновая конструкция изготовлена из пустотелого кирпича, то перед установкой деревянной рамы рекомендуется заштукатурить открытые отверстия в кирпичах во избежание появления вихрей холодного воздуха. Для заштукатуривания используйте только такие штукатурные смеси, которые предназначены для наружных работ.

ПОДГОТОВКА ОКОННОЙ РАМЫ

Убедившись в том, что проем является корректным и подходит для изготовленного окна, можно подготавливать устанавливаемую оконную раму. Прежде всего, проверяется комплектность рамы и правильность крепления установленных механизмов открывания, удаляются открывающиеся части рамы и в случае, если у устанавливаемого окна имеется покрывающий коробку наружный откос, то с коробки удаляется наружная защитная пленка, если с заказчиком не заключена отдельная договоренность о сохранении защитной пленки или о выполнении дополнительной защиты коробки, а затем устанавливаются крепежные скобы (если не используется крепление через коробку). Правильное место и частота установки крепежных скоб обеспечивают окончательную жесткость и равномерное расширение-уменьшение рамы в проеме, поэтому при установке скоб монтажник обязан соблюдать следующую инструкцию.



* - максимальное допустимое расстояние между скобами.

Рисунок 2. Расположение и частота установки крепежных скоб на раме (размеры в сантиметрах).

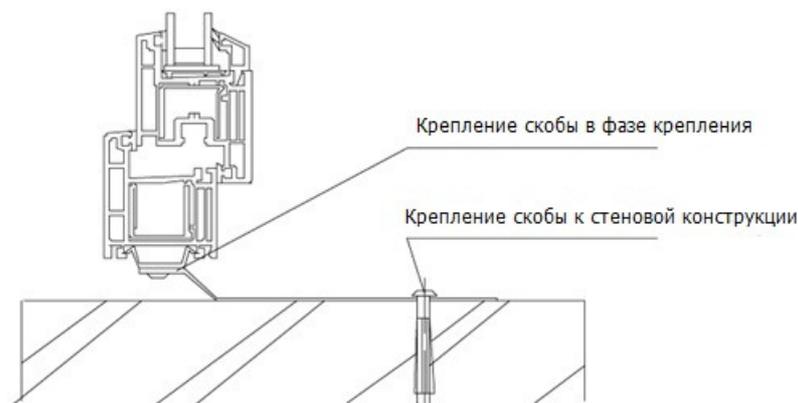


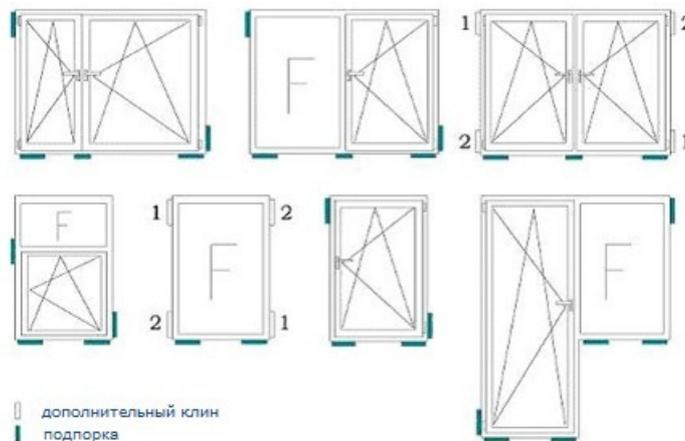
Рисунок 3. Крепление скобы

РАСКЛИНИВАНИЕ И КРЕПЛЕНИЕ ОКОН

После того как проем и оконная рама будут подготовлены, на оконную раму устанавливаются подпорки и делается первоначальное приблизительное выравнивание перед размещением оконной рамы в проеме. Затем ставится на место оконная рама, выполняется расклинивание и окончательное выравнивание. При расклинивании следует учитывать возможное расширение пластиковых профилей, которое должно происходить без возникновения дополнительных нагрузок. Обусловленные температурой изменения длины профилей:

- Белые PVC профили – до 1,6 мм/м
- Цветные PVC профили – до 2,4 мм/м

Чтобы собственный вес рамы и воздействующие силы распределялись правильно, при установке подпорок и дополнительных клиньев следует руководствоваться следующим чертежом.



ВВ! Удалять подпорки запрещено в течение всего срока эксплуатации окон.

Рисунок 4. Расклинивание оконной рамы

После расклинивания оконной рамы и контрольной проверки уровнем сразу же выполняется закрепление окон. Если используются крепежные скобы, то в зависимости от стеновой конструкции крепление выполняется дюбелями или винтами, причем при использовании дюбелей необходимо следить за тем, чтобы дюбель находился как минимум на такой глубине, которая указана в составленной производителем инструкции по установке, а глубина крепления винта должна составлять как минимум 30 мм. При выравнивании больших оконных рам разумно выполнять предварительное крепление рамы еще до выравнивания, используя для этого изменяющееся отверстие для крепежной скобы. В таком случае после выравнивания рамы выполняется окончательная фиксация скобы при помощи дополнительного винта или дюбеля. Используется также крепление винтами или дюбелями через коробку – как правило, в таких случаях, когда при дальнейшей отделке откосов невозможна облицовка крепежных скоб. При таком креплении шаг крепления равен шагу крепежных скоб. В таком случае при высверливании дополнительных отверстий для креплений необходимо следить за тем, чтобы не повредить уплотнители и наружную поверхность профиля коробки, а головка крепежного дюбеля или винта не должна подвергаться опасности стеклопакет при неоткрывающихся окнах.

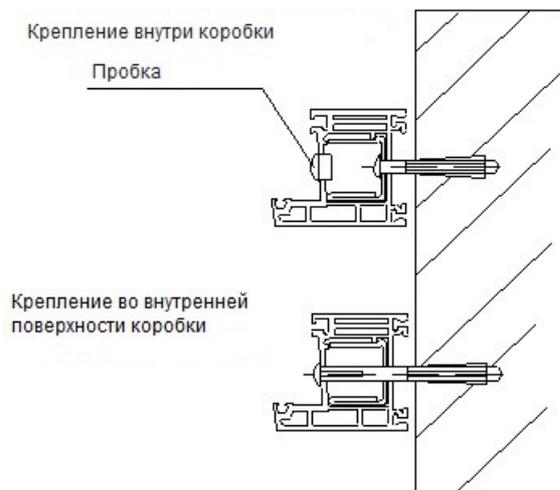


Рисунок 5. Крепление через оконную коробку

После того как окно будет расклинено и закреплено, выполняется контрольная проверка уровнем и проверка жесткости крепления. По окончании крепежных работ оконная рама должна находиться в проеме неподвижно, а возникший люфт следует устранить перед началом уплотнения швов, так как саморасширяющиеся уплотнители, герметики, клеевые массы или изоляционные пены не считаются крепежными материалами.

УПЛОТНЕНИЕ ШВОВ

От правильного уплотнения швов зависит устойчивость окружения оконной рамы к ветру и дождю, а также ее общее техническое «здоровье» и долговечность. При уплотнении следует всегда исходить из того обстоятельства, что находящаяся в теплом воздухе помещения связанная влажность не должна попадать в швы, где из-за более низкой температуры имеется благоприятная среда для образования конденсата. Если наружный шов является достаточно вентилируемым, то конденсат, конечно, высыхает за некоторое время, но в течение всего периода сушки в шве сохраняются дополнительные климатические мостики, а влажная среда повреждает конструкцию. Если внутренний шов правильно закрыт, а функциональная зона утеплена, то внутренняя влажность не влияет на швы, и влага может проникать только через наружный шов. Благодаря относительной однородности наружной температуры и температуры наружного шва (достигается только в том случае, если утепление на функциональном уровне не пропускает тепло в наружный шов) образование конденсата в шве менее вероятно, поэтому важно, чтобы в шов не попадала внешняя вода, но в то же время шов достаточно «дышал» для высушивания влаги, которая может попадать в конструкцию. Проще всего добиться такого «дышащего» шва посредством саморасширяющихся уплотнителей швов, которые отталкивают воду, но пропускают воздух. Если используются шовные мастики, то в тех местах, где вероятность попадания дождевой воды в шов является самой маленькой, рекомендуется оставлять шов частично открытым. Благодаря этому шов будет «дышать» наружу. При уплотнении шва всегда следует исходить из принципа: «Изнутри плотнее, чем снаружи». Таким образом, изнутри в шов не должна попадать даже содержащаяся в воздухе влага, в функциональной зоне должно быть сделано надлежащее утепление, а наружный шов должен «дышать», но не должен пропускать внутрь воду. Далее приведены некоторые решения для самых распространенных ситуаций:

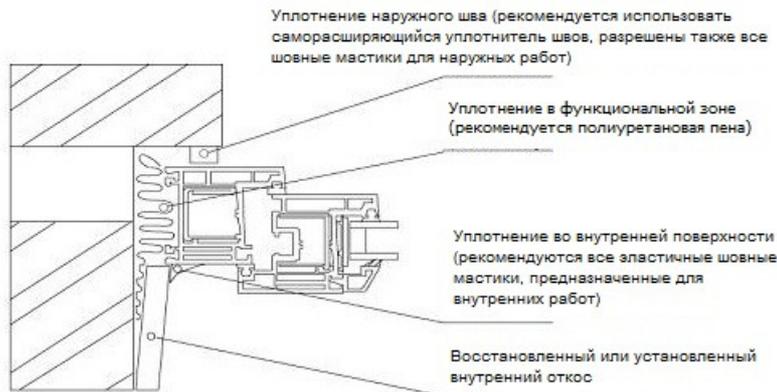


Рисунок 6. Уплотнение шва в случае стеновой конструкции с наружным откосом.

Оконные проемы с наружным откосом встречаются как в реновируемых, так и в новых постройках чаще всего. При установке окон в проемы такого типа швы легко уплотнять, так как дождь и ветер оказывают непосредственное воздействие только на проходящий по наружному периметру окна соединительный шов между окном и наружным откосом (ширина этого шва обычно варьируется в пределах 5-10 мм). Также проще уплотнять шов такого типа в функциональной зоне полиуретановой пеной, так как обеспечено сохранение пены в шве и поэтому отсутствует возможность, что выпадающая из шва пена может повредить фасадное покрытие. Оштукатуривание наружных откосов не гарантирует устойчивость шва к дождю и ветру, так как пластиковые поверхности не сцепляются со штукатуркой и постоянно смещаются при колебании температуры – таким образом, и в случае оштукатуривания необходимо уплотнение наружных швов мастикой или саморасширяющимся уплотнителем.

Конструкции без наружного откоса часто встречаются в панельных и блочных домах более старого типа, где швы покрывались снаружи деревянными рейками. При уплотнении таких швов необходимо следить за тем, чтобы устанавливаемые наружные рейки защищали швы не только от УФ-излучения, но и от дождевой воды, поэтому рекомендуется выполнять дополнительное уплотнение шва под рейками (см. Рисунок 9). Также следует быть осторожным при уплотнении функциональной зоны полиуретановой пеной, так как пена, выходящая под давлением из пистолета (баллона), может выпасть из шва и повредить фасадное покрытие.

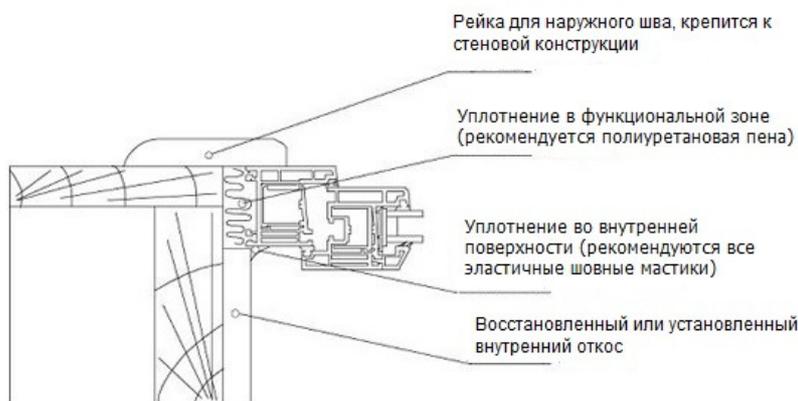


Рисунок 8. Уплотнение шва в случае деревянных конструкций.

В деревянных строениях более старого типа наиболее распространенной является конструкция оконного проема без наружного откоса, которая по существу идентична конструкции в каменных домах такого же типа.



Рисунок 9. Дополнительное уплотнение наружного шва.

При дополнительном уплотнении наружного шва толщина шовного материала должна составлять примерно половину ширины шва. Если дополнительное уплотнение выполняется с использованием шовной мастики и покрывается снаружи рейкой, то в тех местах, где риск попадания воды в шов является минимальным, рекомендуется оставлять неуплотненные отрезки шириной в пару сантиметров для обеспечения безопасности шва. При уплотнении швов необходимо следить за тем, чтобы уплотнение не прерывалось по всему периметру окна, в том числе вокруг крепежных скоб, подпорок и дополнительных клиньев.

ДОБАВЛЕНИЕ ВОДОСЛИВОВ И ПОДОКОННИКОВ

Во избежание разрушения наружного нижнего откоса и опасного увлажнения стен и утеплителя, вместе с окнами устанавливаются также и водосливы. Ширину водослива следует выбирать таким образом, чтобы его носик выступал за фасад как минимум на 3 см (таким образом, при отводе вода будет направляться дальше от поверхности фасада), но желательно не более чем на 6 см (при слишком большом перекрытии существует риск того, что водослив сломается под воздействием ветров). Длина водослива должна выбираться таким образом, чтобы наружные боковые откосы набегали на водослив во избежание попадания воды между откосом и краями водослива. Водосливы (независимо от материала) крепятся заклепками или специальными винтами к расположенному под окном монтажному профилю. Дополнительные крепления к боковым или нижним откосам при необходимости выполняются отдельно в зависимости от каждой конкретной ситуации. При установке водослива необходимо обязательно следить за тем, чтобы наклон водослива наружу составлял как минимум 5°.

Установка подоконника на монтажный профиль выполняется изнутри. Подоконники устанавливаются с наклоном примерно 2° в сторону помещения, чтобы отводить с подоконника случайно попавшую туда воду, равномерно расклиниваются к нижнему краю окна, фиксируются дополнительными опорами к верхнему откосу или к откосам по бокам (этот вариант не подходит в случае длинных подоконников, так как при расширении полиуретановой пены подоконники могут деформироваться), а участок под подоконником утепляется полиуретановой пеной. Фиксация подоконника обеспечивается при помощи клиньев, полиуретановой пены, а также облицовки краев подоконника в ходе внутренней отделки.

Дополнительное укрепление подоконников при необходимости выполняется согласно инструкции по установке, составленной производителем подоконника.

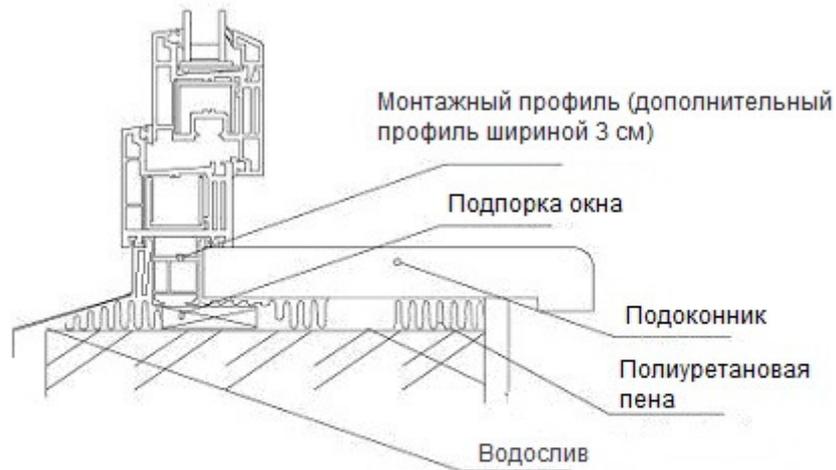


Рисунок 10. Добавление водослива и подоконника.

NB! При установке водосливов и подоконников необходимо следить за тем, чтобы уплотнение в монтажной зоне не прерывалось.