

# Инструмент и оснастка для обработки ПВХ-профилей при изготовлении окон.

ООО «ФЕСТ-98» довольно долгое время поставляет на российский рынок оборудование для сборки окон из ПВХ- и алюминиевого профиля, линии для производства стеклопакетов, запасные части и быстроизнашивающиеся детали к ним, предоставляет гарантийные и сервисные услуги. Успешное сотрудничество с фирмами «FIMTEC» (Германия), «КАВАН» (Турция), «TRE C», «MARVAL» и «POLYGLASS» (Италия) позволяет адекватно реагировать на все запросы клиентов. Достаточно большой объем в деятельности фирмы занимает производство фрез и цулаг для обработки ПВХ-профилей.

В последнее время, для изготовления свето-прозрачных конструкций предложено значительное количество ПВХ-профилей с новыми характеристиками, как по теплотехническим качествам, так и по дизайнерским решениям. Разнообразие форм, наличие криволинейных поверхностей, различные цветовые решения значительно обогащают возможности производителя окон.

Вместе с тем, на любые технические решения накладывается ограничение по разумной стоимости этих нововведений. Не исключение и представленные на рынке России системы ПВХ-профилей.

Ограничение стоимости ПВХ профиля сегодня достигается снижением массы погонного метра, прежде всего за счет снижения толщины стенок профиля. Еще недавно толщина стенки профиля 3 мм с допуском исполнения  $\pm 0,2$  мм считалась стандартом. Сегодня мы имеем профили с толщинами стенок 2,2; 2,5; 2,7 мм, и это уже норма.

Очевидно, что на теплотехнические свойства профиля толщина стенки оказывает ничтожное влияние. Но так ли уж безобидно снижение толщины стенок.

Прежде всего, при снижении толщины стенки растет податливость, эластичность профиля под действием внешних нагрузок. На техническом языке это называют снижением жесткости профиля. Этому пытаются сопротивляться, используя криволинейные поверхности, дополнительные ребра жесткости, включенные в конструкцию профиля. Но факт остается фактом, профили с меньшей толщиной стенки менее жесткие.

Второе обстоятельство более существенно, уменьшение толщины стенки снижает площадь сварного шва в углу рамы и створки, а это снижение прочности угла конструкции в целом. Например, уменьшение толщины до 2,7 мм, снижает площадь сварного шва против профиля со стенкой 3 мм на 10%, до 2,5 мм - на 16,7%, до 2,2 мм - на 26,7%.. Как показывает практика, снижение толщины стенок идет неравномерно по всему сечению профиля. Стенки, несущие максимальную нагрузку при изгибе угла ( параллельные плоскости стеклопакета), по толщине снижаются до 2,5...2,7 мм., остальные до 2,2 ... 2,5 мм. Это позволяет ограничить снижение прочности угла на 12 ...17%.

Но на прочность угла влияет не только толщина стенки. На нее влияет качество сварки. При снижении площади шва, снижается объем общей массы ПВХ-расплава.

Подвод тепла к расплаву осуществляется по площади сварного шва, боковые поверхности, через которые рассеивается часть тепла, остаются по площади такими же, как и на профиле со стенкой 3 мм. Следовательно, удельные потери тепла через боковые стенки, отнесенные к объему полученного расплава, увеличиваются. Это приводит к требованию более тщательной настройки сварочных станков для достижения требуемой температуры расплава. Как следствие, увеличивается риск перегрева или недогрева полимерного материала, прочность шва в результате может быть существенно снижена.

Прочность шва зависит и от течения расплава при цикле сжатия профиля на сварочной машине. Течение расплава во многом определяется точностью позиционирования отрезков профиля на сварочном станке, организацией направленного течения расплава ПВХ в процессе обжима шва. Все это достигается более тщательным проектированием и изготовлением сварочных цулаг, большим их соответствием конфигурации профиля и точностью их установки на сварочной машине.

Прочность шва зависит от выбранной схемы его зачистки на фрезерных станках. Схемы, традиционно работающие на профиле со стенкой 3 мм, могут оказаться непригодными для профилей с меньшей толщиной стенок.

Профиль со стенкой 3 мм как бы усреднял действие многих названных факторов, сейчас придется научиться оценивать действие каждого в отдельности. Другими словами понадобятся новые технические решения, новая техническая культура при изготовлении окон.

ООО «ФЕСТ-98» предлагает свои цулаги к сварочным машинам, обеспечивающие, на наш взгляд, лучшее качество сварного шва именно на профилях с тонкими стенками. Эти цулаги исключают зоны непровара сварного шва, гарантируют приемлемую плотность материала сварного шва. Однако применение этих цулаг не освобождает персонал цехов от тщательной настройки сварочных машин и точной установки и регулировки цулаг и механизмов станков. Такие цулаги сложнее и несколько дороже используемых ранее на профиле с толщиной стенки 3 мм.

Игнорирование влияния толщины стенки профиля на прочность сварного угла проявляется при зачистке углов на фрезерных станках. Прежде всего, это спонтанные сколы углов, не поддающиеся логическому объяснению. Несколько изделий на зачистке угла могут пройти через фрезу без разрушения, но на каком то изделии может произойти скол одного угла, все остальные останутся целыми. По мере затупления режущих кромок фрезы вероятность сколов увеличивается. Эти разрушения во многом объясняются наличием зон непроваров и характером взаимодействия режущей кромки фрезы с материалом сварного шва, на это взаимодействие накладывается пониженная жесткость профиля.

Известно, что фреза всегда режет материал с ударом в начале процесса резания. Величина этого удара зависит от многих факторов, как, например, остроты заточки, ширины зуба, числа зубов, величины скорости подачи фрезы, свойств обрабатываемого материала и т.п.

Очевидно, что исключение одного или даже нескольких факторов в отдельности не может дать оптимального результата по соотношению цена-качество, поскольку увеличивает стоимость фрезы, не всегда обеспечивая отсутствие скола.

Только исключение всех факторов, влияющих на качество зачистки углов, позволяет получить приемлемый результат.

На наш взгляд, специалистам ООО «ФЕСТ-98» удалось найти такие технические решения конструкции фрез, практически исключают скол угла изделия при

обработке профиля с тонкими стенками. Зоны непровара при этом аккуратно зачищаются с выходом на поверхность обработки, но без разрушения угла. Это позволяет персоналу цеха установить причину непровара и при необходимости перестроить сварочные машины. С другой стороны позволяет не всегда выбраковывать изделия и использовать их в конструкции окон после небольшой доработки.

Стоимость фрезы при этом выше средней на рынке для типовых решений на 15 ... 20% при мелкосерийном производстве. При увеличении объема производства цена фрезы снижается.

Очевидно, что предлагаемые технические решения в конструкциях инструментов не панацея от всех бед, но плодотворное сотрудничество специалистов ООО «ФЕСТ-98» с персоналом цехов производителей окон позволит Вам сократить их количество.

Приглашаем Вас к сотрудничеству.