

# ОКНА ПВХ.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

### СБОРКА, МОНТАЖ, ОБСЛУЖИВАНИЕ.

*Автор и разработчик :* *А. Уревский (2013 г.)*  
*Изменения и дополнения:* *Б. Флоренцев (2017 г.)*  
*Изменения и дополнения:* *Н. Ардалы (2021 г.)*

---

*Частное предприятие «ЕКОПЕН»*  
*г. Ташкент, Узбекистан*

*Утвердил Генеральный Директор:* \_\_\_\_\_ *Ахмаджанов А.Н.*  
*МП.*

---

## Требования к производственным помещениям для изготовления конструкций из ПВХ-профиля.

Площадь помещения зависит от типа выбранной линии и технологии производства. Расстановка оборудования должна быть оптимальной как для работы, так и для эвакуации людей при возникновении экстремальных ситуаций.

Высота потолка не менее 3-х метров. Температура в помещении должна быть не ниже 18 °С. Данный параметр связан с требованиями технологического процесса обработки ПВХ профилей.

В помещении необходимо организовать 3-х кратный воздухообмен в течение рабочей смены (8 часов).

В помещении, в котором расположено оборудование, необходимо установить электрический щит, оборудованный электросчетчиком, центральным рубильником и автоматическими выключателями, отдельными для каждой группы оборудования. Номинал автоматических выключателей должен соответствовать мощности используемого оборудования.

Целесообразно выполнить разделенное электропитание для освещения помещения и для электропитания оборудования, оснатив его также автоматическими выключателями. Освещение должно быть общее и над каждым рабочим местом, особенно около станков, сборочных столов и линии производства стеклопакетов.

Все стационарное оборудование требует 3-х фазного напряжения питания 380 В \ 50 Гц. Проводка в производственном помещении должна проходить в металлических трубах. По периметру цеха необходимо установить шину заземления, подключенную к контуру заземления, выполненному согласно требований Правил устройства электроустановок (ПУЭ).

Каждый станок должен быть оснащен заземлением, выполненным жестким проводом, подключенным к шине заземления.

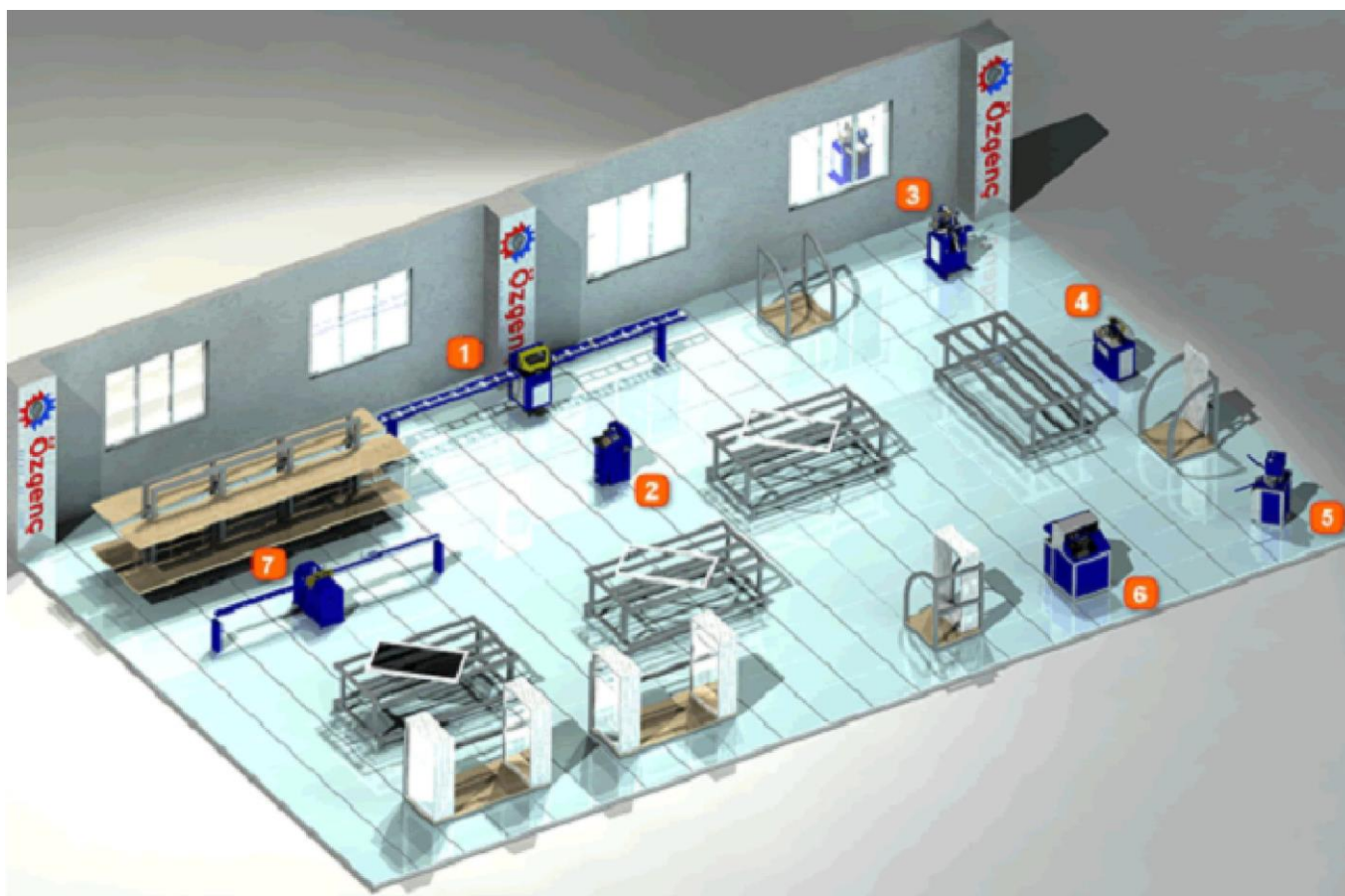
Компрессор должен находиться в отдельном помещении. Пневмо-магистрали должны быть выполнены с запасом по давлению в 1,5 раза превышающим номинал (т.е. порядка 15 атмосфер). Для пневмомагистрали не рекомендуется использовать стальные трубы, так как под действием конденсата в них образуется шлам, который забивает пневматические фильтры или попадает в пневматические приводы станков, что плохо сказывается на сроке службы оборудования.

Для обеспечения равномерного давления на всех участках магистрали, рекомендуется «закольцевать» пневмо-магистраль. Соединение отрезков шланга рекомендуется выполнять специальными соединителями или тройниками, которые изготавливаются из ПВХ или бронзы и имеют необходимые диаметры как по посадке, так и по сечению отверстий, в зависимости от вида соединения. Пневмо-магистрали в помещении желательно проводить на некоторой высоте от пола с целью уменьшения образования конденсата.

Каждое рабочего место сборочного участка должно быть оборудовано: электрической розеткой для подключения электроинструмента; пневмо-распределитель с регулятором давления и смазывающим устройством для подключения пневмо-инструмента.

Помещение сборочного цеха в обязательном порядке должно быть оборудовано пожарным щитом со стандартным набором средств пожаротушения, ящиком с песком, углекислотными или порошковыми огнетушителями, аптечкой для оказания первой медицинской помощи.

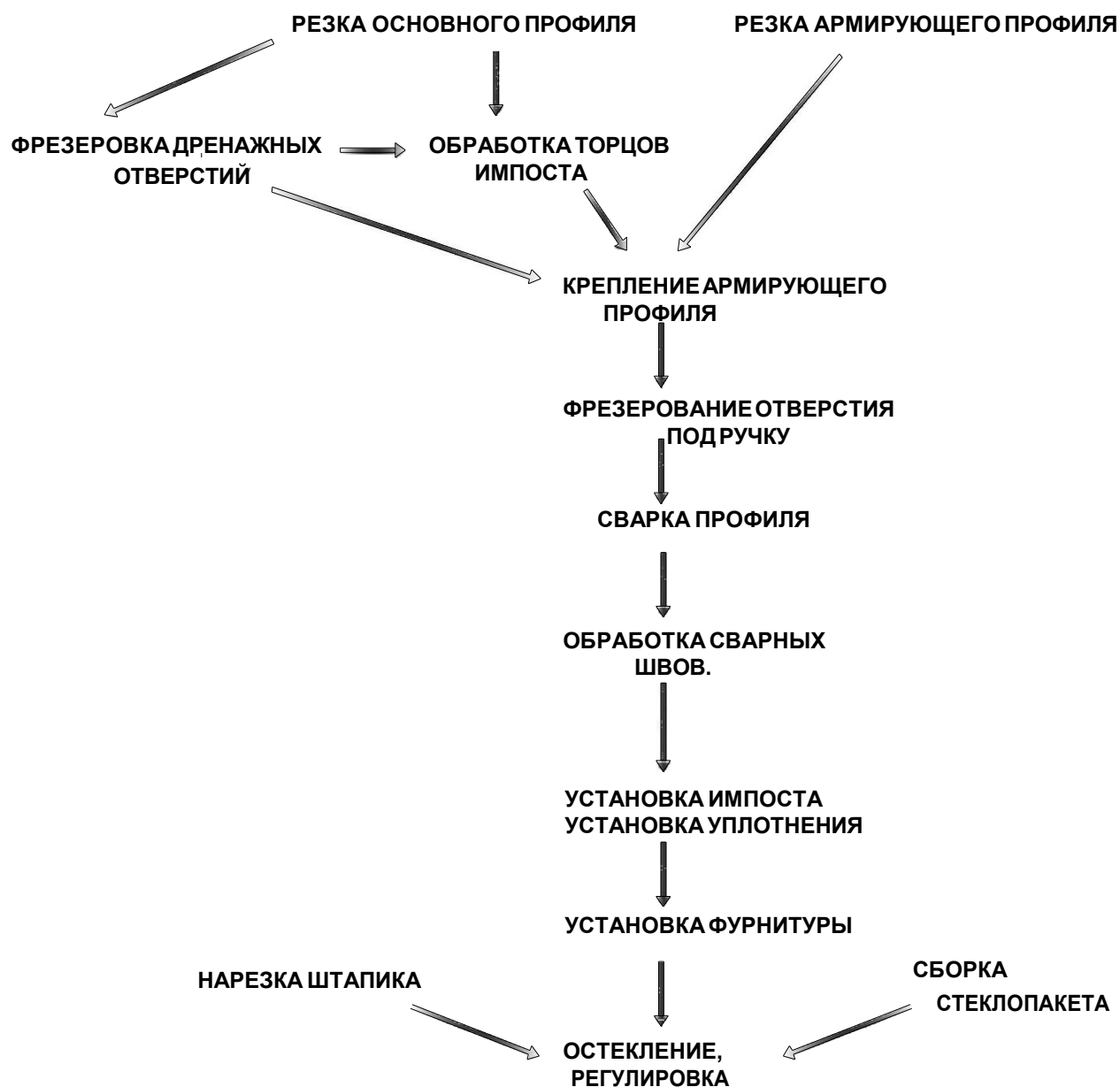
## Схема расположения оборудования для производства ПВХ-конструкций.



1. Отрезное устройство для резки ПВХ с нижней подачей диска (например, OMRM 115)
2. Отрезное устройство для резки металлического армирующего профиля
3. Универсальный копировально-фрезерный станок (например, OMRM 108)
4. Станок для обработки торца импоста (например, OMRM 121)
5. Станок для сварки углов ПВХ профилей (например, OMRM 102B)
6. Станок для зачистки угла от сварного наплава (например, OMR 114)
7. Станок для резки штапика (например, OMRM 105)

Для данного набора оборудования необходимо помещение, площадью ~ 360 м<sup>2</sup>.

## Технологическая карта производства изделий из ПВХ-профиля.



## Хранение ПВХ – профилей.

Неправильное хранение профиля может привести к сильным прогибам, царапинам, загрязнению и тепловым деформациям.

Нельзя хранить профили под открытым небом или вблизи нагревательных приборов. Профили необходимо защитить от влаги, солнечных лучей, а также от среды, изменяющей поверхность профиля. ПВХ - профили должны храниться в горизонтальном положении. Высота штабеля не должна превышать 1м.

Склаживать любые профили, включая уже разрезанные, но не сваренные, рекомендуется с опорой по всей длине. Лучше всего для этого подходят стеллажи с расстоянием между опорами менее 100 см и с плоским покрытием по всей длине. Не допускается длительное хранение профиля на подкладках, так как это может привести к неисправимой деформации.

Чтобы избежать царапин при выемке отдельных профилей из штабеля, необходимо брать их, перемещая вдоль штабеля.

При помещении пачек профилей, находящихся в связке и запакованных в полиэтиленовую пленку, в теплое помещение цеха, на поверхности профиля может образоваться конденсат. Во избежание запотевания профилей, необходимо открыть торцы связанных пачек, удалив упаковочную пленку.

Профиль поставляется с нанесенной на лицевых сторонах защитной пленкой. При изготовлении и установке готовых изделий следует обращать внимание на целостность защитной пленки. После окончания монтажа изделия из ПВХ-профиля, пленку необходимо аккуратно удалить в **течение 10 дней!!!**

Чтобы добиться качественной обработки профиля, работать с ним рекомендуется при температуре не менее 17°C. При более низкой температуре в процессе сварки создаются напряжения, которые в последствии могут привести к образованию трещин. Для повышения температуры холодных профилей на 1°C требуется 1 час. Поэтому, перед обработкой профилей, в холодное время года, их необходимо выдерживать в помещении цеха необходимое время для достижения вышеуказанной минимальной температуры.

## Хранение стальных армирующих профилей.

Стальные армирующие профили должны храниться в закрытых помещениях, в местах, защищенных от влаги. При хранении стальных профилей на открытом воздухе необходимо обеспечить их защиту от влаги, чтобы избежать образование коррозии цинкового покрытия. Профили необходимо хранить так, чтобы не возникало прогибов профиля.

## Распил ПВХ-профиля



Оборудование	Одно- и двух-головочные усорезные пилы с автоматической подачей пильных дисков
Вспомогательный инструмент и приспособления	Металлический угольник для контроля угла распила профиля; рулетка, маркер
Вспомогательные средства	Ящики для отходов, пневматический пистолет для обдува профиля и пилы; вытяжка; рабочий стол для технологических карт

При распиле ПВХ-профиля должны соблюдаться следующие правила:

1. Профиль должен быть чистым;
2. Перед распилом рабочий должен ознакомиться с бланком задания;
3. После распила профиль должен замеряться рулеткой рабочего для обеспечения соответствия размеров заказа и распиленного профиля и маркироваться с указанием его номера и позиции на чертеже. Маркировка наносится на защитную пленку, либо на поверхности, которые не будут видны после сборки и монтажа конструкции;
4. Распиленный профиль размещается в соответствующей ячейке стеллажа-хранилища;
5. Остатки профиля должны замеряться и маркироваться. По мере возможности рабочий должен использовать остатки профиля с склада.

*Замечания:*

- а) импост нарезается под углом  $90^\circ$  с учетом запаса на выступающие шипы (6 мм);
- в) нарезка профиля под углом  $45^\circ$  производится с учетом припуска на сварку (3 мм на сторону);
- с) для качественной сварки важно, чтобы плоскость разреза выдерживалась как в горизонтальной ( $45^\circ$ ), так и в вертикальной ( $90^\circ$ ) плоскостях;
- д) при резке профиля недопустимо применение каких-либо смазочных или охлаждающих материалов, так как они негативно влияют на качество сварки;
- ф) не допускается распил «холодного» профиля. При хранении профиля на улице зимой перед обработкой его необходимо оставить на 24 часа в теплом помещении.

При выборе твердосплавного пильного диска необходимо руководствоваться следующими критериями:

Диаметр пилы	300- 500 мм
Форма зуба	трапециевидная
Шаг зуба	8-12 мм
Скорость вращения	3000-4000 об. / мин.

Следует обращать внимание на хорошую заточку режущего инструмента, поскольку иначе из-за повышенного разогрева пильного полотна в результате трения образуется смазочная пленка, что неблагоприятно влияет на качество резки и сварки. Профиль кладется на станину станка самой широкой стороной вниз. Раскроенные профили необходимо хранить так, чтобы срезы не запылились и не поломались. Чтобы срезы не впитывали влагу, все раскроенные профили должны свариваться в день раскроя.



## Распил армирующего профиля



Оборудование	Дисковая пила, «болгарка»
Вспомогательный инструмент и приспособления	Рулетка, маркер, молоток, стальной прут, плоскогубцы
Вспомогательные средства	Ящики для отходов, стеллажи для нарезанного армирующего профиля

Минусами распила усилительного вкладыша на «болгарке» являются:

- а) быстрый износ диска;
- б) необходимость дополнительной обработки заусенцев, возникающих при распиле;
- с) необходимость наличия ограждающей конструкции для уменьшения радиуса воздействия искр и стружки при резке металла.

Армирующий профиль нарезается на части согласно бланку заказа, в соответствии с формой и размерами изделий. Обрезанные торцы профиля подлежат специальной антикоррозионной обработке (покраске).

## Фрезерование торца импоста

Оборудование	Станок для фрезерования торца импоста
Вспомогательный инструмент и приспособления	Гаечные ключи, угломер для выставления угла фрезерования импоста
Вспомогательные средства	Пневматический пистолет для обдува станка, вытяжка



Для предотвращения поломки фрезы рекомендуется проводить фрезерование импоста до операции установки усилительного армирующего металлического профиля.

Следует следить за соответствием размера припуска на выступающий шип, взятого в расчетной программе и получаемого после фрезерования ( $6 \pm 0,2$  мм). Несоответствие этих двух размеров после установки импоста приводит к деформации рамы (створки).

Для избежание сколов стенок профиля (особенно при угле фрезерования отличном от  $90^\circ$ ) не допускается фрезерование «холодного» профиля. Другой возможной причиной появления сколов на профиле может стать высокая скорость подачи фрезы.

Вследствие образования большого количества ПВХ - стружки при фрезеровании торца импоста рекомендуется использовать вытяжные устройства.

## Закрепление армирующего профиля в ПВХ

Оборудование	Ручные электро- или пневмо-шуруповерты
Вспомогательный инструмент и приспособления	Упорная линейка с нанесенной разметкой интервала между шурупами (для армирования профиля вручную)

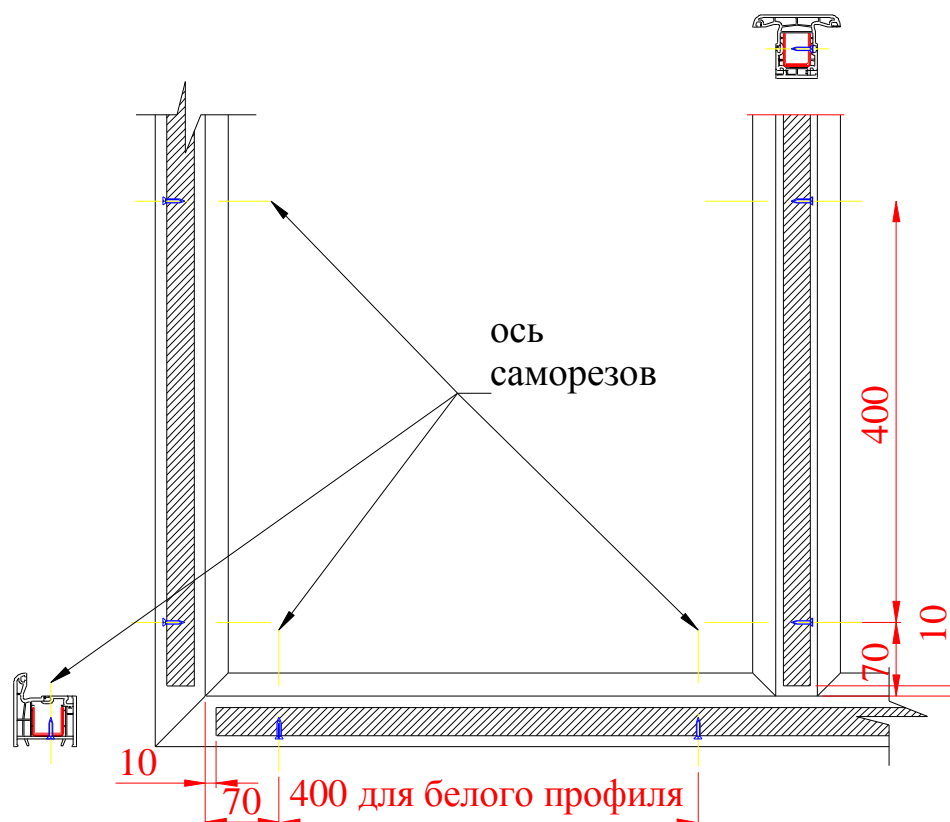
Основные профили ПВХ усиливаются стальным усилительным профилем, изготовленным посредством формования из холоднокатаной оцинкованной полосы (штрипса). Усилительные вкладыши должны входить во внутренние камеры ПВХ профилей плотно, от руки, без помощи специальных приспособлений. Каждый усилительный вкладыш крепится к не лицевой стороне ПВХ профиля не менее чем двумя самонарезающими винтами (шурупами). Не допускается стыковка или разрыв усилительных вкладышей по длине в пределах одного ПВХ профиля. Толщина стенок усилительных вкладышей должна быть не менее 1,2 мм

Согласно ГОСТ 30674-99 «Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия» расстояние от торца усилительного вкладыша до внутреннего угла сварного шва должно составлять 10 мм (см. Рис 1. «Закрепление армирующего профиля в ПВХ»).

Расстояние от внутреннего угла сварного шва до оси шурупов, расположенных по краям изделия должно составлять не более 70 мм. Шаг между шурупами должен быть не более: 400 мм – для профилей белого цвета, 300 мм – для ламинированных профилей. (ГОСТ 30674-99 «Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия»).

Армирование дверных конструкций рекомендуется проводить по фальцу створки шурупами (саморезами) с интервалом: 200 мм - для белых профилей, 150 мм – для цветных.

Усилительный вкладыш соединяется с пластиком с помощью саморезов по металлу: 3,9x16 либо 3,9x19 мм.





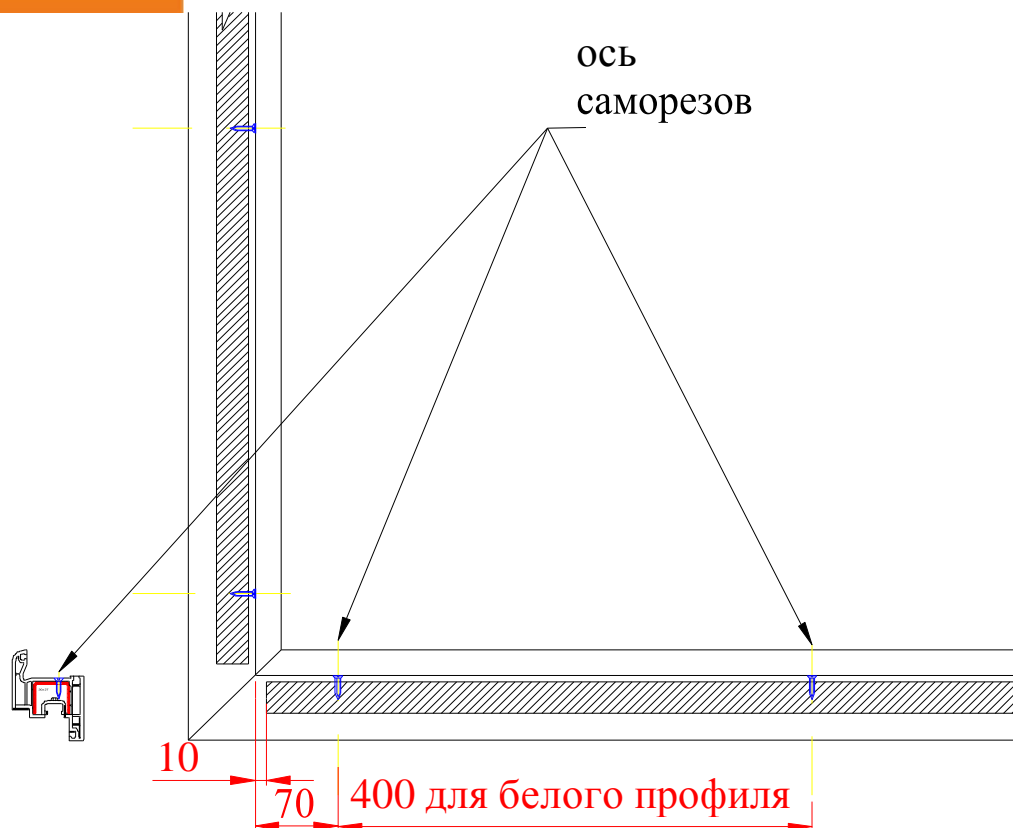


Рис 1. Установка армирующего металлического профиля

## Сверление отверстий под ручку и фрезерование пазов под замок

Оборудование	Копировально-фрезерный станок, ручные машинки
Вспомогательный инструмент и приспособления	Рулетка, маркер
Вспомогательные средства	Пневматический пистолет для обдува профиля, таблица размещения высоты ручки (для константного расположения)

На данном этапе сборки происходит сверление группы отверстий под ручку замка. В зависимости от типа фурнитуры рабочий использует либо самоцентрирующее устройство (среднее расположение ручки), либо линейку с упором, закрепленную на станке (константное расположение ручки).

Многие копировальные станки имеют возможность при помощи копира фрезеровать дренажные пазы на наружной лицевой поверхности рамы, а также отверстия под сердечник замка.

Равноценной заменой копировально-фрезерному станку, снижающей, однако, общую производительность цеха, являются ручные машинки для фрезерования паза под замок и вертикально-сверлильный станок с редуктором, на котором закреплены 3 сверла.

При фрезеровании паза и отверстия сердечника под дверной замок не допускается разрыв контура армирующего профиля. Сначала фрезеруется паз на профиле, затем вырезается размеченное место под замок на армирующем профиле (фрезерование, засверливание, болгарка).



## Фрезерование дренажных отверстий

Оборудование	Копировально-фрезерный станок , ручные машинки
Вспомогательный инструмент и приспособления	Цулаги под профиль, гаечные ключи
Вспомогательные средства	Пневматический пистолет для обдува профиля, ограничительные упоры для позиционирования профиля



Конструкции изделий должны включать в себя систему отверстий (Рис.3), необходимую для:

- ✓ осушения полости между кромками стеклопакета и фальцами профилей;
- ✓ отвода конденсата при разности температур;
- ✓ компенсации давления ветра;
- ✓ вентиляции внутреннего пространства с целью снижения нагрева цветных профилей.

Каждое поле остекления должно иметь отверстия для осушения полости между кромками стеклопакета и фальцами профилей. Отверстия должны находиться в наиболее глубоких частях фальцев и не иметь заусенцев, препятствующих отводу воды. Схема расположения функциональных отверстий приведена на Рис 4.

Допускаются отступления от приведенной схемы. Главное - количество и расположение функциональных отверстий должно обеспечивать нормальное функционирование системы рама-створка, поэтому целесообразно определить каждое из них. Функциональные отверстия не выполняются, если светопрозрачная конструкция устанавливается внутри помещения.

**Отверстия для отвода влаги (дренажные отверстия).** Основной функцией данных отверстий является отвод образующегося конденсата или проникающей влаги. Данные отверстия выполняются в нижнем горизонтальном сечении рамы или створки. В створке влага отводится в фальц рамы, в раме – наружу (см. Рис.2). Обязательно выполнение дренажных отверстий в горизонтальных импостах.

Дренажные отверстия на наружной лицевой поверхности рамы (импоста) должны закрываться заглушками.

Станок должен обеспечивать фрезерование дренажных отверстий размером не менее 5 x 20 мм.

Для предотвращения эффекта «гудения» окон под действием ветровой нагрузки необходимо обеспечить разнесение центров дренажных отверстий на расстояние, не менее 50 мм. Если данное расстояние между отверстиями не выдерживается, то это также может приводить к промерзанию дистанционной рамки стеклопакета.

Нижние профили рамы и горизонтальные импосты должны иметь не менее двух водосливных отверстий размером не менее 5 x 20 мм, расстояние между которыми должно быть не более 600 мм. Для предотвращения разрыва рамы в зимний период не допускается попадание влаги в камеры профиля с армирующим металлическим профилем.

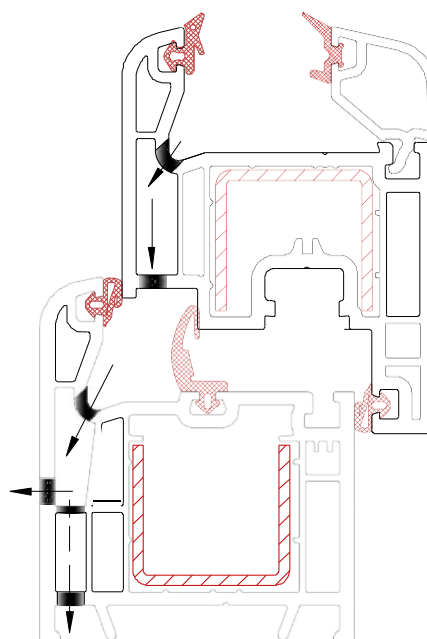


Рис 2. Исполнение дренажных отверстий

На наружной лицевой поверхности рамы ширина отверстий должна быть не более расстояния между клипсами заглушки. В противном случае под воздействием ветра она может выпасть. Отверстия не должны иметь заусенцев, препятствующих отводу воды.

**Отверстия для компенсации давления ветра и вентиляции фальца** выполняются в верхнем горизонтальном профиле рамы при высоте здания более 20 метров. Отверстия для компенсации ветрового давления должны иметь диаметр не менее 6 мм или выполняются в виде шлицев размером 5 x 10 мм. При длине профиля рамы до 1 м выполняют два отверстия, более 1 м – три.

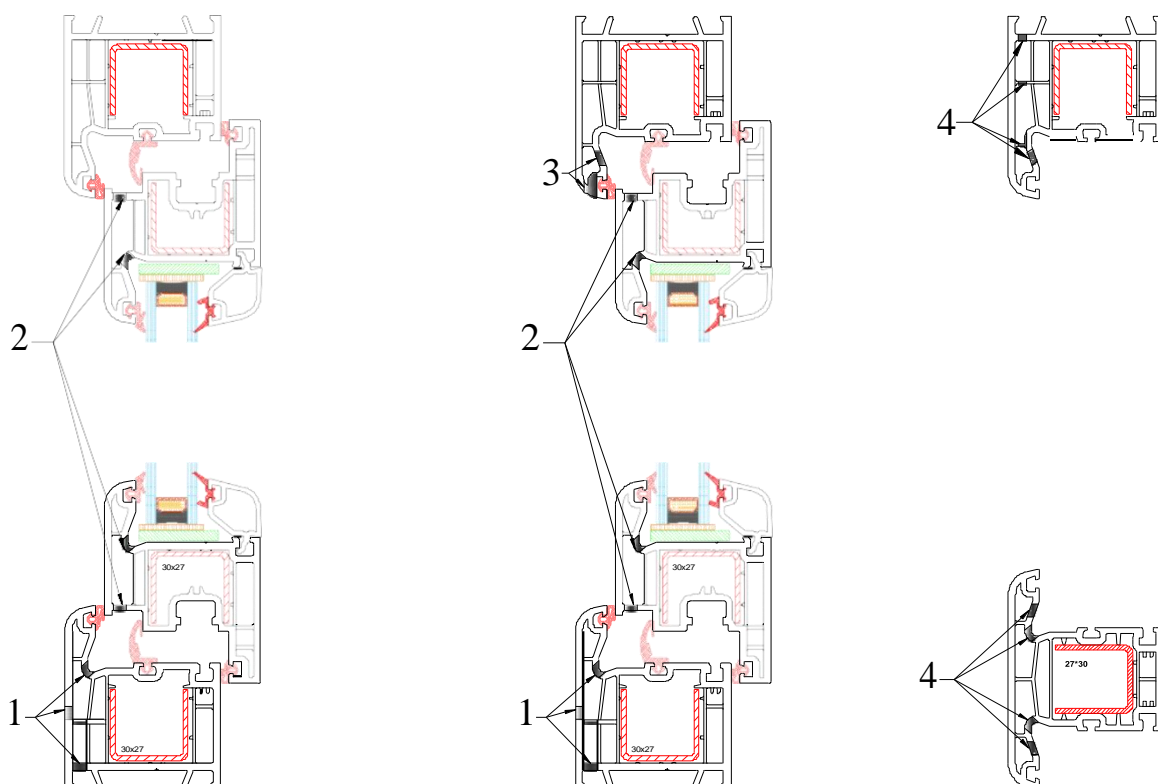
Для компенсации ветрового давления допускается удаление наружного уплотнения на участках длиной 30 мм в верхнем профиле коробки.

В цветных профилях из-за высокой температуры наружной лицевой поверхности профиля при интенсивном воздействии солнечной радиации данные отверстия служат для проветривания внутренней камеры профиля.

Отверстия в верхнем профиле рамы и створки выполняют также функцию выравнивания давления, что необходимо для гарантированного отвода влаги из фальца.

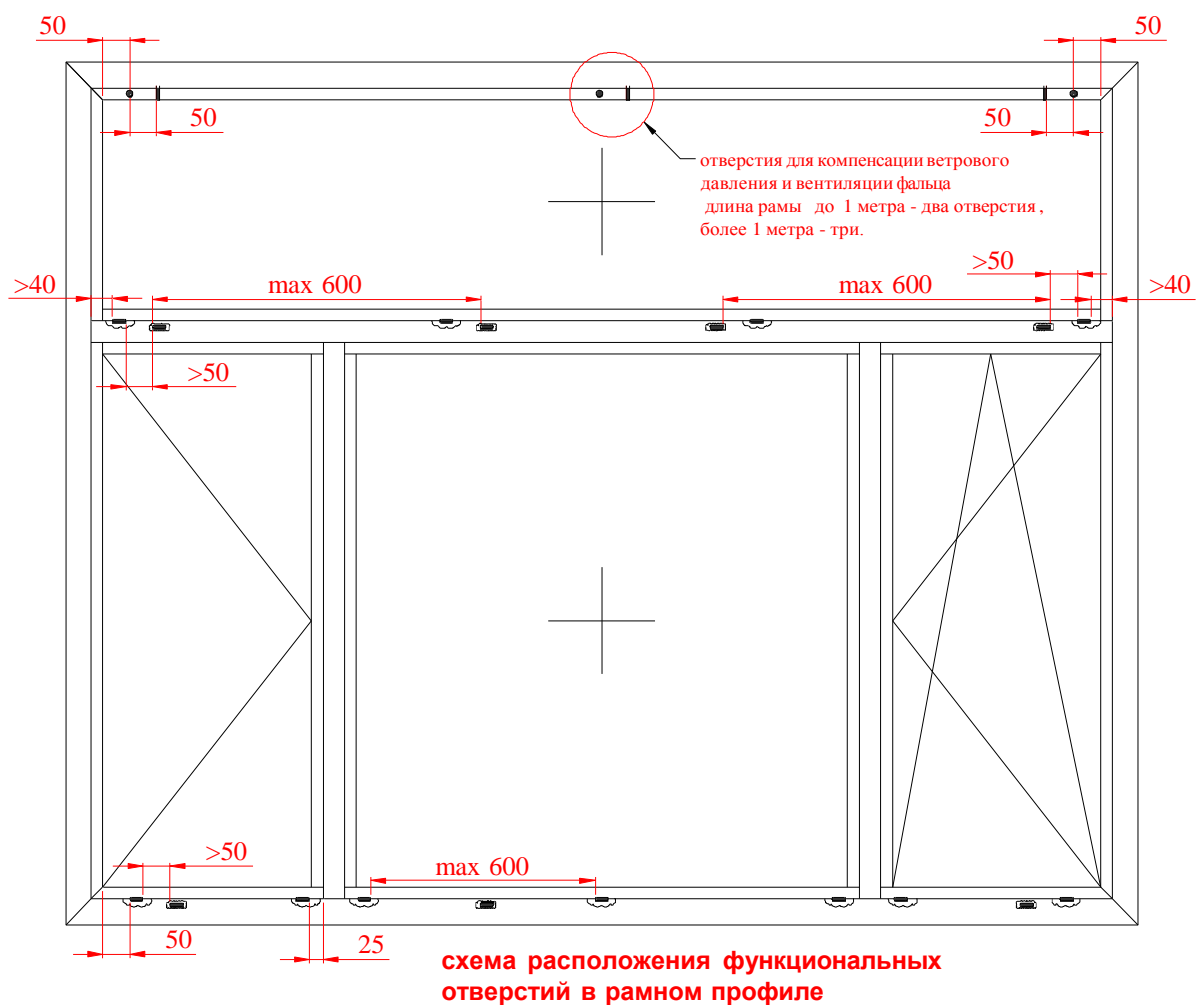
В нижнем профиле створки должно быть предусмотрено не менее двух отверстий с максимальным расстоянием между ними 600 мм, в верхнем профиле при его длине до 1 м – два отверстия, более 1 м – три. Рекомендуемые размеры отверстий – диаметром не менее 8 мм или размером не менее 5 x 10 мм. Расположение отверстий не должно совпадать с местами установки подкладок под стеклопакеты.

Цветные (ламинированные) профили поглощают больше тепла, чем белые. Сильный нагрев приводит к значительному избыточному давлению во внутренних камерах, и может деформировать стенки профиля. Поэтому во всех внешних камерах – независимо от их размера – необходимо выполнить компенсационные отверстия. Достаточно просверлить отверстия диаметром 5,0 мм. Все камеры должны иметь по два отверстия по длине профиля. Важно, чтобы компенсационные отверстия не перегораживались после остекления и установки окна в проеме.



**Рис 3. Система функциональных отверстий**

1 - водосливные отверстия; 2 - отверстия для осушения полости между кромками стеклопакета и фальцами профилей; 3 - отверстия для компенсации ветрового давления; 4 - отверстия для вентиляции наружных камер цветных профилей



## Сварка



Оборудование	Одно-, двух-, четырех-головочные сварочные машины
Вспомогательный инструмент и приспособления	Стамеска, серповидный нож, х/б ветошь для протирания тефлонового покрытия
Вспомогательные средства	Подставки под профиль

Основные параметры сварки:

- температура нагревательного элемента	235-245°C
- давление сварки	3,2 бар
- давление стыковки	3,2 бар
- давление прижима профиля	6,0-7,0 бар
- время разогрева	18-25 сек
- время стыковки	25-35 сек

Не допускается сварка холодного профиля. Если хранение профиля производится при температурах ниже 17°C, то перед обработкой его необходимо оставить на 24 часа в теплом помещении. Справедлива также формула: температура профиля ПВХ изменяется (повышается или понижается) на 1°C в течение 1 часа.

Сварка профиля производится только на предназначенных для данного вида цулагах. Припуск на сварку составляет 3 мм на сторону.

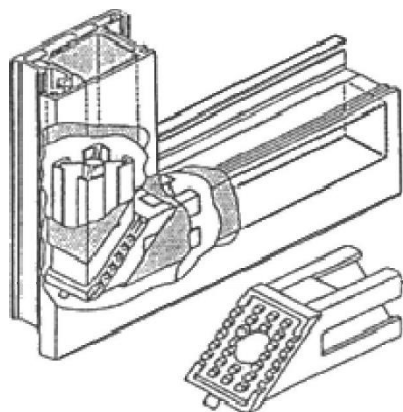
После 10-15 циклов сварки поверхность тефлонового покрытия протирается х/б ветошью или бумажным полотенцем. При этом не допускается использование бытовых растворителей.

Перед сваркой торцы профиля обдуваются. Стружка, остающаяся после обработки профиля (распил профиля, фрезерование дренажных отверстий и т.д.), значительно снижает прочность сварного шва. Также следует избегать попадания на торцы профиля загрязнений и масла.

Предельные отклонения от номинальных размеров элементов изделий, зазоров в притворах и под наплавом не должны превышать значений, установленных в таблице:

Размерный интервал, мм	Предельные отклонения номинальных размеров, мм				
	внутренний размер коробок	наружный размер створок	зазор в притворе (фальцлюфт)	зазор под наплавом	размеры расположения приборов и петель
До 1000	±1.0	-1.0	±0.5	+1.0	±1.0
От 1000 до 2000	+2.0	±1.0		+1.0	
	-1.0			-0.5	
Св.2000	+2.0	+1.0		+1.5	
	-1.0	-2.0		-0.5	

Разность длин диагоналей прямоугольных рамочных элементов не должна превышать 2,0 мм при наибольшей длине стороны створки до 1400 мм и 3,0 мм - более 1400 мм.



Для усиления соединений в углах дверных и балконных блоков рекомендуется использование свариваемых поливинилхлоридных вкладышей (Рис.6), которые соединяются методом распора с металлическим армирующим профилем.

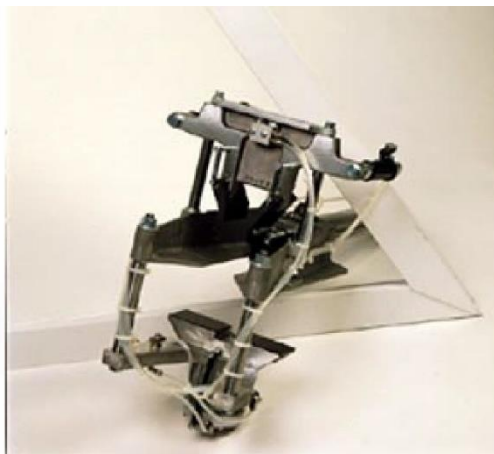
**Рис.5. Усиительный вкладыш**

По окончании процесса сварки производят визуальный контроль качества сварного шва:

1. Шов должен иметь белый цвет (потемнение недопустимо, так как свидетельствует о том, что температура нагрева сварочного ножа была завышена или завышено время разогрева).
2. Шов должен быть равномерным.
3. Заготовки должны быть проварены по всей площади свариваемой поверхности.



## Зачистка сварного шва



Оборудование	Зачистной станок, ручная пневматическая машинка для снятия облоя, ручная фрезерная машинка
Вспомогательный инструмент и приспособления	Стамеска, серповидный нож

Время после сварки, за которое профиль остывает и готов к зачистке, составляет ~ 5 минут. Не допускается ускоренное охлаждение (например, сжатым воздухом).

Во время зачистки сварного шва на торце рамы (створки) возможно образование сколов профиля. Причины, приведшие к образованию дефектов, могут быть следующие:

- высокая скорость подачи фрезы;
- износ инструмента;
- большая глубина фрезерования;
- биение вала;
- низкая температура в помещении цеха.

Возможности оборудования не позволяют удалить образовавшийся при сварке облой в углах, где устанавливается штапик, поэтому необходимо выполнять данную операцию вручную при помощи стамески. При этом следует соблюдать осторожность. Сильное надавливание остро заточенным инструментом приводит к образованию микротрещины, которая впоследствии может стать больше, например, при установке штапика, или же из-за изменения линейного размера изделия в проеме вследствие температурной деформации ПВХ - профиля.

При фрезеровании (зачистке) необходимо обеспечить такое положение изделия, которое исключает провисание противоположного угла в следствии большой массы изделия. Рекомендует также использовать отрегулированные по высоте подставки.

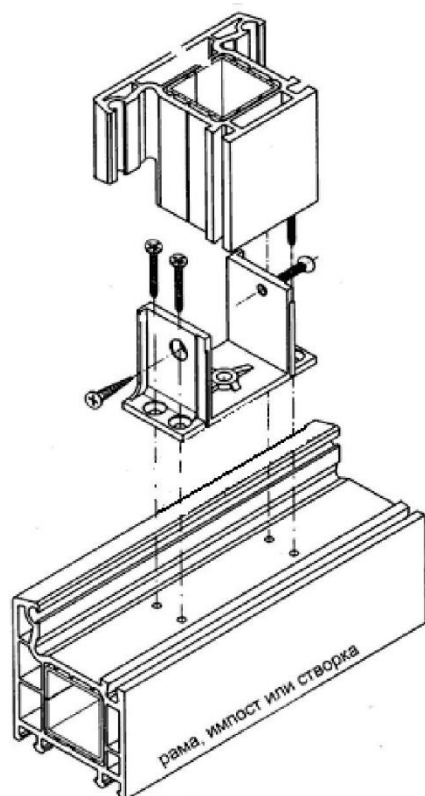
Возможно также применение ручных машинок для зачистки профиля. При этом, однако, резко снижается производительность.

В случае, когда обработка сварного шва предусматривает выборку канавки (в основном на конструкциях из белого профиля), ширина канавки на лицевых поверхностях не должен превышать 5 мм, глубина канавки должна быть в пределах 0,5-1,0 мм, а глубина фрезерования торца углового шва не должна превышать 3 мм по сварному шву.

При обработке цветного (ламинированного) профиля вырезанный паз можно затемнить горячим воздухом. Если необходимо закрасить паз под цвет декоративной пленки, рекомендуется использовать специально изготовленный для этого цветной фломастер (маркер).

При удалении сварного наплава с внутренней стороны угла следует обратить внимание на то, чтобы не была повреждена декоративная пленка.

## Установка импоста



Импосты присоединяются при помощи механических соединителей, которые располагаются в торцах устанавливаемого импоста (рис.6).

Для установки импоста потребуется:

- 2 соединителя импоста
- 16 саморезов 3,9\*25 мм;
- 2 винт 6\*60 мм (для профиля FORWARD) и шуруп 5\*60 (для профиля OPTIMA)
- силиконовый герметик.

**Рис.6 Крепление импоста с помощью соединителей.**

### Последовательность установки импоста:

Соединитель импоста одевается на торец предварительно отфрезерованного импоста, и прикрепляется с помощью 4-х саморезов 3,9\*25 мм.

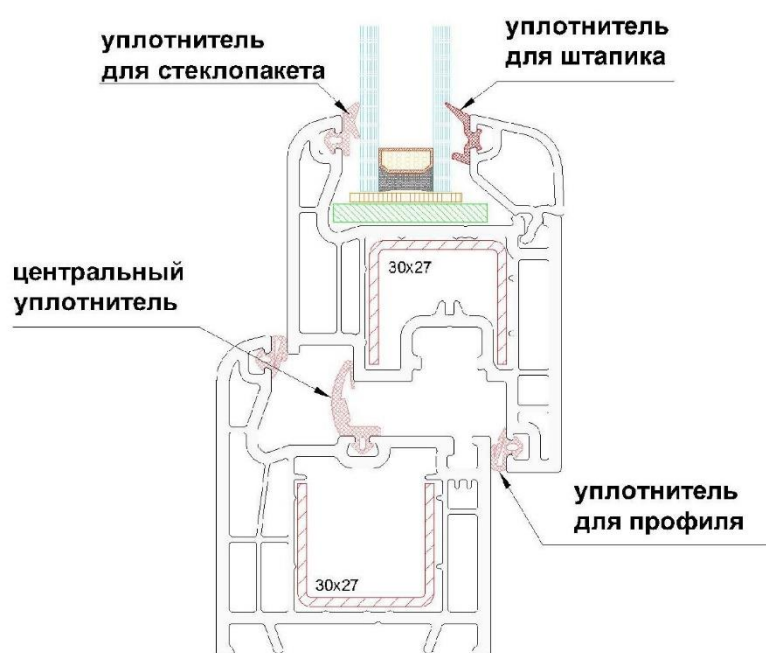
Разметку мест установки импоста нужно производить от одной стороны коробки, контролируя размеры с другой стороны.

Через кондуктор сверлом 7 мм (6 мм.) в профиле рамы выполняется по одному сквозному отверстию с каждой стороны. На площадку под соединителем рекомендуется наносить слой силиконового герметика. Импост, с прикреплённым соединителем заводится внутрь рамы и устанавливается строго по разметке. После установки по месту производят крепление импоста и рамы с помощью винта 6 х 60 мм. Далее осуществляют притягивание соединителя импоста к раме при помощи четырех саморезов 3,9 х 25 мм. Расстояние до оси установки импоста следует откладывать со стороны створки, чтобы гарантированно обеспечить необходимый зазор между рамой и створкой.

В крестообразных соединениях боковые импосты крепятся к центральному при помощи четырех саморезов 3,9х25 мм без засверливания отверстий под винт 6\*60 мм.

Перепад лицевых поверхностей (провес) в Т-образных соединениях смежных профилей коробок и створок, установка которых предусмотрена в одной плоскости, не должен превышать 0,7 мм, при механическом соединении импостов с профилями коробок, а также между собой - не более 1,0 мм.

## Установка уплотнения



Различают (рис.7):

- - уплотнение под стеклопакет
- - уплотнение притвора
- - центральное уплотнение
- - уплотнение для штапика

Перед тем, как начать протягивание уплотнения, необходимо удалить облой из паза при помощи бормашинки или стамески. В изделиях с импостом уплотнение вставляется после операции установки последнего, при этом необходимо прорезать бормашинкой перегородку на напаве рамы (створки).

Рис.7. Установка уплотнения.

Уплотнение в конструкции со створками производится единым отрезком уплотнительной резины. Начинать вкатывание уплотнения в паз следует с середины верхней части рамы или перекладины конструкции. При установке уплотнения следует следить за тем, чтобы в процессе закатки не происходило чрезмерного натяжения резинового уплотнителя. Концы уплотнения склеиваются клеем, при этом запас по длине должен составлять ~ 4-5 мм.

Использование уплотнения сторонних производителей, а равно резинового уплотнения не предназначенную для применения в конкретном типе профилей, может привести к не герметичности контура уплотнения и неправильной эксплуатации оконной конструкции после монтажа.

## Фурнитура

На данном этапе сборки оконной конструкции производят установку необходимой фурнитуры согласно бланка заказа.

Следует использовать специально разработанную для пластиковых конструкций фурнитуру, которая соответствует определенной оконной системе (12/20 - 9) или (12/20 – 13), где:

**12** – фальцлюфт (расстояние между фальцем створки и фальцем рамы), (рис.10).

**20** – ширина напlava (расстояние между фальцем и торцом напlava),

**9 (13)** – ось фурнитурного паза (расстояние от лицевой поверхности рамы до оси фурнитурного паза).

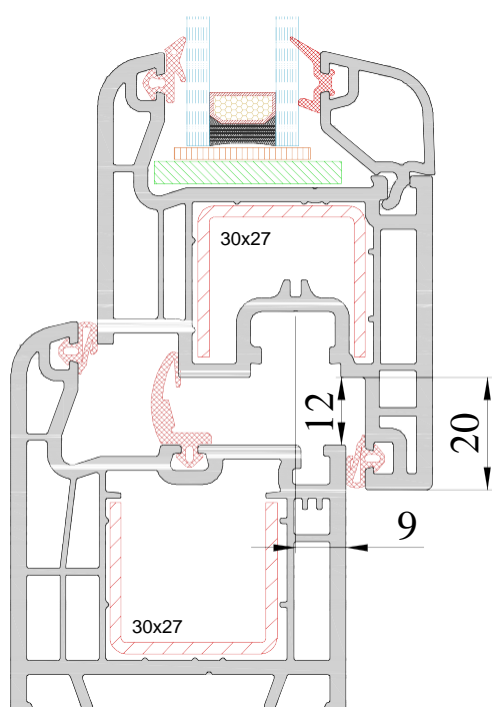


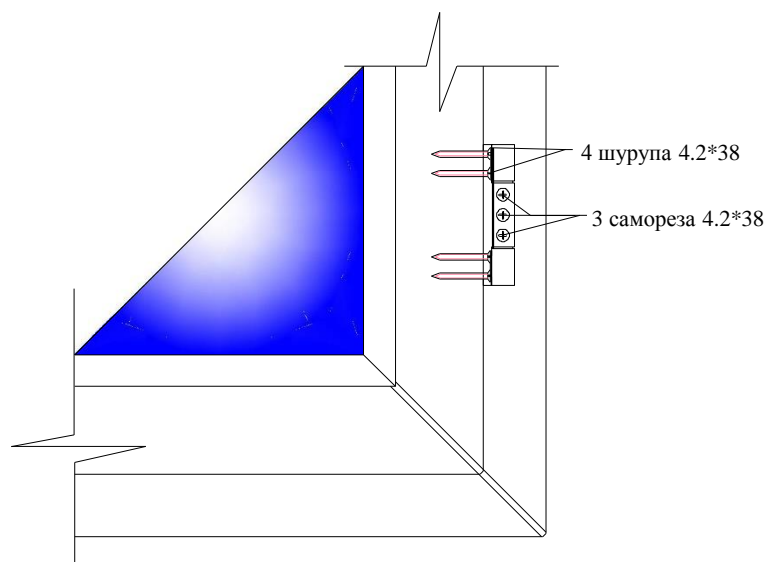
Рис.10 Размеры, которые необходимо учитывать при выборе фурнитуры.

Схемы установки фурнитуры и шаблоны для монтажа предоставляются производителем фурнитуры по запросу Заказчика.

В общем виде установка комплекта поворотно-откидной фурнитуры выглядит примерно так:

- На створку устанавливаются угловые переключатели, соединители запоров и средние запоры, которые закрепляются шурупами 3,9 x 25 мм;
- Основной запор обрубается под необходимый размер при помощи специально предназначенной для этого гильотины;
- Основной запор устанавливается на створку и закрепляется шурупами 3,9 x 25 мм. Все виды фурнитуры изначально имеют специальные фиксаторы, удерживающие положение фурнитуры в нейтральном положении. Это необходимо для того, чтобы во время монтажа все составные части фурнитуры правильно стыковались между собой. Фиксаторы срываются при первом повороте ручки. Однако рабочий перед монтажом должен проверить правильность расположения частей фурнитуры.
- Ножницы на створке обрезаются под необходимый размер, устанавливаются на створку и закрепляются шурупами 3,9 x 25 мм.
- Если створка выше 800 мм по фальцу (фурнитурному пазу), то требуется установка дополнительного прижима створки между верхней и нижней петлей. Для этих целей используется средний запор. Типоразмер среднего запора заранее подбирается в зависимости от высоты створки.
- Для правильного позиционирования положения створки относительно рамы применяются специальные направляющие (подставка под створку). Подставка защелкиваются внутрь рамы по 2 штуке в каждом углу и затем створку вставляют в раму. Применение направляющих позволяет грубо оценить правильность изготовления створки и рамы. Если створка имеет люфт в каком либо направлении, то, скорее всего, она сделана меньше необходимого размера или рама сделана больше необходимого размера. Если створку невозможно вставить в раму, то это говорит об обратном явлении: рама меньше или створка больше.
- На створку поворотно-откидного окна, при помощи шаблона, устанавливается часть нижней петли и закрепляется длинными саморезами 4,2 x 38 мм.
- На раму устанавливаются верхняя и нижняя петля которые закрепляются саморезами 4,2 x 38 мм.
- Створка и рама соединяются в единую конструкцию.
- На раму устанавливаются все необходимые ответные части и зацепы.
- Визуальная проверка качества установки фурнитуры.
- Проверяется расстояние между лицевой поверхностью рамы и створки.
- Зажатый между створкой и рамой лист бумаги не должен легко выниматься.

**Рис 11 Крепление поворотной петли**



При сборке поворотного комплекта фурнитуры петлю рекомендуется производить самонарезающими шурупами не менее чем через две стенки ПВХ профиля суммарной толщиной не менее 4,5 мм или через одну стенку профиля и усилительный вкладыш. При необходимости сверления отверстий под шурупы их диаметр должен быть равен диаметру центрального стержня шурупа. При массе открывающихся элементов более 60 кг, а также в балконных дверных блоках и усиленных изделиях крепление петель рекомендуется

производить в усиленные вкладыши. На практике установка петли на створку производится 4 шурупами 4,2\*38, на раму 3 саморезами 4,2\*38 мм.(рис 11)

Для обеспечения фиксированного зазора между нижними профилями створок и коробок рекомендуется применение направляющих подкладок (трамплинов).

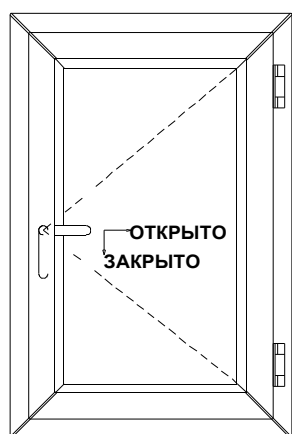
Запирающие приборы должны обеспечивать надежное запирание открывающихся элементов изделий. Открывание и закрывание должно происходить легко, плавно, без заеданий. Ручки и засовы приборов не должны самопроизвольно перемещаться из положения "открыто" или "закрыто".

Размеры створок или окон не должны превышать максимально допустимых размеров. Число точек запирания по периметру створки (полотна) устанавливают в зависимости от их размеров, при этом рекомендуемое расстояние между точками запирания должно быть не более 700 мм, а от углов - не более 300 мм. Зацепы при фиксировании створки в закрытом положении должны заходить в запорные (ответные) планки не менее чем на 4 мм по высоте, а в направлении перемещения - не менее чем на полную ширину (диаметр) зацепа.

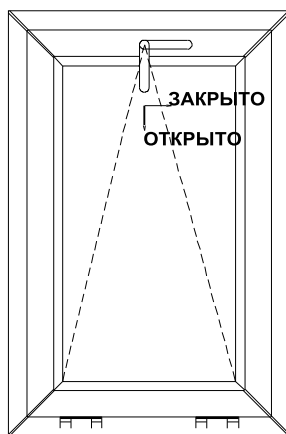
Конструкции запирающих приборов и петель должны обеспечивать плотный и равномерный обжим прокладок по всему контуру уплотнения в притворах.

При изготовлении изделия с использованием специальных типов фурнитуры необходимо получить консультацию у производителя профиля и фурнитуры. При изготовлении оконного изделия нужно обратить внимание на допустимые нагрузки по весу створок, которые указывает поставщик для данного типа фурнитуры.

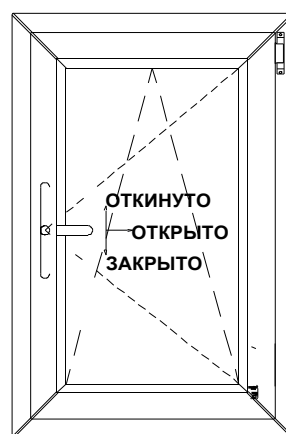
#### Схемы способов открываний устройств.



поворотное



откидное



поворотно-откидное

**Рис 12. Схемы открывания устройств**

При изготовлении дверей применяют дверные приборы и петли, специально предназначенные для применения в дверных системах из ПВХ - профилей.

Полотна наружных и входных в квартиру дверных блоков должны содержать как минимум три петли. Наружные дверные блоки рекомендуется оснащать многоригельными замками с запиранием не менее чем в трех точках.

В зависимости от назначения дверных блоков в следует предусматривать комплектацию изделий дверными доводчиками, ограничителями угла открывания (упорами), и т.д.

Крепление петель к полотнам и коробкам производят в усиленные вкладыши. Для межкомнатных дверных блоков с массой полотен менее 60 кг крепление петель допускается производить через две стенки ПВХ профиля суммарной толщиной не менее 4 мм. Крепление петель на коробках и полотнах производят, как правило, самонарезающими шурупами (винтами). При необходимости сверления отверстий под шурупы их диаметр должен быть равен диаметру центрального стержня шурупа.

В наружных и входных в квартиру дверных блоках рекомендуется применять петли, регулируемые в трех плоскостях.



## Изготовление стеклопакетов.

Для остекления светопрозрачных конструкций, изготовленных из ПВХ – профиля, применяются стеклопакеты толщиной 20 и 24 мм.

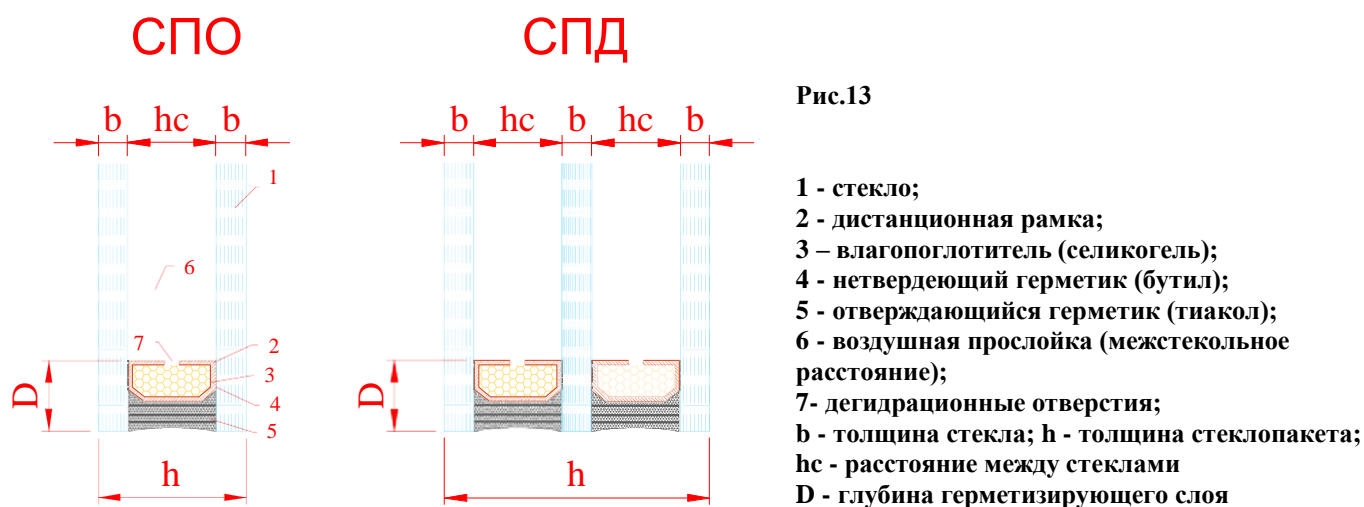
Стеклопакеты представляют собой объемные изделия, состоящие из двух или трех листов стекла, соединенных между собой по контуру с помощью дистанционных рамок и герметиков, образующих герметически замкнутые камеры, заполненные осушенным воздухом.

Стеклопакеты в зависимости от числа камер подразделяют на типы:

СПО - однокамерные;

СПД - двухкамерные.

Типы и конструкция стеклопакетов приведены на рис.13.



Предельные отклонения стеклопакетов по высоте и ширине должны соответствовать требованиям, указанном в таблице 1. При этом смещение стекол относительно друг друга не должно превышать 1,0 мм

Таблица 1.

Номинальный размер по высоте или ширине, мм	Однокамерный стеклопакет	Двухкамерный стеклопакет
До 1000	±1,0	±1,5
От 1000 до 2000	±2,0	±2,5
Св. 2000	±2,5	±3,0

Глубина внутреннего герметизирующего слоя (первый слой) должна быть не менее 4 мм. Глубина наружного герметизирующего слоя по торцу стеклопакета должна быть не менее 3 мм, а общая глубина герметизирующего слоя (D) – не менее 9 мм.

Стеклопакеты должны иметь ровные кромки и целые углы. Неровности края стекла в стеклопакете, сколы, выступы края стекла, повреждение углов стекла не допускаются.

Поверхности стекол в стеклопакетах должны быть чистыми, не допускаются загрязнения, масляные пятна.

Герметизирующие слои в стеклопакетах (в том числе в местах угловых соединений и соединениях первого и второго слоев герметизации) должны быть сплошными, без разрывов и нарушений герметизирующего слоя.

Герметик не должен попадать внутрь камеры стеклопакета (в том числе в местах угловых соединений и на границе первого и второго слоев герметизации). Стеклопакеты должны быть герметичными.

Оптические искажения стеклопакетов, кроме стеклопакетов, изготовленных с применением узорчатого или армированного стекла, не допускаются.



Глубина заземления стеклопакета (стекла) в фальцах профилей, а также глубина заземления штапиками не должна быть менее 14 мм, расстояние между торцом стеклопакета и конструкцией окна должна составлять 6 мм.

Для изготовления дистанционных рамок применяют готовые профили из алюминиевых сплавов. Сборка дистанционной рамки осуществляется из прямолинейных элементов, которые соединяются между собой при помощи пластмассовых уголков под углом 90°.

Размер прямолинейных деталей дистанционной рамки рассчитывается по формуле:

$$L_R = L_C - 19$$

где  $L_C$  – размер стекла

$L_R$  – длина детали дистанционной рамки

При изготовлении стеклопакетов в качестве влагопоглотителя применяют технический силикагель, которыми заполняют полости дистанционных рамок. Размеры гранул влагопоглотителя должны быть больше, чем дегидрационные отверстия в дистанционной рамке. Объем заполнения дистанционных рамок влагопоглотителем должен быть не менее 50 % объема дистанционной рамки. На практике достаточно заполнить влагопоглотителем две длинные стороны дистанционной рамки.

Для изготовления стеклопакетов применяют стекла толщиной не менее 3 мм.

При изготовлении стеклопакетов температура воздуха в помещении должна быть 16-24 °C, а относительная влажность - не выше 50%.

При применении стекла с мягким (не стойким к внешним воздействиям) покрытием по всему периметру стекла должна быть очищена от покрытия кромка шириной 8-10 мм. Стекло должно быть установлено покрытием внутрь стеклопакета, при этом кромка стекла без покрытия не должна попадать в поле зрения при оценке внешнего вида стеклопакета.

При упаковке стеклопакеты должны быть разделены эластичными прокладками по углам стеклопакета.

## Упаковка, транспортирование и хранение

(по ГОСТ 30674-99 «Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей»)

Упаковка изделий должна обеспечивать их сохранность при хранении, погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании. Рекомендуются упаковывать изделия в полиэтиленовую пленку.

Не установленные на изделия приборы или части фурнитуры, которые должны быть установлены на изделие после монтажа, должны быть упакованы в полиэтиленовую пленку или в другой упаковочный материал, обеспечивающий их сохранность, прочно перевязаны и поставлены комплектно с изделиями.

Открывающиеся створки изделий перед упаковкой и транспортированием должны быть закрыты и зафиксированы во избежание случайного открывания в процессе транспортировки.

Изделия транспортируют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

При хранении и транспортировании изделий необходимо обеспечить их защиту от механических повреждений, воздействия атмосферных осадков, значительных колебаний температуры и прямых солнечных лучей.

При хранении и транспортировании изделий не допускается непосредственное соприкосновение их поверхностей, между изделиями рекомендуется устанавливать прокладки из эластичных материалов.

Изделия хранят в вертикальном положении под углом 10-15° к вертикали на деревянных подкладках, поддонах или в специальных контейнерах в крытых помещениях вдали от нагревательных приборов.

Стеклопакеты должны транспортироваться в вертикальном положении, торцами по направлению движения транспорта и закреплены так, чтобы исключить возможность их перемещения и качания в процессе транспортирования.

При хранении стеклопакеты должны быть установлены торцом на стеллажи или пирамиды

перпендикулярно их основанию. Основание стеллажа или пирамиды должно быть оклеено войлоком или резиной и иметь наклон 5-15° к горизонтали. Между стеклопакетами должны быть установлены прокладки эластичных материалов. На стеллаже или пирамиде рекомендуется хранить стеклопакеты одинаковых размеров и одного вида.

Стеклопакеты необходимо переносить в вертикальном положении, углы и торцы следует оберегать от ударов. Запрещается опирать стеклопакеты на углы и ставить на жесткое основание.

## Общие требования к монтажу изделий

Монтаж (установка) изделий предполагает следующие основные этапы:

- подготовительные работы (подготовка изделия, подготовка инструмента, подготовка монтажных материалов, подготовка проема);
- установка и закрепление изделий;
- устройство монтажного шва;
- заключительные работы;
- контроль качества выполнения работ, приемка работ.

**При подготовке к монтажным работам необходимо:**

- визуально проверить целостность изделия, отсутствие видимых дефектов и наличие необходимых комплектующих;
- комплектующие: ручки, колпачки водоотводов, декоративные колпачки и накладки для деталей приборов запирания, а также дополнительные профили, москитные сетки, крепежные элементы, если они специально поставляются в отдельной упаковке;
- проверить соответствие габаритных размеров изделий и комплектующих;
- снять створки. Монтаж изделия производить легче, если створка вынута из коробки. Перед демонтажем створки необходимо установить ручку в положение обслуживания (положение «открыто»), удалить штифты, или иные фиксирующие элементы петельной группы, снять створку с петель и разместить на безопасном удалении до момента установки;
- установить дополнительные профили.

### **Подготовка монтажных материалов**

Проверка наличия, пригодности используемых типов монтажных материалов и перемещении их в зону монтажа. При проведении монтажа при температуре ниже +5°C необходимо учитывать особенности поведения всех применяемых монтажных и конструкционных, а также строительных материалов на холоде. Недопустимы прямые удары по рамным и створчатым частям изделий при монтаже в условиях пониженных температур.

### **Подготовка проема**

В зависимости от условий и монтажной ситуации может включать в себя следующие этапы:

- демонтаж старого изделия (если производится замена);
- ремонт, доработка, проема (порядок проведения данных работ устанавливаются на месте по согласованию с заказчиком);
- очистка проема (пыль, грязь, масло, наледь и проч. в рамках рекомендаций производителей монтажных материалов).
- обогрев (прогрев строительных материалов при монтаже в зимнее время в рамках рекомендаций производителей монтажных материалов);

Коробку изделия в однородной (однослойной) ограждающей конструкции рекомендуется размещать на расстоянии не более 2/3 ее толщины от внутренней поверхности стены, а в слоистых стенах с эффективным утеплителем - в зоне утеплительного слоя.

Изделия устанавливаются по уровню в пределах отклонений в 1,5 мм на 1 м длины, но не более 3 мм на полный габарит, и временно фиксируются установочными клиньями или иным способом в местах угловых соединений коробок и импостов (рис.14):

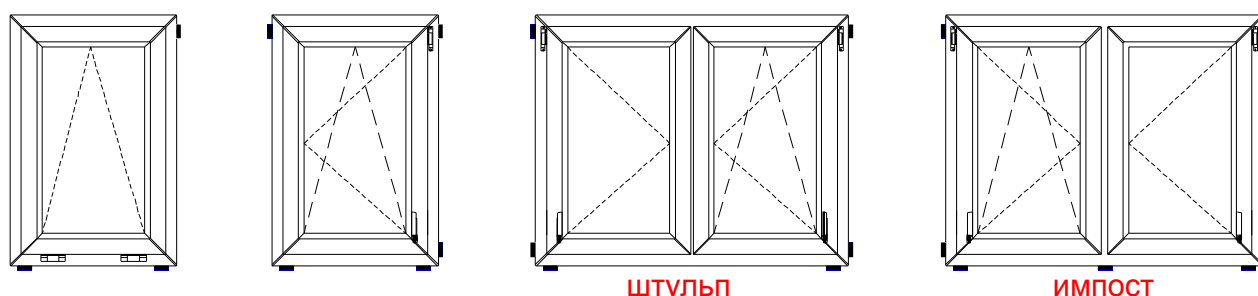
- установочные клинья должны быть установлены таким образом, чтобы обеспечить надежную фиксацию конструкции в проеме;

- установочные клинья удаляют после устройства утеплительного слоя монтажного шва, места их установки заполняют утеплительным материалом (монтажной пеной);
- в нижнем узле примыкания коробки в качестве монтажных опор (установочных клиньев) можно использовать опорные (несущие) колодки,

Для передачи нагрузок, действующих в плоскости изделия, на несущую строительную конструкцию применяют опорные (несущие) колодки из полимерных материалов или пропитанной защитными средствами древесины твердых пород с твердостью не менее 80 ед. по Шору А. Кроме того, следует обращать внимание на совместимость материала колодок, используемой пропитки, с материалом рамы монтируемого изделия, материалами проема, монтажными материалами.

При установке опорных (несущих) колодок необходимо следить за тем, чтобы профили коробки имели возможность беспрепятственного температурного расширения. Рекомендуемая длина колодки - 100 - 120 мм.

После крепления изделия к стеновому проему крепежными элементами проверить положение опорных колодок. Посадка боковых колодок должна быть плотной, но не оказывать силового воздействия на профили коробок.



– несущая колодка

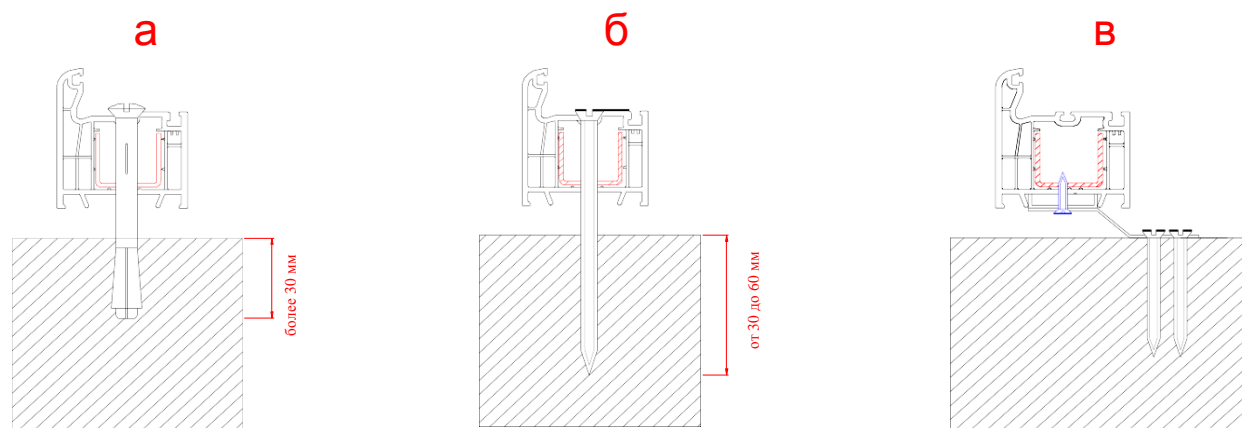
– распорная колодка

**Рисунок 14.** Расположение несущих и распорных колодок

После установки и временной фиксации коробку изделия крепят к стеновому проему при помощи крепежных элементов. В качестве крепежных элементов для монтажа изделий следует применять:

- гибкие анкеры в комплекте с шурупами и дюбелями;
- строительные дюбели;
- монтажные шурупы;

Варианты узлов монтажных креплений представлены на Рис. 15, и выбираются в зависимости от конструкции стены. Не допускается использование для крепления изделий герметиков, клеев, пеноутеплителей, а также строительных гвоздей.



**Рис. 15.** Варианты узлов монтажных креплений рамы изделия из ПВХ - профиля  
**а** - узел крепления монтажным дюбелем; **б** - узел крепления строительным шурупом;  
**в** - узел крепления при помощи анкерной пластины

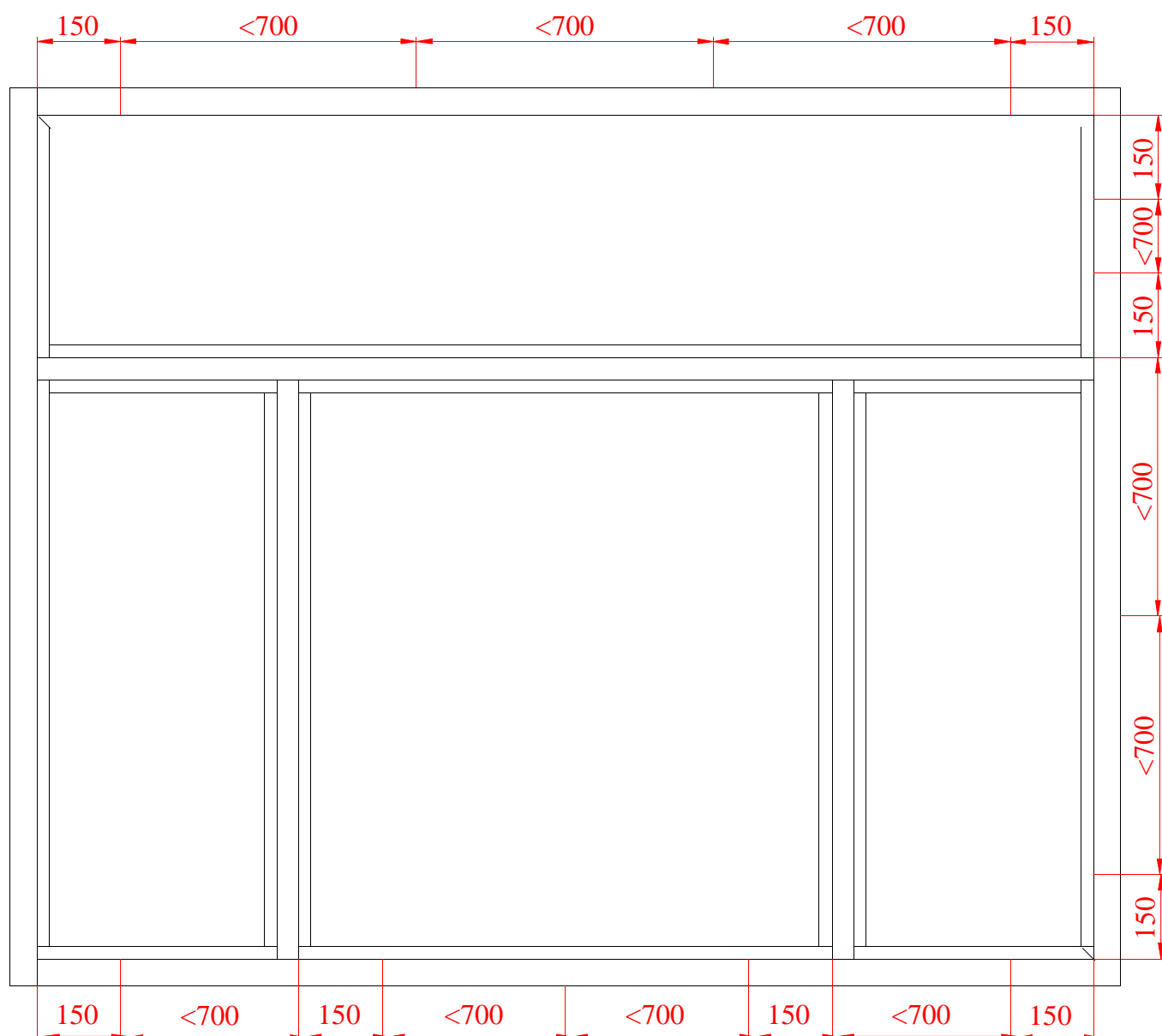
После установки крепежных элементов, все отверстия в коробке следует тщательно герметизировать при помощи силиконового герметика, а затем установить на них декоративные заглушки.

Отступы от краев конструкции при установке крепежных элементов:

- от внутреннего угла (фальца) коробки оконного блока до крепежного элемента **150 мм**;
- от соединителя импоста до крепежного элемента **150 мм**;

Расстояния между крепежными элементами не выше (рис.16):

- для коробок из профилей ПВХ белого цвета - **700 мм**;
- для коробок из цветных профилей ПВХ - **600 мм**.



**Рис. 16.** Расположение крепежных деталей для изделия из белого профиля

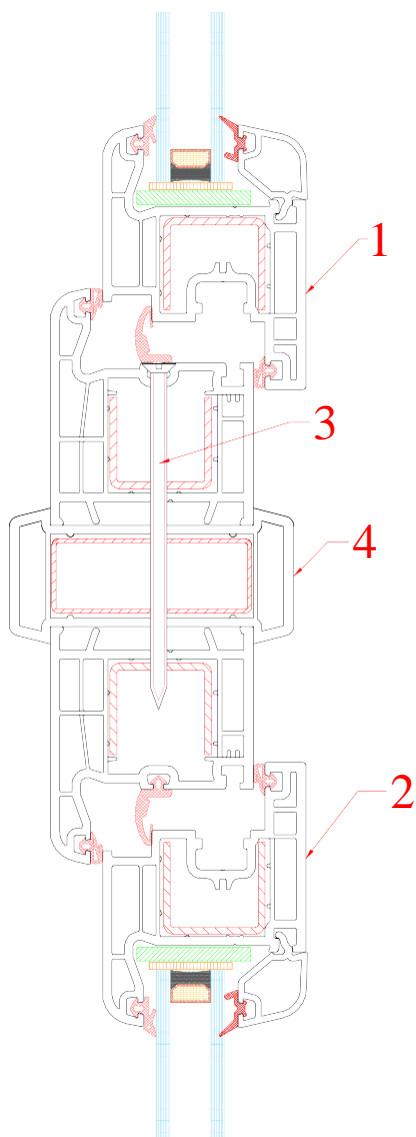
Для заполнения монтажных зазоров (швов) применяют силиконовые герметики, пеноутеплители, минеральную вату и другие материалы, имеющие гигиенический сертификат и обеспечивающие требуемые эксплуатационные показатели швов. Пеноутеплители не должны иметь битум-содержащих добавок и увеличивать свой объем после завершения монтажных работ.

При выборе заполнения монтажных зазоров следует учитывать эксплуатационные температурные изменения габаритных размеров изделий:

- для изделий из ПВХ профилей белого цвета 1,6 мм на 1 м.пог.;
- для изделий из ПВХ профилей других цветов 2,4 мм на 1 м.пог.

При многослойных конструкциях стен, когда оконный блок устанавливают в зону утеплителя, нагрузки должны передаваться на несущую часть стены. Деревянные клинья, применяемые для временной фиксации изделий в процессе монтажа, необходимо удалить перед заделкой монтажных швов.

В случае, когда необходимо соединить два, или более, оконных блоков между собой, стыковку изделий следует производить через специальные соединительные профили, которые, в свою очередь, могут иметь усилительные вкладыши для повышения прочностных характеристик изделий. Соединение должно быть плотным, исключая продувание и проникновение влаги. Также, должна быть обеспечена компенсация температурного расширения изделий. (рис.17)



**Рис. 17.** Соединение нескольких оконных блоков между собой  
1 – оконный блок №1; 2 – оконный блок №2; 3 – стяжной шуруп (саморез);  
4 – усиленный соединительный профиль.

### Заключительные работы

- удалить защитную пленку. Изделия поставляются со специальной защитной пленкой, которая защищает поверхность профиля от повреждений в процессе изготовления, транспортировки и монтажа. Удаление защитной пленки с лицевых поверхностей профилей следует производить после монтажа изделий и отделки монтажного проема, **но не позднее 10 дней !!!** с момента окончания монтажа. После длительного воздействия солнечных лучей удаление пленки может стать затруднительным, также возможно изменение цвета профиля под пленкой.
- установить водоотводные колпачки
- произвести остекление установленной конструкции

## Остекление

Вспомогательный инструмент и приспособления	Лопатка для остекления, набор пластмассовых подкладок (толщина 1-6 мм), сапожный нож, стамеска, ручка
---	---

При установке стеклопакета необходимо произвести:

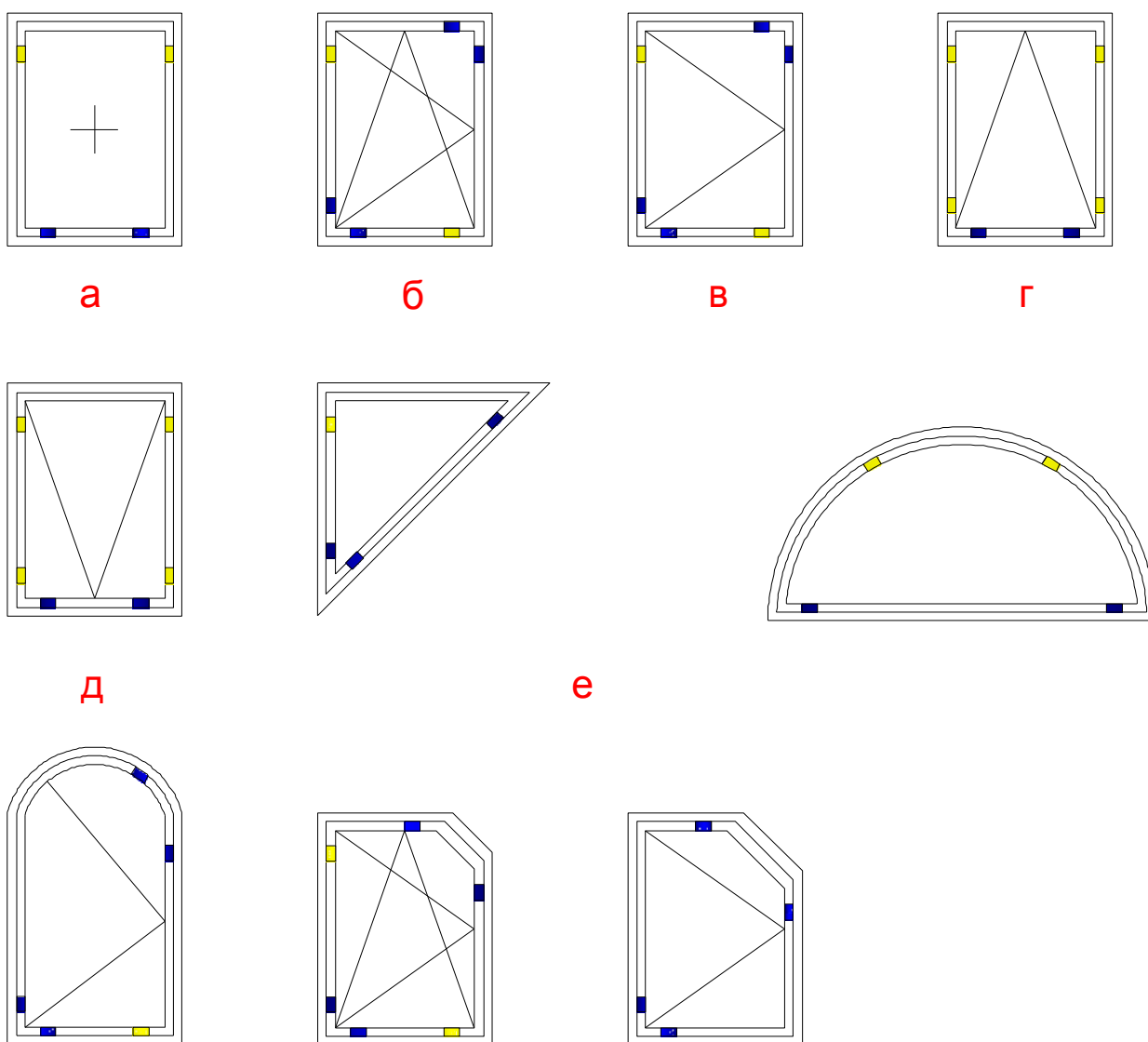
- Распределение веса стеклопакета в раме / створке
- Выравнивание в раме / створке
- Обеспечение легкого хода створки
- Предотвращение контакта стеклопакета с рамой, створкой или механическими соединениями.

Перед установкой стеклопакета в готовое изделие необходимо:

- провести входной контроль стеклопакета. Не допускается наличие сколов по краям стеклопакета, а также других дефектов;
- измерить толщину стеклопакета. Толщина стеклопакета должна соответствовать номинальной толщине. Предельное отклонение от номинальной толщины стеклопакета составляет  $\pm 1$  мм (ГОСТ 24866-99 «Стеклопакеты клееные строительного назначения. Технические условия»).

Для обеспечения оптимальных условий переноса веса стеклопакета на конструкцию изделия применяют опорные подкладки, а для обеспечения номинальных размеров зазора между кромкой стеклопакета и фальцем створки – дистанционные подкладки.

Основные схемы расположения опорных и дистанционных подкладок при монтаже стеклопакетов в зависимости от вида открывания оконных блоков приведены на Рис.18.



**Рис 18.** Схемы расположения опорных и дистанционных подкладок при монтаже стеклопакетов в зависимости от вида открывания оконных блоков.

**Виды открывания оконных блоков:** а – не открывающееся; б – поворотно-откидное; в – поворотное (распашное); г – откидное; д – подвесное; е – установка подкладок в фигурных оконных блоках (синий цвет - опорные подкладки, желтый цвет - дистанционные подкладки)

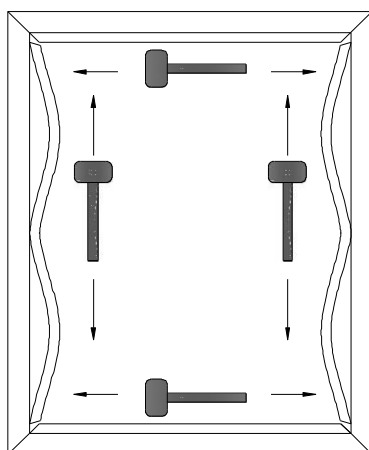
Ширина опорных и дистанционных подкладок должна не менее чем 2 мм превышать толщину стеклопакета. Ни в коем случае не допускается применение деревянных прокладок.



На любой стороне стеклопакета применяются только две подкладки. В случае применения трех подкладок возможен перекося и повреждение стеклопакета. Монтаж с применением подкладок не должен препятствовать водоотводу и вентиляции.

Расстояние от подкладок до углов стеклопакетов должно быть, как правило, 50-80 мм. При ширине стеклопакета более 1,5 м рекомендуется увеличивать это расстояние до 150 мм. Необходимо исключить вероятность смещения подкладок путем их фиксации.

Не допускается перекося подкладки при установке ее на выступающие части крепежного шурупа. В балконных дверных блоках и в изделиях с усиленной фурнитурой рекомендуется установка дополнительных подкладок в местах запирания.

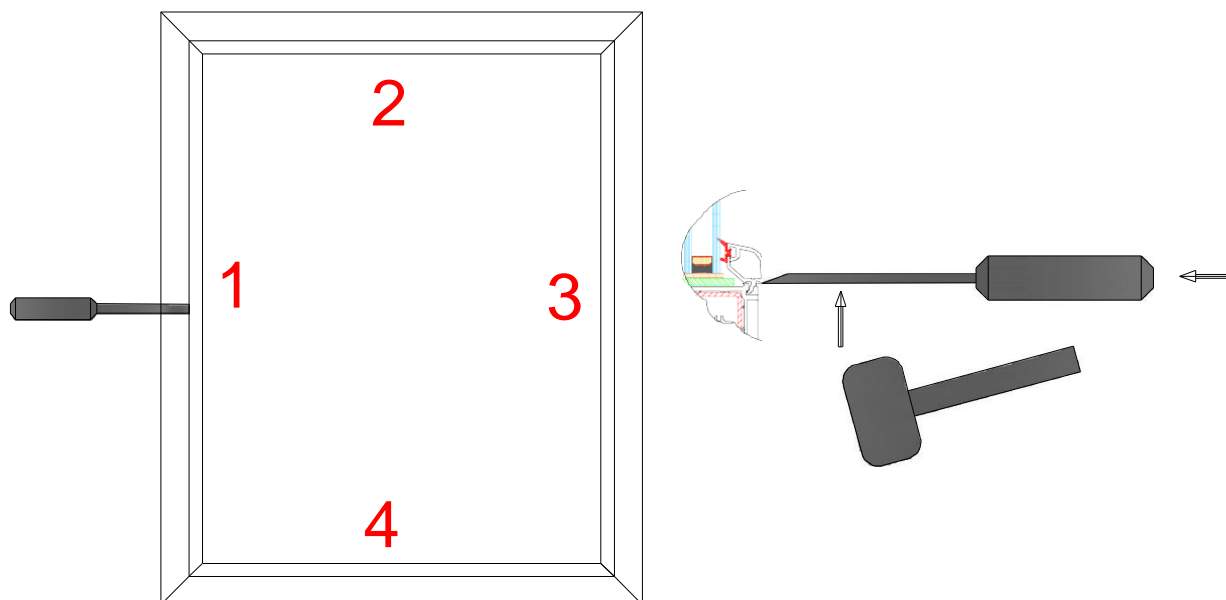


Установка штапика производится при помощи пластмассового или резинового молотка. Последовательность забивания штапиков:

- забить штапики коротких сторон, начиная с верхнего;
- вставить **2 штапика** длинной стороны в паз и подбить по углам;
- поочередно забить штапики в центральной части;
- далее забивать штапики от центральной части к углам;
- ударами молотка сбоку осадить конструкцию.

Во избежание повреждения стеклопакета при забивании, следует плотно прижимать рукоятку молотка к стеклу!

**Рис.19.** Порядок установки штапика



**Рис.20.** Методика извлечения стеклопакета.

Последовательность и методика извлечения стеклопакета приведены на Рис.20. В качестве инструмента для извлечения штапика используют широкую стамеску, либо остро заточенный нож (шпатель).

После завершения монтажа следует проверить работоспособность всех подвижных частей конструкции. Продемонстрировать заказчику работоспособность смонтированных изделий, провести краткий инструктаж по очистке эксплуатации и уходу за изделиями.

Очистка окон включает в себя удаление загрязнений, возникших в процессе монтажа и эксплуатации изделий. Очистка и уход, как за белым, так и за цветным профилем производится с помощью обычных моющих средств. Нельзя использовать моющие средства, содержащие абразивы и растворители. Следует обратить внимание на следующее:

- защитная пленка разрушается под воздействием пятновыводителей и растворителей;
- не допускать попадания на пленку хлор-углеводородов;
- при загрязнении профиля силиконовой смазкой образуется характерный блеск, который можно удалить обычным моющим средством.

Профиль обладает невосприимчивостью к обычным чистящим средствам: раствору аммиака, ациклическому бензину, слабому раствору алкоголя, воде. Профиль не стоек в отношении органических растворителей, разбавителей и пятновыводителей.

Детали фурнитуры должны проверяться по меньшей мере раз в год на прочность установки и контролироваться на износ. При необходимости нужно подтянуть крепежные шурупы или произвести замену деталей.

Исходя из этого, по меньшей мере, раз в год должны проводиться следующие работы по техническому обслуживанию:

- все подвижные детали и все места запираания фурнитуры должны смазываться и проверяться на правильность работы;
- следует применять чистящие средства и средства по уходу, не причиняющие повреждений антикоррозионному покрытию фурнитуры.