



# На чем нельзя экономить производителю окон из ПВХ

И. В. Борискина, к. т. н., директор НТЦ «МИО-Стройинжиниринг»,  
А. А. Плотников, к. т. н., доцент кафедры Архитектуры МГСУ

*Объем продаж окон из ПВХ в России неуклонно растет; на эти изделия сформировался устойчивый спрос. Иными словами, сложился и устоялся потребительский рынок, отлажена технология изготовления и монтажа, отработаны основные схемы действия менеджеров и замерщиков. Казалось бы, при изготовлении стандартных окон из ПВХ уже ни у кого не должно возникать никаких проблем, ведь история «оконного бизнеса» в России перешагнула целое десятилетие. Тогда почему же, из года в год, с завидной стабильностью вместе с ростом объема продаж окон растет и объем экспертиз, связанных со спорными ситуациями и судебными разбирательствами?*

**З**акончился очередной строительный сезон. Вслед за ним наступила зима, порождающая каждый год одни и те же вопросы. На страницах специализированных журналов и в докладах на многочисленных конференциях сотни раз было сказано о проблемах монтажа, об избыточной влажности и выпадении конденсата, об ошибках при замерах и т. д. Но вместе с тем, на фоне многочисленных разговоров, на наш взгляд, мы до сих пор так и не смогли дать объективной систематизиро-

ванной оценки «болезней» окон из ПВХ, характерных для российских климатических условий и архитектурно-строительной специфики наших зданий. Мы считаем, что на сегодняшний день российские специалисты вполне в состоянии это сделать.

Прежде всего, суммируя почти десятилетний опыт экспертиз, можно увидеть, что немецкие оконные технологии, отработанные и применяемые в настоящее время в России, в целом демонстрируют неплохие эксплуатационные показатели. Подавля-

ющее большинство рекламаций имеют в своей основе все-таки не технические причины, а знаменитый «человеческий фактор». Он многолик и может трансформироваться в самые непредсказуемые комбинации, причем с обеих сторон, слишком уж прочно вошли в нашу жизнь недоверие и неуверенность.

Мы целенаправленно не будем затрагивать в этой статье все то, что связано с монтажом окон и ГОСТ 30971-2002, особенно в части строительной физики — публикаций на эту тему более

чем достаточно. Гораздо важнее, на наш взгляд, говорить о тех случаях, когда экспертиза выносит заключение о необходимости замены оконных конструкций, связанной с наступлением стадии неремонтопригодности. Такие случаи, когда уже не может быть компромиссов, крайне редки, но именно из них и может быть сложена реальная картина, отражающая опасные крайности для производителя. Парадокс заключается именно в том, что самые серьезные «болевые точки» окон из ПВХ, связанные с особенностями их эксплуатации в условиях российского климата, как раз и выпали из сферы внимания как со стороны «оконной общественности», так и со стороны хотя бы минимального научного интереса.

Для иллюстрации этого тезиса имеет смысл рассмотреть несколько конкретных примеров.

## Пример 1

На рис. 1 показан нижний угол окна из ПВХ-профиля, установленного в одной из квартир многоэтажного жилого дома в Москве в конце августа — начале сентября 2003 года. В декабре 2003 г. (т. е. в первую же зиму после установки окон) заказчиком была направлена претензия изготовителю по поводу выпадения конденсата грязно-коричневого цвета на внутренней поверхности окна по всей площади, а также на оконных откосах.

В результате обследования было установлено, что коричневый налет, появившийся на внут-

Рис. 1. Внешние признаки коррозии армирующего профиля в окне из ПВХ



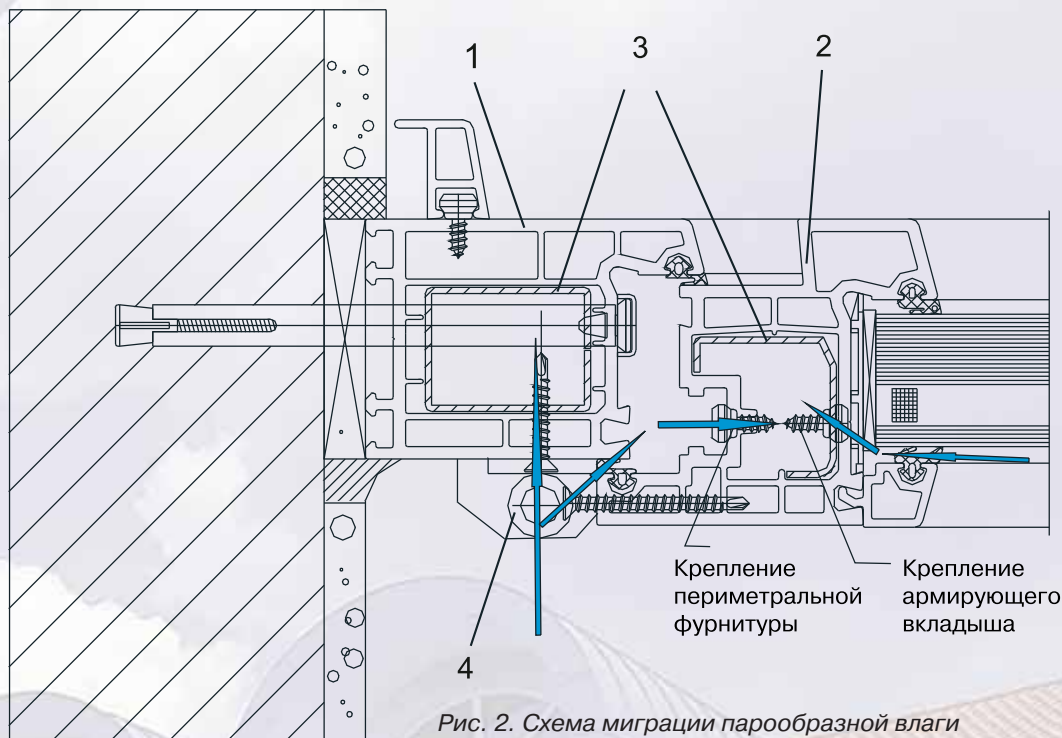


Рис. 2. Схема миграции парообразной влаги в основной камере ПВХ-профиля

ренной поверхности профилей, а также оконных откосов представлял из себя оседающие испарения ржавой воды из основной камеры ПВХ-профилей с установленным металлическим армированием.

Таким образом, было выявлено, что при изготовлении окон был использован некачественный стальной усилитель (армирующий профиль), не имеющий цинкового покрытия надлежащего качества. В результате фактически в первую же осень эксплуатации окна усиливающий профиль подвергся коррозии, началось его необратимое разрушение. На фото рис. 1 зафиксировано вытекание ржавой воды из-под нижней петлевой группы.

Здесь необходимо отметить, что до сих пор в проблемах, связанных с армирующим вкладышем, акцент неизменно смещался в сторону повышения теплозащитных свойств профиля. Практически никогда в процессе расчета и построения температурных полей не анализировались вопросы формирования влажностного режима в основной камере ПВХ-профиля и, соответственно, вопросы возможной коррозии армирования.

Вместе с тем, при непосредственном рассмотрении мы можем увидеть, что армирование, закрепленное во внутренней камере оконного профиля, находится в гораздо более жестких эксплуатационных температурно-влажностных условиях, чем периметральная фурнитура. И если у производителей фурнитуры структура и состояние покрытия – один из ключевых вопросов, то у производителей оконных профильных систем из ПВХ он фактически обойден стороной, отодвинут на самый дальний план. Хотя, казалось бы, имеет смысл проанализировать явления с физической точки зрения вполне объяснимые.

Коррозия армирующего вкладыша ПВХ-профилей может возникнуть при некотором неблагоприятном сочетании температуры, влажности и химического состава воздуха вследствие попадания внутрь основной камеры парообразной влаги, мигрирующей изнутри помещения в зимнее время. Проникновение водяного пара происходит по контуру отверстий в месте установки саморезов, за счет которых осуществляется крепление к профилю элементов фурнитуры и непо-

средственно армирующего вкладыша (рис. 2). За счет перепадов температуры и относительной влажности в околооконном пространстве и непосредственно в элементах окна на армирующем вкладыше выпадает конденсат, после чего влага испаряется и мигрирует внутрь помещения, выпадая, опять же, в виде конденсата на поверхности профилей, стекла и оконных откосов, температура которых ощутимо ниже температуры воздуха в центре помещения.

При этом наиболее уязвимыми элементами являются створки, просверливаемые с двух сторон по периметру для крепления армирования и для установки периметральной фурнитуры, углы рам, где крепятся петли, и узлы присоединения импоста. На обследованных окнах именно в этих элементах негативные эффекты проявились с максимальной яркостью.

Обратите внимание. Обычная квартира. Сухое помещение без всяких «страшилок», связанных с повышенной влажностью. Агрессивная химическая среда во внутреннем воздухе помещения отсутствует. Гарантийный срок производителя фактически в самом начале отсчета. Давайте

взвесим цену ошибки и еще раз подумаем, можно ли экономить на армирующем вкладыше?

### Пример 2

На рис. 3 показаны окна из ПВХ-профиля, установленные осенью 2002 г. в подмосковном коттедже. Стрелки, проведенные на рисунке строго параллельно, показывают деформацию оконных створок, набранную менее чем за годовой период эксплуатации: обследование конструкций проводилось в марте 2003 г.

Претензии хозяина коттеджа, по просьбе которого проводилось обследование, сводились к двум пунктам: а) сквозное продувание всех 30-ти окон дома; б) трудности при закрывании-открывании створок приблизительно в 1/3 указанного количества окон.

В результате обследования были названы пять возможных причин, которые могли вызвать выгиб оконных створок из плоскости, что повлекло за собой разуплотнение окон и, как следствие, все вышеперечисленные негативные явления:

- некачественный оконный профиль (с нарушенной геометрией или химическим составом);
- недостаточная жесткость оконного профиля для выбранных размеров створок (предельные размеры по технологическим ограничениям);
- неверное закрепление стального армирующего вкладыша в профиле;
- неверная комплектация фурнитурой (отсутствие необходимого количества точек запираения по контуру);
- неверное закрепление окон в стенах, что вызвало температурные деформации рамного профиля, передавшиеся на створки.

С точки зрения конечного результата все пять причин в данном случае являются равноценными: на момент обследования окна были признаны неремонтопригодными и рекомендованы к полной замене. Независимо от того, действовали ли все перечисленные факторы в совокупности или каждый из них по отдельности, но конечным след-



Рис. 3. Деформация оконных створок окна из ПВХ-профиля. Окна эксплуатируются менее одного года. Район строительства – Московская обл.

ствием явилось наступление необратимой стадии деформаций в ПВХ-профиле.

В конечном итоге мы видим ситуацию, аналогичную примеру 1. Критическое состояние окон зафиксировано в первую же зиму после их монтажа. А все перечисленные причины, вызвавшие аварийное состояние, имеют под собой единую природу. А именно: недостаточную жесткость конструкции в сочетании с высоким коэффициентом температурного расширения поливинилхлорида ( $k=80 \times 10^{-6}$  [1/°C]), что в 10 раз больше аналогичной величины для стекла  $k=8,5 \times 10^{-6}$  [1/°C]).

В данном случае было бы правильным обратиться к анализу пространственной работы оконного блока под действием знакопеременных температурных напряжений, описываемых законами строительной механики и сопромата. Но этот важнейший вопрос, как и коррозия армирования, опять же, оказался в «теневой зоне» российской оконной науки.

Кстати, неплохо бы обратить на него внимание и нашим евро-

пейским партнерам. Всем известно, что минимальная критическая температура наружного воздуха, исходя из которой проектируются все немецкие оконные системы из ПВХ, составляет  $-15$  °C. В этих условиях они и эксплуатируются на протяжении многих лет в Германии.

Для сравнения можно привести значения абсолютных минимальных температур наружного воздуха в различных регионах России, содержащиеся в СНиП 23-01-99 «Строительная климатология». Так, для Москвы эта температура составляет  $-32$  °C, для Санкт-Петербурга  $-30$  °C, для Екатеринбурга  $-40$  °C, для Новосибирска  $-42$  °C, для Ставрополя  $-23$  °C. Только самые южные районы России, например, город Сочи с абсолютно минимальной температурой, равной  $-6$  °C, могут быть приближенно соотношены с немецкими условиями.

В последнее время в технической документации производителей профильных систем можно встретить отчеты об испытаниях на действие наружных температур до  $-31$  °C. Однако прогнози-

рование распределения температурных напряжений в такой сложной и неоднородной конструкции как современное окно и, соответственно, ее поведения под действием этих напряжений – сложнейшая задача. Она не может быть решена исключительно на базе лабораторных испытаний, здесь, кроме этого, необходимы длительные натурные наблюдения в эксплуатационных условиях.

Так, опыт мониторинга оконных конструкций на ряде объектов загородного строительства в Подмосковье, проведенный авторами статьи, показывает, что деформация оконных створок из ПВХ в большей или меньшей степени характерна практически для всех окон, размеры которых близки к максимально возможному технологическим ограничениям, зафиксированным в документации немецких производителей.

В этой связи невольно напрашивается мысль о том, что сегодняшний оконный рынок в России последовательно скатывается в область хождения «на грани фола». Жесткая конкуренция и

неоправданное снижение цен на оконные конструкции толкают производителей к изготовлению оконных блоков без минимального запаса жизнеспособности. С другой стороны, все та же конкуренция заставляет оконные фирмы увеличивать гарантийные сроки.

В перечне примера № 2 присутствуют фактически все позиции, в которых системодатели идут на заведомое ухудшение технических характеристик своей продукции, в конечном итоге влияющих на прочностные свойства оконного блока. Здесь и ПВХ-профили с тонкими наружными стенками, здесь и «облегченные» системы – уменьшенные сечения рамных и створочных профилей специально для России, здесь и «упрошенные» системы фурнитуры. А уж об армирующих вкладышах разговор отдельный. Только ленивый не предлагает сегодня в России то, что можно продать подешевле.

Однажды один из менеджеров строительства крупного загородного поселка, долго вычисляя, на чем можно сэкономить, сказал примерно следующее: «Экономить нельзя ни на чем, кроме фундамента – его же не видно». Так и в окнах. Мы очень много придаем внимания второстепенным вещам, лежащим на поверхности, а главного не видим или не хотим видеть.

*Материал подготовлен  
при поддержке  
Технического отдела  
компании VEKA Rus*

VEKA Rus  
Центральный завод и Головной офис  
Тел.: (495) 518-9850  
факс: (495) 777-3611  
moscow@veka.com

VEKA Rus Завод в Новосибирске  
Тел.: (383) 211-9530  
факс: (383) 211-9533  
novosibirsk@veka.com

VEKA Rus Филиал и склад в Хабаровске  
Тел.: (4212) 411-114  
факс: (4212) 411-117  
khabarovsk@veka.com

www.veka.ru