

Комплексные испытания ИЦ «Эксперион» оконных блоков VEKA с клееными стеклопакетами по технологии ОТТО-ХИМИЯ и европейской фурнитурой INTERNIKA

Технология вклеивания стеклопакетов в створочную рамку окна – одна из самых актуальных тем последних лет на рынке светопрозрачных конструкций. После международной выставки «Fensterbau/frontale 2012» в Нюрнберге эта технология закрепилась в директивах Союза RAL и Института IFT Rosenheim. Крупные оконные компании Германии, Австрии, Франции и т. д. наладили выпуск клеенных стеклопакетов как в ПВХ-секторе, так и в сфере деревянных конструкций.

Несмотря на то, что данная технология известна уже около 10 лет, и ряд российских компаний регулярно производит окна с клееными стеклопакетами, однозначного отношения к ней у игроков оконной индустрии в России так и не сложилось.

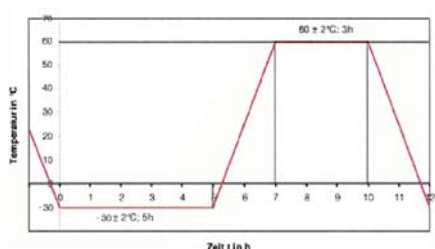
Специалисты ИЦ «Эксперион» совместно с коллегами из компаний VEKA и ОТТО-ХИМИЯ провели испытание, для того чтобы разобраться, что же могут окна с клееными стеклопакетами по сравнению с традиционными (армированными) окнами, и могут ли они то, чего от них требуют российский ГОСТ и немецкие (европейские) нормы.

В испытательном центре «Эксперион» (г. Мытищи, Московская обл.) были проведены достаточно интересные для специалистов отрасли совместные комплексные испытания оконных блоков, изготовленных из профиля VEKA с применением европейской поворотно-откидной фурнитуры INTERNIKA.

Заказчиками данных испытаний выступили компании «ТБМ», «ВЕКА РУС», «ИНТЕРКОН Индустриальные Технологии» (компания ОТТО-ХИМИЯ).

Цели данных испытаний заказчики определили следующим образом:

- проверить работоспособность и соответствие ГОСТ данных образцов на воздухо- и водопроницаемость и сопротивление теплопередаче в нормальных температурных условиях;
- проверить работоспособность и соответствие ГОСТ данных образцов на воздухо- и водопроницаемость и сопротивление теплопередаче после циклических изменений температуры в диапазоне от -30°C с выдержкой в течение 5 часов и до $+60^{\circ}\text{C}$ с выдержкой в течение 3 часов, количество циклов 10;



- провести анализ поведения фурнитуры при циклических изменениях температуры, характерной для Европейской части России;
- провести сравнение характеристик, полученных при нор-

мальных условиях испытания на воздухо- и водопроницаемость, и характеристик, полученных при циклическом изменении температур.

Для испытаний были изготовлены и представлены 4 оконных блока 1480x1230 мм, произведенных из профиля VEKA с фурнитурой INTERNIKA.

Образцы №1 и №2 были изготовлены из 70-миллиметрового профиля VEKA, с 2-мя контурами уплотнения, со стеклопакетом СПД 4M1-12-4M1-12-4M1.

Образцы №3 и №4 были изготовлены из 82-миллиметрового профиля VEKA, с 3-мя контурами уплотнения, со стеклопакетом СПД 4M1-16-4M1-16-4M1.



В образцах оконных блоков №1 и №3 стеклопакеты были вклеены в створку согласно рекомендациям методологии компании VEKA AG, раздел №6, на т. н. позиции №4 (вклеивание по канту внутреннего стекла) по технологии и с материалами, представленными известной немецкой компанией ОТТО-ХИМИЯ. Функциональность системы подтверждена согласно требованиям директивы RAL-GZ 716/1, раздел III, часть A («Описание системы для клеенных стеклопакетов в рамные конструкции из ПВХ»).



В ходе испытаний использовался допущенный компанией VEKA AG двухкомпонентный клей OTTOCOOL S81 серого цвета (в тон уплотнителей) в картриджах по 490 мл, для улучшения адгезии к ПВХ применялся праймер-очиститель OTTOPRIMER 1226. Нанесение клея осуществлялось пневмопистолетом с давлением

6 бар, смешивание в пропорции 10:1 проходило в статическом смесителе марки Quadro с 24-тоннельными переключками.

Следует особо подчеркнуть, что в створки этих образцов намеренно (для лучшего определения и контраста результатов) не был установлен армирующий металлический профиль. При этом, что на наш взгляд явилось правильной задумкой, испытательный центр «Эксперион» предварительно не был уведомлен заказчиками на предмет того, какие образцы содержали стальной усилитель в створках (традиционные окна), а в каких он отсутствовал (окна с клееными стеклопакетами).



В качестве производителя стеклопакетов была выбрана компания ООО «Соларекс-Стайл», использующая в своем производстве в качестве вторичной герметизации полисульфид под маркой ТИОФЕСТ производства российской компании САЗИ. Данный полисульфид, до того как был допущен в изделия на стеклопакетах к описываемым испытаниям в ИЦ «Эксперион», в течение 6 месяцев тестировался в Германии в лаборатории компании ОТТО-ХИМИЯ. Одновременно компания САЗИ проводила тестирование двухкомпонентного клея-силикона OTTOCOOL S81 на предмет его влияния на полисульфид ТИОФЕСТ.

В результате этих испытаний, согласно директиве Института оконной техники IFT Rosenheim DI-01/1 «Совместимость герметиков», часть 1 «Испытания материалов, контактирующих с герметиками изолирующего стекла» (The usability of sealants, Part 1, Testing of materials in contact with the edge-sealing of insulating glass units), стороны пришли к заключению о совместимости тестируемых материалов и о допустимости их использования для клеивания стеклопакетов.

Данный стандарт предполагает 3 типа методов испытаний:

1. «Тройной тест» P1 (явное и кратковременное взаимодействие испытываемых материалов при прямом и косвенном контакте друг с другом).
2. Проверка адгезии P2 (анализ воздействий герметиков изолирующего стекла на адгезионные свойства материала (клея)).
3. Испытание характеристик стеклопакета в контакте с материалом (клеем) P3 (длительное испытание для подробного изучения воздействия граничащих с герметиками изолирующего стекла материалов (клея)).

Подписанное соглашение предусматривает также целый ряд мер по комплексной взаимной ответственности за производимые составы. Для чистоты эксперимента все стеклопакеты содержали обычное стекло.

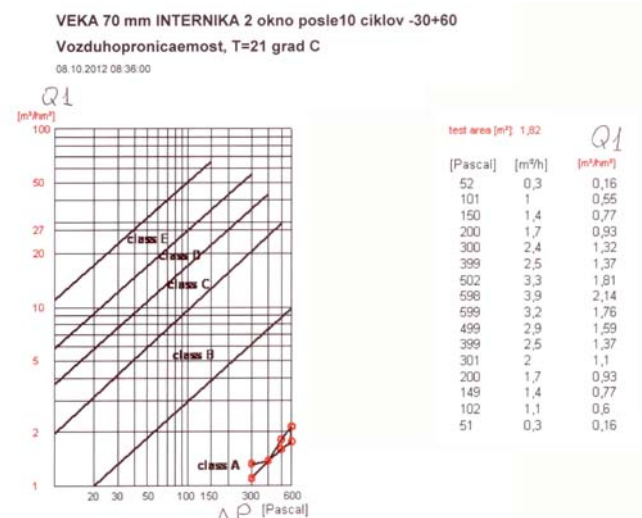
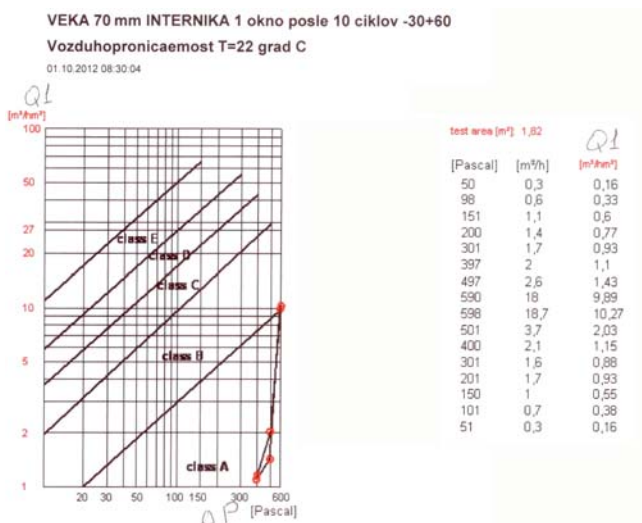


Компания ОТТО-ХИМИЯ имеет подобные соглашения со всеми ведущими европейскими производителями вторичных герметиков. Последствия игнорирования испытаний на совместимость материалов могут быть очень пагубными. Химические реакции мешают вулканизации клея, миграция разбави-

телей может разрушить механическую твердость контура стеклопакета или клея, в том числе вызвать нарушение адгезии. Чтобы вся химическая система работала безотказно и с пользой, требуется серьезный и ответственный подход со стороны партнеров – производителей компонентов.

Между клеем и изолирующим контуром герметика стеклопакета возникает прямой контакт. Именно поэтому вся система из 3-х элементов должна быть полностью совместимой – это клей, герметик первого и герметик второго контуров стеклопакета. В противном случае, жидкие компоненты всех 3-х химических составов могут распределиться по всей системе.

Согласно директиве RAL-GZ 716/1, раздел III, часть A «Описание системы для клеенных стеклопакетов в рамные конструкции из ПВХ», различные компоненты считаются совместимыми, если отсутствует негативное взаимовлияние на функционирование в результате процессов материального обмена ни при прямом, ни при косвенном контакте (через проницаемые третьи материалы). Если свойства одного из компонентов в результате переноса веществ изменяются таким образом, что данный компонент перестает выполнять свою функцию в оконной системе, считается, что компоненты несовместимы. Для всех материалов-компонентов рассматриваемой оконной системы, находящихся в прямом или косвенном контакте, необходимо предъявить письменные подтверждения совместимости, выданные производителем клеящего вещества и производителями компонентов, с целью получения допуска отраслевого объединения по контролю качества.

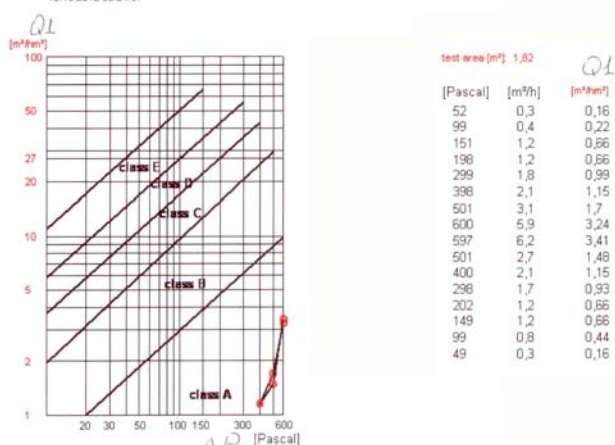


Результаты испытаний образцов оконных блоков VEKA с фурнитурой INTERNIKA

на воздухо- и водопроницаемость (до и после 10 циклов изменения температур в диапазоне от -30 до +60°C)

Номер образца	Объемная воздухопроницаемость, класс. Значение при P=600 Pa (Q1), м³/ч*м²		Водопроницаемость	
	До	После	До	После
1. VEKA 70 мм клеенный стеклопакет, створка без армирования	Класс А 2,42	Класс А 10,27	Класс А	Класс А
2. VEKA 70 мм	Класс А 1,98	Класс А 2,14	Класс А	Класс А
3. VEKA 82 мм клеенный стеклопакет, створка без армирования	Класс А 1,81	Класс А 3,41	Класс А	Класс А
4. VEKA 82 мм	Класс А 1,65	Класс А 1,70	Класс А	Класс А

VEKA 82 mm INTERNIKA 3 okno posle 10 ciklov -30+60
Vozduhopronicaemost, T=20 grad C
15.10.2012 08:24:07



Испытания проводились строго согласно рекомендациям Института оконных технологий г. Розенхайма (IFT Rosenheim) IFT FE-13/1 «Оконные блоки из непластифицированного ПВХ-профиля. Испытания и классификация» (Suitability of u-PVC window profiles – Testing and classification).

Единственное отличие заключалось в том, что заказчики преднамеренно с учетом реалий зимнего периода в России инициировали, чтобы все образцы выдерживались при отрицательной температуре -30°C (по рекомендации IFT Rosenheim, см. диаграмму, только -10°C).

Таким образом, проводимые тесты позволили заинтересованным заказчикам (а также специалистам отрасли) на документальной базе в пошаговой процедуре прийти к ряду выводов по следующим параметрам:

- определить усилие открывания створки;
- зафиксировать определение классов воздухо- и водопроницаемости;
- осуществить 10 циклов изменения температур в диапазоне от -30 до +60°C;
- определить усилие открывания створки после испытаний;
- уточнить определение классов воздухо- и водопроницаемости после испытаний;
- сравнить результаты.

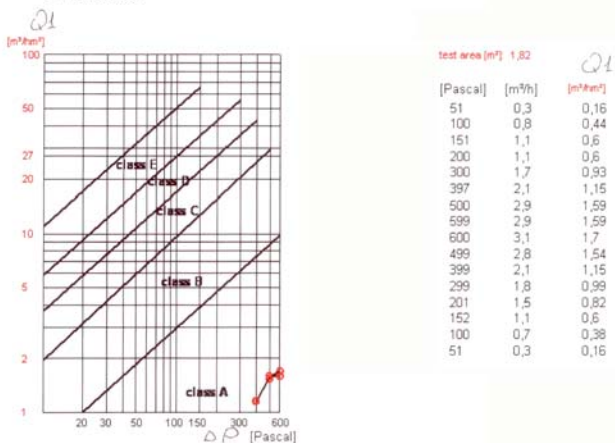
Если класс испытаний изменится более чем на одну ступень, то испытания не считаются пройденными.

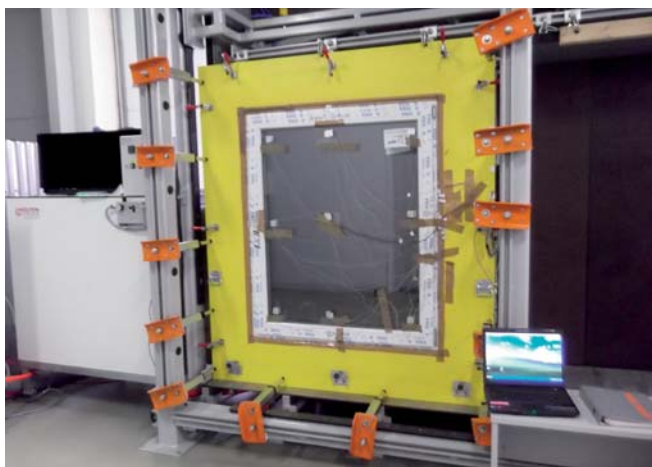
Для испытаний в ИЦ «Эксперион» использовался испытательный стенд MB06, позволяющий проводить испытания согласно данным рекомендациям.

Примечание: программа стенда MB06 выдает значение U-Value (коэффициент теплопередачи, W/(°C*м²)) как принято в европейских нормах, в отличие от российского ГОСТа, в котором считается сопротивление теплопередаче (м²*°C/Вт).

Как видно из нижеприведенной итоговой таблицы, все образцы оконных блоков, представленных заказчиками для заплазированных тестирований, прошли испытания на воздухопроницаемость и водопроницаемость по ГОСТ 26602.2-99 и соответствуют классу А.

VEKA 82 mm INTERNIKA 4 okno posle 10 ciklov -30+60
Vozduhopronicaemost, T=20 grad C
22.10.2012 09:07:32





Согласно рекомендации Института оконных технологий г. Розенхайма (IFT Rosenheim) IFT FE-13/1, испытания данных образцов оконных блоков считаются пройденными успешно, так как после циклического изменения температур показатели воздухо- и водонепроницаемости не изменились более чем на один класс.

Вместе с тем, показатели образцов №1 и 3 по воздухопроницаемости – до и после циклического изменения температуры – несколько хуже образцов №2 и 4, хотя также соответствуют классу А. На наш взгляд, это объясняется тем, что створки образцов №1 и №3, изготовленные специально без армирующего профиля, подвержены определенной плоскостной деформации профиля створки в виде внутреннего горизонтального вгиба стеклопакета (линзовый эффект), который тянет за собой рамку створочного профиля и на пиковых значениях давления воздуха (в границах 600 Па на м²) ухудшает показатели по воздухопроницаемости. Но в образце №3 с глубиной профиля 82 мм этот показатель снизился не так явно.

Следует отметить, что двухкомпонентный клей-силикон, выполняющий в качестве основной задачи необходимое жесткое крепление профиля створки к стеклопакету, является, тем не менее, достаточно эластичным материалом, позволяющим компенсировать разницу расширений столь разных субстратов, таких как стекло и ПВХ. Будь на месте двухкомпонентного силиконового клея другой, более жесткий материал, выгибание профиля было бы еще более значительным, и сам стеклопакет испытывал бы колоссальное давление, способное его разрушить.

Вклеивание должно функционировать минимально на все общее время жизни окна. Единственное к настоящему времени действующее положение в строительстве об оценке долговечности и жизнеспособности вклеивания содержится в европейском «Руководстве о вклеенных конструкциях» (ETAG №002). В нем предусмотрен минимальный срок жизни объекта – 25 календарных лет. Таким образом, состав для вклеивания обязан быть эластичной клеевой субстанцией при одновременном приеме разных нагрузок (давление воздуха, собственный вес стеклопакета и термические расширения размеров), а также быть долговечным в применении.

Что касается сравнения показателя сопротивления теплопередаче оконных блоков, то значения образцов №1 и №3 несколько лучше аналогичных образцов №2 и №4. Оконные блоки, изготовленные со створками без армирующего профиля, выглядят лучше по показателю сопротивления теплопередаче. Вкупе с энергосберегающими стеклопакетами от известных специалистов рынка такое окно получит дополнительные бонусы в предложениях заказчикам.

Исходя из результатов проведенных испытаний, заказчики вправе сделать вывод, что оконные конструкции, изготовленные без армирующего профиля, с вклеенными стеклопакетами, в которых роль усилителя створки играет сам стеклопакет, соответствуют в полной мере требованиям как российского государственного стандарта, так и европейским нормам. Решать же дилемму, каким образом и для чего предпочесть тот или иной усилитель в окне, сможет непосредственно сам производитель окон, основываясь на своем опыте, технологических возможностях и предпочтениях заказчика. Из результатов тестов ясно одно – окно, в створке которого нет металла, изготовленное в строгом соответствии с требованиями системодателя ПВХ-профиля и с учетом технологических рекомендаций изготовителя двухкомпонентного клея, является полноценным качественным продуктом.

Инженеры ИЦ «Эксперион» обратили особое внимание еще до начала проведения испытаний (т. е. задолго до того, как им стало известно, чем усилены створки – металлом или клеем), что образцы №1 и №3 обладали явно повышенной жесткостью по сравнению с образцами №2 и №4. Ввиду этого у заказчиков родилась идея о возможности проведения испытаний на предмет устойчивости створки к провисанию в условиях многих тысяч циклов открываний и выводов сравнительного анализа.

Производители окон, которые серьезно интересуются подтвержденным качеством своих изделий, могут самостоятельно обратиться в ИЦ «Эксперион» для проведения аналогичных тестов. В переговорах с переработчиками одним из самых часто задаваемых вопросов является вопрос о сертификации окон без металла в створке и соответствии ГОСТу. Рассчитываем, что наш труд поможет производителям окон ответить на эти вопросы и помочь в принятии решения о включении данной технологии вклеивания в свою производственную программу.

Все проведенные испытания – каждое по отдельности – зафиксированы отдельным протоколом и являются официальным подтверждающим документом.

Компания ТБМ
141006, Московская обл.,
г. Мытищи, Волковское шоссе, вл. 15
Тел.: +7 (495) 380-1827, 380-1828
www.tbm.ru