3/2009

Стекло и бизнес

GLASS & BUSINESS

Лидер стекольной промышленности AGC AGC Flat Glass Europe

GLASS UNLIMITED

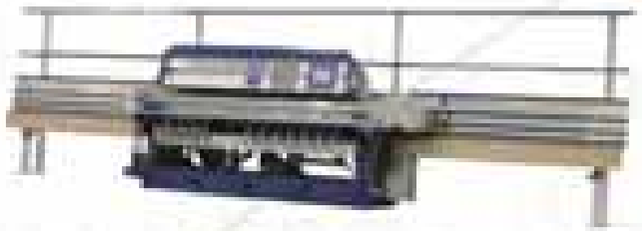
AGC Flat Glass является ведущим мировым специалистом по производству стекла, как архитектурного, так и декоративного. Группа AGC Flat Glass Europe имеет производственные мощности по всей Европе, от Испании до России (17 заводов по производству флоат-стекла и около 100 центров промышленной переработки стекла), и коммерческие представительства во всем мире.

Наше стекло позволит Вам воплотить в жизнь самые амбициозные и смелые идеи. Энергосбережение, звукоизоляция, безопасность, контроль солнечной энергии, дизайн интерьеров и т.д. - разнообразный ассортимент нашей продукции призван дарить вдохновение!

AGC Flat Glass Russia - 105062 Россия, Москва, ул. Чаплыгина, д.9, стр.1 - тел. (495) 411-6565, факс: (495) 411-6564 - www.YourGlass.com, www.agc-flatglass.eu

Меран

TUROMAS



DENVER

15-летний
опыт решений по
оснащению и оптимизации
стекольных производств

- Монтаж и обслуживание
- Постгарантийный сервис оборудования

Мы всегда рядом!

ООО"Меран"

115201, МОСКВА, РОССИЯ
ул. Котляковская, д.6
www.meran.ru

тел./факс: +7495 741 68 43
e-mail: service@meran.ru
e-mail: info@meran.ru

Редакция

Учредитель и издатель
ЗАО «Остров Мурано»
Тел./Факс:
(495) 481–11–73
(495) 777–81–36
E-mail: **gb@glassbusiness.ru**

www.glassbusiness.ru

Почтовый адрес редакции:
123100, г. Москва,
Шмитовский проезд,
д. 13/6, стр. 1
ЗАО «Остров Мурано»

Ген. директор *О. В. Панферова*
Главный редактор *В. В. Аввакумова*
Дизайн, верстка *О. В. Копаева*
Отдел выставок *Л. В. Суровешкина*

Журнал «Стекло и бизнес» зарегистрирован в Государственном Комитете по печати Свидетельство 016739 от 03.11.97 г.

Перепечатка материалов, опубликованных в журнале «Стекло и бизнес», допускается только с письменного разрешения редакции.

За достоверность сведений, содержащихся в рекламных материалах, редакция ответственности не несет. Редакция не рецензирует и не возвращает присылаемые материалы.

Приглашаем к сотрудничеству рекламных агентов и фирм-распространителей.

материал напечатан на правах рекламы

ИНФОРМИРУЕМ

Витражи третьего тысячелетия 4

Борскому стекольному заводу — 75 лет 9

Технологии ламинирования 12

Российский рынок листового стекла: основные тенденции и проблемы роста
Л. М. Шахнес, А. Г. Чесноков, Е. А. Черемхина 22

«TROSIFOL SOLAR» 85

ОБСУЖДАЕМ

Кремниевые частицы в зоне растяжения — еще одна причина самопроизвольного разрушения стекла
Д-р Бао Юивань,Юань Джианджун, Ши Ксинуонь 17

Сравнительный анализ моллированного стекла и стеклянных панелей, изогнутых в холодном состоянии
Грэхем Додд, Себастьян Тьерне 26

Инновационная технология контроля качества стекла
Венсан Мейер, Ив Сюррель 30

Об энергосбережении при эксплуатации существующих жилых зданий 34

Спустя четверть века: перспективы технологии поверхностной защиты стекла
Стивен Баерс 36

Экспериментальное исследование армированной стеклянной балки длиной 18 м в масштабе 1:4 Часть I
Кристиан Лаутер, Фред Веер 40

ПРОГРАММА КОНФЕРЕНЦИИ GPD-2009 48

О саморазрушении стеклопакетов из гнутого закаленного стекла на кровле бассейна
С. Тихомирнов, А. Шеховцов 80

ПРЕДСТАВЛЯЕМ

Glaston: инновационные продукты и технологии 6

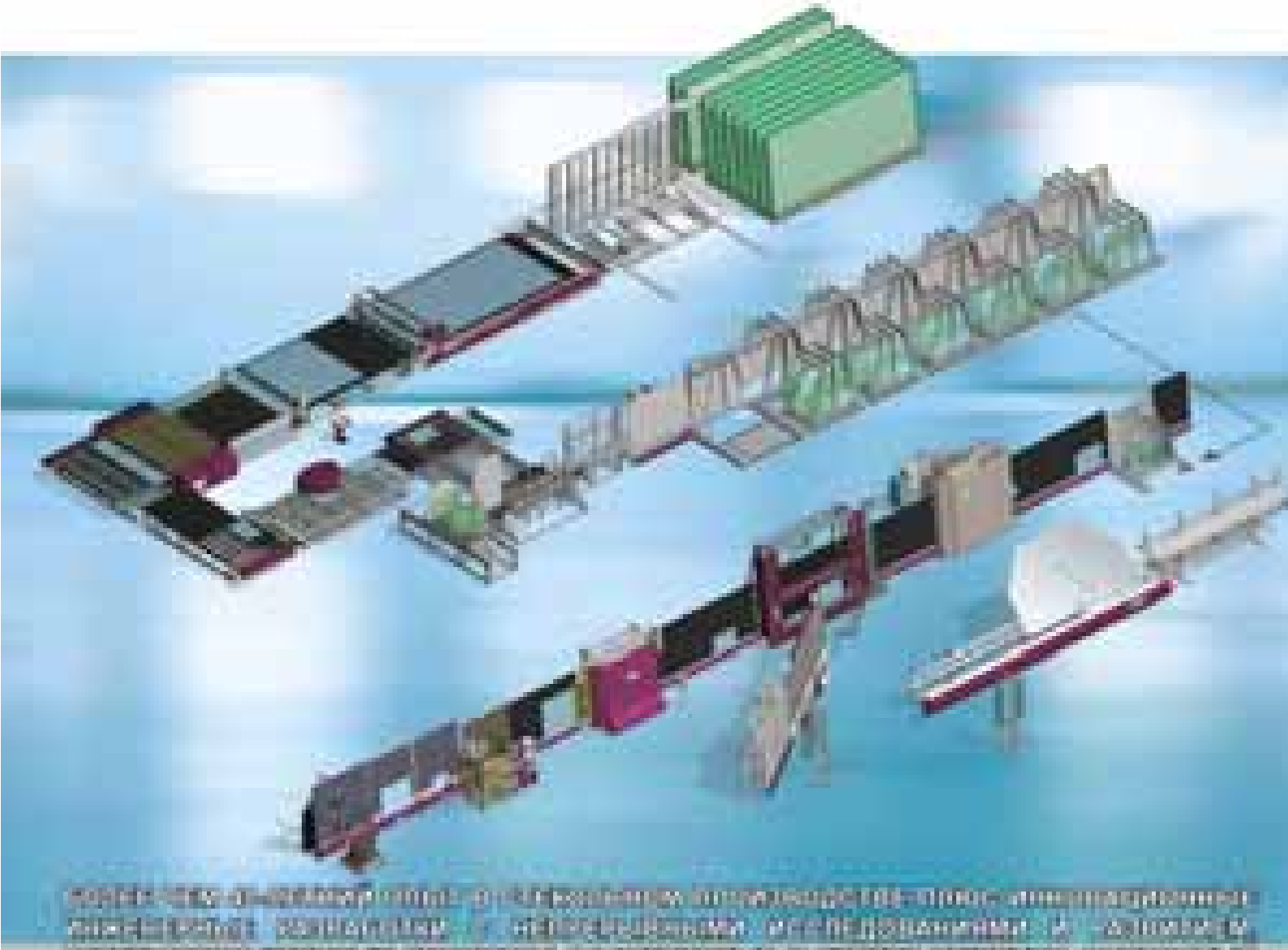
TUROMAS — передовые технологии раскроя стекла из Испании от МЕРАН 14

НОВОСТИ 56

ПРЕСС-РЕЛИЗЫ ВЫСТАВОК 71

КАЛЕНДАРЬ ВЫСТАВОК 2009 78

ЭТАЛОН В МИРЕ СТЕКЛА



[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Витражи третьего тысячелетия

В XX-м веке мастера витражных дел оказались в очень сложном положении. За все это столетие они не создали ни одного отличительного стиля в своем искусстве. Зато сколько новаторства в технике и технологии. Количество возводимых культовых храмов и богатых поместий (основное поле творчества мастера) не шло ни в какое сравнение с прежними временами. Поэтому европейским витражным мастерским зарабатывать приходилось заменой или восстановлением тысяч витражей уничтоженных в двух мировых войнах. И делать это надо было лучше, быстрее, надежнее, а главное — дешевле, чем раньше.

Зародившаяся в США в конце Великой Депрессии, целая индустрия производства витражных материалов чуть было не разрушилась под натиском жилищно-строительного бума 50-х с его «коробками» и небоскребами. Витраж практически исчез как фасадное украшение. Рынок сузился до интерьерного, камерного витража. Даже в богатой, не тронутой войнами Америке дело обстояло не многим лучше. Энергетический кризис 70-х мог оказаться последним росчерком пера под приговором фасадному витражу как «вредному излишеству». Дело в том, что традиционный витраж не удерживает тепло, а обогревать улицу стало непозволительной роскошью. Кстати это именно та причина по которой витраж не находил в России такого же распространения как на западе. Но, как известно кризисы часто являются локомотивами инноваций. С фасадным витражом так и произошло.

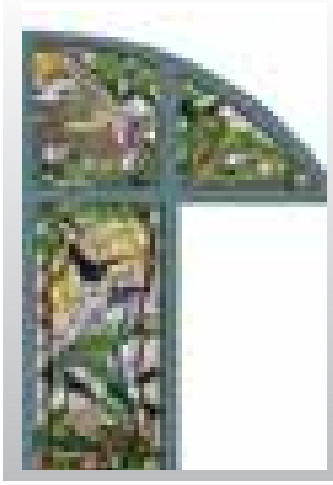
Архитекторам, художникам и витражным мастерским помогли инженеры и ученые. Были созданы пленки, имитирующие вытянутое стекло, специальные клеи и другие материалы, на основе которых произросла техника аппликативного витража. Такая техника позволяет создать витраж, очень напоминающий традиционный, который можно установить в стеклопакет, сохранив при этом его тепло и звукоизоляцию. Казалось бы, проблема решена? Но, жизнь требует большего.

В компании «Артстеклосервис», в которой наряду с профессиональными художниками и архитекторами работают инженеры с учеными степенями, столкнулись с проблемой фасадного витража в начале 90-х когда в России началось широкое внедрение стеклопакетов. Определенная часть, состоятельных заказчиков ни в какую не соглашались на использование аппликативного витража, считая его «суррогатом». Попытки приладить традиционный витраж к стеклопакету, по примеру других витражных мастерских, тоже не дали результата полностью удовлетворявшего требовательных клиентов. Спрос рождает предложение. Надо было решить уравнение с большим количеством неизвестных. А точнее, собрать витраж, исключительно, из традиционных материалов — кусочков стекла, металла и клея, и получить в результате панель с коэффициентом сопротивления теплопередаче и прочностью не ниже монолитного стекла.

На решение этой «задачки» ушло, без малого, десять лет. Изделие, полученное в результате, защищено патентом РФ. Технологические подробности изобретения опустим — это секрет патентообладателя, а вот о впечатляющих характеристиках нового витража Вы должны узнать обязательно! После всех проведенных испытаний, можно с уверенностью сказать, что технология сборки витража созданная в компании «Артстеклосервис» позволяет:

- собрать витраж с размером кессона 2 на 2 метра (жесткость не обратно пропорциональна парусности);
- установить в стеклопакет любым по счету стеклом без потери теплофизических характеристик стеклопакета;
- изготовить безопасные панели перекрытия.

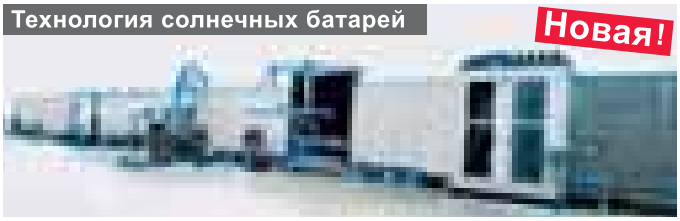
Одно из главных преимуществ этого изобретения — серьезное улучшение характеристик не повлекло за собой удорожание! Специалисты компании «Артстеклосервис», пока не решили как назвать созданную ими новую технологию, но одно ясно уже сегодня — на рынок она выйдет по той же цене, что и существующие традиционные технологии.

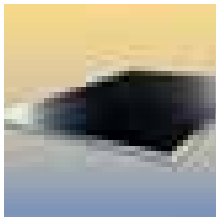


Bystronic glass

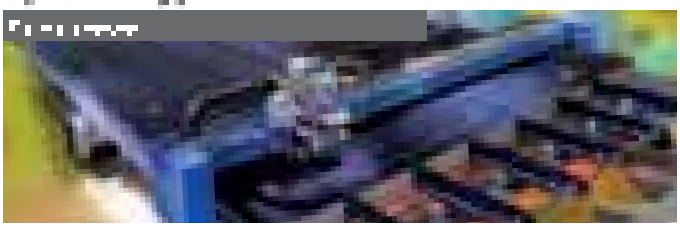
ГОТОВЫЕ РЕШЕНИЯ

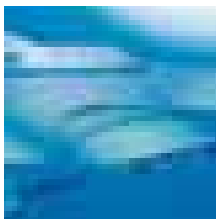
Солнечных батарей:

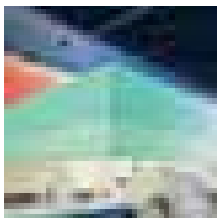


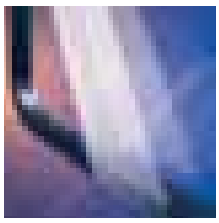


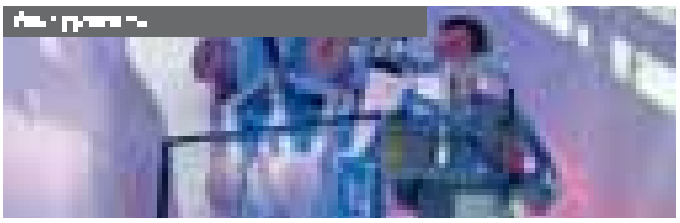
Архитектурное стекло:

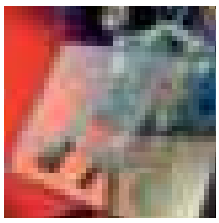




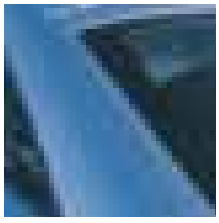








Автомобильное стекло:



Компания Bystronic glass – это самый компетентный и надежный партнер по сервисным услугам, машинам, установкам и системам в основных отраслях обработки стекла. Спектр услуг простирается от основных компонентов до автоматизированных комплектных решений для конкретного заказчика.

Mir Stekla 2009
Moscow
08/06 – 11/06/2009
Hall 1 · Booth 1C55

www.bystronic-glass.com

Glaston: инновационные продукты и технологии

Glaston является ведущим поставщиком оборудования для стеклообрабатывающей промышленности, который удовлетворяет разнообразные потребности заказчиков благодаря своей продукции под известными марками Bavelloni, Tamglass, Uniglass и Albat+Wirsam. Glaston также предлагает самую обширную сеть услуг в промышленности.

Широкая гамма продукции удовлетворяет нужды во всех отраслях промышленности, предлагая решения для архитектурного рынка, перспективных технологий солнечной энергетики, а также для бытовой техники и мебельной промышленности. Сегмент архитектурного рынка является основным для Glaston, где компания накопила богатый опыт. Солнечная энергетика в обозримом будущем будет развиваться с удвоенной скоростью за счет разработки правительствами систем стимулирования, ужесточения контроля за вредными выбросами в атмосферу, а также роста озабоченности состоянием окружающей среды.

Целью Glaston является, как это и было всегда, максимальное увеличение производительности и прибыльности заказчика, обеспечение высокой продуктивности, рентабельности и доходности капиталовложений отдельных станков или укомплектованных линий обработки стекла и целых предприятий.

GLASTON TAMGLASS И UNIGLASS — разработка продукта для будущего применения в солнечной энергетике

Стратегия Glaston's уделяет большое внимание разработке новых наиболее эффективных производственных технологий для термоупрочнения архитектурного и солнцезащитного стекла в будущем. Glaston предлагает новые решения для рынка солнечной энергетики и архитектурного рынка, где качество стекла является принципиально важным.

CHF Pro™

Серия печей Tamglass CHF для закалки плоского стекла получила дополнительные мощности за счет новой модели CHF Pro™, которая была специально разработана для закалки стекла для солнечных панелей и архитектурного стекла. Особое внимание уделялось улучшенному качеству стекла наряду с высокой производительностью и надежностью. Печь спроектирована с учетом инноваций Tamglass в технологии конвекционного нагрева и системах контроля для снижения энергопотребления и улучшения оптических свойств стекла.

ESU EcoPower

Используя самые передовые ноу-хау на рынке и новейшие технологии, Glaston разработала технологию в ответ на растущие потребности в гнутом стекле различных видов, которое применяется для Оптических Систем Концентрации Солнечной Энергии (CSP). Новая автоматическая печь Tamglass ESU Eco-Power для моллирования стекла в фокальной точке отражателя с предельной точностью. ESU EcoPower предназначена для серийного моллирования. Радиационный нагрев и система конвекции с рекуперацией тепла от охлаждения стекла обеспечивают энергосберегающий процесс с высокой точностью.

Расширение ассортимента продукции за счет двух развитых брендов Tamglass и Uniglass

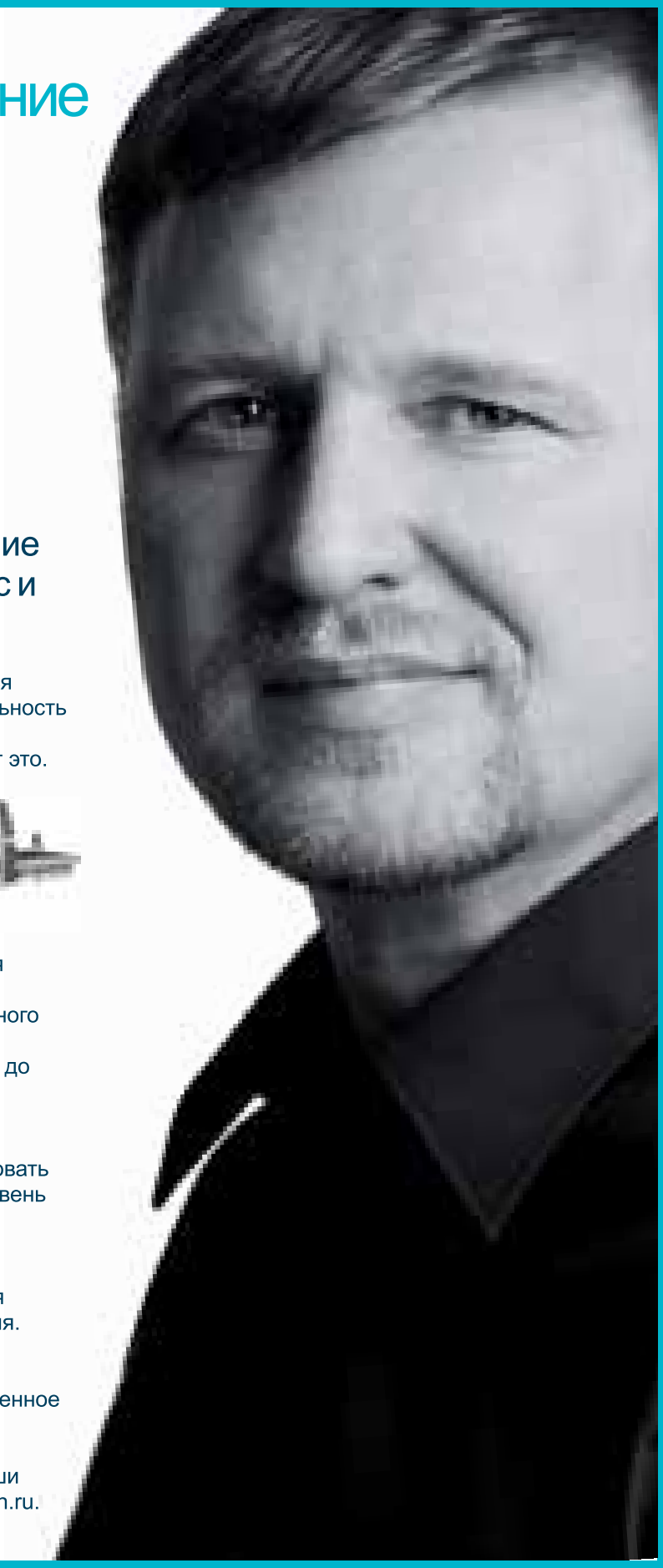
Для укрепления рыночных позиций Glaston и обеспечения заказчиков более полным ассортиментом продукции компании Uniglass и Glaston Finland (марка оборудования Tamglass) решили объединиться. Совместная деятельность будет осуществляться в течение 2009 года.

Хорошо известные и передовые решения по линиям закалки Uniglass, Uniflex (UGF), Unitop (UGT) и Unicharge (UGC) пополнят ассортимент продукции Glaston.

Glaston предлагает всем своим заказчикам, включая также заказчиков Uniglass, широкую сеть услуг в стеклообрабатыва-

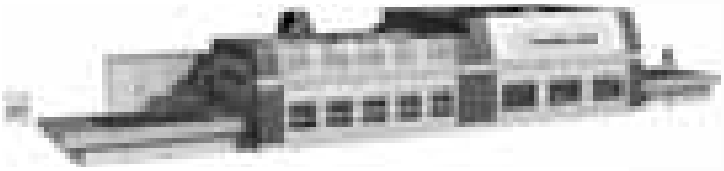
“Полноценное решение всех ваших потребностей по стеклообработке”

Маури Саксала, Директор по продажам,
Оборудование по термообработке
mauri.saksala@glaston.net



Обрабатывающее оборудование и линии для стекла от Тамгласс и Унигласс

Для компании Гластон самым важным являются эксплуатационные характеристики, фунциональность и качество. Производственное оборудование Тамгласс и Унигласс несомненно подтверждает это.



Вы можете выбирать технические решения для высококачественной обработки стекла любого типа: низкоэмиссионного, супернизкоэмиссионного и упрочнённого. Мы предлагаем оборудование для любых размеров стекла - от мелких стекол до джамбо-размера, например 3300 x 7200 мм.

Крупные объемы продукции или смешанное производство? Вы можете свободно комбинировать разные единицы оборудования и повысить уровень автоматизации, точность и повторяемость по сравнению с отдельными станками. Благодаря использованию программного обеспечения от A+W (Альбат Вирсам) значительно улучшаются характеристики интегрированного оборудования.

Какие бы ни были у вас или у вашего клиента потребности по обработке стекла, производственное оборудование и линии Гластон способны их удовлетворить. Для подробной информации о компании Гластон и её продукции посетите наши интернет-сайты: www.glaston.net и www.glaston.ru.

Гластон является вашим Единым Партнером One-Stop-Partner по поставке стеклообрабатывающей технологии. Гластон предлагает оборудование и услуги Тамгласс, Бавеллони и Альбат+Вирсам.

glaston
seeing it through

ющей промышленности, что означает доступность услуг и доставку запчастей в кратчайшие сроки.

GLASTON BAVELLONI: новые станки с чпу для резки и обработки кромки

Bavelloni представляет серию инновационных продуктов, которые гарантируют изготовителям высокую производительность и гибкость на требовательном рынке стекла, применяемого в архитектурной и мебельной промышленности. Bavelloni также предлагает накопленный опыт в обработке стекла для рынка солнечной энергетики, где оборудование Bavelloni уже может удовлетворять потребности в предварительной обработке в этой области.

PowerEdge

Новая семья станков PowerEdge была создана в результате многолетнего опыта Bavelloni — лидера на рынке шлифовки стекла. Это новая серия станков для двусторонней обработки кромки специально предназначена для сектора архитектурного стекла (высококачественное стекло крупного размера, небольшие партии и т.д.). Станки PowerEdge поставляются в разной конфигурации в зависимости от комбинации кругов и размеров стекла. Максимальные обрабатываемые размеры стекла 3,300 x 7,200 мм. Компания разрабатывает решения для удовлетворения особых потребностей заказчиков благодаря широкому диапазону модулей и опций.

NRG 330

NRG 330 представляет новое поколение станков Bavelloni с ЧПУ, предназначенных для удовлетворения всех потребностей в обработке стекла. NRG 330 идеально подходит для обработки стекла, применяемого в архитектурной и мебельной промышленности, а также для внутреннего интерьера. Обрабатываемые размеры 3,300 x 1,700 мм. Главные особенности технического решения NRG 330 — это гибкость, модульная конструкция и большой диапазон вспомогательного оборудования, обеспечивающие станку максимальную степень персонализации под потребности заказчика.

Решения по резке ламинированного, низкоэмиссионного и флоат-стекла

Стремясь упрочить свое положение на рынке стекла с низкоэмиссионным покрытием, компания расширила диапазон своих решений по резке ламинированного и флоат-стекла за счет использования моделей станков REV и Syncro Low-E. Модель REV поставляется по запросу с автоматическим устройством для снятия покрытия (снятие покрытия Low-E) на прямолинейных и фигурных резах чашечными кругами. Правка круга выполняется автоматически непосредственно на кромке стекла и не требует участия оператора.

Широкий ассортимент алмазных и полировальных инструментов Bavelloni теперь пополнился новой Серией Architools, включающие шлифовальные чашечные круги

Bavelloni расширила ассортимент инструментов для удовлетворения потребностей архитектурного сектора в шлифовке и полировке. Architools — это новая семья шлифовальных чашечных кругов, включая алмазные и полировальные инструменты, которые могут использоваться на станках для прямолинейной обработки кромки и станках для двусторонней обработки кромки. Эти круги были созданы для обеспечения высококачественной обработки конечного продукта на высоких скоростях.

ПРОГРАММНЫЕ РЕШЕНИЯ GLASTON — ALBAT+ WIRSAM

Благодаря ведущему специалисту в области обработки стекла, компании Albat+Wirsam, которая теперь входит в состав группы Glaston, возросли потенциальные возможности Bavelloni, Tamglass и Ungilass в отношении интеграции станков.

Для оптимизации процесса Albat+Wirsam CAM-DXF, был разработан специальный формат передачи данных CAD при тесном сотрудничестве A+W и BAVELLONI; он работает с данными, созданными с использованием Ввода Технического Заказа в ALFAK. Bavelloni NRG приобретает добавленную стоимость, такую как сокращение времени настройки и отсутствие ошибок программирования с управлением CAM-DXF, что обеспечивает высокую степень автоматизации за счет полной цепочки добавленной стоимости, удобного для пользователя интерфейса и повышенной пропускной способности.

СЕРВИСНЫЕ РЕШЕНИЯ GLASTON: НОВЫЕ ДОГОВОРЫ НА СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Glaston ввела новые схемы договоров на сервисное обслуживание. Целью договоров Glaston Care и Glaston Care Plus является обеспечение максимальной доступности процесса и возможности для улучшения планирования производства, а также удовлетворение потребностей конечных пользователей. Все это достигается с помощью запланированных техосмотров, истории сервисного обслуживания, обучения и консультаций, наличия на складе запчастей и ежегодного пополнения запчастей. Договоры Glaston Care и Glaston Care Plus также могут включать процесс обработки заказчика и продукты/оборудование, не являющиеся собственным брендом Glaston (т.е. Tamglass, Uniglass и Bavelloni).

В 1930 г. на берегу Волги, на холмистой местности, поросшей лесом и окруженной болотами, началось строительство Борского стекольного завода. 1 февраля 1934 г. была пущена первая лента стекла. Главным видом продукции было листовое оконное стекло толщиной от 1,5 до 10 мм. В начале 1930-х гг. механизированный способ выработки листового стекла по методу Фурко с помощью машин ВВС только начал внедряться в стекольной промышленности СССР, и Борский стекольный завод осваивал новую технологию в числе первых.

Борскому стекольному заводу — 75 лет

С тех пор завод неоднократно модернизировался, и сегодня он — одно из ведущих предприятий по выпуску полированного и автомобильного стекла в России.

На территории, прилегающей к реке Волга, была выбрана площадка для будущего завода. Она представляла собой холмистую местность, не совсем удобную для строительства, но удачное географическое положение вблизи Горького, железнодорожные магистрали и речные пути по Волге и Оке, а также наличие топливной базы — Ситниковского торфопредприятия — явились убедительными доводами в пользу этого выбора. В центральной части заводской территории находился машинно-ванный цех. Здесь же, под одной крышей с машинно-ванным, были керамический и линзовый цеха, а в полуподвальных помещениях первоначально располагались санитарно-технический цех, теплобюро и столярный отдел цеха, вырабатывающего продукцию широкого потребления. Рядом с машинно-ванным цехом стояли корпуса резно-упаковочного цеха с открытой площадкой готовой продукции и составного цеха, соединявшиеся с машинно-ванным галереями. Неподалеку большую площадь занимали сооружения газогенераторной станции и примыкающее к ним здание котельной. Позже на возвышенном участке был построен корпус цеха триплекса, галерея от которого вела к машинно-ванному цеху. Все эти корпуса составляли основу завода. Вся территория завода была покрыта сетью узкоколейных железных дорог. По ним доставлялся торф, песок и другие сырьевые материалы, во время холодных ремонтов стекловаренных печей подвозились огнеупоры, вывозился мусор и отходы производства. Таким был стекольный завод с момента его основания и до начала первой реконструкции.

В 1936 г. была построена и пущена еще одна система ВВС. А в 1937 г. была построена третья опытная малогабаритная стекловаренная печь, на которой проводились опытные работы по освоению безлодочного способа выработки стекла, но они были прерваны войной.

К 1940 г. закончилось строительство основных объектов завода. Последним крупным цехом, который был введен в строй, был цех триплекса. В годы войны и первые послевоенные годы строительство объектов на заводе не производилось. Новые производства размещались на существующих площадях.

С началом Великой Отечественной войны на одномашинной системе начались работы по получению ленты стекла толщиной 20 и 30 мм лодочным способом, из этого стекла изготавливались детали остекления боевой техники: самолетов, танков, кораблей.

В послевоенный период в стране возникла острая потребность в строительных материалах, в том числе и в оконном стекле. В целях расширения и обновления действующего производства и организации выпуска новых видов изделий с 1956 г. на заводе стали возрастать объемы капитального строительства, что явилось началом первой реконструкции.

1967 г. можно считать началом второй реконструкции завода. В связи с началом строительства автогиганта по производству автомобилей в Тольятти по контракту с итальянской фирмой «Фиат» потребовалось в кратчайшие сроки увеличить в стране выпуск высококачественного полированного стекла до 20 млн м^2. Все заводы СССР вместе взятые выпускали к тому времени только 5,9 млн м^2. Борский завод был определен главным поставщиком автомобильного стекла для строящегося

автозавода. На реконструкции Борского завода были сосредоточены основные строительно-монтажные организации Горьковской области. Главным проектировщиком всей реконструкции являлся ленинградский институт «Гипростекло».

В 1972 г. началась реконструкция цеха полированного стекла в связи с остановкой производства механической шлифовки и полировки и переходом на флоат-процесс.

В 1976 г. завершено строительство цеха стеклопакетов и введены мощности по производству стеклопакетов в объеме 1 млн м^2 в год на основе импортного оборудования немецкой фирмы «Ферросталь».

В 1977 г. начались работы по строительству второй линии полированного стекла на основе закупленного у фирмы «Пилкингтон» комплекта оборудования флоат-ванны, которая была введена в эксплуатацию в 1986 г.

В 1979 г. началось производство токообогреваемых автомобильных стекол на площадях старого цеха.

К 1990 г. на заводе были завершены работы по развитию в ходе второй реконструкции, и завод принял современный вид.

В 1997 г. БСЗ вошел в группу «Главербель» — европейское подразделение концерна "Asahi Glass Co, Ltd.", ведущего мирового производителя стекольной продукции. Предприятие имеет сертификаты соответствия систем менеджмента качества, экологического менеджмента, менеджмента профессиональной безопасности и охраны труда требованиям международных стандартов ИСО 9001:2000, ИСО 14001, OHSAS 18001. Борский стекольный завод стал вторым предприятием группы «Главербель», которое сертифицировало эти 3 системы как единую интегрированную систему менеджмента.

Сегодня Борский стекольный завод имеет 2 современные флоат-линии общей производительностью более 1100 тонн листового стекла в день. Завод оснащен оборудованием, позволяющим ежегодно производить более 900 тыс. комплектов многослойного автомобильного стекла. Сегодня это ветровое многослойное автомобильное стекло (триплекс) и закаленное стекло — прозрачное и цветное теплопоглощающее.

Высокое качество продукции всегда было главным конкурентным преимуществом Борского стекольного завода. БСЗ является основным поставщиком не только отечественных автозаводов ВАЗ, ГАЗ, ПАЗ, ИжМаш, УАЗ, но и зарубежных автокомпаний, открывающих в России свои производства по выпуску легковых автомобилей. Российское подразделение автоконцерна «Форд» также выбрало для своих автомобилей, которые выпускаются под Санкт-Петербургом, стекло борского производства. По контракту с «Форд мотор компани» производственно-коммерческое объединение «Автостекло» (структура БСЗ) поставляет для автомобилей «Форд фокус» комплекты бокового остекления из детермального закаленного стекла темно-зеленого цвета, не пропускающего тепло солнечных лучей в салон автомобиля. Борский стекольный завод — единственный российский производитель такого цветного стекла с теплоизоляционными свойствами. Кроме того, в 2005 г. завод стал официальным поставщиком бокового остекления автомобилей «Рено логан» (московское сборочное предприятие ОАО «Автофрамос»).

В 2007 г., в год столетия материнской компании "Asahi", БСЗ, как и все предприятия Группы, сменил наименование. И сегодня на флагштоке у главной проходной завода каждое утро можно видеть флаг AGC — флаг мирового лидера стекольной отрасли, занимающего прочные позиции и на российском рынке, во многом благодаря ОАО «Эй Джи Си Борский стекольный завод».

Литература:

Шепелев Д.Н., Борское стекло: Из истории технического развития Борского стекольного завода. — Н. Новгород: ГЧПП «Нижполиграф», 2000. — 224 с.: ил.

Дмитрий Буянкин, Менеджер по Продукции

Передовые решения для обработки стекла

Glaston предоставляет заказчикам самый полный ассортимент оборудования для обработки стекла и самую широкую сеть услуг. Через нашу продукцию марки Bavelloni мы предлагаем разнообразные и новейшие решения для удовлетворения большей части ваших потребностей в области резки стекла.

Как отдельные высокотехнологичные столы резки, так и комплексные решения линий Bavelloni предназначены для обработки флоат-стекла, ламинированного, а также стекла с низкоэмиссионным покрытием. Оборудование столов резки оснащено самыми передовыми в отрасли программными решениями от Albat+Wirsam.

Bavelloni предлагает гибкие решения по резке стекла как для малых, так и крупных предприятий, которые обеспечивают повышение производительности, высокий уровень качества и снижение эксплуатационных затрат при минимальных отходах стекла.

Что мы можем сделать для вашего бизнеса? Для дополнительной информации о Glaston и нашей продукции посетите наш сайт www.glaston.net

Glaston is your glass processing technology One-Stop-Partner providing Bavelloni, Tamglass, Uniglass and Albat+Wirsam products and services.

glaston
seeing it through

Технологии ламинирования

Компания HFD House эксклюзивно поставляет на рынок СНГ оборудование для ламинирования и изготовления триплекса, сотрудничая с такими европейскими марками, как PUJOL, MAROSO и TRIULZI. Линейка поставляемого оборудования охватывает все технологические этапы изготовления триплекса, включая моечные машины, конвейерные системы, климатические камеры, системы сборки, каландрирования, вакуумизации и автоклавирования. Большое внимание уделяется технологическим моментам при изготовлении сложного триплекса: многослойного и со вставками. Наши технологи помогают нашим клиентам настроить режимы, прийти к оптимальным циклам с учетом характера производимой продукции, подобрать необходимые расходные материалы.

Автоклав — аппарат для проведения различных процессов при нагреве и под давлением выше атмосферного. Применяется во многих областях промышленности, в том числе для производства многослойного безосколочного стекла (триплекса) по так называемой «автоклавной технологии» с использованием пластифицированного синтетического полимера поливинилбутирал в качестве соединительной пленки.

Поливинилбутирал (англ. PVB — Polyvinyl Butiral) обладает высокой адгезией к стеклу, металлам, дереву, бумаге, тканям и пластмассам, отличными оптическими и пленкообразующими свойствами, хорошими физико-механическими свойствами (эластичность, ударная прочность и износостойкость), морозо- и светостойкостью, не растворим в воде, но хорошо растворяется в органических растворителях (эфиры, спирты, кетоны, бензол и др.).

Компания HFD House предлагает комплектовать линии ламинирования автоклавами MAROSO, ведущего мирового производителя.

Компания MAROSO S.r.L. была основана в 1969 году. Производство расположено в окрестностях города Pianezze на севере Италии. За 40 лет присутствия на рынке Maroso по праву заслужила репутацию производителя безопасных и надежных автоклавов. Компания значительно ориентирована на индивидуальные потребности заказчиков, закон Maroso —относиться к каждому клиенту, как к единственному.

Автоклавы Maroso представляют собой герметизированные цилиндрические стальные камеры, поддерживающие заданные давление и однородность температуры во всем внутреннем объеме при помощи системы принудительной воздушной рециркуляции. Контроль температуры и давления постоянный и автоматический.

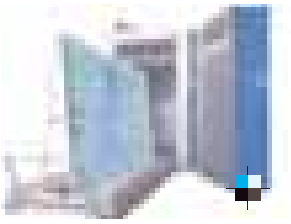
Автоклавы Maroso — это:

- Безопасность и надежность, подтвержденные многолетним опытом и международными сертификатами CE-PED и ASME STAMP
- Высокое качество триплекса — неоднородность температуры в пределах 1 ^{0}C даже для Jumbo формата гарантируется
- Энергетическая эффективность (возможность использования трех независимых элементов батареи нагрева) и низкая себестоимость продукции
- Уникальная конструкция двигателя вентилятора системы рециркуляции нагретого воздуха — отсутствие изнашиваемой прокладки, компенсирующее давление внутри корпуса, отдельный цикл охлаждения
- Сверхнадежные пневматические трехходовые клапаны для контроля давления
- Особая конструкция механизма открывания-закрывания двери, обеспечивающая удобство обслуживания и эффективное использование рабочего пространства

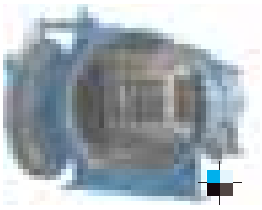
Другие преимущества автоклавов Maroso — толщина стальных стенок до 20 мм для безопасности, батарея охлаждения из нержавеющей стали, система крепления теплоизолирующих панелей, исключающая попадание волокон в камеру.

Автоклавы Maroso работают в десятках стран на всех пяти континентах. Среди партнеров такие компании как SPARCO и PAGANI.

Компания HFD House поставляет со склада в Москве широкий выбор пленок EVA, линейку цветных пленок, расходные материалы для ламинирования, фьюзинга и моллирования стекла

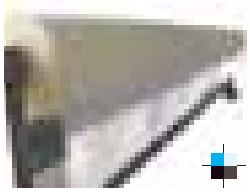


Оборудование для ламинирования



Автоклавы

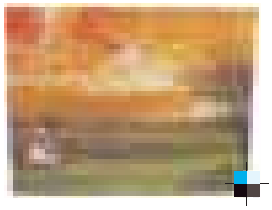
Оборудование для фьюзинга и моллирования



Пленка EVA

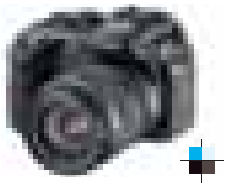
Расходные материалы

Декоративные материалы



Печать на пленке PET

Электрохромная пленка



Фотобанк

© 2007-2009 HFD House

119991, Россия, Москва, Ленинский пр-т, 53; тел.:+7 495 968 7135 www.hfdhouse.ru

TUROMAS — передовые технологии раскроя стекла из Испании от МЕРАН

Апухтин Б.О., Начальник службы сервиса ООО «Меран»

Компания «Меран» активно работает на рынке продажи стеклообрабатывающего оборудования уже более 10 лет. В этом году в связи со сменой поставщика оборудования наша компания провела серьезную работу по привлечению новых партнеров. Начались новые исследования, искания, анализ, понеслась череда командировок и деловых встреч. Поиск по тематике раскроя стекла привел меня и моих коллег в Испанию в компанию TUROMAS-TECNOCAT, которая уже почти 25 лет безраздельно властвует на рынках Испании и Португалии, где доля их продаж составляет 80 %.

Компания расположена в провинции Teruel. Жители провинции именуются Turolens (Туроленцы), чему обязано название компании. Первые же впечатления от компании оказались самые положительные: дружный, сплоченный коллектив профессионалов, начиная от руководства компании до технического персонала. Производство организовано очень оптимизировано и аккуратно: чувствуется продуманность и системный подход. Впечатлил и модельный ряд выпускаемой продукции. Компания имеет два подразделения: TUROMAS и TECNOCAT.

Подразделение TECNOCAT занимается разработкой и производством систем загрузки листового стекла. Это крановые системы с раздвигающимися пирамидами с развитой складской программой, присоски и зажимы для перемещения стекла по цеху, загрузчики для столов раскроя, различные типы пирамид. Надо отметить, что все системы загрузки совместимы с оборудованием других производителей.

Подразделение TUROMAS занимается разработкой и производством систем раскроя стекла. Это различные модификации столов и линий раскроя монолитного и ламинированного стекла...

Все элементы столов раскроя, за исключением несущей рамы и специализированных узлов, одинаковы. Такая конструкция позволяет достаточно легко и быстро модернизировать имеющиеся модели под требования рынка.

Мост стола исполнен из специального алюминиевого профиля, что значительно облегчает его конструкцию, снижая таким образом нагрузку на механику. Особенно это важно на моделях оснащенных линейными двигателями, где достигается значительная скорость (200 м/мин.) при ускорении до 20 м/сек^2.

Отдельного внимания заслуживает на столе раскроя ламинированного стекла система автоматического разворота заготовок, необходимая для организации продольных и поперечных резов. Благодаря специальной конструкции из двух присосок, мы можем разворачивать заготовки без ограничения по длине и автоматически подавать их в зону раскроя. Столы обеспечивают трехуровневый раскрой (XYZ) ламинированного стекла с использованием одного режущего моста; это позволяет значительно улучшить оптимизацию раскроя. К слову сказать, даже системы с двумя режущими мостами, но без разворота, не позволяют реализовать трехуровневый раскрой.

Инженеры компании уделяют особое внимание проработке мелочей, может быть, не столь необходимых, но безусловно влияющих на общую надежность системы. Чтобы стало понятно, приведу один пример. TUROMAS заменила подложку рабочего стола из ДСП на алюминиевый профиль, таким образом достигнув идеальной плоскостности рабочей поверхности на протяжении всего срока эксплуатации.

Довольно удачная программа управления столом раскроя реализована в операционной системе DOS, которая, как известно, отличается значительной стабильностью по сравнению с Windows.

Несмотря на ограниченные возможности программирования в DOS, интерфейс программы получился достаточно дружелюбный и интуитивно понятный.

Очень часто слышал от специалистов выражения сожаления по поводу перехода компаний производителей на Windows, но, что поделать, это необходимость, продиктованная

временем. DOS, несмотря на высокую надежность, имеет ряд ограничений...

Но даже здесь инженеры компании нашли, чем порадовать: TUROMAS работает над созданием управляющей программы под LINUX. По стабильности эта система более подходит для индустриального оборудования, чем Windows.

Как уже упоминалось, отдельное подразделение TECNOCAT специализируется на системах погрузки, разгрузки и хранения стекла. Компания реализует весь спектр оборудования, начиная от загрузчика на одну пирамиду и заканчивая крановыми системами с раздвигающимися пирамидами. Специальная конструкция крановой системы разработана для производств, где требуется достичь минимальной ширины склада: рельсы крана монтируются на вершинах крайних фиксированных пирамид.

С TECNOCAT можно реализовать различные комбинации пирамид, крана и загрузчиков. Например, один загрузчик и кран могут работать на несколько линий раскроя. Гибкая система крановых конструкций дает возможность максимально оптимизировать производственное пространство. По требованию заказчика компания может установить крановую систему с шириной балки от 7 до 26 метров. Отдельного внимания заслуживает система контроля положения перемещающихся модулей в системе загрузки; расстояние до объекта определяется по отражению лазерного луча. Такая система более простая и надежная в сравнении с инкодерами и, даже после сбоя в электропитании, система легко определяет положение загрузчика без дополнительного обнуления.

Порадовало развитое программное обеспечение управления складом стекла STOCKGLASS: при загрузке стекла на склад каждый материал заносится на специальном терминале с учетом партии. Программа проверяет в какой партии был поставлен данный материал и по возможности не использует материалы из разных партий в одной оптимизации. Листы стекла в стопках через определенное количество проложены разделительными вставками. Это количество так же задается при вводе стекла на склад. Если у нас несколько пирамид заняты одним материалом, загрузчик будет снимать материал сначала с одной пирамиды до разделительных вставок, потом перейдет к следующей и только, когда все стопки данного материала будут выбраны до разделителей, система остановится и просигнализирует о необходимости убрать разделители.

Компания шагает в ногу со временем. В своих электронных системах TUROMAS использует систему цифровой коммуникации CAN-OPEN. Использование этой системы позволяет значительно снизить количество используемых в системе проводов, что приводит к увеличению надежности электрической части. Что касается электронной части, система CAN-OPEN однозначно укажет на неисправный блок и четко среагирует на любую неисправность, остановив работу оборудования. Здесь же стоит отметить, что все станки имеют возможность удаленного контроля через интернет техническими специалистами сервис — службы.

Основатель компании, и ее настоящий глава, Miguel Tomas Martin — человек который сам разработал первые модели автоматических столов раскроя и продолжает принимать активное участие в создании новых моделей. В ходе общения, с удивлением обнаружил, что Мигель мало участвует в обсуждении коммерческой стороны вопроса, отдавая инициативу своим молодым ставленникам, и гораздо активнее принимает участие в обсуждении технических аспектов. Решил сделать для себя еще одно приятное заключение: руководитель-разработчик способен более адекватно оценить требующееся время и затраты на разработку и доработку оборудования, чем руководитель-финансист, который будет пытаться подогнать процесс под свои расчеты, а не расчеты под процесс.

Мы знаем, как в условиях жесткой конкуренции компании — производители идут на любые ухищрения, чтобы снизить себестоимость оборудования. Компания TUROMAS сохранила спокойный курс введения инноваций без ухудшения качества. Основной девиз компании: «Упрощение механики с целью повышения надежности» — единственный приемлемый путь снижения затрат на производство. Такая политика позволила компании TUROMAS стать безусловным лидером в Испании и Португалии, где единственным конкурентом по уровню качества является Lisec.

Накопленный нашей компанией богатый технический опыт позволяет сделать вывод о надежности и высокой производительности оборудования компании TUROMAS-TECNOCAT. По окончании этой командировки, взвесив все «за» и «против», мы приняли решение о сотрудничестве с этой компанией. Таким образом, начиная с апреля 2009 года, ООО «Меран» начинает продажи столов и линий раскроя стекла компании TUROMAS-TECNOCAT на рынке СНГ. Надеемся в ближайшем будущем «в живую» показать нашим клиентам уже установленное оборудование на российских предприятиях.

IMSA предлагает организацию стекольного производства под ключ :

- Столы и линии для раскроя стекла
- Станки и линии для обработки кромки, фацета, сверления стекла
- Линии для производства стеклопакетов
- Печи закаливания и закаливания с гнутьем для листового стекла
- Печи для фьюзинга и моллирования стекла
- Установки для изготовления ламинированного стекла
- Станки для пескоструйной обработки стекла
- Спайдерные системы, системы крепления стекла и фурнитура для стекла
- Консультации, инжиниринг и техническая поддержка производств по обработке стекла

MIR STEKLA
Pav 1 stand E30

IMSA IMPEX Srl
Tel: +39 0481 570211
Fax: +39 0481 570244
mail: info@imas.it
Web: www.imsa.it

Представительство в России:
Эдуард Ковачич
Tel: +7 495 678 55 95
Fax: +7 495 6783443
Mob: +7 909 66033 11
+39 335 6066085
mail: info@imsa.ru

www.imsa.ru

IMSA GLASS GLOBAL SYSTEM

ОБСУЖДАЕМ

Исследовав методом SEM шесть разбитых образцов закаленного стекла, авторы доказали, что одной из важных причин самопроизвольного разрушения закаленного стекла становятся включения монолитных кремниевых частиц, а не только присутствующие в стекле частицы сульфида никеля, которые многие специалисты-стекольщики считают главными виновниками растрескивания стекла. Механизм самопроизвольного разрушения, причиной которого оказались включения кремниевых частиц, был проанализирован с использованием метода конечных элементов. Вычисления указывают, что возникновение первоначальной трещины и ее распространение в стекле касательным напряжением растяжения вблизи кремниевой частицы вызывают самопроизвольное разрушение. Риск самопроизвольного разрушения в закаленном стекле, вызываемого кремниевыми включениями, увеличивается с уменьшением температуры окружающей среды.

Кремниевые частицы в зоне растяжения — еще одна причина самопроизвольного разрушения стекла

Д-р Бао Юивань, китайская Академия строительных материалов (Пекин)
Юань Джианджун, "Xinyi Glass Holdings Limited" (Шенцен)
Ши Ксинуонь, китайская Академия строительных материалов (Пекин)

Ключевые понятия:

1 — закаленное стекло
2 — самопроизвольное разрушение
3 — кремний
4 — тепловое напряжение

Закаленное стекло все теснее связано с нашей повседневной жизнью, т. к. широко используется в автомобилях, поездах, зданиях, мебели, фасадах и т. д. и, к сожалению, в газетах или других СМИ часто появляются сообщения о том, что кого-то поранило осколками закаленного стекла. Эффективного способа избежать самопроизвольного разрушения стекла до сих пор не существует, и лучшим выбором в настоящее время считается метод искусственного старения стекла, основанный на том факте, что при определенном изменении температуры включения NiS в составе стекла меняют свои размеры. В последние годы потенциальный риск ранения пешеходов в результате самопроизвольного разрушения и падения стеклянных панелей фасада, а это может произойти в любой момент: во время погрузки, установки, эксплуатации, хранения и т. д., привлек к себе внимание законодательных учреждений многих стран. [1–3] Очевидно, что понять причину и механизм самопроизвольного разрушения кивания необходимо для того, чтобы минимизировать или предотвратить случайные ранения.

Вообще говоря, закаленное стекло может разбиться по двум причинам. Во-первых, из-за присутствия дефектов поверхности, таких, как царапины, заусенцы и т. д., которые могут вызвать самопроизвольное растрескивание в области растягивающего мембранного напряжения или вблизи от нее на поверхности, вызванное, например, неровностями кольцевого валика для закаливания и изгибания стекла, вследствие чего закаливание оказывается неравномерным и недостаточным. Другой важной причиной являются включения NiS в зоне растяжения. Первую можно обнаружить и свести к минимуму посредством контроля производства/качества, в то время как включения NiS обнаружить и, соответственно, предсказать последствия невозможно!

На практике, для того чтобы уменьшить возможность самопроизвольного разрушения закаленного стекла, вызванного камнями сульфида никеля, используется метод ускоренного старения стекла, чей механизм хорошо изучен. [4–7] Стекло, содержащее включения NiS, подвержено так называемому стеклянному «раку». И его самопроизвольное растрескивание в ходе эксплуатации естественно вызывает явление, часто описываемое в специальной литературе как «стеклянный дождь», приводящее к материальным убыткам и даже человеческим травмам. Старение стекла [8, 9] ускоряет преобразование включений NiS при переходе от высокотемпературного периода к низкотемпературному периоду устойчивости при температуре преобразования приблизительно 379 °C, и благодаря этому процессу стекло с серьезными внутренними дефектами разбивается прежде, чем может быть поставлено клиентам. Сегодня практика испытания высокой температурой даже стандартизирована [10], и многие изготовители стекла обязаны сделать такой тест до поставки. Фактически, довольно высокий процент панелей из закаленного стекла все еще разбивается самопроизвольно в течение срока эксплуатации, и поэтому эффективность этого стекла представляется сомнительной, учитывая высокую затратность производства по времени и деньгам. Чтобы разобраться в механизме растрескивания, мы собрали шесть фрагментов разбитого стекла, которые содержат включения (Рис. 2), исследовали их с применением новейших SEM и методов сканирования и с удивлением обнаружили, что пять из шести оказались монолитными кремниевыми камнями, и только один содержал камень сульфида никеля.

Данный результат показывает, что самопроизвольное растрескивание вызывает не только камень сульфида никеля, о чем уже достаточно сказано многими исследователями, но и другой камень, подобный кремнию, что, наиболее вероятно, и является главной причиной растрескивания.

Данная статья предлагает теоретический анализ механизма растрескивания, вызванного монолитными кремниевыми частицами, и теоретическое обоснование возможностей его уменьшения и, таким образом, повышения степени безопасности применяемого закаленного стекла.

Явления самопроизвольного растрескивания и анализ разбитых фрагментов

Вообще, самопроизвольное растрескивание закаленного стекла происходит из-за концентрации напряжения около частиц примеси в зоне растягивающего напряжения стекла. На Рис. 1 показан образец такого стекла. Характерный признак самопроизвольного растрескивания известен: это так называемый «рисунок бабочки» в начале трещины. Во многих случаях частица примеси, вызвавшая самопроизвольное растрескивание, находится в середине рисунка.

1 Признак самопроизвольного разрушения: «рисунок бабочки»

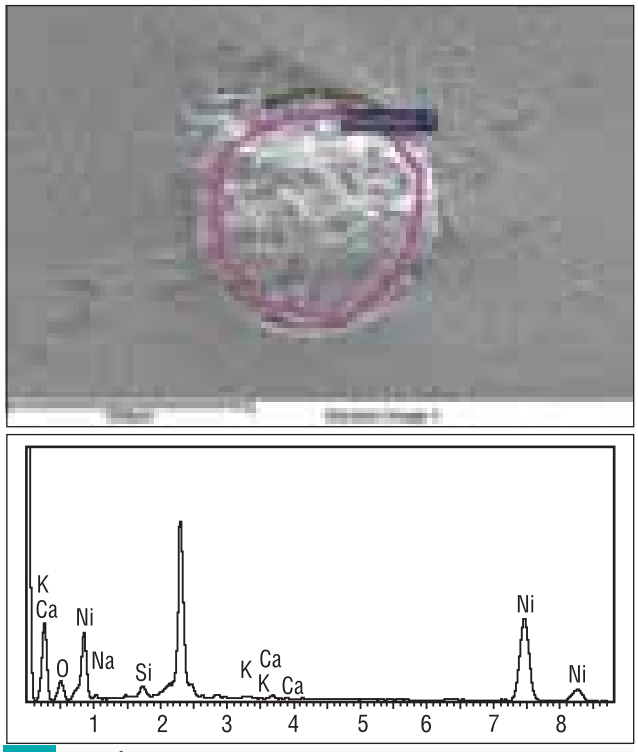
2 Поперечное сечение источника разрушения в стекле — видны частица и пути первого и вторичного разрушения

В данной работе частицы примеси, вызывающие самопроизвольное растрескивание, были найдены во всех шести фрагментах из различных источников. Диаметры примесных частиц имеют размеры в пределах от 0,2 до 0,4 мм. До проведения исследования предполагалось, что все они — сульфиды. Типичный образец самопроизвольного растрескивания, вызванного частицей, показан на Рис. 2. Сферическая частица находится в зоне растяжения, а след первичного и вторичного растрескивания — в поперечном сечении. Очевидно, очень высокое растягивающее напряжение вокруг частицы примеси и вызвало растрескивание. Шесть собранных частиц примеси были просканированы с помощью электронного микроскопа (SEM), оборудованного дисперсионной спектроскопической (EDS) системой, для того чтобы выяснить морфологию и состав частиц. Интересно, что пять из шести частиц оказались монолитными кремниевыми частицами, содержащими другие элементы, и только одна — никелевой (на Рис. 3 — никель; на Рис. 4 — кремний).

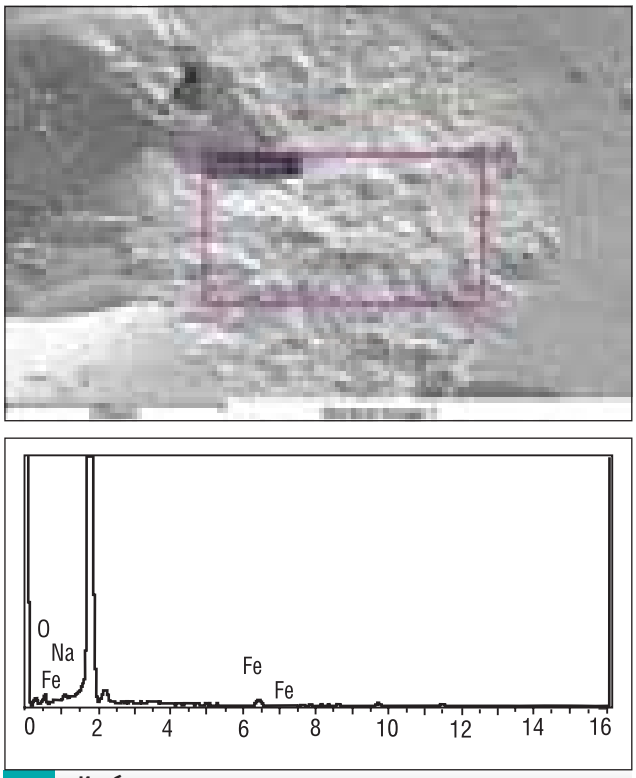
Результаты говорят о том, что другой важной причиной самопроизвольного растрескивания закаленного стекла, и возможно главной, являются частицы монолитного кремния, в дополнение к частицам никеля, что уже признается всеми исследователями. Это означает, что искусственное старение стекла как метод, провоцирующий самопроизвольное растрескивание, не является столь эффективным, как предполагает большинство специалистов — так как только приблизительно 20 % исследованных частиц содержат никель.

Расчет напряжений вокруг монолитных кремниевых частиц

Как показано на Рис. 5, большинство монолитных кремниевых частиц имеют сферическую форму с относительно гладкой поверхностью. Твердость включения — кремниевой частицы — 6,5 ГПа, т. е. выше, чем собственно стекла (4 ГПа). Коэффициент расширения монолитных кремниевых частиц равен примерно $3\sim5\times10^{-6}$/K, в 2 раза меньше, чем для обыкновенного стекла. Из-за несовпадения коэффициентов расширения тепловое остаточное напряжение вокруг частиц индуцируется



3 Изображение, полученное с использованием сканирующего электронного микроскопа (SEM), и состав стекла: O — 8.84 %, Na — 1.58 %, Si — 1.7 %, K — 0.41 %, Ca — 0.55 %, Ni — 59.86 %, S — 27.05 %



4 Изображение, полученное с использованием сканирующего электронного микроскопа (SEM), и состав стекла: O — 4.49 %, Na — 0.38 %, Si — 93.37 %, Fe — 1.76 %

охлаждением стекла до комнатной температуры после процесса термообработки; таким образом, монолитные кремниевые частицы подвергаются сжатию в радиальных и касательных направлениях, а стекло вокруг частицы — касательному напряжению и радиальному сжатию. Теоретически, прочность бездефектного стекла равна 70 тыс. МПа, что означает, что наложение касательного растягивающего напряжения, вызванного кремниевыми частицами, на растягивающее напряжение в средней части стеклянной панели, вызванное закаливанием, обычно не должно приводить к растрескиванию стекла. Однако если в стекле появилась незначительная трещина в результате сжатия или динамической или статической механической нагрузки или наложение одного напряжения на другое превысило предел прочности, стекло мгновенно раскалывается — что специалисты и называют самопроизвольным растрескиванием.

Сферически симметрично расположенные напряжения вокруг кремниевой частицы ухудшались с увеличением радиального расстояния. Радиальное напряжение в 2 раза выше касательного. Их отношения для частицы примеси в стекле с радиусом [11] выражены следующим образом:

$$\partial_r = P\cdot\left(\frac{\alpha}{r}\right)^3 \qquad r \geq \alpha \quad (1a)$$

$$\partial_t = -\frac{P}{2}\cdot\left(\frac{\alpha}{r}\right)^3 \qquad r \geq \alpha \quad (1b)$$

где r — радиальное напряжение,
t — касательное напряжение,
r — расстояние до центральной точки сферической симметрии,

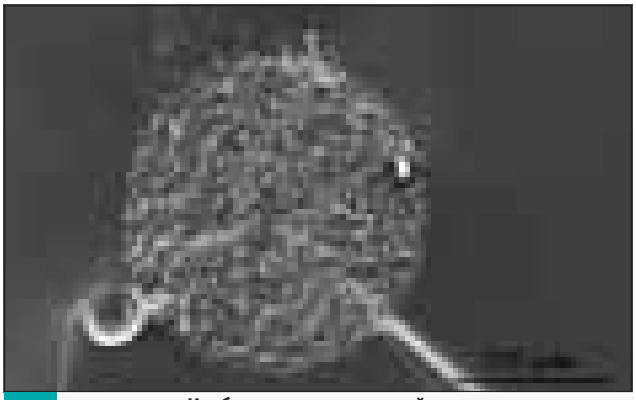
$$P = \frac{(\alpha_m - \alpha_p)\cdot\Delta T\cdot E_m}{[(1+v_m)/2]+[(1-2v_p)\cdot E_m/E_p]}$$

а P — давление на поверхность кремниевых частиц.

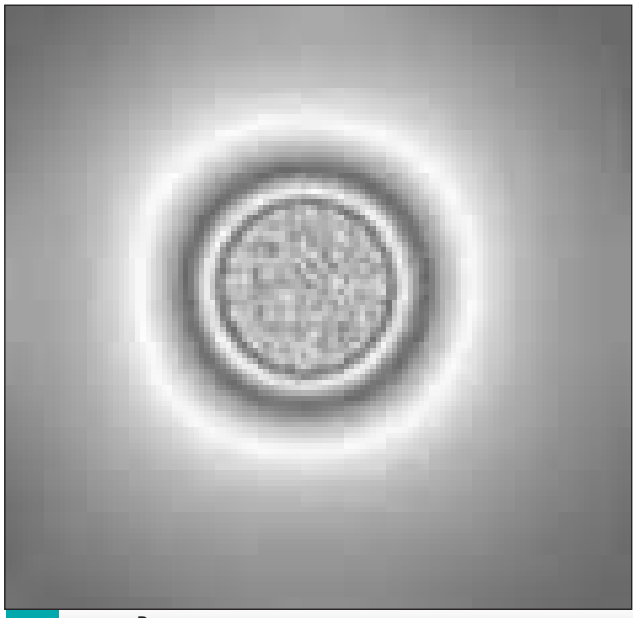
где нижние индексы p и m относятся к частице и стеклу соответственно, а E, α, v являются модулями упругости, коэффициентом расширения и отношением Пуассона, соответственно; ΔT является разницей температур между начальной температурой закаливания и рабочей; таким образом, она всегда является величиной отрицательной. Уравнения показывают, что при отрицательном значении разницы температур ΔT или $(\alpha_m-\alpha_p)$ в частицах произойдет гидростатическое сжатие, иначе говоря, появится гидростатическая напряженность.

Так как значение T отрицательно во время охлаждения или обработки стекла, касательное напряжение растяжимо, что может стать причиной возникновения трещины при определенных условиях и ее распространения в стекле касательным растягивающим напряжением около кремниевой частицы в сочетании с растягивающим напряжением закалки в середине стеклянного листа.

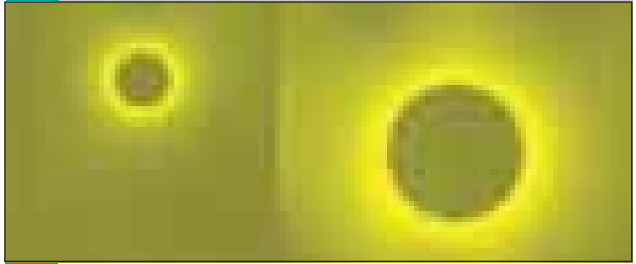
Механизм самопроизвольного растрескивания стекла из-за присутствия в нем кремниевых частиц был смоделирован с использованием метода конечных элементов для сетки, состоящей из 40 тыс. элементов, с разницей температур в 600 ^{0}C, модулями упругости для кремниевой частицы и стекла 110 ГПа и 70 ГПа соответственно. На Рис. 6а показано, что распределение и концентрация касательного напряжения вокруг кремниевой частицы действительно возникают во время охлаждения. Градиент напряжения увеличивается с увеличением размеров кремниевой частицы; другими словами, чем больше размер частицы, тем толще слой, в котором возникает растягивающее напряжение; следовательно, больше вероятность самопроизвольного растрескивания стекла. Этот результат ясно виден на Рис. 6б. В соответствии с теоретическим уравнением максимальное значение произведенного напряжения не зависит от размеров кремниевой частицы. Нужно отметить, что трещина не возникнет, если кремниевая частица будет крошечной, даже если пиковое напряжение будет выше, чем прочность на разрыв. Причина заключается в том, что возникновение трещины в хрупком материале зависит от среднего значения напряжения в зоне напряжения, которое коррелирует со свойствами материала, основываясь на критериях средней прочности. [12] С этой точки зрения, следует определить критический размер частиц примеси, который может вызвать растрескивание, и принять его приблизительно за 200 микронов. Механизм самопроизвольного растрескивания, вызванного присутствием кремниевой частицы, отличается от того, причиной которого становится включение сульфида никеля. Поэтому традиционный метод старения стекла не может эффективно «отбраковать» закаленное стекло, содержащее монолитную кремниевую частицу, в то время как оно может разрушиться, напротив, в процессе охлаждения. Риск самопроизвольного растрескивания закаленного стекла с включениями кремния увеличивается с уменьшением температуры, потому что местное напря-



5 **Изображения кремниевой частицы, полученные с использованием сканирующего электронного микроскопа (SEM), и профиль границы сжатия**



6.а **Результаты, смоделированные с применением метода конечных элементов: распределение напряжения сдвига вокруг кремниевой частицы в процессе охлаждения**



6.б **Результаты, смоделированные с применением метода конечных элементов: зависимость размера частицы от термического напряжения**

жение около частицы зависит от разницы температур. Необходимо продолжать изучение причин самопроизвольного растрескивания закаленного стекла, и детальное исследование уже выполняется совместно CBMA и XYG, кроме того, разрабатывается более эффективный способ проверки закаленного стекла в дополнение к методу старения стекла.

Заключение

Было обнаружено, что важной причиной самопроизвольного растрескивания закаленного стекла является присутствие в нем монолитных кремниевых частиц, а не только частиц сульфида никеля, роль которых в процессе растрескивания уже признана специалистами. Концентрация напряжения в стекле вокруг кремниевых частиц зависит от различия коэффициента расширения стекла и кремниевых частиц, а также от разницы температур. Риск самопроизвольного растрескивания, вызванного присутствием кремниевой частицы в закаленном стекле, может увеличиться с уменьшением температуры во время процесса.

Исследование было осуществлено благодаря поддержке Национального фонда науки Китая (грант 50672093) и международного проекта сотрудничества (грант 2005DFA51010).

Литература

[1]. Foss R. V. Safety glass test developments. Proc. of 5th Glass Processing Days, 1997. Vol. 1, pp. 96-100.

[2]. Hattis D. Role and significance of human requirements and architecture in application of the performance concept in building. 1996. In Proc. 3rd CIB-ASTM-ISO-RILEM International Symposium, Tel Aviv, Israel, Becker. R. and Paciuk. M. (Eds). Vol. 1, pp. 1–3.

[3]. Ballantyne E. R., C.S.I.R.O. Fracture of toughened glass wall cladding. Division of Building Research, Melbourne Australia Report, 1961. № 061-5.

[4]. Brungs M. P. , Sugeng X. Y. Some solutions to the nickel sulphide problem in toughened glass. Glass Technology, 1995. № 36 (4), pp. 107-110.

[5]. Swain M. V. A fracture mechanism description of the microcracking about NiS inclusions in glass. J. Non Crystalline Solids, 1980. № 38-39, pp. 451-456.

[6]. Swain M. V. Nickel sulfide inclusions in glass: an example of microcracking induced by a volumetric expanding phase change. J Mat Science, 1981. № 16, pp. 151-158.

[7]. Jacob L. A review of the nickel sulphide induced fracture in tempered glass. Proceeding on Glass Processing Days, 18-21 June 2001. Pp. 108-110.

[8]. Bordeaux F., Kasper A. Reliable and shorter heat soak test to avoid spontaneous fracture of heat strengthened and tempered glasses. Proceeding on Glass Processing Days, 13-15 Sept 1997. Pp. 85-89.

[9]. Sakai C., Kikuta M. Adapted heat treatment for phase transformation of NiS inclusion in the heat strengthened and tempered glass. Proceeding on Glass Processing Days, 13-16 June 1999. Pp. 76-78.

[10]. European Norms: EN 14179-1~2 2005, Title of Standard, Glass in building, Heat-soaked thermally-toughened soda lime silicate safety glass.

[11]. Bao Y. W., Liu C. C., Huang J. L. Effects of residual stresses on strength and toughness of particle-reinforced TiN/Si3N4 composite: Theoretical investigation and FEM simulation. Materials Science and Engineering A, 2006. № 434, pp. 250-258.

[12]. Bao Y., Jin Z. Size Effects and a Mean-Strength Criterion For Ceramics, J. Fatigue & Fracture of Engineering Materials & Structure, 1993. № 16 (8), pp. 829-835.

PRIMUS EXHIBITIONS

ПРИГЛАШАЕМ НА КРУПНЕЙШУЮ ОТРАСЛЕВУЮ ВЫСТАВКУ
В УКРАИНЕ И СТРАНАХ СНГ

19 - 22.01.2010

Украина, Киев

ARCHITECTURAL GLASSWORKS

ПРИМУС:
АРХИТЕКТУРНОЕ СТЕКЛО

VII Международная специализированная выставка

21.01.2010 - II Международный Конгресс

АРХИТЕКТУРНОЕ СТЕКЛО: ПРОИЗВОДСТВО И ТЕХНОЛОГИИ

Спонсоры:

GMT

Экспонатор

Тел.: (044) 537 6999; Факс: (044) 537 6996
E-mail: info@theprimus.com
www.theprimus.com

Стенды "люкс"

Российский рынок листового стекла: основные тенденции и проблемы роста

Л.М. Шахнес, Союз Стекольных Предприятий, г. Москва
Е.А. Черемхина, к.т.н. А.Г. Чесноков, ОАО «Институт Стекла»,

За прошедший 2008 год экономическая ситуация в стране претерпела глубокие изменения: от экономического роста (первое полугодие 2008 года — 8% рост ВВП) до вхождения в финансово-экономический кризис со всеми вытекающими последствиями (только в металлургии падение производства составило 30–40 процентов) [1].

В каждой стране, даже в отдельно взятой отрасли, причины кризиса, его последствия имеют свою специфику, российский стекольный рынок не исключение, анализ сложившейся ситуации необходим для выработки предложений по сохранению производственного потенциала и подготовке к выходу из кризисного состояния.

В 2001–2007 гг. российский рынок листового стекла развивался высокими темпами (средний рост около 15 % в год), что стимулировало развитие и обеспечило высокую инвестиционную привлекательность стекольной промышленности.

Национальные проекты по увеличению объемов строительства жилья и стратегические планы развития строительной отрасли поставили перед промышленностью строительных материалов задачу по увеличению объемов выпуска и повышению эффективности производимой продукции.

Мировые лидеры, оценив динамику и перспективы рынка, приняли решение о строительстве в России заводов по производству флоат-стекла, в 2005–2008 гг. были построены три новых завода.

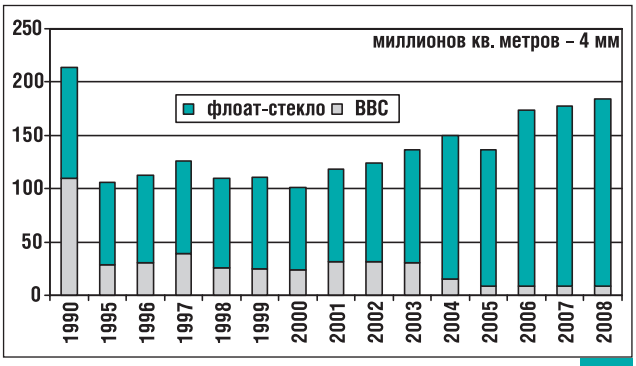
В настоящее время в России листовое стекло производится на 12 предприятиях, из них: на 7 — флоат-стекло, на 5 — стекло ВВС (Рис.1).

В общем объеме производства доля флоат-стекла в 2008 году превысила 95%.

Основные данные о производителях флоат-стекла приведены в таблице 1.

Регулярно появляются сообщения о планах по строительству новых заводов, некоторые из которых, подтвержденные официальными заявлениями, приведены в таблице 2.

В настоящее время реально только на ООО «Эй Джи Си Флэт Гласс Клин» ведутся строительные работы.



1

Таблица 1
Производственные мощности стекольных заводов

Регион	Завод	Пуск	Кол-во флоат-линий	Объем производства, тыс. т
Московская область	ООО «Эй Джи Си Флэт Гласс Клин»	16/09/2005	1	220
	ООО «Пилкингтон Гласс»	14/02/2006	1	240
Рязанская область	ООО «Гардиан Стекло Рязань»	август 2008	1	225
Нижегородская область	ОАО «Эй Джи Си БСЗ»/ Борский стекольный завод	*2000–2002 гг.	2	440
Саратовская область	ОАО «Саратовстройстекло» (Объединенные стекольные заводы Саратова)	*2003–2004 гг.	2	320
	ОАО «Саратовский институт стекла»		1	35
Республика Башкортостан	ОАО «Салаватстекло»	*2005–2007 гг.	2	375
	Всего		10	1855

* реконструкция и модернизация производства

После ввода в 2008–2009 гг. новых производств суммарные мощности стекольных заводов превысят 2200 тыс. тонн стекла в год.

С увеличением производства снижается объем импорта листового стекла из стран ближнего и дальнего зарубежья, который при этом сохраняет высокую долю (22,7 %) в общем объеме потребления: в 2008 году в России было произведено 179,1 млн м^2 листового стекла, поставки по импорту составили 47,4 млн м^2, на экспорт — 17,7 млн м^2.

Все эти годы характерной особенностью развития российского стекольного рынка являлось расширение сфер применения современных энергоэффективных оконных конструкций, технологий с использованием продуктов переработки стекла (стеклопакетов, стекол с покрытиями, закаленного и многослойного строительного стекла).

Использование современных оконных конструкций и теплоизоляционных материалов позволяет снизить расход тепла на отопление жилища в 2–2,5 раза. При этом стоимость м^2 жилья возрастает на 1,8–2,5 %.

С началом производства на ООО «Эй Джи Си Флэт Гласс Клин» стекла с низкоэмиссионным покрытием, оно стало пользоваться повышенным спросом среди участников рынка. После модернизации в 2007 г. установки по нанесению мягкого низкоэмиссионного покрытия производство теплосберегающего стекла было увеличено вдвое.

Группа Guardian с самого начала своей активной деятельности на рынке стекла России заявляла о приоритетном проекте установки коатера в рамках собственного производства. Ожидается, что к 2010 году суммарные мощности по выпуску современного теплосберегающего стекла увеличатся вдвое по сравнению с нынешним уровнем.

На рынке стекла России в настоящее время сложились уникальные условия, позволяющие привлечь самые передовые западные технологии для организации производств новых видов стекол непосредственно на территории страны. Так, в ближайшее время в рамках развития линейки выпускаемой в России продукции, Группа AGC планирует запустить производство многослойного стекла (триплекса), линию по производству современного декоративного стекла (Matelux), а также первую в стране линию по производству многослойного пожаростойкого стекла в промышленных масштабах.

За последние годы в России сформировалась новая подотрасль «Промышленная переработка листового стекла», основу которой составляют крупные стекольные компании, оснащенные современным высокопроизводительным оборудованием, имеющие значительный потенциал развития.

Доля специализированных компаний в общем объеме производства стеклопакетов, закаленного и многослойного стекла, других видов продукции превысила 50 % и имеет дальнейшую тенденцию роста.

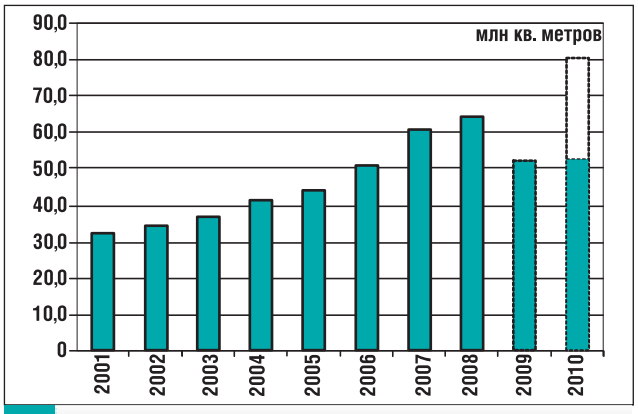
Российскими стекольными компаниями освоено производство высокотехнологичных видов продукции с высокой добавленной стоимостью, в настоящее время большая часть строительных объектов комплектуется изделиями из стекла отечественного производства.

Для ведущих компаний-переработчиков листового стекла характерным является:

- оснащение предприятий новейшим высокопроизводительным оборудованием;
- переработка стекла jumbo размера (3210 x 6000 мм);

Таблица 2
Планы строительства стекольных заводов

Регион	Компания	Объем инвестиций	Пуск	Примечание
Московская область	ООО «Эй Джи Си Флэт Гласс Клин» (2-я флоат-линия, 1000 тонн в сутки)	135 млн. euro ($180 млн)	начало 2009 года	объявлено 23-03-2007
Ленинградская область	ООО «Северо-Западная стекольная компания» 520 тонн в сутки (140 000 т) China Yaohua Glass Group Corporation	$54 млн	2008 г.	июль 2007 г. — подписание соглашения
Тверская область	ОАО «Востек-Тверь» (дочерняя компания стекольного завода «Востек») 600 тонн в сутки (160 000 т) Norinco International Corporation Ltd. (КНР)	$123 млн	2009 г.	14 сентября 2007 г. — церемония закладки камня
Республика Дагестан	ЗАО «Евростекло» 2 линии по 600 тонн стекла в сутки фирма Henry F. Teichmann, Inc. (США)	$275 млн (для запуска 1-й линии)	2010 г. (1-я линия)	8 августа 2008 г. — церемония начала работ
Ростовская область	Gardian Industries Corp., США 750-800 т стекла в сутки	$200 млн	2011 г.	6 июня 2008 г. — подписание соглашения
	AGC Flat Glass Europe SA 600 тонн стекла в сутки	150 млн euro	2011 г.	сентябрь 2008 г. — подписание протокола о намерениях



2 **Жилищное строительство в Российской Федерации (2001–2010 гг.)**
*2010 г. — контрольная цифра нацпроекта «Доступное и комфортное жилье — гражданам России»

- производство изделий большого формата, позволяющих удовлетворить самые разнообразные запросы потребителей;
- термическая выдержка закаленного стекла для предотвращения спонтанного разрушения (печи Heat Soak Test), позволяющая получить конкурентные преимущества при участии в тендерах на остекление высотных зданий, сложных и уникальных объектов.

Общий объем инвестиций частного бизнеса в производство листового стекла и изделий из него превысил 2,5 млрд долларов (в основном за счет кредитов зарубежных банков).

В планах развития на 2008 год и перспективу руководители компаний закладывали высокие темпы роста стекольного рынка, рассчитывая на сохранение сложившихся тенденций.

Основанием для этого являлись масштабные планы жилищного строительства, так в феврале 2008 г. Министр регионального развития РФ Д.Н. Козак заявлял: «Комплекс мер должен обеспечить уже в 2008 году объем ввода жилья не менее 72 млн кв. метров, в 2012 году — до 120 млн кв. метров, а в 2020 году мы должны выйти на параметры 150 млн. кв. метров строящегося жилья» [2].

Однако с середины 2008 года финансово-экономическая ситуация в России стала развиваться по иному сценарию, который следует рассматривать как результат стечения крайне неблагоприятных обстоятельств, вызванных кризисом мировой финансовой системы и внутренними проблемами российской экономики.

В результате Минрегионразвития РФ пересмотрел итоговые показатели ввода жилья: в 2008 году запланировано 61 млн. м^2 вместо 72,5 млн м^2, в 2009-м — 52 млн м^2, в 2010 году — 53 млн м^2 [3]. Увеличение темпов строительства может произойти после 2010 года.

По данным Федеральной службы государственной статистики в 2008 г. введено в эксплуатацию 765,6 тыс. квартир общей площадью 63,8 млн кв. метров, что составило 104,5 % к предыдущему году [4] (Рис. 2).

Помимо жилищного, сокращаются объемы строительства торговых центров, офисных зданий, гостиничных комплексов и других объектов.

Специалисты утверждают, что «не выйти в 2009 году за пределы 15 % падения удастся только при очень существенной помощи государства».

В декабре 2008 года правительство РФ утвердило список из 295 системообразующих компаний, имеющих стратегическое значение, которые смогут рассчитывать на господдержку в том или ином виде [6]. В список, в частности, были включены 6 компаний строительного сектора: «ПИК», «СУ-155», ЛСР, «ДСК-1», «Главстрой» и «Интеко». Средства девелоперам нужны как для погашения банковских кредитов, так и для реализации новых проектов.

Для стимулирования жилищного строительства государство будет выкупать квартиры у частных застройщиков для реализации социальных программ, в частности для переселения граждан из ветхого и аварийного фонда, выполнения государственных обязательств по обеспечению жильем отдельных категорий граждан, установленных федеральным законодательством.

Сумма, которую государство планирует выделить на выкуп квартир у девелоперов, составит 83 миллиарда рублей, в общей сложности государство намерено выкупить свыше 40 тысяч квартир.

Вместе с тем, снижение объемов жилищного строительства следует рассматривать как отложенный спрос, поскольку сохраняется высокая потребность общества в современном благоустроенном жилье.

С увеличением мощностей действующих предприятий зависимость стекольного рынка России от поставок по импорту существенно сократилась.

Поддержка стекольного рынка

В результате снижения объемов строительства предприятия строительной индустрии вынуждены сокращать объемы производства строительных материалов. К концу 2008 г. произошло снижение стоимости строительных материалов, обусловленное как сезонным фактором, так и сокращением спроса. В декабре 2008 г. средняя цена на стекло листовое термополированное составляла 101,6 руб. за 1 м^2 (уровень цен 2001 г.).

В последнее время строительные компании, стремясь снизить стоимость строительства, выбирают более дешевые строительные материалы и конструкции, в том числе за счет снижения характеристик остекления по энергоэффективности и безопасности, зачастую игнорируя требования нормативно-технической документации.

В результате этого, скорее всего, возрастет потребление прозрачного флоат-стекла и сократится потребление высокотехнологичных видов продукции (стекол с покрытиями, закаленного и многослойного стекла).

В этих условиях желаемые меры эффективной поддержки стекольного рынка со стороны государства:

для производителей и переработчиков высокотехнологичных архитектурных стекол, в том числе стекол с покрытием и энергосберегающих

- льготы по налогу на имущество — в отношении используемого импортного технологического оборудования, не имеющего аналогов в Российской Федерации, на период не более пяти лет с момента начала использования такого оборудования в производственной деятельности

создание необходимых организационно-экономических условий мотивации и стимулирования деятельности участников инвестиционно-строительного процесса в реализации мероприятий по энергосбережению и снижения энергопотребления [7], в том числе для конечных потребителей

- материальное стимулирование (в том числе прямые выплаты) применения энергосберегающего остекления;
- введение обязательных требований к энергоэффективности и безопасности остекления, в том числе скорейшее принятие технического регламента «О безопасности стекла и изделий из него, применяемых в зданиях и сооружениях», проект которого находится на рассмотрении Государственной Думы;
- стимулирование переостекления старых зданий с применением энергосберегающего остекления: финансирование, льготы на коммунальные платежи и т.д.

Создание системы технического регулирования для стекольной промышленности

Отраслевая нормативная база устарела, плохо развита (отсутствуют стандарты на многие распространенные современные продукты: окрашенный в массе флоат, стекла с солнцезащитным покрытием и т.д.), нуждается в расширении и актуализации.

С этой целью принята и реализуется Программа разработки комплекса национальных стандартов для стекольной промышленности на 2008–2011 гг. (пересмотр 18 и разработка 44 новых), на основе которых будет организовано производство и обеспечение отечественного рынка высококачественной продукцией.

Использованные источники

[1] Низкие истины. Интервью руководителя Росстата В.Л. Соколина журналу «Итоги» 01.01.2009 http://www.gks.ru/news/iconf/int210109.htm

[2] Стенографический отчет о заседании Совета при Президенте Российской Федерации по реализации приоритетных национальных проектов и демографической политике, 28 февраля 2008 г. http://www.kremlin.ru/appears/2008/02/28/1638_type63378type63381type82634_161159.shtml

[3] Состояние строительной отрасли, меры по стимулированию жилищного строительства в 2008–2009 годах и программы реализации приоритетного национального проекта «Доступное и комфортное жилье — гражданам России» на 2009–2012 годы. Доклад заместителя Министра регионального развития РФ С.И. Круглика на расширенном заседании межведомственной рабочей группы по приоритетному национальному проекту «Доступное и комфортное жилье — гражданам России» Совета при Президенте РФ по реализации приоритетных нацпроектов и демографической политике, 3 декабря 2008 г. http://www.gosstroy.gov.ru/news476.htm

[4] О жилищном строительстве в 2008 году. http://www.gks.ru/bgd/free/B04_03/IssWWW.exe/Stg/d02/14.htm

[5] Программа антикризисных мер Правительства Российской Федерации на 2009 год http://www.government.ru/content/governmentactivity/antikrizismeriprf/5431178.htm

[6] Перечень системообразующих организаций, утвержденный Правительственной комиссией по повышению устойчивости развития российской экономики, 25 декабря 2008 г. http://www.government.ru/content/0f3310f4-3fad-4f84-a6a9-52b4a0dad10a.htm

[7] Указ Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» Опубликовано «Российская газета» — Федеральный выпуск № 4680 от 7 июня 2008 г. http://www.rg.ru/2008/06/07/ukaz-dok.html

СТРОИТЕЛЬСТВО

ufi Approved Event

2–5 сентября 2009

АЛМАТЫ, КАЗАХСТАН, КЦДС "АТАКЕНТ"

KazBuild

16-я КАЗАХСТАНСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ **ВЫСТАВКА**

ITE GROUP PLC · Iteca · GiMA International Exhibition Group GmbH & Co. KG · EUF

Iteca
Тимирязева, 42, 2 этаж, Алматы, 050057, Казахстан,
Тел.: +7 727 2583434; Факс: +7 727 2583444; E-mail: build@iteca.kz

www.kazbuild.kz

Сравнительный анализ моллированного стекла и стеклянных панелей, изогнутых в холодном состоянии

Грэхем Додд, компания "Arup Materials Consulting"
Себастьян Тьерне, Дрезденский технический университет

В ряде проектов фасадного остекления, реализованных в последнее время, плавные кривые изгибов или скручиваний построены самым экономичным безупречным способом, а именно: с использованием холодного изгибания панелей. Данный метод был выбран с учетом таких важных факторов, как структурная целостность, способ крепления, долговечность и гарантированная прочность триплекса и стеклопакетов.
Данная работа рассматривает одинарное наружное остекление, представляющее собой изогнутую панель из отожженного триплекса (цилиндрические изгибы с большим радиусом). Был предложен метод холодного изгибания. Для определения его целесообразности авторы исследовали напряжения в стекле, в силиконовом герметике, примененном при структурном остеклении, а также напряжения в стеклопакете.
Для исследования воздействий, на которые указывало компьютерное моделирование, были использованы физические модели. В результате выяснилось, что использование холодного изгибания приводит к слишком значительным отклонениям формы стекла от заданной цилиндрической, требует непредусмотренного механического закрепления панелей, а также применения закаленного триплекса, а не отожженного.

Примеры использования метода холодного изгибания стекла

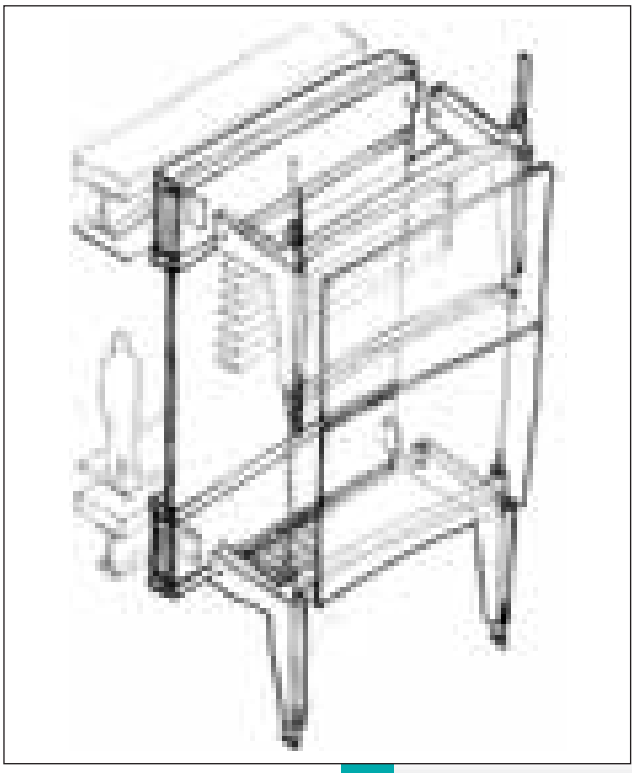
В последние годы в фасадах многих сооружений присутствуют изогнутые стеклянные поверхности с большим радиусом, причем различие между плоскостью и желаемой кривизной составляет всего лишь несколько толщин стекла. Отражения на изогнутой стеклянной панели настолько отличаются от изображений на плоской, что обычно возникает желание избежать компромисса, т. е. огранки, и использовать изогнутое стекло. Однако дополнительная стоимость горячего изгибания стекла становится веским доводом «против», и если глубина изгиба незначительна, привлекательным кажется метод холодного изгибания панели и подгонки ее к раме. Эта возможность была рассмотрена применительно к широкой западной стене офисного здания Maclaren Headquarters в Уокинге и к изогнутой и скрученной стене проектируемой башни у станции Ватерлоо в Лондоне. Тем не менее, в обоих случаях технический риск холодного изгибания стеклопакетов сочли слишком высоким. Этот метод был рассмотрен в числе других при строительстве здания по адресу Блэкфайерс, 1 в Лондоне и башни U2 в Дублине.

Навес на площади Авроры в Сиднее состоит из панелей из термоупрочненного триплекса, которые были скручены в холодном состоянии; крепление панелей — точечное. Крыша стеклянного перехода, встроенного в здание датского Национального банка в Копенгагене состоит из стеклопакетов, изогнутых в холодном состоянии, и одинарной навесной панели из триплекса. Скручивание панели может быть выполнено путем закрепления одной ее точки вне плоскости, описанной остальными тремя, тогда как метод холодного изгибания требует «привязки» к месту по крайней мере шести, а лучше восьми точек. [1] Другие авторы описали варианты применения методов холодного изгибания и холодного скручивания, включая упругую неустойчивость и изменение формы в результате экстремальных воздействий на стекло. [2]

Минусы метода холодного изгибания

Первой проблемой, возникающей при холодном изгибании панелей, является напряжение в стекле, которое может быть уменьшено путем использования самых тонких, насколько это возможно, стекол и компенсировано применением термоупрочненного стекла. Такой же серьезной проблемой становится напряжение в пленке между слоями триплекса, если изгибанию данным методом подвергается триплекс. Триплекс очень хорошо подходит для применения метода холодного изгибания, т. к. расстояние между листами стекла может уменьшить постоянное напряжение в стекле, в то же время способствуя сохранению его прочности при краткосрочных нагрузках. [3] Энергия деформации холодного изгибания в случае разрушения будет направлять фрагменты стекла из окна, и триплекс, таким образом, снижая данный риск.

Если силиконовый герметик используется для того, чтобы постоянно держать триплекс в изогнутом положении, возникает проблема растягивающего напряжения на кромках панели по линии сцепления стекла с пленкой-прослойкой между стек-



1 Схема двойного фасада

лами, которое может вызвать прогрессирующее расслаивание, по мере того как наружная панель отходит от внутренней, теряя эластичность и изгиб. Сам силиконовый герметик также подвергнется длительному растягивающему напряжению на периферии панели, изогнутой холодным способом, и очевидно, что обычная практика распределения реакции на ветровую нагрузку по всей площади сцепления силикона в этом случае не подойдет. Если планируется холодное изгибание стеклопакетов, усилия на кромках следует рассматривать в сочетании с теми, которые возникают в результате изменений в температуре и атмосферном давлении.

Форма панели, подвергнутой холодному (упругому) изгибанию, определяется силами и моментами, действующими на стекло со стороны точек крепления и опор. Если точки крепления находятся только в дискретных пунктах или по периметру панели, можно предположить, что не все формы, получаемые методом горячего (пластмассового) изгибания, достижимы при холодном. Одно несомненное преимущество холодного изгибания состоит в том, что оно сохраняет качество поверхности стекла, в то время как горячее зачастую его ухудшает.

Пример из практики

Спецификация проекта

В проекте офиса в Лондоне значился двойной фасад с одинарным наружным остеклением волновой формы по всему периметру на высоту в 5 этажей. Волны образовывали цилиндрически изогнутые панели: три подряд вогнутые, далее три выпуклые, и т. д. Панели должны были касаться друг друга вертикальными кромками и соединяться без рам с помощью силикона. По горизонтали панели должны были соединяться заподлицо и также с применением силикона. Не предусматривалось никаких наружных креплений, зажимов, болтов или герметичных крышек. Каждая панель имела размеры 3 м х 2,1 м, а глубина искривления должна была составить приблизительно 30 мм на расстояние в 3 м. В проекте специфицировался изогнутый триплекс, состоящий из двух слоев 10-миллиметрового прозрачного отожженного флоат-стекла.

Предложенная система холодного изгибания

Субподрядчик предложил снизить стоимость строительства, отказавшись от специфицированного в проекте моллированного стекла, и изогнуть стекло на месте холодным методом. Предложение состояло в том, чтобы в заводских условиях склеить плоские панели триплекса по длинным кромкам, используя силиконовый герметик, а затем уже на строительной площадке прикрепить их к сплошным изогнутым рамам, в результате чего панели и примут надлежащую форму, т. е. изогнутся с заданным в проекте радиусом 37 м.

Постоянное напряжение в стекле

Напряжение в 10-миллиметровом оконном стекле, изогнутом с радиусом 37 м, можно рассчитать по формуле: $s/y = E/R$. Полученное значение — 9,5 МПа. Этот уровень напряжения слишком высок, чтобы отожженное стекло могло его долгое время выдерживать. В данном случае необходимо термоупрочненное стекло. Закаленное стекло было отвергнуто, т. к. оно отрицательно влияет на качество видимости, тем более что в данном случае речь шла о триплексе из него.

Постоянное напряжение можно уменьшить благодаря использованию более тонкого стекла, но тогда отклонения от ветровой нагрузки станут выше. Простой анализ здесь предполагает, что пленка-прослойка в триплексе разрешает двум слоям стекла свободно скользить друг относительно друга. Практически ПВБ-пленка имеет модуль сдвига, который за короткое время значительно увеличивает эффективную толщину стекла, что и приводит к возникновению в процессе изгибания намного более высоких напряжений, если он происходит при комнатной температуре в течение нескольких минут.

2 **Модель панели, изогнутой холодным методом, полученная применением метода конечных элементов. Показаны точки закрепления**

Постоянное напряжение в структурном силиконе

Если напряжение в стекле было оценено достаточно просто, то вычислить напряжения в структурном силиконе у кромок панелей оказался намного труднее. Потенциал концентрации сил у края соединения был очевиден, но его нужно было определить количественно, чтобы оценить осуществимость идеи, учитывая к тому же, что стекло надо было подвергнуть незначительному изгибанию. Если бы напряжение в силиконе было слишком высоким, возник бы вопрос обеспечения дополнительной механической прочности. Конструкция триплекса такова, что внешнее стекло было бы согнуто растягивающим напряжением, действующим через пленку-прослойку в дополнение к деформации сдвига, воздействующей на пленку в процессе холодного изгибания.

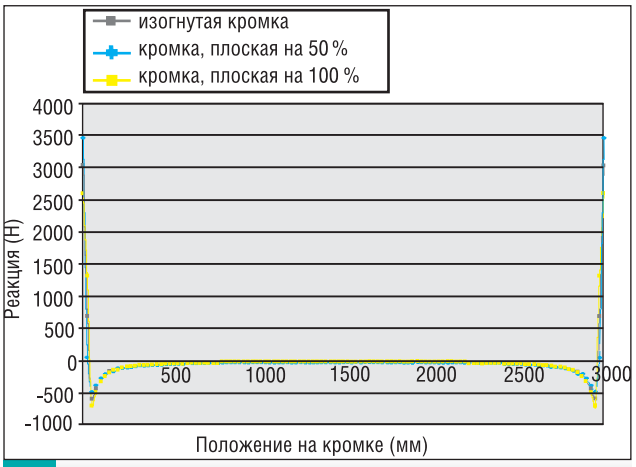
Структурное моделирование опорной конструкции

Методом анализа конечных элементов была создана простая модель панели с точками крепления вдоль длинных кромок. Центральные точки на длинных горизонтальных кромках, подлежащих изгибанию, были зафиксированы, а другие — смещены с учетом заданного радиуса, чтобы имитировать холодное изгибание на месте. Были описаны реакции в каждой точке и определены силы, действующие на силиконовый герметик. Можно построить более детальную модель, учитывая воздействия на силиконовый герметик, чтобы определить меру перегибания рамы, необходимую чтобы компенсировать расширение силикона при нагрузке.

Удивительный результат как следствие непредусмотрительности

Значительные усилия растяжения были продемонстрированы в точках крепления, расположенных близко к углам панели, и значительные силы сжатия — в следующих за ними точках, расположенных ближе к центру панели. Реакции в остальных точках оказались крайне низкими. Когда положение модели было уточнено креплением в дополнительных точках, аннулирование руководства силы оставалось между чрезвычайной парой ограничений, а реакция во всех других точках, за исключением двух самых удаленных, стала еще меньше.

Отсутствие сжимающей реакции почти во всех точках центральной части панели было непредвиденным, т. к. сначала предполагалось, что изгибание воздействует и на форму центральной части панели. Однако результаты анализа указывают на приложение изгибающего момента исключительно в крайних точках длинных кромок. Этот момент описан в модели как совместное действие сил сжатия и растяжения на смежные элементы. Если вспомнить основные принципы: что постоянный изгибающий момент дает постоянный радиус кривизны и что любое промежуточное действие или реакция изменят диаграмму изгибающего момента и следовательно будущую форму — становится понятным, что получение кривизны с постоянным радиусом требует, чтобы изгибающий момент был применен в крайних точках, и никаких других реакций не должно быть.



3 **Реакции вдоль кромок панели, изогнутой холодным методом**

Физическое моделирование

Для проведения анализа был проведен ряд простых экспериментов, таких, как изгибание гибкой линейки в цилиндрической форме, например в форме корзины для бумаг. Листки бумаги под линейкой почти выпадают, кроме двух, ближайших к ее концам, где и применяется давление. Любой гибкий предмет может быть согнут в точную дугу, если приложить две равные противоположные силы как можно ближе к его концам.

Если панель листового стекла будет соединена посредством силиконового герметика с двумя направляющими, которые затем подвергнутся изгибанию, в силиконовом герметике везде, за исключением углов, появится зона высокого сжатия, и его увеличивающееся расширение будет пиковым в каждом углу панели, который является краем сцепления. Это — худшая из возможных нагрузка для силикона, потому что она вызывает расслаивание, а в перспективе — разрыв соединения. В результате форма панели, если силиконовое соединение достаточно прочно, постепенно возвращается к плоской (увеличивается радиус кривизны) в каждом конце, где силиконовый герметик был сначала сжат, а затем растянут достаточно для того, чтобы применить необходимые усилия.

Эксперименты с различными формами кривой

Естественная форма стекла, изгибаемого холодным методом с использованием упругой опоры, имеет тенденцию к увеличению концов радиуса, поэтому для определения расположения точек опоры в модели использовались различные типы кривых, включая синусоиду, параболу и клотоиду, или спираль Корню. Проектируя шоссе и железные дороги, клотоидные кривые (плоские кривые, состоящие из сегментов прямых линий, дуг и клотоидных сегментов) используют в качестве геометрических осей при прокладке маршрута, чтобы центростремительная сила, действующая на поворотах, плавно увеличивалась и уменьшалась.

При использовании профиля с увеличением радиуса кривизны к концам (сглаженные концы) пиковая реакция напряжения уменьшилась примерно на 30 %, а реакция сжатия немного увеличилась (Рис. 3). Однако общая тенденция реакций оставалась неизменной при очень высоком напряжении в углах панели. Различие между постоянной дугой и сглаженными концами было только 0,017 мм, учитывая, что стекло естественно стремилось бы к плоскости, если бы при остеклении применялся гибкий, например силиконовый, герметик.

Необходимость механического закрепления

Не имело смысла нагнетать большое напряжение в силиконовом соединении, т. к. силиконовый герметик и триплекс будут стремиться к расслоению. Тогда на наружной стороне стекла заподлицо прикрепили пластину, для чего срезали фрагмент наружного слоя триплекса. Очевидно, что это должно было передать расслоение на пленку-прослойку и в результате привести к ее расслоению.

Сохранение цилиндрической формы

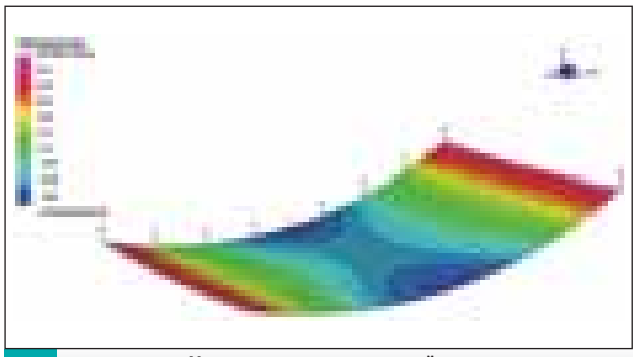
Анализ применения пластин для закрепления углов панели привел к заключению о том, что желаемая цилиндрическая форма не будет получена холодным изгибанием. В сущности угловые зажимы могли бы только согнуть углы, но не вертикальную кромку целиком. Это легко продемонстрировать, сгибая пластину из гибкой пластмассы. Следовало зажать скорее вертикальные кромки, а не горизонтальные, и принудительно направить их в желаемую сторону, чтобы согнуть в необходимую дугу. Или, в качестве альтернативного пути, можно было заставить панель «пружинить», с помощью ремешка, связывающего края панели, и тогда она постепенно приобрела бы необходимую кривизну. [3]

Анализ согнутой холодным методом выпуклой панели подтвердил, что вертикальные кромки будут отклоняться наружу примерно на 3 мм, а центр панели — внутрь примерно на 4 мм, что приведет к перепаду в 6 мм между вертикальными кромками вогнутых и выпуклых панелей. Можно было бы уменьшить его в процессе установки панелей до применения силиконового герметика, но улучшение в данном случае было бы незначительным. Искажение заданной волновой формы могло оказаться весьма серьезным и даже, возможно, серьезнее, чем искажение, возникающее в результате изгибания панелей горячим методом. По форме панель, изогнутая холодным методом, была скорее похожа на подушку, чем на секцию цилиндра.

Горячее и холодное изгибание: допуски и отклонения

В результате анализа допусков, определенных для метода горячего изгибания, стало ясно, что допуск при изгибании был равен упругому отклонению или даже меньше, чем последнее; радиальный допуск для изогнутого стекла был +/–4 мм. Для стекла, изогнутого холодным методом, значение было –4 мм в центре и +3 мм на коротких кромках. Поперечный

4 **Простая физическая модель, подтверждающая тип реакции при холодном изгибании**



5 Модель панели, изогнутой холодным методом, полученная с помощью использования метода конечных элементов. Отклонения от заданной формы

изгиб изогнутого горячим методом стекла имел допуск 2 мм, в то время как для стекла, изогнутого холодным методом, этот изгиб, измеренный между серединой изогнутых кромок и серединой панели, равнялся 4 мм. Стало очевидно, что в результате холодного изгибания требуемая форма не обязательно получится лучше, чем при использовании стекла, изогнутого горячим методом. Форма и вид в последнем случае могут оказаться совершеннее, если забыть о незначительных визуальных дефектах, вызванных термообработкой. Существенным аспектом является и то, что стекло, изогнутое холодным методом, будет всегда колебаться между правильным положением, т. е. в соответствии с заданной формой, и «неправильным». Этот переход из одного состояния в другое еще больше исказит внешний вид фасада здания.

Возвращение к горячему методу

К сожалению, исследования показали, что идея экономии затрат на строительство путем применения стекла, изогнутого холодным методом, несостоятельна. Строители вернулись к исходным требованиям проекта: стеклянные панели попарно согнули в горячем состоянии, а затем произвели из них триплекс. Была создана модель фасада, предназначенная для визуальной оценки и тестирования характеристик, и полученный триплекс удовлетворил все требованиям как в отношении качества, так и внешнего вида.

Альтернативный метод изгибания триплекса

После проведения описанных исследований был разработан другой метод холодного изгибания, который заслуживает комментария. Его принцип заключается в том, чтобы листы стекла находились в изогнутом состоянии во время автоклавной обработки. Таким образом, пленка-прослойка растягивается, приобретая изогнутую форму, приклеивается и упрочняется, чтобы сопротивляться деформации сдвига, под воздействием которой листы стекла стремятся вернуться в плоскость. Так, пленка поддерживает изогнутую форму, которую стекло приобрело во время автоклавной обработки. Если стекло правильно закреплено зажимами и креплениями, полученная форма панели из триплекса может быть очень близкой к точной дуге. Если радиус кривизны постоянен, напряжение сдвига в пленке тоже постоянно, и на кромках панели не возникает существенной концентрации касательного напряжения, в отличие от описанной выше, которая характерна для применения при структурном остеклении силиконового герметика.

Если кромки панели должны при установке остаться свободными, сохранение заданной формы будет зависеть от сопротивления полимерной пленки-прослойки постоянному напряжению, потому что любое ослабление напряжения в полимерной пленке приведет к соответствующему растягиванию стекла и соответственно потере изгиба. Если учесть доступные в настоящее время виды пленок для триплекса, то данная техника содержит большой потенциал при необходимости экономичного изгибания больших радиусов.

Выводы

Метод холодного изгибания, даже для толщины в 3 раза большей, чем толщина одного слоя, потребовал замены отожженного стекла на закаленное, что было нежелательно, т. к. негативно сказывалось на внешнем виде фасада при пропускании света и отражении, учитывая эффекты линзы и анизотропию. Как показали эксперименты, сила, необходимая для удержания стеклянной панели в заданном положении, сконцентрировалась таким образом, что потребовались механические крепления, и при этом желаемая цилиндрическая форма не была достигнута. Фактически стекло следовало ограничить по прямым вертикальным кромкам, чтобы придать ему цилиндрическую форму, тогда как проектировались только горизонтальные направляющие.

Хотя производственные допуски для изогнутого стекла имеют те же значения, что и расчетные отклонения для метода холодного изгибания, изогнутое горячим методом стекло имеет более высокое качество поверхности, чем то, которое могло бы быть получено в результате холодного изгибания с использованием только горизонтальных кромок.

Литература

[1] Twist and Build, Karel Vollers. 010 Publishers. Rotterdam, 2001.

[2] F. van Herwijnen, D. Staaks, M. Eekhout. Cold Bent Glass Sheets in Facade Structures. Structural Engineering International, 02/2004, IABSE.

[3] U. Breuninger, M. Stumpf. Cold bent Arches of laminated Glas. International Symposium on the Application of Architectural Glass. Munich, 2004.

6 Модель проекта с применением изогнутого триплекса

Инновационная технология контроля качества стекла

Венсан Мейер, Ив Сюррель, “Visuol Technologies”

Значительный прогресс в области проектирования, повышение комфорта и степени безопасности привели к ужесточению стандартов в отношении оптических, механических и эстетических характеристик автомобильного стекла. Особенно это коснулось ветровых стекол, которые должны обеспечивать водителю отличную видимость и защиту от внешних воздействий. Выполнению этих функций должны способствовать прозрачность, одинаковая на всех участках, без каких бы-то ни было искажений, и абсолютно ровная поверхность. Также по соображениям безопасности автомобильное стекло должно быть свободным от механических дефектов. Кроме того, выдвигаются требования эстетического характера, касающиеся боковых стекол, задних и габаритных фонарей, люка.

Сегодня системы контроля качества очень часто полагаются на операторов, которые выполняют визуальные проверки. Это требует существенных затрат, а главным недостатком данного способа является отсутствие воспроизводимости.

Благодаря высоким метрологическим характеристикам новых способов оптического контроля, основанных на дефлектометрии, методика измерения стала современным эталоном контроля и описания дефектов поверхности стекла и оптических искажений для лабораторных и практических применений. Методы оптического контроля с использованием структурированного света появились недавно и уже убедительно продемонстрировали быстроту и точность. Однако необходимо убедиться в том, что результаты измерений, полученных данными методами, соотносятся с результатами визуальной проверки, которая наиболее часто используется для оценки структурной целостности автомобильного стекла.

Ключевые слова:

1 — дефлектометрия
2 — качество
3 — контроль
4 — поверхность
5 — оптическая
6 — кривизна

Трудности разработки технического решения контроля качества стекла

В автомобильной и стекольной отраслях промышленности необходимо точное измерение плоскостности отражающих поверхностей и оптических искажений. Это требуется для ускорения процесса разработки продукта и обеспечения его качества при использовании бесконтактных методов.

Чтобы понять, что дает дефлектометрия, и оценить возможности ее применения для контроля качества, полезно ответить на вопрос, что является дефектом с «человеческой» точки зрения. Затем мы представим техническое решение, дающее количественную характеристику качества стекла, которая может быть соотнесена с оценкой качества, сделанной человеком. Мы также продемонстрируем, что пример измерения оптического искажения светопропусканием можно рассматривать как специфическое применение метода дефлектометрии.

Цель — определить дефект поверхности

Оператор оценивает стекло, основываясь на собственных ощущениях. Таким образом, первый вопрос, который возникает, если вы хотите заменить оператора автоматизированной системой, это — что является измеряемой величиной, т. е. физическим количеством, имеющим количественную характеристику, которая может быть соотнесена с оценкой, данной зрением.

Кривизна

Действительно, первым существенным элементом, который позволяет охарактеризовать поверхностные дефекты, является локальное искривление. Чтобы объяснить это, надо проанализировать, каким образом человеческий глаз замечает локальный дефект. Широко распространенный пример проиллюстрирован на Рис. 1. Первая важная особенность заключается в том, что дефекты поверхности стекла (отклонения от плоскостности в данном случае) вызывают искажения изображения. Глаз интерпретирует эти искажения как «неправильное изображение». Это вызывает ощущение дефекта, т. е. недостатка качества. Легко объяснить, почему отклонения от плоскостности вызывают искажение изображения, распознаваемое глазом. Для этого примем, что свет идет в направлении, обратном тому, в котором свет движется от глаза до источника света. Когда луч света попадает на отражающую поверхность, направление его распространения изменяется по закону отражения (Рис. 2), который утверждает, что углы падения и отражения, i и r, равны. Следовательно, направление отраженного луча зависит от направления нормали N в точке падения M. Если это направление в соседних точках неодинаково, то в изображении окружающих предметов появляются гетерогенные смещения, т. е. оно искажается.

1 Отражения окружающих предметов на стеклянном фасаде здания и ветровом стекле автомобиля

Изменение направления нормали эквивалентно изменению локального наклона. Если мы предполагаем, что высота z описана в исходной системе (x, y) функцией z = f(x, y), две компоненты наклона — это частные производные $\partial z/\partial x$ и $\partial z/\partial y$. Изменение наклона от одного пункта до другого описано производными второй степени $\partial^2 z/\partial x^2$ и $\partial^2 z/\partial y^2$ и $\partial^2 z/\partial xy$. Две первые — величины локальной кривизны поверхности, в соответствии с x и y. Третья — это величина скручивания, которую мы не будем рассматривать, потому что кривизны уже достаточно, чтобы охарактеризовать дефекты. Для того чтобы полностью понять, что означает кривизна, надо знать, что это обратная величина радиуса кривизны, который является радиусом касательной окружности:

$$\text{Кривизна } (\text{м}^{-1}) = \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = \frac{1}{Rx} = \frac{1}{\text{радиус кривизны, м}}$$

Дефекты плоскостности, и вообще все дефекты формы, соответствуют локальным изменениям наклона, включая высокие значения кривизны. Таким образом, во-первых, можно характеризовать дефекты, используя локальную кривизну. Фактически необходимо использовать другой инструмент, а именно анализ базисной частоты, и работать с высокочастотной компонентой кривизны.

Кривизна, протяженность, глубина

Использование кривизны не является стандартным, и кривизна с величиной, выраженной в собственных единицах (м^{-1}, обратная м), не является показательной. В таком случае полезно рассмотреть модель дефекта — полностью шарообразную выпуклость, описанную радиусом кривизны R, протяженностью по стороне l и глубиной h (Рис. 3).

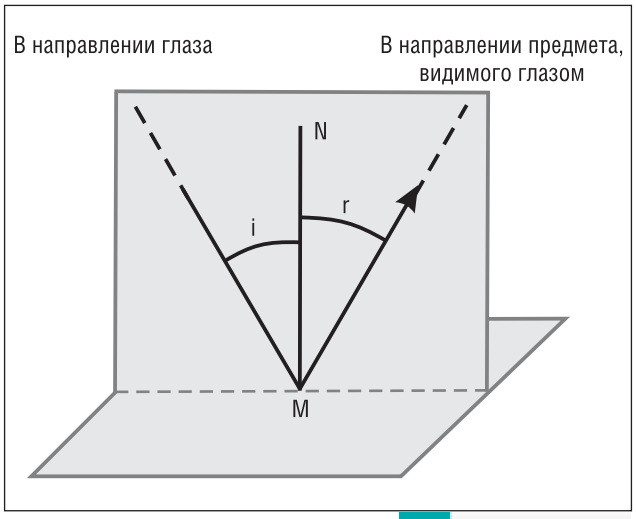
Математически отношения между ними выражены следующим образом $h = l^2/8R$. Эти отношения могут быть представлены с помощью диаграммы (Рис. 4). На данной диаграмме можно заметить, что понятие кривизны заключает в себе, в некотором роде, и глубину, и протяженность.

Действительно, известно, что величина дефекта связана не только с его глубиной, но также зависит и от его протяженности. Это вынуждает специалистов-практиков принимать в расчет обе величины. Использование кривизны значительно упрощает проблему, т. к. оба аспекта неразрывно связаны. Таким образом, кривизну можно рассматривать как неотъемлемую величину при измерении дефектов.

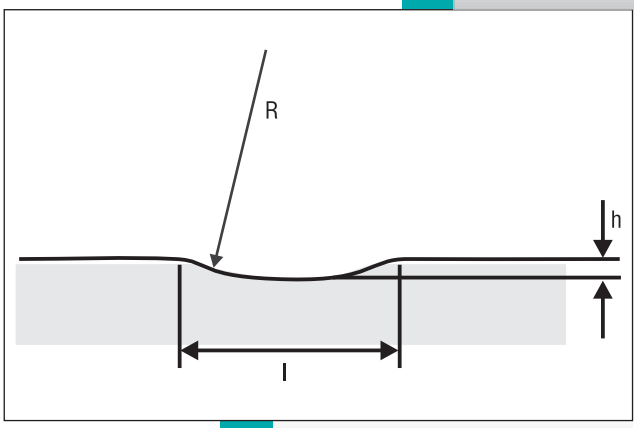
На диаграмме масштаб увеличения дефекта идет из нижнего правого угла (незначительная глубина, большая протяженность) в верхний левый (большая глубина, незначительная протяженность). Эта диагональ соответствует уменьшению радиусов кривизны, или увеличению кривизны.

Высокочастотная компонента

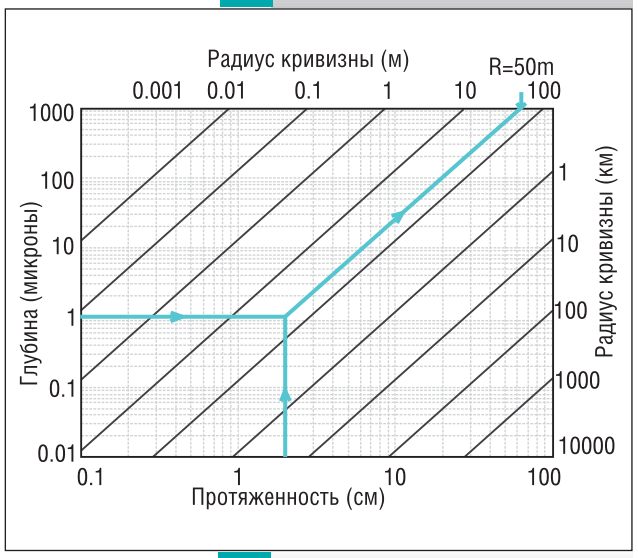
Выше мы упомянули «неправильные» изображения — искажения, которые глаз и соответственно мозг могут идентифицировать. Способна ли автоматизированная система подобным образом отличить нормальное от неправильного? Подход, который мы предлагаем, естественно, не является таким комплексным, как тот, который выполняется человеком, оценивающим качество или его недостаток. Однако на практике в большинстве случаев этого достаточно. Надо просто выбрать высокочастотную компоненту кривизны. Очень часто тестируемая поверхность не является плоской, и искажение изображения возникает именно из-за этого. Это не воспринимается наблюдателем как дефект, потому что он привык к такому явлению. Бросаются в глаза быстрые изменения, т. е. искажения на коротких отрезках (Рис. 5).



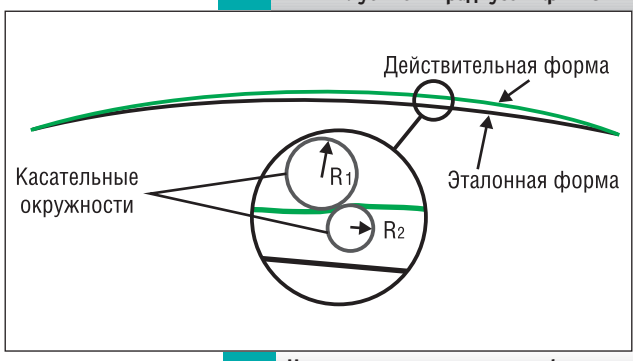
2 Закон отражения



3 Дефект шарообразной выпуклости



4 Отношения между протяженностью, глубиной и радиусом кривизны



5 Низкочастотное отклонение формы и высокочастотный дефект

Метод дефлектометрии

Принцип

Принцип проиллюстрирован на Рис. 6. Образец с синусоидальным профилем отображается на экране. Этот образец будет действовать как «линейка» и позволит определить ординату источника света. Действительно, эта ордината пропорциональна фазе функции профиля синусоидальной линии. Стандартный метод, называемый пошаговым продвижением, позволяет для каждого пикселя датчика, расположенного в плоскости изображения, точно измерить фазу пункта испускания, т. е. его ординату. И наоборот, использование вертикальных линий приводит к определению абсциссы источника света. В некотором роде обнаружение фазы обеспечивает верньер линейки при обычном разрешении от 1/500 до 1/1000 на экране. Зная геометрическое расположение элементов (камера, тестируемый элемент и экран), можно смоделировать путь луча света в пространстве и таким образом узнать направление нормали в каждой точке объекта, дающей область наклона. Дифференцированием можно получить область кривизны.

Дефлектометрию не следует путать с измерением формы посредством проекции внешней границы (что известно под названием «структурированный свет»), также включающим внешние границы и пошаговое продвижение. Разрешение проекции внешней границы слишком незначительно, чтобы позволить обнаружить дефект, при том что глубина дефекта поверхности часто находится в диапазоне от 0,1 до 10 μm. Кроме того, проекцию внешней границы нельзя применить при оценке отражающих поверхностей.

Производственный контроль нового поколения

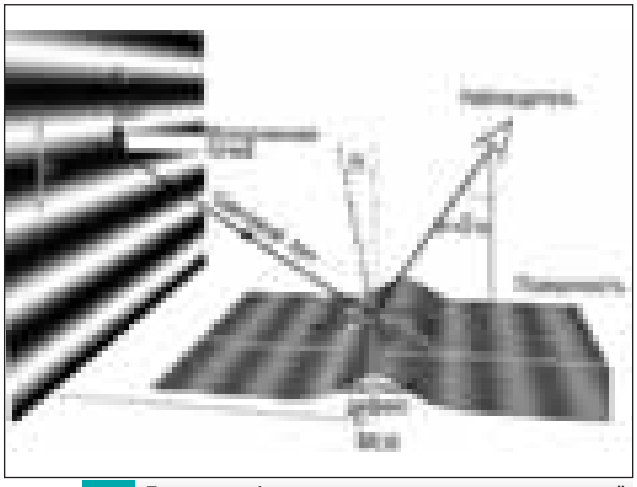
Вышеупомянутое пошаговое продвижение заключается в регулярных смещениях линий сетки-шаблона. Каждый пиксель датчика реагирует на сигнал интенсивности света с пониженной до заданной величины частотой, и программное обеспечение вычисляет фазу сигнала. Это именно то, что специалисты в области измерения называют *синхронным обнаружением*. Главная особенность синхронного обнаружения — *очень высокая звуконепроницаемость,* в нашем случае — защита от окружающего света. Таким образом, техника контроля с использованием пошагового продвижения чрезвычайно хорошо приспособлена к промышленным применениям. Полностью снимается главная проблема использования традиционных методов контроля, а именно обеспечение однородного освещения. Принимая во внимание то, что каждый пиксель измеряет точно определенное физическое количество, можно говорить о новом поколении методов контроля.

Результаты

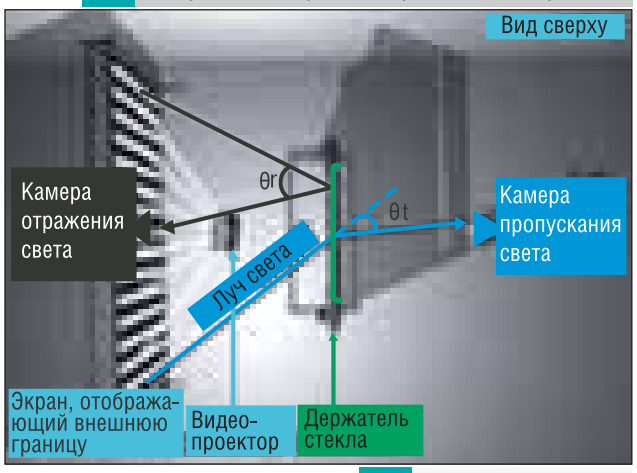
Воспользовавшись многоцелевой оптической установкой, мы можем проверить качество как светоотражением, так и светопропусканием. Рис. 7 иллюстрирует двойные метрологические решения. Одна камера датчика измеряет дефекты посредством отражения, чтобы идентифицировать локальный дефект и дефект плоскостности на стеклянной поверхности. Вторая сторона датчика измеряет локальный дефект светопропусканием.

Измерение посредством отражения

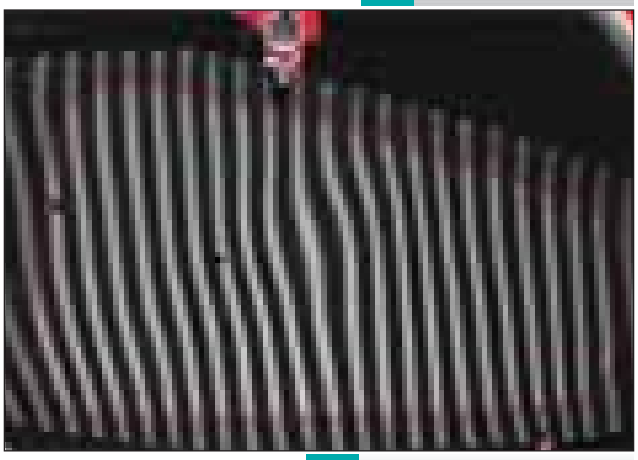
Результаты дефлектометрии обычно имеют форму высокочастотных графиков кривизны. Рис. 8 и 9 иллюстрируют применение дефлектометрии к боковым стеклам (задних дверей). Искажение изображения на внешних границах краев вызвано дефектами, причиной которых стало отклонение от плоскостности. Высокочастотные графики кривизны ясно указывают на все дефекты, возникшие в ходе производства.



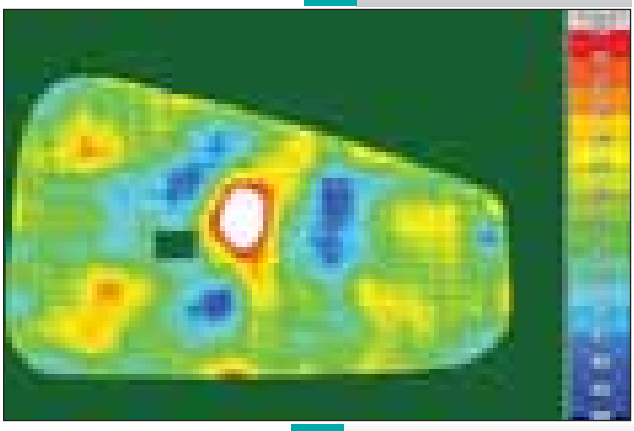
6 Принцип дефлектометрии; это не проекция внешней границы, а обработка отраженного изображения



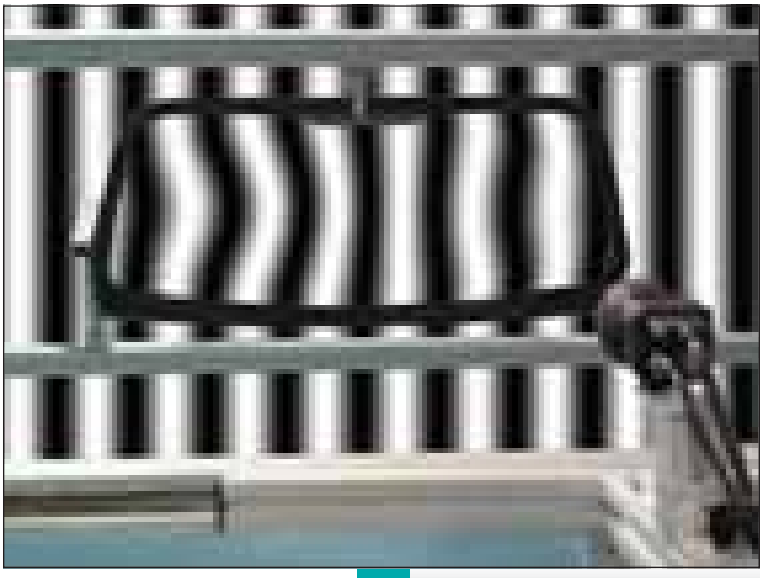
7 Многоцелевая система



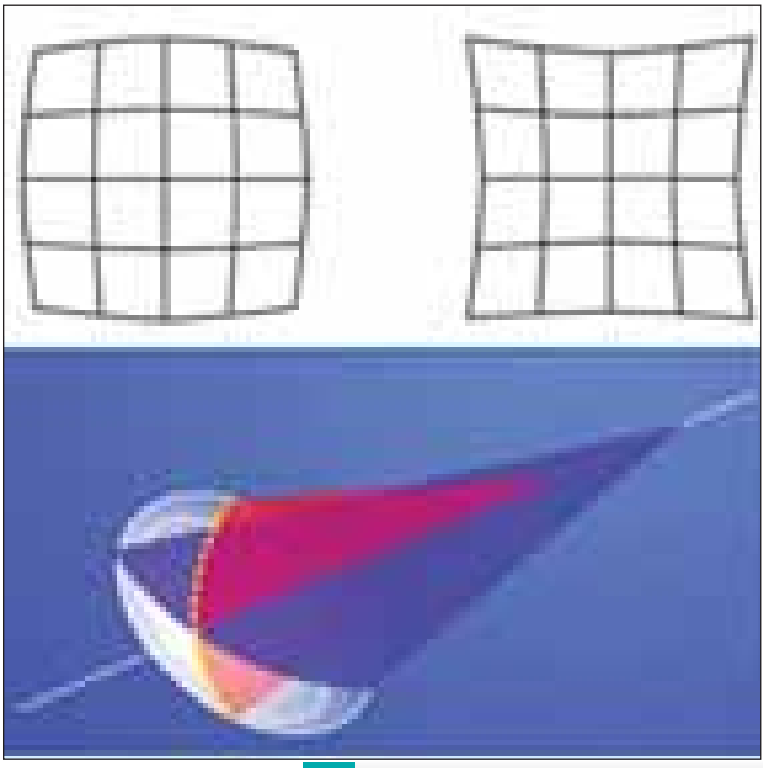
8 Отражение в боковом стекле



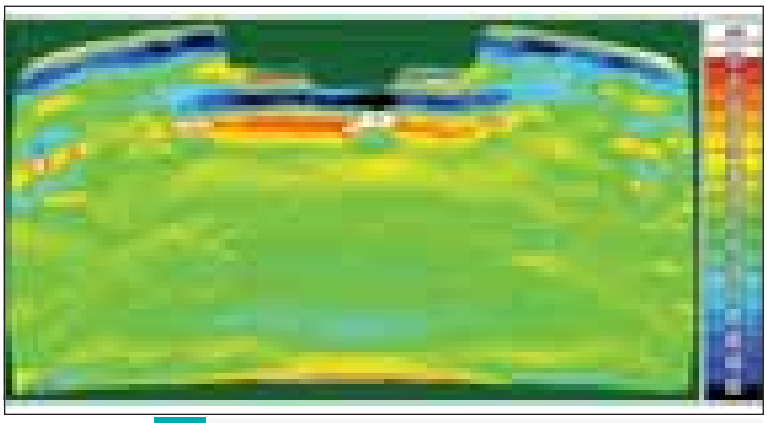
9 Общий чертеж кривизны (м$^{-1}$)



10 Контроль пропущенного искажения



11 Линзы дефектов с двумя ортогональными основными радиусами кривизны



12 Горизонтальное оптическое искажение на ветровом стекле

Применение дефлектометрии при измерении оптического искажения

Часто остекление оценивается с точки зрения его собственных свойств. Различные методологии используются для того, чтобы проверить вертикальные и горизонтальные оптические характеристики стеклянных элементов в связи с требованиями стандарта R43. Эти методы всегда используют установку оптического измерения светопропусканием. Рис. 10 иллюстрирует применение дефлектометрии при пропускании света через стеклянный элемент. Мы можем определить оптическое искажение как геометрическое отклонение, где увеличение не гомогенно из-за того, что локальные дефекты дают эффект линз (Рис. 11).

Отклонение лучей света вызвано локальным эффектом линзы, причина которого — отклонения от плоскостности или изменения толщины стекла. Следовательно, метод пошагового продвижения благодаря крайне точной интерполяции между неискаженными изображениями на внешней границе позволяет оценить измерение напряжения изображения, сделанное с высокой разрешающей способностью и соотносимое с изменениями локальной кривизны.

Из чертежа напряжения путем вычислений получают величину оптического искажения в миллидиоптриях, обратную величине центральной линзы длины в метрах (символ mdpt = 1 m^{-1}). Это показано на Рис. 12 для горизонтального оптического искажения, вычисленного для автомобильного ветрового стекла с применением пошагового приближения.

Заключения и выводы

Заключение о качестве стекла должно основываться на измерительной системе, а не на субъективных ощущениях контролера, чей глаз к тому же менее чувствителен, чем прибор. Дефлектометрия, таким образом, это перспективная технология для промышленного применения в автомобильной или космической областях, которая может быть легко внедрена на поточном производстве. Теперь контроль качества поверхности можно осуществить быстро и рационально, к тому же бесконтактным способом.

Это стало возможным, во-первых, благодаря тому, что найдена верная измеряемая величина (высокочастотная компонента локального наклона); во-вторых, так как применяется разрешающий и не зависящей от шумов метод, а именно пошаговая дефлектометрия, которая позволяет избежать большинства ловушек традиционного контроля качества на производстве. Пользователи находят все больше доводов в пользу использования данного метода, и уже налицо тенденция его стандартизации во многих отраслях промышленности, связанных со стеклом. Данная технология контроля качества в состоянии объединить два самостоятельных метода, которые могут использоваться по отдельности или вместе: дефлектометрия светоотражением используется для контроля качества поверхности, а дефлектометрия светопропусканием — для проверки вертикальной и горизонтальной оптики стекла.

Об энергосбережении при эксплуатации существующих жилых зданий

Нынешний XXI век характерен не только выдающимися открытиями в самых различных областях науки и техники, стремительным ростом добывающей и перерабатывающей промышленности, но и экспоненциальным ростом потребления всех видов энергоресурсов. А проблемы эффективного использования энергоресурсов, потребляемых во все возрастающих количествах во всех странах мира, становится первоочередной задачей, от решения которой зависит не только уровень жизни людей, но и возможность существования человечества. И речь идет не только об использовании невозобновляемых энергоресурсов, таких как нефть, уголь, природный газ. Есть и альтернативные источники энергии — атомная, солнечная, энергия ветра, а так же возобновляемые источники — древесина, которую можно сжигать в топках и использовать в газогенераторах, свекла и сахарный тростник, из которых можно получать сахар и перерабатывать его в спирт, но этого будет недостаточно даже для поддержания существующего уровня потребления энергии.

Исчезновение нефти, угля и природного газа приведет к тяжелейшему кризису. Нам (или нашим потомкам) придется отказаться от личных автомобилей, жить скромно, вспомнить лошадок, парусники, паровозы и т.д.

Но это еще не самое страшное. Сейчас никому не нужно объяснять, что такое «парниковый эффект». Сжигание миллиардов тонн нефти и угля, триллионов кубометров газа приведет не только к запредельному росту содержания в атмосфере таких веществ, как оксиды азота и углерода, сероводорода, бензпирена и десятков других вредных веществ, но и к повышению среднегодовой температуры, общему потеплению климата.

Повышение температуры всего на несколько градусов вызывает таяние полярных льдов, затопление суши и явления, сопоставимые с картинами апокалипсиса. Мы не обладаем точными данными по мировому ежегодному потреблению энергоресурсов. Подробней рассмотрим, как обстоят дела в России. По данным Министерства промышленности науки и технологии РФ, в России на поддержание теплового, светового и воздушного комфорта в зданиях, ежегодно расходуется 250 млн. тонн условного топлива. (Тонна условного топлива — Т.У.Т. — мера энергии, равной 7 миллиардам калорий или количеству тепла, выделяемого при сгорании 1 тонны качественного угля, либо 0,7 тонны нефти). 200 млн. Т.У.Т. расходуется на отопление. Из них в жилом фонде ежегодно расходуется 90,0 Т.У.Т. Энергопотребление в России в расчете на одного жителя на отопление в три раза выше, чем в среднем в мире. Что касается Москвы, то на отопление зданий уходит не менее 40 % бюджетных расходов.

В данной статье мы не будем говорить об улучшении теплоизоляции зданий. Область наших интересов — окна. Установлено, что наибольшее количество тепла из зданий теряется через окна из-за энергопроницаемости стекла. Доля теплопотерь через окна составляет 30–60 % (в зависимости от площади остекления). Установлено, что около 10 % энергии, расходуемой в России на отопление, теряется через оконные проемы, а это 20 млн. Т.У.Т. в год!

В мае 2005 года произошла технологическая катастрофа, вызванная системной аварией. Половина Москвы, Московской области и ряда других областей были отключены от систем энергоснабжения. И нет смысла в этом и возможных подобных случаях искать чеченский или иной след. Все значительно проще и страшней.

Глава МЧС РФ Сергей Шойгу в интервью ИТАР-ТАСС 25 декабря 2000 года сказал: «Среди факторов, которые могут негативно повлиять на техногенную обстановку в стране, следует отметить в первую очередь износ основных фондов. Взрывы и пожары электроподстанций, прорывы трубопроводов — глава МЧС предсказал эти события еще шесть лет назад. Основные фонды РАО ЕЭС, стоимость которых исчисляется сотнями миллиардов долларов, изношены и наивно думать, что их удастся обновить в кратчайшие сроки даже за счет увеличения тарифов на электроэнергию.

Нагрузка на ЕЭС ежегодно возрастает на 5 %. Не желая никого пугать, авторы статьи предлагают свой вариант снижения нагрузки на энергосистемы, не требующей ни капитальных вложений, ни модернизации устаревшего оборудования.

Жалюзи — не прозрачны, но под действием солнечного света разогреваются до температуры 40 °С и более градусов и прогревают воздух в помещении за счет конвекции. Вдобавок к этому при закрытых жалюзи и задернутых занавесках нужно включить свет, а электросветильник и светит и греет, расходуя при этом электроэнергию. Не правда ли картина, нарисованная нами, не вдохновляет. А ведь есть очень простой выход из создавшегося положения. Это использование специальных самоклеящихся пленок, которые имеются в широком ассортименте. Фирма ЗАО «Соларекс» может предложить потребителю более 10 видов пленок, установка которых на окна позволит избежать перегрева помещения летом без использования кондиционеров. Эти пленки позволят сократить поступление солнечной энергии в помещение от 54 % до 89 %, при этом, что очень важно, значительная часть этой энергии — до 60 % будет отражена, а не поглощена пленками, что уменьшит их нагрев. Несколько из рекомендованных нами типов пленок не только спасут от жары летом, но и на 25–35 % сократят потери тепла зимой.

Проверенные экспериментально расчеты показывают, что расходы на приобретение и установку пленок окупается в 3–6 месяцев. Далее — только прибыль!

Низкопотенциальное ИК-излучение в диапазоне длин волн 5–50 мкм является основным источником потерь тепла из помещения. Инфракрасное излучение с такими длинами волн характерно для предметов, находящихся в помещении (люди, животные, стены, светильники, нагревательные приборы всех типов). Теплоотражающее, т.н. низкоэмиссионное покрытие, придающее пленке свойства селективного зеркала, наносят методом магнетронного распыления металлов их сплавов и оксидов в условиях глубокого вакуума, так же, как это делается при изготовлении И-стекол.

Для придания полиэтилентерефталатной пленке свойств селективного зеркала, пропускающего излучение в зоне длин волн 400–2500 нм (видимый свет и ИК-излучение солнца) и отражающего низкопотенциальное излучение (дальний ИК-свет) в зоне длин волн 5000–50000 нм, на пленку наносится многослойное покрытие со следующей структурой: диэлектрик

(толщиной 30 нм), металл (толщиной 10–20 нм), диэлектрик (толщиной 30 нм). Слой металла обеспечивает необходимые спектрально-селективные свойства, прозрачные слои диэлектрических покрытий обеспечивают защиту металлического слоя от окисления, а также являются просветляющими интерференционными покрытиями.

Функциональные основные свойства селективному зеркалу придает тонкий металлический слой многослойного покрытия. Тип металла и его толщина определяют диапазон пропускаемых длин волн, а также амплитуду пропускания видимого света и отражения инфракрасного теплового излучения.

Наиболее подходяшими материалами для нанесения металлизированных слоев являются золото (0,02), серебро (0,02) и алюминий (0,05).

Однако тут выявилось и принципиальное отличие И-стекол и низкоэмиссионных пленок. И-стекло используется только в стеклопакетах. Обнаженное селективное покрытие находится внутри герметичной полости, заполненной либо обезвоженным воздухом, либо сухим инертным газом. Слой не окисляется и не меняет своих свойств. Пленка без клеевого слоя, обладает коэффициентом эмиссии не более 0,1, так же может быть применена в стеклопакетах в качестве теплового зеркала в межстекольном пространстве, однако приемлемой технологии массового производства этих стеклопакетов нет, а применение этих пленок в существующем остеклении по ряду причин невозможно.

Тогда на пленки с низкоэмиссионным покрытием начали наносить клей, при этом селективное зеркало помещали между слоями воздухонепроницаемого лавсана. Все получилось, однако в этом варианте коэффициент эмиссии повысился до 0,3–0,35 и эффективность пленок по сравнению с К-стеклом понизилась на 10–15 %. Зато теперь самоклеящуюся низкоэмиссионную пленку можно устанавливать без каких бы то ни было ограничений на остекление оконных проемов любого типа без демонтажа стекол из рам.

В ассортименте ЗАО «Соларекс» имеются несколько низкоэмиссионных пленок с коэффициентом эмиссии 0,30 и 0,35. При этом они делают стекло безосколочным, препятствуют утечке из помещения информации по оптическому, электронооптическому и радиочастотным каналам, а также защищают находящихся в помещении людей от воздействия внешних электромагнитных полей, создаваемых мощными радио — и телепередающими устройствами. Кроме того, поглощая 99,9 % ультрафиолетового света, эти пленки сохраняют зрение людей и предотвращают выцветание предметов интерьера.

При массовом применении предложенного нами способа можно уменьшить расход энергии не менее, чем на 30–40 % не только зимой, но и — внимание! — летом, когда, как заявил А. Б. Чубайс, включение кондиционеров способно вызвать перегрузку сетей и не одну технологическую катастрофу.

Суть нашего предложения в следующем.

В настоящее время в большинстве развитых стран мира сопротивление теплопередаче наиболее массовых окон составляет 0,65 $м^2$ x °С/Вт, в России в массовом строительстве используются окна с сопротивлением теплопередаче 0,35 $м^2$ x °С/Вт. Резервы повышения сопротивления теплопередаче в массовом строительстве велики — это применение низкоэмиссионных стекол с коэффициентами эмиссии 0,04–0,18, заполнении светопроема газонаполненными и двухкамерными стеклопакетами. Но вот как быть с существующим остеклением, количество которого в стране по разным оценкам составляет от 1,5 до 2 миллиардов квадратных метров. А в большинстве случаев это не стеклопакеты, а спаренное остекление в деревянных рамах. А ведь на это остекление приходится не менее 90 % тепловых потерь. Заменить это остекление в одночасье невозможно даже теоретически. Менять его вместе со сносом ветхого жилищного фонда — это десятки, если не сотни лет. Однако, при ближайшем рассмотрении положение не так уж и мрачно. Есть способ существенно уменьшить теплопотери через существующие окна, естественно, что в применении этого способа необходимо привести в порядок рамы, уплотнить стекла, ликвидировать щели, заменить при необходимости фурнитуру и гарнитуру окон. А это, согласитесь, не очень большие расходы по сравнению с ожидаемым эффектом.

Далее о самом способе. За последние 10–15 лет в различных системах остекления начали применяться так называемые оконные самоклеящиеся пленки. Эти пленки изготавливаются на основе из полиэтилентерефталата (полиэфира, лавсана). С помощью этих пленок изначально создавалось взрывобезопасное и ударопрочное безосколочное антивандальное остекление, окрашенные и зеркальные пленки позволяли (и позволяют) улучшать комфорт проживания, создавать необычные дизайнерские решения интерьера и экстерьера зданий, обеспечить условия односторонней видимости.

Проблемы экономии энергии не замыкаются только на сохранение расхода топлива на отопление. В нашей стране, занимающей 1/6 часть суши, большая территории находится в зоне с резко континентальным климатом. А это значит, что 30–40 градусные морозы зимой сменяются на 30–40 градусную жару летом. Едва отогревшись после зимней стужи, мы тратим значительные средства на приобретение кондиционеров и на их эксплуатацию.

При этом мы в полной мере ощущаем, во что обходится нам второй закон термодинамики, который гласит: нельзя передать тепло от холодного тела к теплому, не затратив при этом работу. Чтобы не вдаваться в подробности, достаточно сказать, что одна калория холода стоит в четыре раза дороже одной калории тепла, причем самый простой кондиционер стоит на порядок дороже самой сложной печи. А ведь в компрессорах, являющихся неотъемлемой часть бытовых приборов и промышленных кондиционеров, в качестве рабочего тела используются фреоны, или, как их сейчас называют у нас, хладоны. Эти газы несут ответственность за разрушение озонового слоя и образование озоновых дыр в атмосфере, что чревато гибелью всего живого. Как говорят, час от часу не легче: куда ни кинь, всюду клин. Однако не все так ужасно. Попробуем разобраться, почему же летом в помещении жарко. Толстые стены домов за ночь не успеют остыть, а за день прогреться и, если бы не было окон, в помещении сохранялась бы температура, мало отличающаяся от среднесуточной (летом 20–22 градуса). В наших широтах — благодать, да и только. Значит дело в окнах! А вот площадь остекления у нас большая, и с каждым годом становиться все больше. Вспомните, как прохладно в жару в сельском доме с небольшими окошками и как жарко в вашем помещении с окнами во всю стену.

Казалось бы, чего проще: завесь окно, и будет прохладно, но не стоит обольщаться. Во-первых, занавески для инфракрасного излучения солнца (а с этим излучением на Землю передается более половины тепла, излучаемого солнцем) практически прозрачны и способны задерживать какую-то часть видимого света.

Они прекрасно сочетаются с ударопрочными пленками при создании взрывобезопасного и антивандального остекления. Пленка прекрасно выполняет свои энергосберегающие функции при установке ее на стекло со стороны помещения. Уникальное антицарапионное покрытие позволяет гарантировать срок службы 15 лет. Работоспособность пленки составляет 25 и более лет.

Итак, вывод. Массовое применение самоклеящихся оконных пленок с теплоотражающими покрытиями в существующих зданиях позволит сократить потребление энергии на отопление и кондиционирование воздуха не менее, чем на 30 %. В новом строительстве должны применяться только стеклопакеты со стеклами, на которые нанесены теплоотражающие покрытия. Промышленный выпуск таких стеклопакетов производится на предприятиях Холдинга «Соларекс».

Спустя четверть века: перспективы технологии поверхностной защиты стекла

Двадцать пять лет назад только технические специалисты стекольной отрасли говорили о поверхностной коррозии стекла. Теперь уже многим известно, что, будучи незащищенным, стекло подвергается поверхностной коррозии — теряет свою первоначальную прозрачность и чистоту. В результате стекло, которое соответствует производственным стандартам «при поставке», может не соответствовать им же в ходе эксплуатации.
В данной статье подробно рассматриваются 10 главных «врагов» стекла, которые, отдельно или в совокупности, вызывают коррозию поверхности до, в течение и после строительства, а также обсуждается вопрос, почему коррозия поверхности может быть невидима на ранних стадиях, однако, в случае отсутствия защиты, может легко развиться в очень заметный «рак стекла». Автор уделяет внимание и такому понятию, как «оценка риска», т. к. подобная своевременная оценка поможет определить тип требуемой защиты стеклянной поверхности.

Стивен Баерс, "Ritec International Limited" (Великобритания)

Ключевые понятия:
1 — поверхностная коррозия стекла
2 — поверхностная защита стекла
3 — щелочность
4 — влажность
5 — соли

Введение

Архитектурное стекло существует для того, чтобы через него можно было смотреть! У этого строительного материала есть и другие преимущества при сравнении с конкурентами, но главная причина его использования — прямое пропускание естественного и искусственного света. Однако у стекла есть как видимые, так и невидимые враги, которые, объединившись, побеждают его, если поверхность не защищена от химической или физической «атаки». Другое преимущество архитектурного стекла — способность контролировать, причем одновременно, три формы световой энергии Солнца — видимое излучение, инфракрасное и ультрафиолетовое. Огромное количество времени, труда и денег затрачено как на создание стандартов пропускающих способностей стекла: светопропускания (t), коэффициента теплопередачи (g) и солнечного фактора (U), — так и на приведение конечного продукта в соответствие с ними. При поставке архитектурное стекло соответствует производственным стандартам, но в реальных условиях эксплуатации оказывается не на должной высоте — и это может случиться еще до окончания строительства, если стекло не будет защищено от врагов.

Новое стекло блестит и сияет, оно прозрачное и чистое. Однако, как и у большинства строительных материалов, у стекла нет «оборонной системы» или вмонтированной защиты. В результате коррозии поверхность стекла деградирует, и о соответствии производственным стандартам не может быть и речи. Для архитектурного стекла чистота наиболее важна, потому что она непосредственно влияет на ясность и прозрачность. Чистота стекла определяется возможностью его очистить, которая, в свою очередь, зависит от возможности сопротивляться пристающим частичкам грязи, вызывающим коррозию.

В таблице перечислены 10 «врагов» стекла. Источниками большинства из них являются высокощелочные неорганические соединения, а щелочь — это один из двух самых опасных «врагов» стекла. Второй — это влага, и, по отдельности или вместе, они вызывают растворение или разрушение незащищенных стеклянных поверхностей.

Поэтому все, что привлекает влагу или повышает щелочность, ускоряет процесс поверхностной коррозии стекла. Невидимые загрязнители, или «скрытые угрозы», имеющие щелочные источники, взаимодействуют с кислотами, образуя поверхностно-реактивные соли, которые являются гигроскопичными, т. е. привлекают и удерживают атмосферную влагу.

Поверхностная коррозия стекла может развиться в любой момент до, во время или после строительства. Если стекло не защищено, его характеристики действительны только на этапе проектирования, потому что оно быстро доходит до стадии, называемой «рак стекла», когда загрязняющие частички не только крепко пристали к поверхности, но стали четко различимы. Подобно «раку бетона», это такое разрушение поверхности, которое на данной стадии уже нельзя предотвратить. Способов «лечения» практически не существует, и в конечном счете выбор можно будет сделать только между дорогостоящей заменой или тем, чтобы «оставить все как есть».

Технология, способная предотвратить и вылечить поверхностную коррозию стекла, если только она применена вовремя, превращает крайне восприимчивую к химическому и физическому воздействию поверхность в стойкую и «не допускающую приставания».

История вопроса

Из-за поверхностной коррозии стекло становится дорогостоящим в отношении ухода материалом. Со временем становится все труднее и труднее содержать его в чистоте, несмотря на частое и интенсивное мытье. Удалить загрязняющие частички традиционными методами практически невозможно. К тому же мыть стекла приходится все чаще и чаще.

Когда в 1982 г. компания "Ritec" ввела в употребление понятие поверхностной защиты стекла, главное внимание было уделено стеклам пассажирских судов морского флота — круизных кораблей и паромов. Было обнаружено, что в агрессивных условиях морской среды стекло быстро теряет изначально присущий ему блеск. При этом прозрачность стекла и уровень безопасности, который оно обеспечивает, существенно снижаются, и стекло становится все труднее мыть. Поверхностная коррозия, являющаяся причиной ухудшений, по большей части невидима, но последствия ее очевидны и во многих случаях необратимы. Часто стекло уже достигло «роковой черты», и даже при интенсивной очистке уже невозможно восстановить его оригинальную прозрачность, блеск и чистоту. Но так как замена стекол на корабле — слишком дорогое удовольствие, на их неэстетичный внешний вид просто закрывали глаза. В результате больше всего нареканий (больше, чем каюты, еда или обслуживание) со стороны команды и пассажиров вызывало именно состояние стекол (грязь и плохая видимость).

Через несколько лет "Ritec" применила понятие поверхностной защиты стекла к жилым, коммерческим и промышленным зданиям. Тогда на стеклах также были обнаружены те же типы загрязняющих веществ как органического, так и неорганического происхождения.

Начиная с середины 1980-х гг. на рынке стал появляться ряд технологий водоотталкивающих покрытий на основе силикона, первоначально разработанных еще в 1940-х гг. для самолетостроения. Затем в середине 1990-х гг. они сменились продуктами с более высокой степенью водонепроницаемости, известной как «эффект лотоса». Большинство этих покрытий почти не пользовалось спросом, потому что их пригодность и долговечность в реальных условиях эксплуатации не были доказаны.

В конце 1990-х гг. покрытия-композиты из двух слоев, органического и неорганического происхождения, были представлены на немецком рынке под общим названием «нанотехнологии». Тогда, в 2001 г., по фотокаталитической технологии, разработанной в Японии, несколько производителей стекла применили нанесение на поверхность стекла диоксида титана (TiO_2). На рынке новый продукт продвигался как «самоочищающийся», с «пожизненным» сроком эксплуатации. Такая реклама стала причиной путаницы понятий и неоправданных потребительских ожиданий, т. к. данная технология не применима для защиты поверхности стекла — на что и указывали производители, сообщая о мерах предосторожности в отношении покрытия и защиты его от химического и физического воздействия при погрузке и разгрузке, установке и использовании.

Эксплуатационные характеристики и производственные стандарты

Только стекло может одновременно контролировать получение всех трех форм света: пропускать видимое излучение солнечного света и коротковолновое инфракрасное излучение, генерирующее тепло, блокировать большую часть ультрафиолетового излучения солнечного света, не подвергаясь при этом его воздействию, и отражать, поглощать или передавать длинноволновое инфракрасное излучение от генерирующих тепло источников внутри здания.

Если архитектурное стекло не защищено от поверхностной коррозии, его стандартные характеристики имеют значение только на этапе проектирования здания, потому что даже при частом и интенсивном мытье со временем будет все труднее содержать стекло в чистоте. В результате время, усилия и деньги, потраченные на разработку стандартов и на доведение

Таблица 1
10 причин коррозии поверхности строительного стекла

Категория/тип	Типичные источники	Щелочной	Связывающийся	Окрашивающий	Разъедающий
I. Химическое воздействие: неорганические соединения					
1. Влажность, жидкость и пар	Ливень, снег, лед, влажность, морская вода, морские брызги, водопроводная вода, чистящие средства	Да, за исключением кислотных чистящих средств и кислотных дождей	Да, в виде остатков	Да, в виде остатков	Да
2. Щелочность (водные растворы с высоким уровнем pH)		Да	Да	Да	Да
3. Поверхностно-реактивные соли: • образовавшиеся в результате реакции между щелочами и всеми кислотами;	Летучие хлориды промышленных выбросов и морского воздуха, чистящие средства, антиобледенители, применяемые на дорогах	Да	Да	Да	Да
• гигроскопичные или впитывающие воду	Летучие сульфаты отработанного газа, горения угля и транспортных выхлопов	Нет, кислый	Да	Да	Да
4. Металлические оксиды	Вода, стекающая по металлическим рамам и водостокам крыш, железнодорожная пыль — оксид железа на рельсах и тормозных колодках, оксид меди на силовых кабелях	Да	Да	Да	Нет, только в присутствии воды
5. Силиконы	Вода, стекающая по уплотнителям и силиконовым герметикам структурного остекления	Нет, нейтральный	Да	Нет	Нет
II. Химическое воздействие: органические соединения					
6. Пленка, образующаяся на дороге — масляные/сальные/липкие смеси: • несгоревших углеводородов;	Эмиссии всех транспортных средств — автомобилей, морских судов, самолетов	Нет, кислый	Да	Да	Да
• гудрона	Летучие частицы асфальта, резины шин, масел, жиров	Нет, кислый	Да	Да	Да
7. «Фактор грязи» (другие масляные, сальные или липкие вещества)	• Отпечатки пальцев и подобные жиры	Нет, кислый	Нет	Нет	Нет
	• Капельки сока растений и пыльца	Щелочной или кислый	Да		Да
8. Птицы и насекомые	Продукты жизнедеятельности и внутренней секреции	Щелочной или кислый	Да	Да	Да
9. Механическое повреждение человеком	Неправильное обращение со стеклом в процессе погрузочно-разгрузочных работ, установки и эксплуатации, применение абразивных чистящих средств	Н/п*	Н/п	Н/п	Да
10. Естественное механическое повреждение — ветровая эрозия	Присутствующие в воздухе частички грязи, песка	Н/п	Н/п	Н/п	Да

* Н/п — характеристика не применима.

Примечания:
1. Неорганические — главным образом минерального происхождения. Органические — главным образом животного происхождения, содержащие прежде всего углерод и водород.
2. Кислый — уровень ph от 1 до 7. Щелочной — уровень ph от 7 до 14.
3. Считается химически связанным, если поверхность не очищается обычным способом — мытьем.
4. Поверхностное выцветание, вызванное загрязняющими веществами или их остатками.
5. Повреждение поверхности, вызванное химическим воздействием, например растворение или физическое повреждение.
6. В зависимости от почвы, диеты или других относительных условий.

конечного продукта до соответствия им, оказываются потраченными впустую.

Для большинства других строительных материалов существуют принципы или условия применения, гарантирующие соответствие их характеристик стандартам не только в день поставки, но также в течение определенного срока эксплуатации. Во многих случаях стекло — это единственный материал, восприимчивый к коррозии, который поставляется без защиты. Стекло может также оказаться единственным строительным материалом, который соответствует производственным стандартам только во время поставки, причем поставщики почти или вообще не учитывают, что может произойти с ним позже. Только непосредственно в момент поставки стекла в центре внимания оказывается вопрос, соответствует ли оно заявленным стандартам. Поэтому впоследствии у множества людей и организаций — архитекторов, проектировщиков, генеральных подрядчиков, подрядчиков на работы по остеклению и монтажников, а также у владельцев здания и его жителей — возникают серьезные проблемы. Сегодня мы не видим причин, по которым характеристики стекла не должны соответствовать стандартным не только во время поставки, но и в течение определенного срока эксплуатации — потому что стала доступна технология, благодаря которой стекло можно защитить.

Причины потери изначальных характеристик незащищенного стекла в ходе эксплуатации

Из-за минерального состава поведение стекла во многом схоже с поведением металла, и последствия поверхностной коррозии стекла подобны тому, что специалисты называют «раком бетона». Для стекла, металлов и бетона главными врагами являются влажность и щелочность. И стекло, и металлы очень уязвимы к подобным воздействиям, как и бетон: если цементное содержание является слишком щелочным, в нем во время процесса старения возникают маленькие трещины, позволяющие влаге проникать внутрь.

Главные причины поверхностной коррозии стекла, или «рака стекла», представлены в таблице. По отдельности или вместе, «враги» воздействуют на стекло химически и/или физически. Они могут быть кислыми или щелочными, хотя щелочь более агрессивна. Они могут быть органическими или неорганическими, хотя неорганические вещества вызывают более значительную деградацию поверхности.

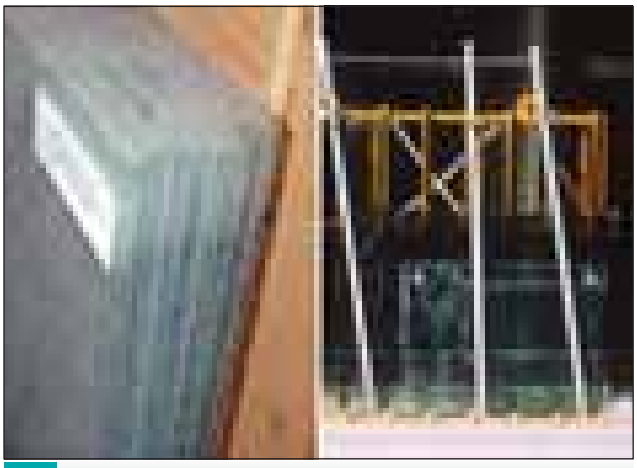
Влага, особенно в виде пара, и щелочи наносят наибольший вред остеклению, т. к. они воздействуют и химически, и физически, «разъедая» поверхность стекла. Источники влаги и щелочей имеют неорганическое происхождение. Вместе влага и щелочи особенно агрессивны.

Влага растворяет соду, входящую в состав стекла и являющуюся щелочным соединением, а затем, испаряясь, оставляет ее на поверхности. Щелочи, присутствующие в цементной пыли, в стекающей по цементным конструкциям воде и едких чистящих средствах, разъедают поверхность стекла так же легко, как гидрофтористая кислота (HF).

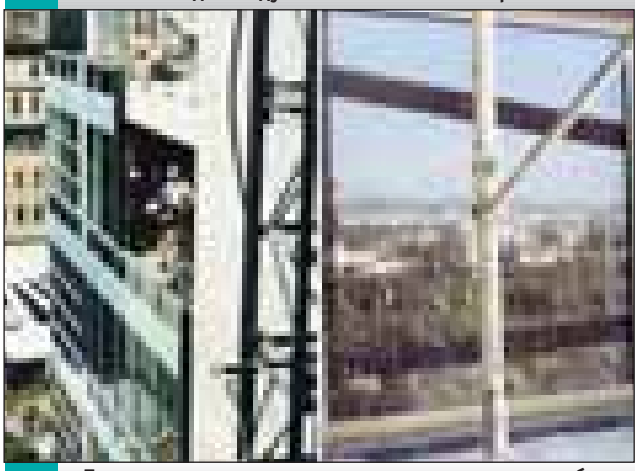
Основываясь на этих наблюдениях, мы можем сказать, что большинство неорганических загрязняющих веществ имеют высокую щелочность; большинство органических загрязняющих веществ являются кислыми. Большинство источников коррозии вызывают окрашивание или выцветание стекла, а также «разъедание» или физическое повреждение, кроме того, они связываются с поверхностью стекла химически, и поэтому их трудно, если не невозможно, удалить обычными методами. Физическое повреждение может произойти в любое время во время погрузки, транспортировки, установки и эксплуатации. Поверхностная коррозия усиливается, если для очищения стекла используются абразивные средств. Точечная коррозия происходит, когда ветер бомбардирует внешнее стекло мелкими частицами грязи, соли или песка и создает микроскопические кратеры, в которых сохраняется влага.

Скрытые угрозы

Известные специалистам по металлическим покрытиям «скрытые угрозы» перечислены в п. 3 таблицы. Хотя сначала эти загрязняющие вещества невидимы, они наносят стеклу весьма заметный урон. Они находятся повсюду на поверхности здания и вредны не только для металлов, но и для большинства других строительных материалов, включая стекло. Щелочи взаимодействуют с кислотами, образуя соли, прежде всего хлориды и сульфаты, естественные и искусственные заг-



1.а Повреждение при транспортировке и хранении: влага, вода между листами стекла и минеральные соли



1.б Повреждение во время строительства: загрязнение брызгами бетона и подтеками силиконовых герметиков

1.в Повреждение после строительства: вода, стекающая по силикону и бетону, известковый налет и морские соли, металлические окиси, несгоревшие углеводороды и влага

рязняющие вещества, которые присутствуют в атмосфере вокруг нас. Если соленые загрязняющие вещества химически связываются с поверхностью, в частности стекла, и не могут быть удалены традиционными способами, они относятся к поверхностно-реактивным солям. Пример — известковый налет на стекле душевой кабины, который включает хлориды и сульфаты кальция и магния. Хлориды — соединения хлора, содержащиеся в выбросах предприятий различных отраслей промышленности, таких, как электростанции, горные заводы, целлюлозно-бумажные комбинаты, нефтяные вышки. В прибрежных зонах хлориды генерируются из морской воды, соляного тумана и морского воздуха. Хлориды находятся также в чистящих средствах и антиобледенителях.

Источником сульфатов, солей серной кислоты, главным образом является диоксид серы (SO_2), произведенный отработанным газом, сжиганием угля и выхлопами транспортного средства. Результатом взаимодействия атмосферной влажности с сульфатами становятся кислотные образования и коррозионная реакция, которая формирует различные сульфаты на поверхности. Поверхностно-реактивные соли, в дополнение к тем, которые попадают на стекло из окружающей среды, могут быть также образованы химическими реакциями на поверхности стекла. Например, щелочные остатки чистящих средств могут реагировать с кислотным дождем. Точно так же остатки гидроксида натрия могут реагировать с серной кислотой и образовать сульфат натрия. Остатки карбоната кальция из морской воды или жесткой водопроводной воды могут реагировать с серной кислотой и образовать сульфат кальция.

Поверхностно-реактивные соли особенно разрушительны для остекления, потому что они являются гигроскопическими — иначе говоря, вытягивают влагу из воздуха. Фактически, влага притягивается так сильно, что для этого процесса, известного как осмос, не является препятствием и защитное покрытие, если оно не будет в достаточной мере гидрофобным или водоотталкивающим и стойким к химическому нападению.

Пример гигроскопической природы солей — обычная столовая соль, или поваренная соль (NaCl). В солонку часто помещают зерна риса для того, чтобы они поглощали влагу, которую впитывает соль. Хлориды и сульфаты на поверхности ведут себя таким же образом.

Поскольку загрязняющие вещества, которые образуют поверхностно-реактивные соли, присутствуют в атмосфере повсюду, они начинают воздействовать на стекло уже вскоре после того, как оно покидает флоат-линию. Так как соли — по определению поверхностно-реактивные, их трудно, если не невозможно, удалить традиционными методами. Соли постоянно возникают на незащищенном стекле, образуя целый «коктейль» солей на его поверхности.

Сложность и разнообразие смесей поверхностно-реактивных солей в окружающей среде невозможно воспроизвести в лабораторных условиях. Поэтому единственным способом оценить характеристики или прочность поверхностной защиты стекла является эксплуатация в реальных условиях.

Возрастающая потребность оценки риска

Оценка риска является составной частью любой производственной деятельности, строительной в том числе. Цель ее заключается в том, чтобы избежать ситуаций, потенциально опасных и для работников, и для имущества. Например, для людей, которые подвергаются опасности заболевания, проводится оценка их здоровья.

С момента производства стекло подвергается разрушающему, химическим или физическим способом, воздействию одного из 10 «врагов», которые «нападают» во время погрузки, транспортировки, хранения, установки и эксплуатации. Тип и сила воздействия определяют уровень риска.

Простую оценку риска, которая охватывает 3 стадии жизни стекла — до, во время и после строительства — можно легко сделать, учитывая все пункты таблицы. На Рис. 1а и Рис. 1б, иллюстрирующих самую серьезную для остекления опасность, или «рак стекла», подведен итог оценки риска. Степень риска увеличивается, если стекло интенсивнее подвергается воздействию разрушающих сил, поэтому в случаях высокого риска важно защитить поверхность стекла как можно раньше.

Выводы

Современное архитектурное стекло — это удивительный строительный материал; однако, будучи не защищенным от коррозии, оно оказывается дорогостоящим в уходе, т. к. подвергается разрушающему воздействию различных загрязняющих веществ, что и является причиной коррозии.

В большинстве случаев поверхностная коррозия вызвана загрязнением неорганического происхождения.

Пагубное влияние влажности и щелочность усиливается воздействием поверхностно-реактивных солей, которые образуются повсюду на поверхности здания, включая остекление. Некоторые соли, хлориды, являются щелочными, и при этом большинство их, если не все, обладают высокой гигроскопичностью, т. е. впитывают влагу из воздуха. В результате стекло начинает как бы разрушаться изнутри, и даже покрытие, если оно не обладает достаточно сильными водоотталкивающими свойствами и высокой сопротивляемостью физическому и химическому воздействию, оказывается не в силах защитить его.

Сегодня нельзя забывать или игнорировать то обстоятельство, что стекло нуждается в защите от поверхностной коррозии. Тем более что есть технология, которая позволяет стеклу сохранить изначальные характеристики — ясность, прозрачность и чистоту — на уровне производственных стандартов.

Заключение

Из трех качеств нового стекла чистота является самым важным, потому что она непосредственно влияет на прозрачность и ясность. Чистота — это в значительной степени результат способности поверхности очищаться, которая в свою очередь зависит главным образом от силы сцепления загрязняющих частичек со стеклом. Большинство загрязняющих элементов крепко пристают к незащищенному стеклу и не могут быть смыты традиционными методами.

Основываясь на свойствах 10 «врагов» стекла, мы приходим к заключению, что технология защиты стеклянной поверхности должна доказать свою пригодность в отношении эксплуатационных характеристик и прочности для специфического сектора рынка или применения путем сочетания лабораторных исследований, полевых испытаний и эксплуатации в действительных условиях, учитывающих специфику воздействия и эксплуатации. Поверхностная защита стекла также должна быть: стойкой к химическому и физическому воздействию всех веществ, и органического, и неорганического происхождения; химически инертной или нейтральной в отношении реактивных загрязнителей, особенно поверхностно-реактивных солей; водоотталкивающей в высокой степени, чтобы сопротивляться гигроскопической или впитывающей воду природе солей.

В перспективе, как мы полагаем, в центре внимания окажется поверхностная защита стекла как способ сохранения его стандартных характеристик в ходе эксплуатации. Способ достижения этой важной цели состоит в том, чтобы выполнить оценку риска, учитывая воздействие всех вышеупомянутых «врагов», а затем обеспечить поверхностную защиту стекла, которая подтвердила бы свою пригодность для целей данного, конкретного применения или использования.

Поверхностная коррозия неизбежна, но ее последствия предотвратимы. Во многих случаях болезнь излечима, если вовремя начать лечение.

Экспериментальное исследование армированной стеклянной балки длиной 18 м в масштабе 1:4

Часть I

Кристиан Лаутер, Фред Веер, Дельфтский технический университет, факультет архитектуры (Нидерланды)
p.c.louter@tudelft.nl,
www.glass.bk.tudelft.nl

Исследовательская группа, занимающаяся проблемами прозрачности стеклянных конструкций, планирует сконструировать 18-метровую стеклянную балку, опираясь на две концепции: 1) балки из отожженного флоат-стекла укреплены прутами из нержавеющей стали, что обеспечивает замедленное разрушение конструкции при максимальных нагрузках; 2) сегменты располагаются внахлест и скрепляются специальным адгезивом, что позволяет получить балку намного длинее стандартной 6-метровой.
В качестве промежуточных вариантов были использованы модели в масштабе 1:8, 1:4 и 1:2, и только после этого создана и протестирована полноразмерная конструкция балки. Работы с моделями в масштабе 1:8 были завершены в 2006 г., а настоящее исследование посвящено испытанию моделей в масштабе 1:4. Учитывая результаты предыдущего исследования, в конструкцию моделей в масштабе 1:4 разработчики внесли некоторые изменения: добавили анкерные крепления на концах балки и ассиметричную схему расположения листов стекла. Были разработаны и протестированы 3 варианта балочной конструкции. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что конструкция лучше себя ведет на стадии появления трещин, анкерное крепление придает дополнительную устойчивость, а ассиметричность расположения сегментов улучшает поперечную устойчивость в зоне компрессии.

Ключевые понятия

1 — армированное стекло
2 — длинный пролет
3 — большеразмерный
4 — адгезив
5 — схема раскладки
6 — анкерное крепление

Чтобы сконструировать безопасную в конструкционном смысле стеклянную балку, необходимо, прежде всего, преодолеть такой недостаток данного материала, как хрупкость. Исследовательская группа архитектурного факультета Дельфтского технического университета занимается разработкой прозрачных элементов и конструкций, гарантирующих безопасность даже в случае разрушения. Группа ставит перед собой задачу создать 18-метровую балку из структурного стекла, основываясь на двух инновационных концепциях.

I. Использование армированного стекла

В современном строительстве проблема хрупкости обычно решается за счет применения стеклянных балок, состоящих из многочисленных слоев с полимерными прослойками. Безопасность конструкции в данном случае достигается за счет дополнительных внешних слоев. Если один из них разрушается из-за внешнего воздействия, оставшиеся все еще способны нести нагрузку. Кроме того, часто применяются завышенные коэффициенты надежности, а также закаленное стекло. Все эти меры применяются с целью уменьшить вероятность обрушения стеклянной конструкции. Однако риск полного повреждения триплекса балки все же сохраняется в случае повторных ударов (вандализм, например), присутствия в составе сульфида никеля (для закаленного стекла) или непредвиденной концентрации напряжения, вызванной ошибками при сборке в местах стыковочных узлов или опор.

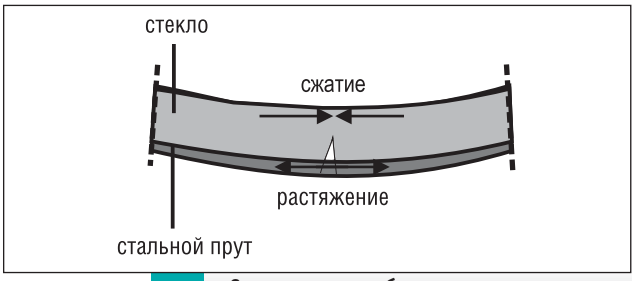
Концепция армированного стекла предполагает решение проблемы с совершенно иных позиций. [1] Вместо того чтобы стараться свести к минимуму вероятность обрушения конструкции, разработчики сосредотачиваются на последствиях любого повреждения; они стараются достичь контролируемого, медленного разрушения и значительной остаточной прочности. Для этого в зоне растяжения фиксируются два узких прута из нержавеющей стали. Поскольку они расположены по краям балки, которые заметны в любом случае, общая светопрозрачность конструкции при этом не страдает. При появлении в балке трещин их распространение сдерживается благодаря рассеиванию энергии разрушения на деформацию арматуры. Таким образом, пруты будут действовать как мост, стягивающий трещины, принимая на себя действие сил растяжения. Вместе с силой сжатия в (не подвергнувшейся растрескиванию) зоне компрессии они создадут внутреннюю пару (Рис. 1), и балка все еще сможет выдерживать нагрузку. [2] При превышении допустимой нагрузки на балку в стекле появятся трещины, их заметят находящиеся поблизости люди, а остаточная прочность конструкции даст достаточно времени для эвакуации людей из здания или принятия других необходимых мер.

Для предотвращения полного обрушения при повреждении слоев стекла укрепленной стеклянной балки необходимо использовать стандартное отожженное флоат-стекло, которое разрушается при сравнительно небольшом напряжении и раскалывается на крупные куски. В отличие от многочисленных мелких осколков, образующихся при разрушении закаленного стекла, крупные фрагменты обладают большей остаточной способностью нести нагрузку [3], поскольку все еще могут преобразовывать силы сжатия благодаря эффекту сцепления.

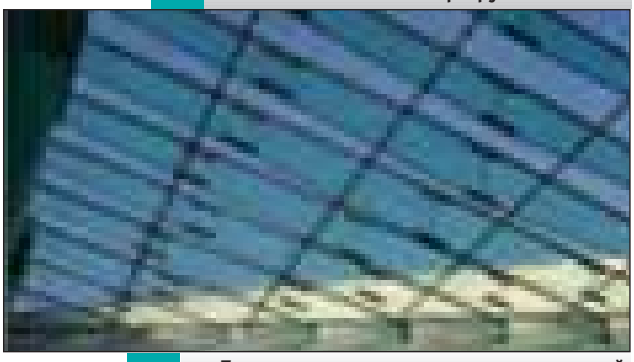
II. Расположенные внахлест и скрепленные адгезивом сегменты стекла

Длина балок из структурного стекла, применяющихся в современной архитектуре, постепенно увеличивается. Так, например, при строительстве магазина Apple Store Cube в Нью-Йорке были использованы балки длиной 10,5 м, для крыши атриума здания в Мюнхене — 14 м [4], а для треугольной крыши атриума в Глазго — 15,5 м (Рис. 2). Хотя в последнее время был достигнут значительный прогресс в производстве и обработке большеформатных листов стекла, для изготовления длинных балок обычно используются листы стекла стандартного размера (максимальный — 6 х 3,21 м) и стандартной же стоимости (!), которые затем соединяются посредством металлических креплений. Однако, у данного способа соединения есть два существенных недостатка: а) металлические детали ухудшают прозрачность балки; б) необходимость сверлить отверстия снижает прочность стекла и создает высокое точечное напряжение.

Новый способ крепления позволяет получить сколь угодно длинные, полностью прозрачные балки, не прибегая при этом к металлическим креплениям и высверливанию отверстий в



1 **Схематичное изображение распределения сил после разрушения стекла**



2 **Треугольная крыша атриума со стеклянной балкой 15,5 м (Глазго)**

стекле. Перекрывающие друг друга сегменты из отожженного флоат-стекла, расположенные по определенной схеме (Рис. 4), скреплены друг с другом с помощью светоотверждающегося адгезива на основе акрила. В таком случае силы трансформируются через сдвиги в скрепляющем слое. Поскольку силы распределяются по большой площади сцепления, сдвиговое напряжение будет незначительным и максимальных значений не достигнет.

Две вышеизложенные концепции позволяют конструировать протяженные и полностью прозрачные балки из структурного стекла с предсказуемым, медленным разрушением. [5] Путем создания 18-метровой балки исследовательская группа намеревается подтвердить на практике применимость обеих концепций при проектировании длинных балок. В качестве промежуточных вариантов используются модели в масштабе 1:8, 1:4 и 1:2, и только после этого будет создана и протестирована полноразмерная конструкция балки. Работы с моделями в масштабе 1:8 (2,25м) были завершены в 2006 г. [6] Сейчас работа ведется над моделями в масштабе 1:4 (4,5м), спроектированными с учетом результатов тестирования моделей 1:8. В настоящей статье изложена первая часть данного исследования, в ходе которого были разработаны и испытаны три варианта балочной конструкции: с ассиметричным расположением сегментов, разными типами адгезивов и дополнительными анкерными креплениями.

Изменения, внесенные в конструкцию балки по результатам испытаний моделей в масштабе 1:8

Тестирование предыдущей серии моделей в масштабе 1:8 показало, что в следующей серии в масштабе 1:4 необходимо доработать некоторые детали или добавить новые элементы.

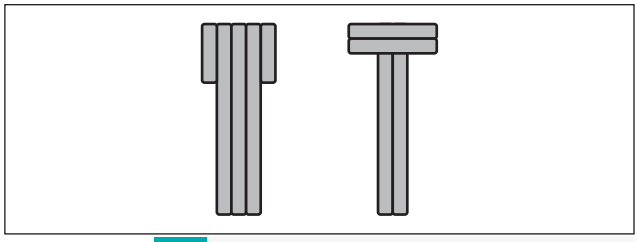
Поперечная устойчивость на этапе появления трещин

Тестирование моделей меньшего масштаба выявило поперечную нестабильность балки на этапе возникновения трещин. В начале испытаний тестируемые образцы справлялись с нагрузкой, но постепенно поперечная жесткость уменьшалась по мере увеличения (горизонтальных) трещин. Когда зона компрессии начала отделяться от зоны растяжения, ее способность противостоять прогибу снижалась. Несмотря на наличие поперечных противодеформационных опор, поперечная устойчивость уменьшалась. Хотя деформации наблюдались лишь при сочетании максимальных нагрузок и обширных трещин, этому требовалось уделить особое внимание при проектировании моделей в масштабе 1:4.

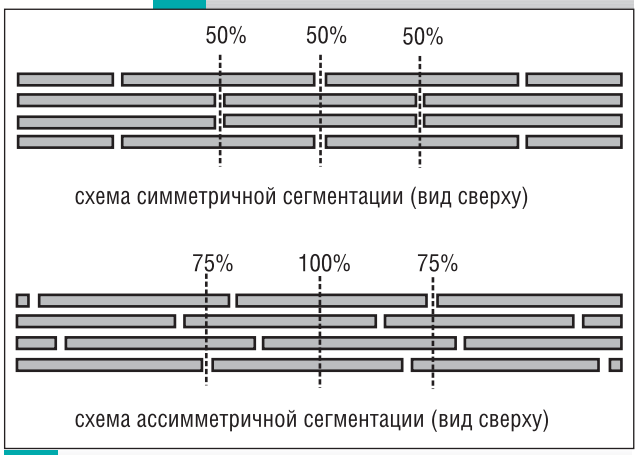
Поперечную стабильность зоны компрессии можно улучшить несколькими способами, а именно: с помощью Т-образной балки (Рис. 3), дополнительных полосок стекла в зоне компрессии (Рис. 3) или иной схемы расположения сегментов. Первые два будут рассматриваться во второй части настоящего исследования, а последняя — в настоящей работе. Вместо симметричной схемы расположения сегментов, разработанной для моделей в 1:8, для моделей в масштабе 1:4 была создана ассиметричная схема (Рис. 4). Хотя ассиметричное расположение сегментов может слегка уменьшить общую поперечную торсионную устойчивость балки к продольной деформации, оно улучшает локальную устойчивость зоны компрессии к продольной деформации на этапе разрушения. При ассиметричной раскладке отсутствуют нежелательные швы в середине пролета балки, а в поперечном сечении мест стыка всегда присутствует не менее 75 % слоев стекла по сравнению с 50 % при симметричной раскладке (Рис. 4). Оба фактора — отсутствие швов в середине пролета и лишь небольшое уменьшение количества материала в местах стыка сегментов — работают на улучшение поперечной устойчивости зоны компрессии в фазе разрушения. К тому же, большая прочность в поперечнике сокращает расход материала на изготовление балки. В схеме ассиметричной сегментации на 4 слоя стекла в шве всегда присутствуют 3 слоя (75 %), способных принять на себя всю нагрузку (вместо двух слоев (50 %) в симметричной схеме).

Более прочный состав для скрепления слоев

Тестирование моделей в масштабе 1:8 выявило расцепление слоев в нескольких местах в моменты ударных нагрузок при разрушении балки. Такие локальные нарушения в сцеплении слоев отрицательно сказываются на остаточной способности балки выдерживать нагрузку, поскольку провоцируют отрывное смещение и обширное распространение трещин [7], что в свою очередь влияет на поперечную устойчивость конструкции.



3 **Улучшенная поперечная устойчивость**



4 **Процент слоев стекла, присутствующий в поперечном сечении в местах стыка и в середине пролета балки, для ассиметричной и симметричной раскладки**

Чтобы свести к минимуму подобные явления, в третьем варианте конструкции балки в масштабе 1:4 используется другой тип адгезива. Вместо акрилового, который присутствовал во всех моделях предыдущей серии (1:8), здесь был выбран двухкомпонентный эпоксидный клеевой состав, который, как предполагается, будет более устойчив к максимальным нагрузкам, вызванным нарушением целостности балки. [8]

Анкерное крепление

В нескольких предыдущих моделях тотальное обрушение балки произошло из-за того, что стальной прут полностью отделялся от балки. В ходе испытаний он постепенно отклеивался от балочной конструкции по мере разрушения адгезивного слоя. Как только состав полностью терял сцепляющие свойства, растягивающее напряжение больше не трансформировалось и балка обрушалась.

Чтобы предотвратить такое развитие событий, во всех моделях с уменьшением 1:4 применено анкерное крепление. При полной потере сцепления прута с поверхностью балки он будет удерживаться анкерными креплениями на концах балки, растягивающее напряжение продолжит трансформироваться и разрушение балки не окажется столь стремительным.

Типы конструкции балок

Исходя из вышеизложенных улучшений, были разработаны три различных по конструкции вида балок, которые отличались способом анкерного крепления и составом адгезива. Все остальные параметры — размеры стекла, схема расположения сегментов и размещение арматуры — остались идентичны для всех балок. Все три балки состояли из четырех ассиметрично расположенных слоев стекла, как показано на Рис. 4. Два прямоугольных стальных прута были помещены под двумя внешними слоями (Рис. 5). Размеры секций были определены исходя из расчетных значений напряжения конструкции при изгибе с растяжением (напряжение при предельном состоянии по потере несущей способности) на нижней кромке стекла, которое составляло 20 МПа на стыках (три из четырех слоев) и 15 МПа в середине пролета (присутствуют все 4 слоя).

Ширина и высота полноразмерной балки (18 м) составляют 76 мм и 1800 мм. В моделях с уменьшением 1:4 ширина равняется 20 мм (4–6–6–4), высота — 450 мм, а размер стальных прутов под внешними слоями — 4 x 15 мм (Рис. 5). Поскольку в распоряжении конструкторов были только 3-метровые стальные секции, их пришлось сваривать, чтобы получить нужную длину в 4,5 м.

Модель 1

В первом варианте конструкции арматура крепится к стеклу акриловым светоотверждающимся адгезивом (DELO GB368 [9]). Роль анкерного крепления выполняют стальные накладки на концах балки, которые скреплены со стеклом и стальными прутами двухкомпонентным эпоксидным клеем (Araldite 2013) (Рис. 6).

Модель 2

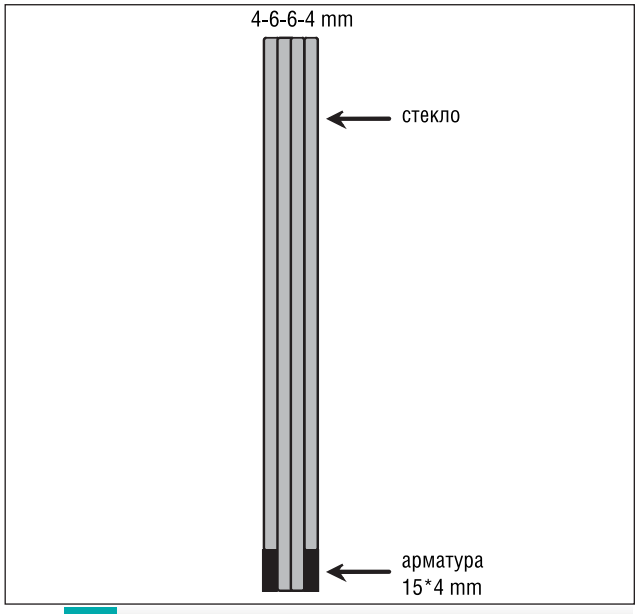
Как и в первой модели, в качестве основного сцепляющего состава использовался акриловый адгезив. Пруты дополнительно закреплены на стальных торцах балки болтами. Торцевые крепления представляют собой U-образные секции с приваренными фланцами (Рис. 6). Для выравнивания поверхности между стеклом и стальным торцом проложен слой алюминиево-эпоксидной замазки.

Модель 3

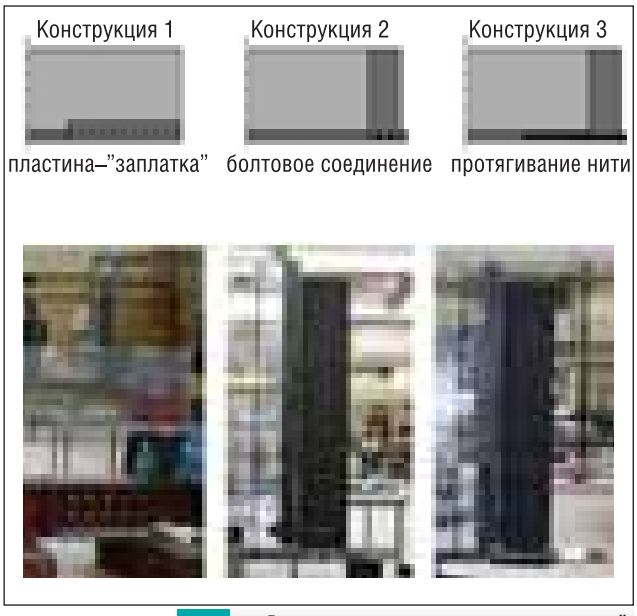
В отличие от двух предыдущих моделей, для сцепления арматуры со стеклом применяется двухкомпонентный эпоксидный адгезив. Стальные пруты крепятся к торцам балки (как и во второй модели) с помощью приваренных к ним резьбовых стержней, которые продеты через трубки, приварены к стальным торцам и слегка затянуты болтом (Рис. 6).

Результаты тестовых испытаний на изгиб

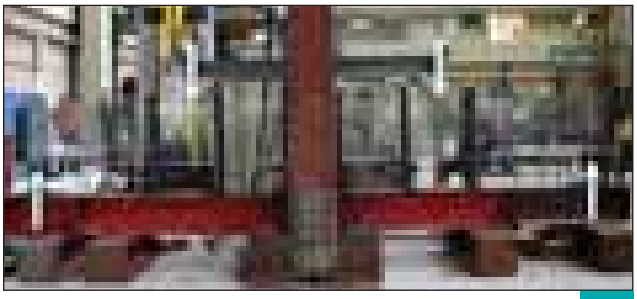
Для испытаний было изготовлено по одному образцу каждой модели балки, которые в течение недели после изготовления подверглись тестированию на изгиб с приложением концентрированной нагрузки в четырех точках. Стенд для испытаний являлся точной копией предыдущего, созданного для моделей 1:8, увеличенного в соответствующих пропорциях. Торцевые опоры располагались на расстоянии 4,3 м друг от друга, точки приложения нагрузки — на расстоянии 1,8 м, а поперечные опоры (предотвращающие продольную деформацию) были поставлены через каждые 0,5 м (Рис. 7). Для визуальной оценки длины трещин на балку нанесли градуированную шкалу. Нагрузка на образцы возрастала со скоростью



5 Поперечное сечение балки в конструкциях 1, 2 и 3



6 Различные виды анкерных креплений для альтернативных конструкций балки



7

1 мм/мин (контроль за смещением) и продолжалась до полного разрушения балки.

Результаты испытаний модели 1

После окончательной настройки тестовой установки и начала испытаний кривая нагрузки сначала плавно возрастала, демонстрируя эластичные свойства балки-образца. Когда общее напряжение изгиба с растяжением достигло 27 МПа (на всем сечении; на нижней кромке стекла), появилась Т-образная трещина (Рис. 8, а). Хотя трещина возникла вдоль ослабленного шва, дальше она пошла не вертикально, а несколько отклонилась в сторону.

Затем нагрузку снизили (тест с контролируемым смещением), и когда она вновь стала нарастать, Т-образная трещина начала распространяться по горизонтали (Рис. 8, б). После нескольких небольших уменьшений нагрузка превысила первый достигнутый пик. Как только общее напряжение достигло 30,5 МПа, количество трещин резко возросло (Рис. 8, в). Т-образная трещина увеличилась в продольном направлении, и от нее пошли многочисленные мелкие трещинки. В левой части балки возникла вторая большая трещина по шву.

В ходе третьего этапа наращивания нагрузки, уже имеющиеся трещины начали постепенно увеличиваться. При напряжении 27,5 МПа один из металлических прутов сломался в месте сварки, и нагрузку резко снизили — на 50 %.

Разрыв одного стального прута привел к увеличению отрывного смещения, что вызвало внезапное удлинение имевшихся трещин (Рис. 8, г).

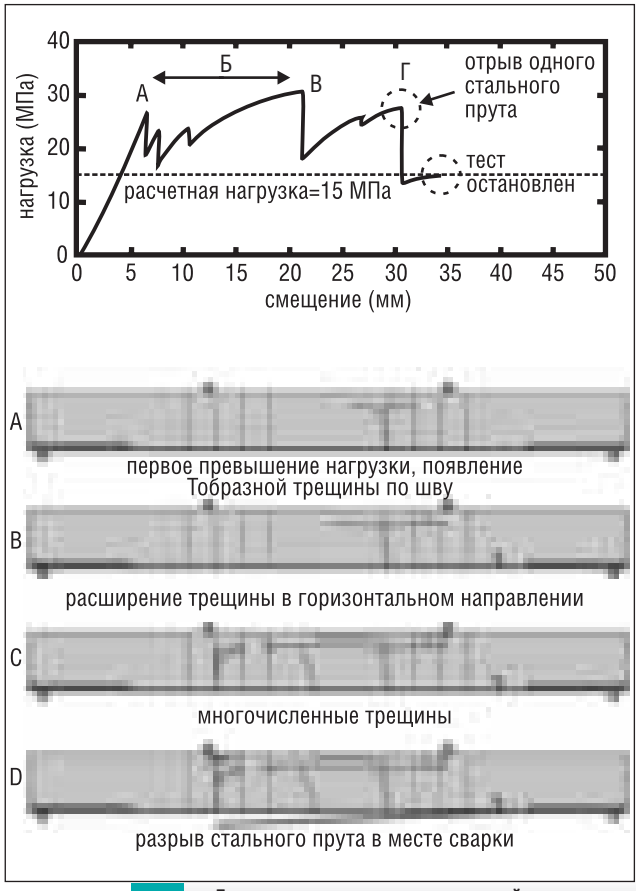
Поскольку балка во многом утратила жесткость, испытания были остановлены при полном смещении в 34 мм. Оба прута во многих местах были практически оторваны от стекла и держались только благодаря стальным анкерным накладкам.

Результаты испытаний модели 2

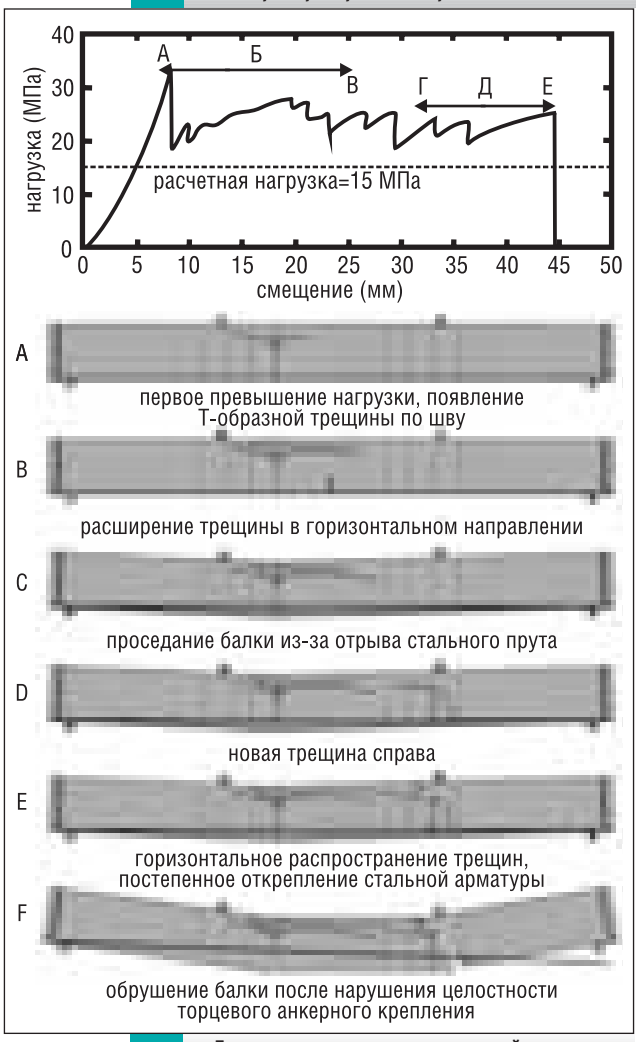
Эластичные свойства второй модели балки проявлялись до тех пор, пока общее напряжение изгиба с растяжением не достигло 34 МПа. Тогда появилась первая Т-образная трещина (Рис. 9, а), которая шла вертикально по шву 25 см, а затем отклонилась в сторону. По мере возрастания нагрузки, она начала увеличиваться в продольном направлении, вызвав небольшие снижения нагрузки (Рис. 9, б).

При вертикальном смещении в 27 мм один стальной прут открепился от стеклянного основания, и балка просела; нагрузка была уменьшена (Рис. 9, в). Следующая волна увеличения напряжения продолжалась до появления второй крупной трещины с правой стороны балки; нагрузку снова снизили (Рис. 9, г). Во время нового этапа испытаний подача нагрузки продолжалась, снижаясь каждый раз по мере постепенного распространения трещин вширь и открепления стальных прутов от основания (Рис. 9, д).

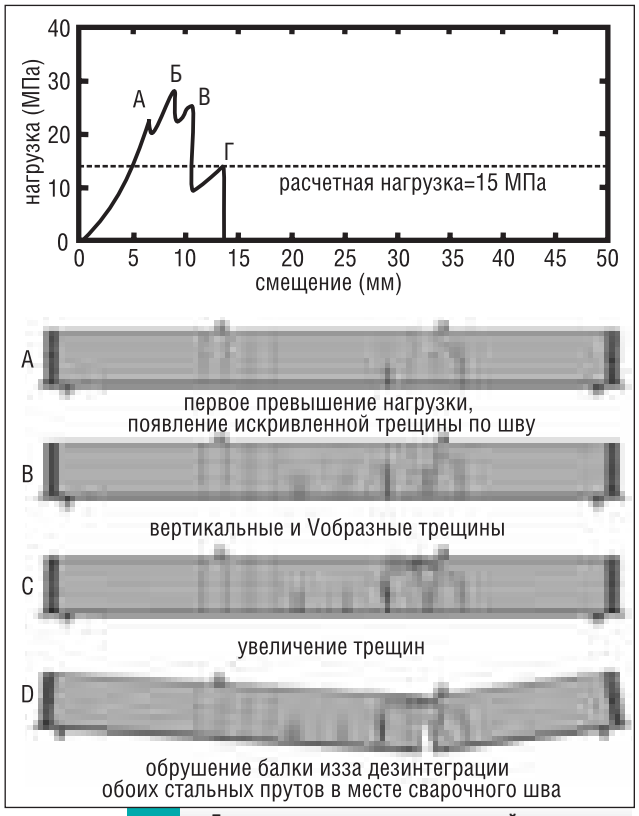
На заключительном этапе пруты в основном были оторваны от стекла и силы растяжения напрямую действовали на стальные анкерные крепления на торцах балки, одно из которых не выдержало (Рис. 9, е). В конечном итоге это и вызвало обрушение образца.



8 **Диаграмма нагрузок и смещений; поэтапное распространение трещин для модели 1**



9 **Диаграмма нагрузок и смещений; поэтапное распространение трещин для модели 2**



10 **Диаграмма нагрузок и смещений; поэтапное распространение трещин для модели 3**

Результаты испытаний модели 3

Эластичные свойства третьей модели проявлялись до тех пор, пока общее напряжение не достигло 23,5 МПа. Первая трещина по шву появилась справа (Рис. 10, а). После небольшого снижения по мере последующего увеличения нагрузки до 28,5 МПа возникли несколько вертикальных и V-образных трещин (Рис. 10, б).

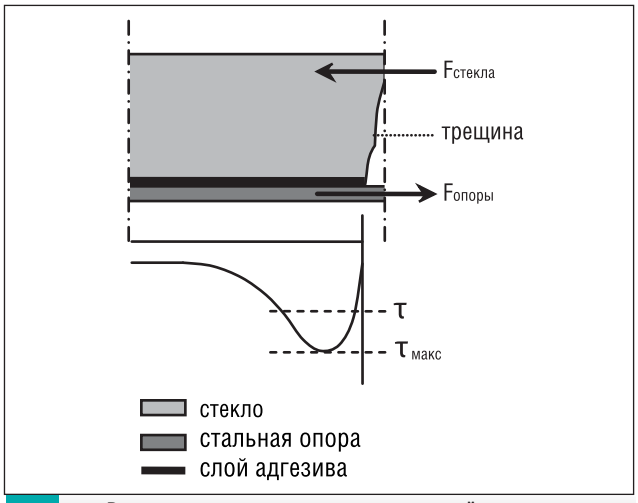
При достижении 25,8 МПа на третьем этапе трещины начали внезапно увеличиваться (Рис. 10, в). Нагрузку снизили. Дальнейшее плавное увеличение напряжения изгиба с растяжением привело к полному разрушению балки из-за дезинтеграции обоих стальных прутов (Рис. 10, г), причем оба лопнули в месте сварного шва. Поскольку сварные швы находились в одном крыле балки, это случилось одновременно, и обрушение всей конструкции произошло очень быстро.

Анализ результатов

Все тестируемые образцы разрушались постепенно. При превышении расчетной нагрузки появлялись трещины, но балки сразу не обрушивались. Трещины, возникавшие в зоне растяжения, не шли по всей высоте балки, а отклонялись и заканчивались в зоне компрессии. Все образцы продемонстрировали значительную остаточную прочность до того момента, когда конструкция разрушалась полностью из-за открепления стальных поддерживающих прутов.

Характер трещин на начальном этапе

Форма трещин, возникших на начальном этапе нагрузочных проб, была разной. У образцов 1 и 2 трещина имела Т-образную форму (вертикальная трещина + горизонтальные ответвления), а в третьем образце это была одиночная изогнутая линия (Рис. 8–10, а). Возможно, такое различие объясняется разными клеевыми составами (1 и 2 — акриловый адгезив, 3 — эпоксидный адгезив). При нарушении целостности стекла система должна найти (новое) равновесие. Внезапное высвобождение энергии при разрушении стекла вызывает высокое точечное сдвиговое напряжение связующего слоя в месте возникновения трещины (Рис. 11). Если используемый адгезивный состав не способен поглотить ударную нагрузку, сцепление состава со стеклом теряется, что приводит к большим отрывным смещениям концов трещин и появлению многочисленных ответвлений. Обширное ветвление трещин негативно сказывается на остаточной жесткости конструкции, поскольку влияет на поперечную стабильность зоны компрессии (как отмечалось в предыдущем исследовании). Таким образом, применение более жесткого и устойчивого к ударным нагрузкам эпоксидного клеевого состава выглядит оправданным, поскольку снижает ветвление трещин.



11 **Распределение сдвиговых напряжений в слое адгезива в непосредственной близости от трещины (схематично)**

Схема ассиметричного расположения листов стекла

В отличие от предыдущей серии моделей в масштабе 1:8, в моделях данной серии не было выявлено какой-либо нестабильности зоны компрессии на этапе возникновения трещин. Хотя появившиеся многочисленные горизонтальные трещины и отделили зону компрессии от зоны растяжения, первая не потеряла устойчивости. Ассиметричное расположение листов стекла в теле балки сообщило дополнительную поперечную устойчивость зоне компрессии, поскольку в поперечном сечении мест стыка балка лишь незначительно ослаблена. Общая поперечная торсионная устойчивость балок к продольной деформации на этапе до появления трещин еще не изучалась и станет предметом последующих исследований.

Анкерные крепления

Наличие анкерных креплений положительно сказалось на остаточной несущей способности конструкции. Постепенное открепление стальной арматуры от балки наблюдалось уже на этапе возникновения первых трещин. Это происходило из-за высокого сдвигового напряжения в слое адгезива рядом с возникшей трещиной (Рис. 11). Так как эти сдвиговые напряжения превысили (локальное) сдвиговое напряжение, на протяжении нескольких десятков сантиметров клеевой состав отслоился от поверхности стекла. Как только происходил отрыв стальных прутов по всей длине, силы растяжения начинали воздействовать напрямую на стальные торцы балок. И вместо того, чтобы немедленно обрушиться, как было с моделями в 1:8, балки еще могли удерживать нагрузку.

Разрушение стальных прутов

Обрушение образцов 2 и 3 произошло из-за отрыва стальных опорных конструкций. В первом случае прут оторвался в месте анкерного крепления болтами к стальному торцу балки. Во втором – пруты лопнули в месте сварного шва. Это необходимо будет учесть при создании последующих моделей, напри-

мер, улучшить качество сварки и внести изменения в конструкцию анкерных креплений.

Хотя в образце 1 одна из стальных опор также сломалась в месте сварки, сама балка не обрушилась, поскольку оставшаяся опора приняла всю нагрузку на себя. Таким образом, способность выдерживать нагрузку сократилась только на 50 % (Рис. 8). Все вышесказанное позволяет сделать вывод, что применение двух стальных прутов-опор придает конструкции дополнительную устойчивость и увеличивает ее безопасность.

Уровень безопасности

В отличие от образцов 1 и 3, остаточное сопротивление образца 2 не превысило начальной критической нагрузки. Возможно, это было вызвано отрывом опорного прута с одновременным проседанием тела балки (Рис. 9, в), что вызвало большие отрывные смещения, а Т-образная трещина стала осью, разделившей балку надвое. Это сильно ослабило жесткость системы, которая на последующих этапах испытаний не восстановилась. Однако, образец обнаружил значительное остаточное сопротивление, сравнимое с таковым других образцов, которое даже, как показано на Рис. 9, превысило расчетную нагрузку (15 МПа).

Поскольку остаточное сопротивление оказалось меньше начальной критической нагрузки, вопрос о безопасности применения балки такой конструкции в строительстве остается открытым. С одной стороны, балка могла бы обрушиться сразу при превышении допустимой нагрузки (в тесте с управляемой нагрузкой). С другой стороны, балка уже с имевшимися трещинами все еще была способна выдерживать критическую нагрузку (при расчетной в 15 МПа), демонстрируя сравнительно высокий уровень безопасности.

В силу отсутствия специфических требований к остаточной несущей способности треснувшей балки очень трудно оценить уровень ее безопасности. Поэтому для дальнейшего обсуждения требований безопасности стеклянных конструкций можно обратиться к работе Ф. П. Боса и Ф. А. Веера [11], в которой предлагается подходить к оценке безопасности исходя из последствий. Как утверждают авторы, поврежденная конструкция из структурного стекла должна сохранять определенную остаточную несущую способность в течение определенного времени, которое определяется функцией конструкции (первичная или вторичная) и ее расположением (в закрытой, полузакрытой или публичной зоне).

Выводы

- Безопасного, замедленного разрушения балок из отожженного флоат-стекла можно достичь, прикрепив адгезивом в зоне растяжения пруты из нержавеющей стали.
- Дополнительные анкерные крепления, удерживающие арматуру на концах балки, придают системе дополнительную устойчивость. Когда пруты полностью открепляются от балки, что происходит из-за постепенной потери сцепления клеевого состава со стеклом, начиная с этапа начальных разрушений, растягивающие силы продолжают переводиться на торцы балки, и обрушение удается предотвратить.
- Длинные балки из отожженного флоат-стекла можно получить, располагая листы стекла в шахматном порядке по особой схеме.
- Ассиметричное расположение листов стекла, предполагающее лишь незначительное ослабление мест стыка листов в поперечном сечении, увеличивает поперечную устойчивость зоны компрессии на этапе разрушения. Кроме того, такая технология раскладки позволяет сократить расход материалов.

Авторы выражают признательность стекольной компании «Van Noordenne Groep» за предоставленные расходные материалы.

Литература

[1] Veer F. A. 2005. 10 years of Zappi research. Proceedings of Glass Processing Days. Tampere, Finland. 2005.
[2] Louter P. C., Belis J., Bos F. P., Veer F. A., Hobbelman G. J. 2005. Reinforced Glass Cantilever Beams. Proceedings of Glass Processing Days. Tampere, Finland. 2005.
[3] Kreher K., Natterer J., Natterer J. Timber-Glass-Composite Girders for a Hotel in Switzerland. Structural Engineering International, 2/2004. Pp. 149–151.
[4] Courtyard Roof Covering in Munich. Journal «DETAIL. Review of Architecture», series 2004/10. Pp. 1145–1148.
[5] Louter P. C. Adhesively bonded reinforced glass beams. Published in HERON 2/2006. http://heron.tudelft.nl.
[6] Louter P. C., Schetters L., Veer F. A., Van Herwijnen F., Romein T. Experimental research on scale 1:8 models of an 18 m reinforced glass beam. Proceedings of the 2nd International Symposium on the Architectural Application of Glass, Munich, Germany. 2006.
[7] Louter P. C, Hobbelman G. J., Guse E. A., Veer F. A., Schetters L. P. T. FEM-analysis of stress (re)distribution in cracked reinforced glass beams, an exploratory study. Published at the 3rd international conference on structural engineering, mechanis and computation. South Africa: SEMC, 2007.
[8] Louter P. C., Veer F. A., Hobbelman G. J. Reinforcing Glass, Effects of Reinforcement Geometry and Bonding Technology. Proceedings of Glass Processing Days. Tampere, Finland. 2007.
[9] Delo Industrial Adhesives. Technical Information DELO-PHOTOBOND GB368 Landsberg. www.delo.de
[10] Huntsman Araldite 2013 AV144-2/HV997. Two-component epoxy paste adhesive Cambridge. www.araldite.com.
[11] Bos F. P., Veer F. A. Consequence-based Safety Requirements for Structural Glass Members. Proceedings of Glass Processing Days. Tampere, Finland. 2007.

8-я международная специализированная выставка

ЦМТ, Екатеринбург

17–19 ноября

EKATERINBURG BUILD

СТРОИТЕЛЬСТВО.УРАЛ 2009

ВЕДУЩИЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ ВЫСТАВКИ УРАЛА

WWW.URALBUILD.RU

Москва тел.: +7 (495) 921 44 07 | e-mail: build@rte-expo.ru
Екатеринбург тел.: +7 (343) 310 32 50 | e-mail: build@rte-ural.ru

RTE GROUP®
ОРГАНИЗАТОР

Заявки на Доклады

GPD GLASS PERFORMANCE DAYS

PRODUCT PROCESSING

12-15 июня 2009 | конференция | glass expo
11-12 июня 2009 | семинары
Тампере, ФИНЛЯНДИЯ

Самая Лучшая Энергия,
Сохранённая Энергия
– Возобновляемые Источники Энергии

Основные Темы

» Стекло в Архитектуре
- ***Задачи и Решения***
- *Новые Изделия и Области Применения*
- *Энергетическая эффективность зданий*
- *Солнечная Энергия и Технология Стекла*
- *Строительные проекты –примеры исследования*
- *Сессия: Строительство Фасадов*
- ***Архитектурный Форум***

» Обработка Стекла
- Закалка / Предварительная Обработка, Покрытия, Стеклопакеты, Исследование Продуктов на Практических Примерах, Ламинированное Стекло, Разработка Технологических Процессов, Управление Качеством

» Рынки и Тенденции их Развития

» Автомобили и Другие Транспортные Средства

Архитектурные Задачи и Решения

Председатели: Аксель Гизеке, Dow Corning
Грэхем Додд, Arup Materials Consulting

- Умные фасады – эффективные системы
- Дальнейшие перспективы
- Новые технологии / решения
- Решения в области интегрированных систем
- Инновационное использование
- Инновационные технологии стекла - новые применения
- Прослойки
- Применение закалённого и ламинированного стекла, свойства и характерные особенности

Архитектурный Форум

Председатели:Ульрих Кнаак, Delft University of Technology
Йенс Шнайдер, University of Frankfurt

- Архитектурное Проектирование и Стекло
- Видение Будущего и Стекло
- Проектирование Климата и Стекло
- Проектирование Конструкций и Стекло

Контакты с Председателями и Подробно на www.gpd.fi

Все доклады GPD
glassfiles.com

Представление Рефератов на www.gpd.fi !!!

ОРГАНИЗОВАНО ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:

glaston seeing it through

ПРОМЫШЛЕННИКОВ:

CNYD
DOW CORNING
Edgetech BETWEEN YOU AND THE ELEMENTS.
solar glass
Scheuten
Saflex
SIEMENS
TROSIFOL
W. HALDENWANGER Fused Silica Rollers

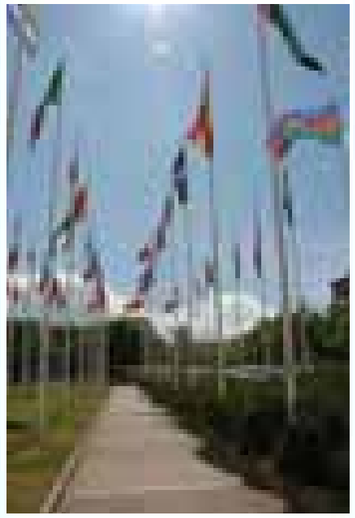
СПОНСОР ПЕРЕВОДА НА ИСПАНСКИЙ ЯЗЫК

Soler

ЦЕРЕМОНИЯ ОТКРЫТИЯ GPD

ПЯТНИЦА 12 ИЮНЯ 2009
15:00

- Докладчики: выдающиеся политические деятели, топ-менеджеры в области стекольной промышленности
- Более подробная информация и регистрация на www.gpd.fi/finland



ВЕЧЕРИНКА

GET TOGETHER

Пятница

12 Июня 2009

20:00–23:00

ПРОГРАММА КОНФЕРЕНЦИИ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗДАНИЙ

Председатели: Warner Wagner, Sika Services AG; Martin Sykora, AGC Flat Glass Europe; James Benney, NFRC

08.45 Вступление

09.00 Оценка энергетической эффективности и влияние на системы распределения оконных проемов в США
J. Benney, NFRC
09.30 Законодательные акты и политика Европейского Союза по вопросу энергетической эффективности
R. Wilberforce, Pilkington
09.50 Маркировка энергоэффективности дверей и окон зданий
S. Xinyong, CBMA
10.10 Стекло в энергосберегающих несущих конструкциях Дании
C.A. Lorentzen, Pilkington Danmark A/S

10.30–11.15 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ — и обсуждение с докладчиками

11.15 Оптимальное остекление для оптимального энергосбережения
D. Ramboux, AGC Flat Glass Europe
11.35 Сравнительный анализ использования энергии в типичных зданиях в разных местах
L. Carbary, Dow, Corning Corp.
11.55 Исследование термотехнических характеристик остекления окон ПВХ
A. Verkhovsky, NIISF RAABS

12.15–13.45 ОБЕДЕННЫЙ ПЕРЕРЫВ — и обсуждение с докладчиками

13.45 Внимание! Прозрачность в сравнении с отражением: как избежать влияния европейской концепции остекления на концепцию стран Персидского залива.
A. Millwood, Emirates Glass LLC
14.05 Усовершенствование метода расчета энергоэффективности ламинированного стекла.
I. Calderone, Calderone and Associates
14.25 Применение стекла с покрытием в энергоэффективных окнах
A. Roos, Uppsala University
14.45 Динамичные фасады для зданий с нулевым энергетическим балансом
S. Selkowitz, LBNL

15.15–16.00 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ — и обсуждение с докладчиками

16.00 Влияние применения современного остекления и нависающих элементов на окна
A. Ebrahimpour, IAUT
16.20 Уменьшение выбросов CO_2 за счет установки солнцезащитных стекол в зданиях
B. Carrel-Billiard, Saint-Gobain Glass
16.40 Переменная величина прохождения света — Беспроводная система управления окнами, выполненными из ламинированного термохромного стекла
F. Millett, Pleotint
17.00 Композитные несущие элементы с использованием древесины и стекла
J. Pequeno, University of Minho
17.20 Характеристика светопрозрачных стеклопакетов для дизайна
G. Rossi, INRIM

АРХИТЕКТУРНЫЙ ФОРУМ *NEW!*

Председатели: Ulrich Knaack, TU Delft; Jens Schneider, Technische Universitat Darmstadt

08.45 ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО: Jens Schneider, Technische Univ. Darmstad

09.00 Пока неизвестно
K. Oosterhuis, ONL
09.30 BIO[re]BO[o]T: Экологически умные устройства и «skizok'd» машины
F. Roche, R + Sie
10.00 Чувствительность материалов (Изучение результатов экспериментального исследования материалов
A. Piber, UN-Studio

10.30–11.15 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ — и обсуждение с докладчиками

11.15 Освещение помещений общественных зданий
J. Carpenter, James Carpenter Design
11.45 Новые направления в проектировании свободных форм
N. Baldassini, RFR

12.15–13.45 ОБЕДЕННЫЙ ПЕРЕРЫВ — и обсуждение с докладчиками

13.45 Мыслить широко в отношении строительного стекла
J. O'Callaghan, Eckersley O'Callaghan Ltd
14.15 Здание из прозрачного стекла в форме куба в Мадриде
M. Eekhout, Octatube
14.45 Пока неизвестно

15.15–16.00 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ — и обсуждение с докладчиками

16.00 Витраж, выполненный из изогнутого в холодном состоянии стекла для 78-этажной Башни Офиса Jinta
K. Boswell, SOM
16.30 Новые размеры
U. Knaack, TU Delft

ПОСЛЕДНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОГРАММЫ И ВСЕ РЕФЕРАТЫ НА *WWW.GPD.FI*

СУББОТА 13 ИЮНЯ

ЗАКАЛКА / ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА

Председатели: Seppo Lautamaki, Glaston Finland; Francis Serruys, Saint-Gobain Glass Solutions

08.45 ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

09.00 Гнутье кромки стекла в печах закалки
A. Aronen,
Tampere University of Technology
09.30 Взаимодействие атмосферы и температуры в печах закалки
G. Rancoule, Vesuvius
10.00 Предложение по усовершенствованию теста стекла на искусственное старение в соответствии с EN-14179-1...
O. Yousfi, SIMaP

10.30–11.15 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ — и обсуждение с докладчиками

11.15 Важный прорыв в новой технологии закалки сверхтонкого стекла
P. Boaz, Glass Products Consulting LLC
11.35 Как обработка кромки влияет на прочность стекла и качество закалки
F. Lumini, Glaston Italy Spa
11.55 Критерии качества изогнутого стекла
J. Buscher, Glasid AG

12.15–13.45 ОБЕДЕННЫЙ ПЕРЕРЫВ — и обсуждение с докладчиками

РАЗРАБОТКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА — ЦЕПОЧКИ СТОИМОСТИ

Председатели: Klaus Muhlhans, ALBAT +WIRSAM Software AG; Seppo Lautamaki, Glaston Finland

13.45 Ключевые показатели производительности стеклообрабатывающих предприятий
F. Benischke, University of Giessen
14.15 Как повысить вашу прибыль за счет программных решений и новейшего оборудования для обработки стекла
E. Jalkanen, Glaston Ltd
14.45 Преимущества хорошо продуманной современной логистики в производстве стекла
R. Storchenegger, Bystronic Maschinen AG

15.15–16.00 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ — и обсуждение с докладчиками

16.00 Моделирование приведенного порядка и дизайн наблюдателя для процесса производства стекла
S. Wattamwar, TU Eindhoven
16.20 Технология моллирования для архитектурного стекла с переменным радиусом
D. Rietbergen, TU Delft
16.40 Интеллектуальная система планирования производства для стекольной промышленности
M. Heydar, Behnoor Safety Glass
17.00 Система контроля, объединенная в сети с программой управления производством
K. Vogel, Viprotron GmbH

ИЗМЕНЯЮЩИЕСЯ РЫНКИ: МЕСТНЫЕ В СРАВНЕНИИ С МИРОВЫМИ

Председатель: Helmut Hohenstein, Dr. Hohenstein Consultancy

08:45 ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

09.00 Российский рынок плоского стекла: основные направления и проблемы увеличение спроса
L. Shakhnes, Union of Glass Companies
09.30 Мир стекла на новых рынках энергоносителей
J. Coenen, Glass Market Consultancy BV
10.00 «Направления в архитектуре — в зазеркалье»
C. Bostick, Charles W. Bostick Consulting Architects

10.30–11.15 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ — и обсуждение с докладчиками

11.15 Краткосрочные и долгосрочные перспективы для гелиотеплоэнергетической и фотоэлектрической технологии
G. Stryi-Hipp, BSW
11.45 Стеклянные фасады в Южной Америке — Заимствованные технологии
G. Marshall,
Estudio Marshall & Asociados SA.

12.15–13.45 ОБЕДЕННЫЙ ПЕРЕРЫВ — и обсуждение с докладчиками

13.45 Интегрированные решения в строительстве — шанс или опасность
H. Hohenstein,
Dr. Hohenstein Consultancy
14.15 Финансовый кризис как вызов для промышленности организованным маркетингом
P. Bastianen, Vindigo Surface Technologies
14.45 Роль распределения оконных проемов для снижения энергопотребления и сокращения выбросов газа теплиц
F. Koos, EuroWindoor

15.15–16.00 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ — и обсуждение с докладчиками

16.00 Тенденция применения торцевого вклеивания становится актуальным в Европе.
H. Kahles, H.B.Fuller GMBH
16.20 Транспортировка ставит задачи в цепочке поставок флоат-стекла
B. Strikkers, Van Huet Glass Logistics
16.40 Непрозрачность флоат-стекла: рассмотрение кризисных моментов, сложных задач, возможностей и рыночных сил, оказывающих влияние на производство плоского стекла в Северной Америке
W. Yanek, Glass Association North America
16.55 Международные масштаб вторичного рынка автомобильного стекла
P. De Ridder, International Automotive Glass Federation
17.10 Состояние промышленности в Великобритании
N. Rees, Glass and Glazing Federation

ЗАДАЧИ ТЕХНОЛОГИЙ НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЙ

Председатель: Steve Nadel, Applied Materials

08.45 ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

09.00 Алмазоподобные углеродные покрытия для декоративного стекла
R. Petrmichl, Guardian Industries Corp.
09.30 Прямое нанесение покрытия в процессе производства
J. Pimenoff, Beneq Oy
09.50 Реакционное напыление с регулируемым напряжением: обеспечивается до 10 нанесений обычных реакционных напылений...
K. Nauman, Advanced Energy Industries, Inc.
10.10 Термообрабатываемые покрытия
C. Koeckert,
VON ARDENNE Anlagentechnik GmbH

10.30–11.15 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ — и обсуждение с докладчиками

11.15 Прогрессивные источники энергии для нанесения покрытия TCO на автомобильное стекло
D. Ochs, HUETTINGER Elektronik
11.35 Контроль за равномерностью нанесения реакционного магнетронного напыления
V. Bellido-Gonzalez, Gencoa Ltd
11.55 Можно ли устранить эффект затенения с помощью конденсационного метода на внешней поверхности архитектурного остекления
H. Weis, INTERPANE

12.15–13.45 ОБЕДЕННЫЙ ПЕРЕРЫВ — и обсуждение с докладчиками

13.45 Суперводоотталкивающая бомитовая антиотражательная пленка, наносимая на стекло золь-гель методом.
X. Zhang,
Tampere University of Technology
14.05 Фотокаталитические и антибактериальные свойства прозрачного Tio2 ...
M. Kurtoglu, ARTCRAFT INC.
14.25 Новое поколение переключаемого стекла: микро-жалюзи
B. Lamontagne, National Research Council
14.45 Фотогальванические модули большой площади
Applied Materials

15.15–16.00 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ — и обсуждение с докладчиками

16.00 Оценка антиотражательных покрытий, применяемых в солнечной энергетике и энергосберегающих окнах
P. Nostell, NosTec
16.20 Создание антиотражательных покрытий для кристаллических фотогальванических модулей
O. Agustsson, AGC European R&D Centre
16.40 Междисциплинарный подход к усовершенствованным прозрачным проводящим электродам
B. Szyszka, Franhofer Institute for Surface Engineering abd Thin Films IST
17.00 Защитные покрытия флоат-стекла, наносимые с помощью жидких антикоррозионных систем
M. Emonds, ACW

ВЕЧЕРНЕЕ МЕРОПРИЯТИЕ В СУББОТУ 13 ИЮНЯ 19:00–23:00 УЖИН

ВОСКРЕСЕНЬЕ 14 ИЮНЯ

НОВАЯ ПРОДУКЦИЯ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Председатель: Norbert Wruk, Pilkington Deutschland AG

08.45 ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

09.00 Связующие свойства адгезивов металл-стекло и SentryGlas Plus
C. Louter, Delft University of Technology.
09.30 Гибридные компоненты стекла и поликарбоната
09.31 B. Weller, Technische Universitat Dresden
09.50 Новые разработки в остеклении на морском транспорте
V. Gizzi, DuPont de Nemours
10.10 Инновационная стекольная продукция и стеклянные конструкции
P. Tukmantel, Hunsriicker Glasveredelung Wagener GmbH & Co. KG

10.30–11.15 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ — и обсуждение с докладчиками

11.15 Пожаростойкое стекло — Новые лабораторные испытания и сопоставление характеристик испытаний в крупном масштабе
B. Zhu, Dow Corning Corp.
11.35 Размеры и пожарная безопасность должны быть гарантированы
W. Hillmann, INTERVER AG
11.55 Пожаростойкое стекло Low-E
J. Kouijs, DGMR

12.15–13.45 ОБЕДЕННЫЙ ПЕРЕРЫВ — и обсуждение с докладчиками

13.45 Сравнение результатов испытаний на коррозионную устойчивость эмали для архитектурного стекла
U. Brokmann, TU Ilmenau
14.05 Высокоэффективные нано-покрытия для стекла
G.E Sakoske, Ferro Corporation
14.25 Покрытия на основе 100% силикона для четырехстороннего нанесения на спандрели
M. Rahim, ICD, High Performance Coatings
14.45 Новое поколение продуктов для декорирования стекла
R. Drach, Sefar AG

15.15–16.00 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ — и обсуждение с докладчиками

16.00 Прозрачные электронные прослойки
D.Shavit, SUN-TEC Swiss United Technologies Co. Ltd
16.20 Уникальные публикации об антиотражательном стекле
C. Barry, Pilkington NA Inc
16.40 Ламинированное стекло с вкрапленными светодиодами
H. Lefevre, AGC Europe
17.00 Лазерное быстрое и гибкое поверхностное структурирование стекла
H. Gebauer, Laser Zentrum Hannover

АРХИТЕКТУРНЫЕ ЗАДАЧИ И РЕШЕНИЯ

Председатели: Lawrence Carbary, Dow Corning; Graham Dodd, Arup Materials Consulting

08.45 ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

09.00 Модель для описания сопротивления нагрузки (прочность) закаленного термоупрочненного архитектурного стекла
H.S. Norville, Texas Tech University
09.30 Изучение метода панелизации для использовании его в архитектуре свободных форм
D. Humbleton, Halcrow Yolles Inc
09.50 Концепция дизайна гнутых стеклопакетов для читального зала Берлинской Государственной Библиотеки
J. Neugebauer, University of Applied Sciences.
10.10 Фиксация стыковых соединений архитектурного стекла, применяемого в строительстве
M. Bues, Munich University of Applied Sciences

10.30–11.15 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ — и обсуждение с докладчиками

11.15 Влияние на распределение напряжения точек склеивания фотополимерными акрилатами
B. Weller, Technische Universitat Dresden
11.35 Стальные рамы жесткости с вклеенными стеклами — механические модели
F. van Herwijnen, TU Eindhoven
11.55 Новые приспособления для надежного крепления фасадных конструкций
G. Royer-Carfagni, University of Parma

12.15–13.45 ОБЕДЕННЫЙ ПЕРЕРЫВ — и обсуждение с докладчиками

13.45 Изучение характеристик электрохромной оболочки в офисных зданиях в средиземноморском климате
G.Loddo, Cagliari Univ.
14.05 CLC — Цветной жидкокристаллический опытный образец
R. Rubio-Hernandez, UVa School
14.25 Стекла с электронным регулированием оттенков: Будущее высокоэффективных фасадов
H. Sanders, SAGE Electrochromics, Inc.
14.45 Высокопрочные волокнистые материалы для армирования стеклянных балок
C. Louter, Delft University of Technology

15.15–16.00 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ — и обсуждение с докладчиками

16.00 Характер разрушения и оценка безопасности стеклянных балок при комбинированной статической и динамической нагрузках
F. Bos, TUDeltt
16.20 Новая концепция интеграции витражей за счет использования композитных материалов GFRP
M. Kragh, Arup
16.40 Использование ламинированного стекла для 18-метрового пешеходного моста, выполненного из структурного стекла
P. Wilson. Malishev Wilson Engineers

СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТЕКЛА — РЫНОК И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Председатели: Axel Giesecke, Dow Corning; Olivier Mal, AGC Flat Glass

08.45 ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

09.00 Льготный тариф в Германии
H-J. Fell, Member of the German Bundestag
09.30 Антиотражательные покрытия для гелиоустановок
M. Harvey, XeroCoat Inc.
09.50 Новый стандарт в производстве фотоэлементов: солнцезащитное флоат-стекло с антиотражательным покрытием
T. Plessing, Interpane Glas Industrie AG
10.10 Инновация в DSM: современные однослойные антиотражательные покрытия для защитного стекла солнечных батарей
P. Buskens, DSM Research

10.30–11.15 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ — и обсуждение с докладчиками

11.15 Новая технология производства антиотражательного фотоэлемента на стеклянной подложке
F. Pahmer, Fives Stein
11.35 Разработка текстурированной проводящей оксидной пленки (TCO) для тонкопленочного элемента солнечных батарей
O. Agustsson, AGC European R&D Centre

12.15–13.45 ОБЕДЕННЫЙ ПЕРЕРЫВ — и обсуждение с докладчиками

13.45 Прозрачные проводящие покрытия на стекле на основе пленки из серебра для тонкопленочных элементов солнечных батарей
Y. Lu, Guardian Industries
14.05 Усовершенствованные тонкопленочные фотоэлементы CIS (диселенид меди-индия)
P. Mogensen, Avancis GmbH & Co KG
14.25 Нанесение покрытия ZnO–Al магнетронным напылением на большую площадь для тонкопленочных элементов солнечных батарей на основе пленки Si
V. Sittinger, Fraunhofer IST
14.45 Технологии анализа в процессе контроля качества стекла для фотоэлементов
G. Natanek, SynergX Technologies Inc

15.15–16.00 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ — и обсуждение с докладчиками

16.00 Солнцезащитное стекло с новыми свойствами
Eberhardt, Jenoptik Germany
16.20 Высокоэффективные и долговечные антиотражательные покрытия
S. Thomsen, Guardian Industries Corp.

СТЕКЛОПАКЕТЫ

Председатели: Michael Rossa, IFT Rosenheim GmbH

08.45 Вступление

09.00 Основной докладчик: Оценка стабильности вакуумного остекления
N. Ng, The Univ. of Sydney
09.30 Производственное оборудование для усовершенствованных вакуумных стеклопакетов
W. Friedl, Grenzebach Maschinenbau GmbH
09.50 Прозрачные наногелевые стеклопакеты
F. Schneider, OKALUX GmbH

10.30 –11.15 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ — и обсуждение с докладчиками

11.15 Моделирование долговечности стеклопакетов: разработка имитационной модели
R.J. Pylkki, Aspen Research Corporation
11.35 Вклеивание стекол в рамы — А как насчет стеклопакетов?
W. Wagner, Sika Services AG
11.55 «Vitrage Respirant» — новый тип стеклопакетов для улучшенной тепло- и звукоизоляции
M. Cossavella, CSTB

12.15–13.45 ОБЕДЕННЫЙ ПЕРЕРЫВ — и обсуждение с докладчиками

13.45 Теплая кромка — как сделать правильный выбор — в центре внимания применение, размеры, фасадное остекление или стеклопакеты для оконного производства
J. Holm, ROLLTECH A/S
14.05 Методология для определения характерных значений psi для теплоэффективных промежуточные реек
N. Sack, ift Rosenheim
14.25 Новая технология уплотнения для получения экономичной теплой кромки
H. Kahles, H.B.Fuller Gmbh
14.45 Изучение влияния потока теплоэнергии от промежуточных реек стеклопакетов на типичные окна жилых помещений
W. Lichtenberger, Truseal Technologies

15.15–16.00 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ — и обсуждение с докладчиками

16.00 Запотевание стеклопакетов в клееных и панельных фасадах
G. Winstanley, Yuanda Australia
16.20 Задачи применения гнутых стеклопакетов
J. Erb, Edgetech IG
16.40 Новости в области производства интегрированных окон
R. Jakob, Bystronic glass c/o Bystronic Maschinen AG
17.00 Система сертификации стеклопакетов
S. Xinyong, China Building Material Test and Certification Center

ЛАМИНИРОВАННОЕ СТЕКЛО/ОБРАБОТКА/ ДИЗАЙН

Председатели: Gerard Savineau, Solutia Europe S.A/N.V; Johan Mortelmans, Kuraray Europe GmbH Division Trosifol

08:45 Вступление

09.00 Основной докладчик: Математика и геометрия стекла: От прошлого к будущему
N. Baldassini, RFR
09.30 Механическое участие промежуточного слоя ламинированного стекла, применяемого в зданиях
R. Decourcelle, Saint Gobain Glass
09.50 Влияние промежуточного слоя на поведение ламинированного стекла
G. Ranocchiai, University of Florence
10.10 Улучшение поведения ламинированного стекла после разлома за счет...
S. Feirabend, Werner Sobek Stuttgart

10.30–11.15 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ — и обсуждение с докладчиками

11.15 Прочность ламинированного стекла — Влияние разных условий нагрузки
D. Callewaert, Ghent University
11.35 Термо-механическое поведение полимерных материалов для промежуточных слоев
B. Weller, Technische Universitat Dresden
11.55 Задачи, стоящие перед сегодняшним рынком ламинированного стекла
S. Hiss, Kuraray — Trosifol
12.15 Имитация оптических и тепловых условий ламинированного стекла с внутренними покрытиями
T. Baenas Tormo, Cristalerfa Soler Hnos

12.15–13.45 ОБЕДЕННЫЙ ПЕРЕРЫВ — и обсуждение с докладчиками

АВТОМОБИЛЬНОЕ СТЕКЛО — НОВЫЕ ЗАДАЧИ И ТЕХНОЛОГИИ

Председатели: Don W. Ableson, General Motors Corp.; Vincent I.Henry, Henry Technology Solutions L.L.C

13.45 Повышаем комфорт и уменьшаем вес
S. Leroux, Solutia
14.15 Улучшение технологических характеристик и свойств промежуточных слоев, отражающих инфракрасное излучение
M. Coda, Southwall Technologies Inc
14.45 Обогрев стекла с помощью углеродной нанотрубки
S. Son, Hyundai Motor Company

15.15–16.00 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ — и обсуждение с докладчиками

16.00 Новое поколение промежуточных слоев для приборной панели на ветровом стекле
S. Leroux, Solutia
16.20 Новое поколение эмалей для автомобильного стекла
G. Sakoske, Ferro Corporation
16.40 Легкие и надежные решения для пуленепробиваемого остекления
V. Gizzi, DuPont Belgium

Возможности встреч на GPD 2009!

Вы можете организовать встречи с докладчиками, участниками выставки, вашими заказчиками или поставщиками во время GPD.

- Индивидуальные встречи на конференции можно проводить в любом месте
- Групповые встречи можно проводить в переговорных комнатах в Tampere Hall за отдельную плату

Забронировать переговорную и получить информацию о расценках можно у Хели Аласаукко-оja (heli.alasaukko-oja@gpd.fi)

Все подробности и изменения в Программе, Объявлениях, Рефератах и Регистрации на *WWW.GPD.F1*

ВЕЧЕРНЕЕ МЕРОПРИЯТИЕ В ВОСКРЕСЕНИЕ 14 ИЮНЯ 17:30–19:00 CITY RECEPTION

ПОНЕДЕЛЬНИК, 15 ИЮНЯ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ — ИССЛЕДОВАНИЯ НА КОНКРЕТНЫХ ПРИМЕРАХ

Председатели: Lawrence Carbary, Dow Corning; Graham Dodd, Arup Materials Consulting

08.45 Вступление

09.00 АроС, Рейнбоу Панорама, созданная Olafur Eliasson
T. Henriksen, GlassDesign
09.30 Конструкции из гнутого стекла
F. Weber, Arup Materials Consulting
09.50 Использование в качестве несущего элемента конструкции стекла, крестовидных колонн, стеклянных арок, болтовых соединений, подвергаемых изгибу
R.I. Petersen, Ramboll
10.10 Новая архитектура зданий терминала AUDI
B. Siebert, Ingenieurburo Dr. Siebert

10.30 –11.15 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ ***и обсуждение с докладчиками***

11.15 TKTS — Один раз в жизни
A.Smith, IPIG Ltd
11.35 Повышение уровня естественного освещения за счет инновационного дизайна фасада – Исследование на конкретном примере
C. Tze Kiang, Arup Singapore Pte Ltd
11.55 Индивидуальная оценка арки с установленными в плоскости панелями из стекла
B. Weller, Technische Universitat Dresden

12.15-13.45 ОБЕДЕННЫЙ ПЕРЕРЫВ ***и обсуждение с докладчиками***

13.45 За структурной прозрачностью
F. Madeo, Buro Happold
14.05 Новая крыша из изогнутого в холодном состоянии стекла Музея Виктории и Альберта, Лондон
M. Eekhout, Delft University of Technology
14.25 Синагога на Линкольн-сквер – Использование технологии BIM как инструмент для дизайна стеклянных стен
R. Albert, Front Inc
14.45 Восхитительная 12-метровая перекрывающая стеклянная крыша с отличными теплоизоляционными характеристиками
D. Meyer, Lucerne University of Applied Sciences and Arts

15.15 – 16.00 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ ***и обсуждение с докладчиками***

16.00 Фасады и специальные инженерные сооружения на развивающихся рынках Ближнего Востока
B. Beer, Werner Sobek Dubai
16.20 Фасады из декоративного стекла под заказ – От дизайна к воплощению через применение цифровой технологии
T. Salenius, DIP Tech
16.40 Входной Павильон в Беркли
C. Teixidor, Bellapart s.a.u.
17.00 Проектирование, дизайн и возведение комплексных стальных и стеклянных конструкций
F. Wellershoff, Permasteelisa Central Europe

ЗАСЕДАНИЕ СЕКЦИИ по ФАСАДАМ – ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ АРХИТЕКТУРНОГО СТЕКЛА

Председатели: Leon Jacob, Jacob & Associates; C. Keith Boswell, Skidmore, Ownings & Merrill

08.45 Вступление

09.00 Кафедральный собор Христа Спасителя в Окленде, Калифорния
C.K. Boswell
09.30 Анализ и дизайн панелей типа спандрель
M. Michno, TJ Dehganyar
10.00 Прочность стекла – Обзор существующих международных стандартов – рационализация прочности стекла для единого выбора стекла
L. Jacob, Jacob and Associates Pty Ltd

10.30–11.15 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ ***и обсуждение с докладчиками***

11.15 Балки из стекла и металла – Разработка гибридных конструкций
B. Weller, Technische Universitat Dresden
11.45 Дизайн стекла с применением метода SLG
Beyer, TU Darmstadt, State Material Testing Institute

12.15–13.45 ОБЕДЕННЫЙ ПЕРЕРЫВ ***и обсуждение с докладчиками***

13.45 Поведение фасадов при сильных порывах ветра — Одна степень свободного подхода к оценке характеристик
G. Lori, Permasteelisa
14.15 Связь между сопротивлением нагрузки и максимальным основным напряжением отожженного стекла
S. Morse, Texas Tech University
14.45 Характеристика разрушения термически обработанного стекла – Классификация по безопасности
L.Jacob, Jacob and Associates Pty Ltd

15.15–16.00 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ ***и обсуждение с докладчиками***

16.00 Дизайн фасада — от концепции предложения эскизного проектирования до воплощения
K. Boswell, SOM & L. Jacob, Jacob and Associates Pty Ltd
16.30 Главные Ворота — Видеть больше
J. Sischka, Waanger-Biro Stahlbau AG
17.00 Оживление архитектуры из стекла
D. Schulte, DORMA GlasTec GmbH

СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТЕКЛА — МАТЕРИАЛЫ И ОБРАБОТКА

Председатели: Bernhard Koll, Kuraray Europe GmbH Division Trosifol; Volker Geyer, Scheuten Solar

08.45 Вступление

09.00 Общий обзор по стеклу
T. Hoffmann, Centrosolar Group AG
09.30 Характеристика усовершенствованных поливинилбутиралей в фотоэлектрических модулях
U. Keller, Kuraray GMBH
09.50 Силиконы: Идеальное решение для нового поколения фотоэлектрических модулей
T. Kervyn, Dow Corning
10.10 Новое решение герметизации для производства тонкопленочных фотоэлементов
R. Jakob, Bystronic glass c/o Bystronic Maschinen AG

10.30–11.15 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ ***и обсуждение с докладчиками***

11.15 Механическая прочность тонкопленочных фотоэлектрических модулей
S. Bennison, DuPont
11.35 Уплотнители и адгезивы для фотоэлементов
E. Semar, Kommerling Chemische Fabrik GmbH
11.55 Поливинилбутираль – Самый подходящий материал для производства фотоэлектрических модулей
A.Hofmann, Solutia Europe

12.15-13.45 ОБЕДЕННЫЙ ПЕРЕРЫВ ***и обсуждение с докладчиками***

13.45 Возможности обработки стекла для гелиоиндустрии
R. Nieminen, Glaston America Inc.
14.05 Борьба за освещение – солнечные батареи в стеклянных фасадах
H. Lauritzen,
Danish Technological Institute
14.25 Инновационные тонкопленочные фотоэлектрические модули для активной оболочки здания
A.Weller, Technische Universitat Dresden
14.45 Система для крепления солнечных батарей
B. Siebert, Ingenieurburo Dr. Siebert

15.15 – 16.00 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ ***и обсуждение с докладчиками***

16.00 Долговечные зеркала для Концетрации Солнечной Энергии (CSP)
S. Thomsen, Guardian Industries Corp.
16.20 Лазерное спекание стеклянных трубок
L. Richter, Laser Zentrum Hannover
16.40 Будущее красителей для зеркал
P. De Vos, Fenzi Belgium NV

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ И ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ПРИМЕРАХ

Председатели: Klaus Muhlhans, ALBAT + WIRSAM Software AG; Seppo Lautamaki, Glaston Finland

08.45 Вступление

09.00 Лазерная резка любого плоского стекла
W. Friedl, Grenzebach Maschinenbau GmbH
09.30 Точность врезания в стекло, превосходное качество кромки – Использование специального режущего ролика для продольной резки
09.50 Динамически оптимизированный смешанный поток стекла – Интеграция разных линий резки в производство стеклопакетов
H. Biel, Wolff+Meier GMBH

10.30 –11.15 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ ***и обсуждение с докладчиками***

11.15 Стеклянная тропа ведет к объединению Европы
D. Goclowski, Starglass Ltd.
11.35 Чистое стекло — экологичное стекло
S. Byers, Ritec International Ltd

12.15–13.45 ОБЕДЕННЫЙ ПЕРЕРЫВ ***и обсуждение с докладчиками***

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ — ИЗДЕРЖКИ ИЛИ ПРИБЫЛЬ?

Председатели: Klaus Muhlhans, ALBAT + WIRSAM Software AG; Ludger Wahlers, ISRA Surface Vision GmbH

13.45 Программа стандартизации изделий из стекла в России
A. Chesnokov, OAO Glass Research Inst
14.05 Разрушение стекла, научная фантастика, научные факты и гипотезы
F. Veer, TUDelft
14.25 Рекомендации по использованию структурного остекления в зданиях Германии
P. Hof, TU Darmstadt
14.45 Задачи в области качества и прочности закаленного архитектурного стекла
Y. Rodichev, G.S.Pisarenko Institute for Problems of Strength of NASU

15.15–16.00 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ ***и обсуждение с докладчиками***

16.00 Управление качеством в гелиотехнологии посредством систем маркировки и идентификации
T. Rainer, Halle (Saale), Germany
16.20 Анизотропия и оптическое искажение архитектурного стекла, поддается ли это контролю?
T. Henriksen, GlassDesign
16.40 Новые направления в высокоскоростном ИК способе получения изображения посредством ИК устройства линейного сканирования
R. Gartner, Raytek GmbH

ПОЛИКАРБОНАТЫ СТАВЯТ СЛОЖНЫЕ ЗАДАЧИ ПЕРЕД СТЕКЛОМ

Председатель: Alex Scholten, Exatec, LLC

08.45 Вступление

09.00 Остекление автомобилей с применением поликарбонатов помогает находить решения сегодня и в будущем...
A. Scholten, SABIC Innovative Plastics
09.30 BayVision: решения для остекления автомобилей с применением поликарбонатов
S. Gestermann
09.50 Общий обзор защитных покрытий для остекления с применением поликарбонатов...
F. Wiesenberger, Momentive Performance
10.10 Возможности остекления с использованием полимеров
K. Kirwan, WMG

10.30 –11.15 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ ***и обсуждение с докладчиками***

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА СТЕКЛА, ПОКРЫТИЯ, ТРАФАРЕТНАЯ ПЕЧАТЬ И ТЕРМООБРАБОТКА

Председатели: Vincent I.Henry, Henry Technology Solutions L.L.C; Luc A. Moeyersons, DuPont

11.15 Моделирование нагрева и моллирования ветровых стекол для предсказания контура поверхности
D. Lampman, Engineering Applied Sciences, Inc
11.45 Новые возможности для моллирования ветрового стекла
R. Senft, Grafotec Spray Systems GmbH

12.15-13.45 ОБЕДЕННЫЙ ПЕРЕРЫВ ***и обсуждение с докладчиками***

13.45 Холодные покрытия для люков автомобиля и тонированных стекол
M. Coda, Southwall
14.15 Тонкопленочные покрытия для автомобильного стекла
Y. Taga, Chubu University
14.45 Полимерные покрытия с обработкой ультрафиолетовыми лучами и влагой
D. Allam, Dow Automotive

15.15 –16.00 ПЕРЕРЫВ НА КОФЕ ***и обсуждение с докладчиками***

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА НА СТАДИЯХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА

16.00 Технология осмотра стекла в процессе контроля качества автомобильного стекла
G. Natanek, SynergX Technologies Inc
16.20 Структурированное освещение для 3-мерного измерения поверхности стекла
J-P. Chambard, HOL03
16.40 Контроль качества стекла для фотоэлементов солнечных батарей, автомобильного стекла и остекления зданий посредством скорости...
S. Bohm, TU Braunschweig
17.00 Неразрушающий метод измерения остаточного напряжения в панелях архитектурного стекла и автомобильного остекления
H. Aben, GlasStress Ltd

GLASS PERFORMANCE DAYS, КИТАЙ 11–12 мая 2009 Отель Eton, Шанхай

Поскольку GPD China 2009 будет проходить на месяц раньше, чем GPD Finland, у выступающих могут быть одинаковые доклады на обеих конференциях!

Сессии

Солнечная Энергия и Технология Обработки Стекла

- **Материалы и обработка**
  - Покрытия для применения в гелиоэнергетике
  - Стекло с низким содержанием железа
  - Моллирование и обработка стекла
- **Рынки и области применения**
  - фотоэлементы и фотоэлементы встроенные в здания
  - тепловые коллекторы и концентраторы
  - рынки солнечной энергии

Практическая и технологическая сессия

- **Практическая презентация**
- **Эффективность производства**
- **Исследования на конкретных примерах**
- **Обращение и обработка стекла с покрытием**
- **Ламинирование и закалка**
- **Нормы и стандарты**

Сессия по архитектурному стеклу и фасадам

- **Исследования на конкретных примерах**
- **Новые дизайны или технологические процессы**
- **Что архитекторы и проектировщики фасадов ожидают от обработчиков стекла**
- **Что технология обработки стекла может предложить архитекторам и проектировщикам фасадов**
- **Эффективность производства**

Сессия по рынкам и тенденциям их развития

- **Исследования на конкретных примерах**
- **Тенденции на быстро развивающихся рынках**
- **Разработка продуктов и стандартов**
- **Влияние энергоэффективности на торговлю**

Представление рефератов и подробная информация на

www.gpd. fi/china

ВЕЧЕРНЕЕ МЕРОПРИЯТИЕ В ПОНЕДЕЛЬНИК 15 ИЮНЯ

19:30 — до рассвета FAREWELL PARTY

ПРАКТИЧЕСКИЕ СЕМИНАРЫ

11–12 июня 2009

Практические семинары GPD проводятся для того, чтобы предоставить участникам возможность углубить свои знания в разных областях. Семинары представляют собой 4–8 часовые курсы, в центре внимания которых технологии и практический опыт в определенной области. Участники могут получить более подробную информацию по разным темам, а также ответы на запросы о новейших достижениях. Семинары будут проходить как перед, так и во время конференции.

Особую важность приобретает взаимодействие и обмен информацией между сравнительно небольшими группами, например, количество участников для практических семинаров ограничивается до 15 человек и 20–50 человек для теоретических семинаров. Практические семинары проводятся за счет AIA/CES кредитов.

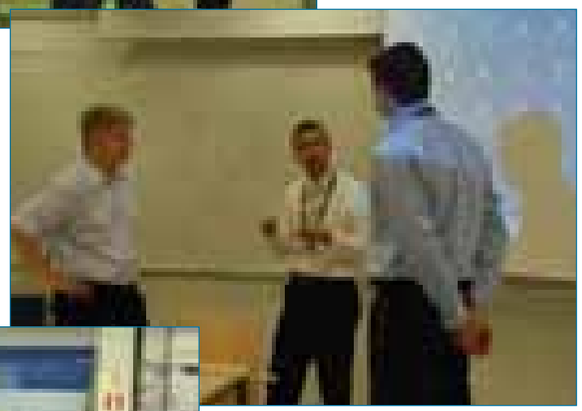
Регистрация на семинарах осуществляется с помощью регистрационной формы участника конференции на ***www.gpd.fi.*** Крайний срок регистрации — 31 мая 2009.

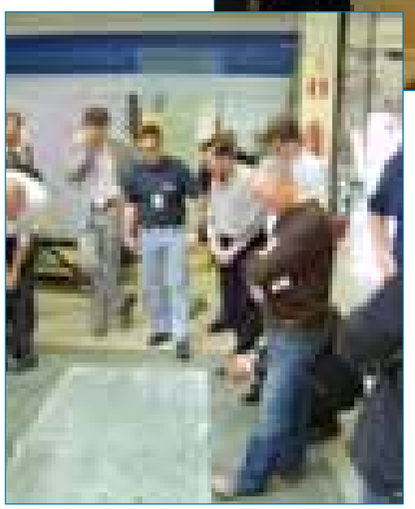
Обращаем ваше внимание, что в случае недостаточного количества участников, зарегистрированных к крайнему сроку, организаторы оставляют за собой право отменить семинар. Если Вы хотите участвовать в одном или более семинаров, пожалуйста, укажите это в своей регистрационной форме.

	до 23 марта 2009	с 23 марта до 31 мая 2009
Стоимость 1	100 евро	150 евро
Стоимость 2	200 евро	250 евро

+ 22 % НДС на все цены

ПРИМЕЧАНИЕ!
Организатор или докладчик на семинаре оставляют за собой право утвердить участников.
Более подробная информация о каждом семинаре на ***www.gpd.fi.***





Адрес проведения:
Университет в Тампере,
Pinni B,
Kanslerinrinne, 1

ЧЕТВЕРГ, 11 ИЮНЯ 2009

СТРУКТУРНЫЕ СВОЙСТВА ЛАМИНИРОВАННОГО СТЕКЛА

Stephen J. Bennison & Ingo Stelzer, DuPont
Цена: 100 евро/150 евро

ЭТАПЫ НА ПУТИ К ЛУЧШЕМУ ПОНИМАНИЮ БИЗНЕСА В ОБЛАСТИ ПЛОСКОГО СТЕКЛА

Bernard Savaete, BJS.Differences
Цена: 200 евро/250 евро

ПРОЦЕСС ЗАКАЛКИ СТЕКЛА (УРОВЕНЬ1): ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ШАГИ В ЗАКАЛКЕ И ТЕСТИРОВАНИИ НА СТАНКЕ

Veli-Jukka Kuusiniemi & Tarmo Pesonen & Miika Appelqvist & Simo Suominen, Glaston Finland Oy
Цена: 100 евро/150 евро

ПРОЦЕСС МОЛЛИРОВАНИЯ И ЗАКАЛКИ СТЕКЛА: ТЕОРИЯ И ТЕСТИРОВАНИЕ НА СТАНКЕ

Simo Suominen & Veli-Jukka Kuusiniemi & Tarmo Pesonen & Miika Appelqvist, Glaston Finland Oy
Цена: 100 евро/150 евро

АВТОМАТИЗАЦИЯ — ПРИМЕРЫ ИЗ ПРАКТИКИ

Mr. Klaus Muhlhans, Albat + Wirsam
Цена: 100 евро/150 евро

ОСНОВЫ ОБРАБОТКИ СТЕКЛА ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ГЕЛИОЭНЕРГЕТИКИ

Ilppo Hiekkanen, Raimo Nieminen & Tarmo Pesonen, Glaston Finland Oy
Цена: 100 евро/150 евро

ЛАМИНИРОВАНИЕ ТЕРМОУПРОЧНЕННОГО СТЕКЛА И ДРУГОГО СПЕЦИАЛЬНОГО СТЕКЛА

Marc P. Verleyen, Solutia Europe; Mikko Rantanen & Jari Ala-Savikota, Glaston Finland Oy; Charles Bostick, Consulting Architects
Цена: 100 евро/150 евро

ТЕПЛАЯ КРОМКА — ПРАВИЛЬНЫЙ ВЫБОР

Johnny Holm, Rolltech A/S
Цена: 100 евро/150 евро

ТЕХНОЛОГИИ НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЙ НА ПРОМЫШЛЕННОЕ СТЕКЛО И НАНОТЕХНОЛОГИЯ (BENEQ)

Mikko Saikkonen, Beneq Oy
Price: 100 евро/150 евро

В Хельсинки

ПОНИМАНИЕ ПРОЧНОСТИ СТЕКЛА, АНАЛИЗ НАПРЯЖЕНИЙ И МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНОГО СТЕКЛА

Leon Jacob, Jacob & Associates
Цена: 200 евро/250 евро

ПЯТНИЦА, 12 ИЮНЯ 2009

НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ИК БЕСКОНТАКТНОМ ИЗМЕРЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ОТРАСЛЯМ СТЕКОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Reno Gartner & Enrico Drews, Raytek GmbH
Цена: 100 евро/150 евро

СТЕКЛО С ПОКРЫТИЕМ — ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И РЫНКИ

Steven Nadel, Applied Materials
Цена: 100 евро/150 евро

ЗАДАЧИ В ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ДЕКОРИРОВАНИЯ СТЕКЛА: КОНТРОЛЬ ЗА ПРОЦЕССОМ, ПОВТОРЯЕМОСТЬ, ЭКОНОМИЧНОСТЬ

Roland Drach, Sefar AG; Nick Westra, Johnson Matthey BV
Цена: 100 евро/150 евро

ДИЗАЙН СТЕКЛА SEEING THROUGH

Charles Bostick, Consulting Architects
Price: 200 евро/250 евро

ПРИБЫЛЬНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ОБРАБОТКЕ СТЕКЛА

Kari Heikkila, Glaston Singapore
Цена: 100 евро/150 евро

ПРОЦЕСС ЗАКАЛКИ СТЕКЛА (УРОВЕНЬ 2): ПРИБЫЛЬНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ОБРАБОТКЕ СТЕКЛА И НОУ-ХАУ ТЕХНОЛОГИИ ЗАКАЛКИ

Veli-Jukka Kuusiniemi & Tarmo Pesonen & Miika Appelqvist, Glaston Finland Oy
Цена: 100 евро/150 евро

НАНЕСЕНИЕ ЦИФРОВОЙ ПЕЧАТИ НА СТЕКЛО

Tommi Salenius & Yariv Ninyo, DIP Tech Ltd.
Price: 100 евро/150 евро

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЯ НА СТЕКЛО И ПРОДУКТЫ

Petri Vuoristo & Tapio Mantyla, Tampere University of Technology
Цена: 100 евро/150 евро

РЕЗКА, ШЛИФОВКА, МОЙКА: ТРИ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ШАГА В ОБРАБОТКЕ ФЛОАТ-СТЕКЛА

Peter Pokoern, Bohle AG & Michael Emonds, Aachener Chemische Werke
Цена: 100 евро/150 евро

СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ — ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ СТЕКОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ilppo Hiekkanen & Raimo Nieminen, Glaston Finland Oy; Markku Rajala, Beneq Oy; Andreas Karpinski, Kuraray Europe GmbH
Цена: 100 евро/150 евро

Компания Vitro объявила о выпуске новой линии продуктов — самоочищающегося стекла ECOPURE®

Бесцветное гидрофобное покрытие ECOPURE® существенно улучшает видимость во время и после дождя. Органические загрязняющие вещества на его поверхности измельчаются и разлагаются под воздействием ультрафиолетового солнечного излучения, причем и в облачную погоду, а затем их остатки легко смываются водой. Это значительно облегчает уход за стеклом, снижая частоту необходимых процедур мытья.

Помимо экономии времени и сокращения расходов на поддержание стекол в чистоте, а также улучшения видимости в дождь, применение нового продукта влечет за собой такое преимущество, как сокращение использования химических веществ-детергентов.

«Даже в той непростой ситуации, в которой находится сегодня строительная отрасль во всем мире, компания Vitro Cristalglass продолжает разрабатывать новые продукты с улучшенными свойствами — думая не только о своих клиентах, но и о будущих поколениях, для которых мы должны сохранить окружающую среду», — заявил Альберто Гомес (Alberto Gomez), директор компании по маркетингу.

http://www.glassfiles.com/news/article1509.htm

Компания Edgetech I.G. усовершенствовала дистанционную рамку Super Spacer® nXt™

Разработка Super Spacer® nXt сочетает уникальную технологию гибридной эластомерной пены (осушителя) и акриловый адгезив с новым запатентованным внутренним слоем. При этом время и энергию, затрачиваемые на производство стеклопакета, можно сократить на 40 %.

«Super Spacer® nXt™ — это следующее поколение дистанционных рамок Edgetech, которое обладает многими исключительными характеристиками; это высококачественный продукт длительного использования, — говорит Ларри Джонсон (Larry Johnson), исполнительный вице-президент компании. — Применение nXt обеспечивает одновременно экологичность, прочность и энергоэффективность, а кроме того, сокращает время производственного цикла и гарантирует вторичное использование».

«Преимущества nXt в отношении защиты окружающей среды начинаются собственно с производства, — продолжает г-н Джонсон. — Мы расходуем меньше энергии и сокращаем количество отходов. Кроме того, для наших клиентов переход на nXt не означает необходимость менять оборудование».

Многие клиенты компании Edgetech говорят о том, что Super Spacer® nXt™ великолепно работает в двухкамерных стеклопакетах, что немаловажно, учитывая перспективу принятия более жестких нормативов по энергоэффективности зданий.

Super Spacer® nXt™ значительно уменьшает угрозу конденсации по периметру; характеризуется исключительными теплосберегающими и звукоизолирующими свойствами.

http://www.glassfiles.com/news/article1503.htm

Bystronic Lenhardt, Технологический центр компании Bystronic glass, выпустил новый станок — горизонтальный термопластичный аппликатор (TPA), первое в своем роде устройство для нанесения высокоэластичного бутила на тонкопленочные подложки полупроводников. Немецкая компания Centrotherm Photovoltaics установила станок для высокоточного нанесения бутила на кромки подложек — операции, предваряющей собственно процесс ламинации. Бутил эффективно защищает полупроводник от влажности.

Выпущенный на рынок горизонтальный TPA производства Bystronic Lenhardt GmbH — это первый станок, который способен работать не останавливаясь в течение суток. Непрерывную подачу упругого уплотняющего материала с точностью до одной десятой миллиметра обеспечивают два высокоэффективных насоса-дозатора.

Технология Bystronic Lenhardt основана на десятилетнем опыте проектирования станков для производства стеклопакетов, где термопластичный материал применяется как разделитель между двумя листами стекла. В фотоэлектрической отрасли горизонтальные аппликаторы, так же как и вертикальные, используются для герметизации всех типов полупроводников — кадмий-теллуритных (CaTe), медь-индий-селенидных (CIS), медь-индий-галлий-селенидных (CIGS), из микрокристаллического или аморфного кремния (aSi). Станок может быть включен в проект нового производства или интегрирован в уже функционирующее.

http://www.glassonweb.com/news/index/9184/

В американской компании Guardian Industries разработано новое стекло Neutral 70 — легко обрабатываемое низкоэмиссионное стекло, обладающее более высокими характеристиками и эстетическими качествами, нежели пиролитическое низкоэмиссионное стекло.

Предназначенное для жилых зданий и небольших коммерческих сооружений Guardian Neutral 70 имеет низкий коэффициент теплопередачи (0.33) и невысокий солнечный фактор (0.40). Кроме того, бесцветность стекла Neutral 70 обеспечивает абсолютную видимость, что также дает ему бесспорные преимущества перед стеклом с пиролитическим покрытием.

«Guardian Neutral 70 — это новый стандарт прочного высокоэффективного низкоэмиссионного стекла, — говорит Майкл Муни (Michael Mooney), директор подразделения, занимающегося продуктами для жилых зданий. — Оно сочетает в себе высокие характеристики и отличный внешний вид стекла с покрытием, нанесенным методом вакуумного распыления, с прочностью и легкостью в обработке, типичными для стекла с пиролитическим покрытием.

Neutral 70 легче подвергать всевозможным видам обработки благодаря следующим характеристикам:

- Стекло отличает исключительная механическая и химическая прочность
- Оно не требует дополнительной обработки кромки
- Подходит как для отпуска, так и для закаливания
- Гарантирует более длительный срок хранения для отпущенных и подвергнутых другим видам тепловой обработки стекол
- Не требует сертификации

http://www.glassonweb.com/news/index/9126/

Компания Guardian планирует строительство стекольного завода в Краснодарском крае стоимостью 112 млн дол-

ларов. Завод по производству флоат-стекла будет построен на площади в 30 га, принадлежащей городу Красный Сулин. Его проектная мощность — 700 000 тонн. Строительство должно начаться в конце текущего года или в начале следующего, а закончиться — к 2012 г.

http://www.glassonweb.com/news/index/9104/

Компания PPG Industries представила фотоэлектрическое стекло Solarphire PV — продукт, предназначенный для максимизации передачи солнечной энергии на фотоэлектрические модули.

Благодаря своей исключительной прозрачности стекло Solarphire PV обладает повышенной светопропускаемостью в ультрафиолетовой/видимой части спектра, между 350 и 1100 нанометрами, где кристаллические фотоэлектрические модули наиболее восприимчивы к солнечной энергии. Таким образом, энергоэффективность солнечных элементов с применением Solarphire PV значительно возрастает. Высочайшая прозрачность этого стекла является свойством его состава, разработанного специалистами компании.

В. М. Хольт (Victoria M. Holt), старший вице-президент подразделения стекла и стекловолокна компании PPG, назвала новый продукт показательным образцом инициатив, которые стекольная отрасль выдвигает для защиты окружающей среды и использования альтернативных видов энергии. «Создавая продукты, которые помогают улучшить климат в жилых домах и повысить энергоэффективность коммерческих зданий, компания PPG служит общей цели — усовершенствовать стекольные продукты, сделав их неотъемлемой частью системы устойчивости здания, над чем работают сейчас все в Америке,» — сказала она.

«Solarphire PV — это еще один шаг вперед, так как его применение повышает эффективность сбора и, соответственно, использования солнечной энергии, снижает издержки и, таким образом, повышает привлекательность солнечных технологий для энергетических компаний, инвесторов, правительственных учреждений и всех остальных заинтересованных лиц. Новое стекло должно положить начало серии продуктов, которые PPG намерена предложить фотоэлектрическому рынку. Дополнением к Solarphire PV станет стекло Solarphire (оригинальный состав включает церий), уменьшающее количество пропускаемого ультрафиолетового излучения, благодаря чему удлиняется срок эксплуатации солнечных элементов.

http://www.glassonweb.com/news/index/9091/

Deceuninck принял участие в выставке MosBuild 2009 и представил свою новую оконную систему «Форвард»

31 марта — 3 апреля 2009 года компания «Декёнинк» приняла участие в выставке WinTecExpo в рамках 15-й юбилейной строительной недели MosBuild 2009. На стенде Deceuninck в выставочном комплексе «Крокус Экспо» посетители могли ознакомиться с полным ассортиментом продукции, узнать о ближайших планах компании и получить ответы на интересующие их вопросы. Кроме того, в рамках выставки «Декёнинк» представил вниманию клиентов, партнеров и журналистов свою актуальную новинку — оконную систему эконом класса «Форвард».

Выставка MosBuild — традиционно место встречи специалистов компании «Декёнинк» с клиентами, дилерами и партнерами. Компания «Декёнинк» приветствовала гостей выставки на своем не похожем на других оригинальном открытом стенде, со столиками и стульями из прозрачного стекла, живыми весенними цветами на столах, необычной цветной подсветкой в пастельных тонах, которая проецировалась на волнообразные панели под потолком. Уют и гостеприимство, открытость и внимание к своим клиентам — давние традиции и визитная карточка «Декёнинк». Выставочная экспозиция компании в этом году была очень посещаемой, а наибольшей популярностью пользовались инновационный композитный материал Twinson, и новая оконная система эконом класса «Форвард».

Отделочные панели Twinson, использованные для отделки пола выставочного стенда компании, — одна из популярнейших разработок «Декёнинк» в области наружной отделки. Twinson используется в качестве прочного влагостойкого и износостойкого напольного покрытия, а также для наружной облицовки стен. Он создается из высокотехнологичного композита на основе экологически чистой сосновой стружки и высокопрочного ПВХ, имеет натуральный внешний вид и приятную на ощупь поверхность. При этом Twinson лишен таких недостатков, которые свойственны для древесины в процессе использования (деформация, гниение, впитывание влаги и пр.) Гости выставки имели возможность познакомиться с эксклюзивным отделочным материалом прямо на стенде. Поскольку посетители выставки проявили живой интерес к этому продукту, есть основания утверждать, что Twinson постепенно, но уверено завоевывает внимание и признание российских потребителей.

Новая оконная система эконом класса «Форвард», впервые представленная на пресс-конференции компании в рамках выставки, вызвала неподдельный интерес у дилеров компании и производителей окон. Много вопросов возникло по поводу возможностей и преимуществ системы. «Форвард» — актуальная новинка рынка, ориентированная на запросы отрасли и потребности покупателей окон, а также уникальное решение в условиях экономической нестабильности. В то время как большинство компаний отрасли отреагировали на изменение экономической ситуации снижением цен на свою продукцию, «Декёнинк» предложил рынку актуальное решение — новый продукт. Дилеры и производители окон отметили, что новая система хороша для России и будет пользоваться большим спросом.

Кроме того, «Декёнинк» традиционно представил на своем стенде уже известные на российском рынке оконные системы компании «Фаворит», «Баутек», «Престиж», «Zendow», а также системы фасадов и зимних садов.

Подводя итоги выставки, компания «Декёнинк» выражает искреннюю благодарность всем гостям, посетившим выставочный стенд Deceuninck и проявившим интерес к продукции и деятельности компании «Декёнинк» в России.

www.deceuninck.ru

Новая оконная система эконом класса от Deceuninck: «Больше света — ярче жизнь!»

«Форвард» с 1 апреля производится в России, 4 мая поступит в продажу.

31 марта в выставочном комплексе «Крокус Экспо» в рамках выставки WinTecExpo на MosBuild 2009 состоялась пресс-конференция компании Deceuninck («Декёнинк»), посвященная презентации новой оконной системы «Форвард», впервые для компании разработанной в сегменте эконом класса. О новой системе, о компании и ее планах на будущее рассказали специалисты «Декёнинк» в России.

В своей приветственной речи *генеральный директор компании Фолькер Гут* сообщил: «Мы организовали эту пресс-конференцию, чтобы представить нашу новую систему на рынке. Думаю, что в вопросах инноваций и быстрого реагирования на запросы рынка мы находимся на шаг впереди наших конкурентов».

За последние 5 лет «Декёнинк» вошел в число ведущих фирм на профиль-

ном рынке России. По результатам 2008 года объем продаж российского подразделения «Декёнинк» составил 10% от общего объема продаж концерна во всем мире. Успех «Декёнинк» в России обусловлен рядом причин. Первая причина заключается в том, что компания с самого начала своей деятельности на российском рынке ориентировалась на систему 71 мм и выбрала ее в качестве основной. Вторая причина — производство ПВХ-профилей уже с протянутым на заводе уплотнителем, которое сваривается в процессе производства окон. Компания «Декёнинк» одна из первых предложила рынку это решение. Третья, но не менее важная причина, — это производство в России, которое компания построила в 2005 году в 100 километрах от Москвы в городе-наукограде Протвино. Сегодня производство «Декёнинк» в России — это 8 га земли, два цеха (5 тыс. м^2) по производству ПВХ-профилей, один цех (1 тыс. м^2) по производству уплотнителей, смесительная установка с номинальной мощностью 12 тыс. тонн. На 20 современных высокотехнологичных экструдерах, изготовленных мировым лидером в этой области — компанией Weber, можно производить до 25 тыс. тонн ПВХ-профилей в год. Инвестиционная программа, которая утверждена на этот год, позволит значительно увеличить мощность производства «Декёнинк». Наряду с высокотехнологичным оборудованием не меньшее внимание компания уделяет квалификации своих сотрудников. Так, специалисты, задействованные на производстве «Декёнинк», имеют высокую профессиональную квалификацию и периодически проходят обучение как в Европе, так и в России. Кроме того, по словам *директора производства Егора Херляйна*, «Декёнинк» очень большое внимание уделяет экологии, поэтому оборудование соответствует самым современным технологическим и экологическим стандартам». Расположение производства на территории России позволяет компании предлагать клиенту продукцию по доступной цене. Еще одной важной причиной является гибкость политики компании в ответ на вызовы рынка, инновации и нестандартные решения.

Так, по словам *технического директора компании Валерия Козионова*, новая система эконом класса «Форвард» — актуальное решение в условиях текущей экономической ситуации и результат быстрого реагирования компании «Декёнинк» на запросы рынка. Новые конструкторские идеи делают систему «Форвард» привлекательной с экономической точки зрения и доступной для широкого круга покупателей. По своим потребительским свойствам «Форвард» превосходит другие системы эконом класса.

Окно «Форвард» делает помещение наиболее светлым по сравнению с другими системами за счет узких переплетов. Ширина комбинации створки с импостом намного меньше этого значения у аналогичных систем. Хорошо освещенное естественным светом помещение обеспечивает комфортное пребывание в нем человека.

Тепло в доме сохраняется благодаря 3-камерному профилю с коэффициентом сопротивления теплопередачи R_0=0,65 м^2 °С/Вт. При строительной глубине профиля 60 мм возможна как установка стекла 4 мм, так и установка стеклопакетов шириной до 32 мм, а с применением штапика G44 — даже до 38 мм. В новой оконной системе «Форвард» используется стандартная фурнитура — европаз не изменен. Соответственно, можно использовать фурнитуру, которая

имеется на российском рынке. На профиле створки применена новинка — используется так называемое приэкструдированное уплотнение, которое не вставляется, а вместе с профилем производится и приэкструдируется к створке в зоне стеклопакета. Такая технология обеспечивает плотный притвор элементов окна по всему периметру, что полностью исключает появление сквозняков.

Проникновению шума препятствует, главным образом, широкий стеклопакет, а также увеличенная ширина притвора со стороны помещения. Плотное прилегание уплотнителя по всему контуру притвора существенно улучшает шумозащитные характеристики окна, что становится возможным благодаря автоматической установке оригинального уплотнителя на стадии производства профиля, что, в свою очередь, исключает вероятность использования некачественных материалов.

Невысокий переплет, серый цвет уплотнителя и скос поверхности в 450 вместе с безупречной поверхностью профиля придают окну изысканно светлый облик.

Система «Форвард» совместима со всеми видами противовзломной фурнитуры. Штапик с двумя «ножками» препятствует выдавливанию стеклопакета, а жесткое армирование делает окно исключительно прочным и значительно повышает его противовзломные свойства. Для всех трех главных профилей предусмотрено армирование одной формы. Для регулярных окон используется П-образное армирование ARL 1. Момент инерции армирующего металла нового профиля составляет Ix = 2,4 см^4.

«Форвард» располагает решениями, позволяющими изготовить не только стандартные, но и сложные по форме конструкции, такие как эркеры и т. п. В случае габаритных конструкций в импосте предусмотрено замкнутое армирование и, более того, присутствует более мощный импост.

Срок эксплуатации профиля «Форвард» составляет более 40 лет, а уплотнителя — более 30 лет в условиях северного и умеренного климата.

Почему специалисты компании остановились на системе 60 мм, *пояснил генеральный директор компании Фолькер Гут*: «Мы по-прежнему убеждены, что система 70 мм — это система будущего. Просто в сложившейся экономической ситуации необходимо искать другие пути, чтобы выжить и предложить рынку нужные решения. И для нас возврат к 60 мм-вой системе — это не шаг в прошлое, а реакция на запросы рынка. Качество для нас по-прежнему остается очень важной характеристикой».

Директор департамента по сбыту и поддержке клиентов компании Евгений Яковлев высоко оценивает шансы успешного продвижения и реализации на рынке новой оконной системы «Форвард»: «Наши технические специалисты очень оперативно, в кратчайший срок разработали эту систему, которая сегодня очень нужна на рынке России и которая, не сомневаюсь, будет очень успешно продаваться. На сегодняшний день мы предлагаем на рынке России 6 различных оконных систем — от класса премиум до эконом класса — они, по сути дела, перекрывают все сегменты оконного рынка. Более 80 % продукции, которую мы реализуем, — это продукция, произведенная в России на нашем заводе. В условиях текущей экономической ситуации наши клиенты заинтересованы в приобретении товаров высокого качества, но по более низкой цене, что позволяет производство в России. Поэтому мы смело можем сказать, что такая продукция сегодня у нас есть и она пользуется спросом у наших клиентов».

www.deceuninck.ru

Компания Selena готова бросить вызов кризису

Компания Selena продолжает активно развиваться и значительно укреплять свои позиции на российском направлении. Так, с 31 марта по 3 апреля компания приняла участие в выставке MosBuild, в рамках которой был организован пресс-брифинг, где ключевым спикером выступил Президент компаний Selena, Кшиштоф Домарецкий. Основными темами для обсуждения стали: подведение итогов 2008 года, планы компании на будущее и стратегия преодоления сложившейся ситуации на мировом строительном рынке.

Группа компаний Selena является одним из лидеров среди производителей и поставщиков материалов строительной химии. Российское подразделение компании существует на рынке более восьми лет и на протяжении этого времени старается предлагать своим клиентам только высококачественные материалы и инновационные технологии. Сегодня ассортимент продукции насчитывает более 200 наименований. Компания имеет представительства в двух российских городах — «Селена Восток» в Москве и «Селена Север» в Санкт-Петербурге. Активные действия «Селены» на российском рынке обеспечили ей позицию лидера в категории пистолетных пен для монтажа окон и дверей.

«Участие в ведущей строительной выставке России MosBuild является значимым аспектом маркетинговой стратегии компании в России, так как рынки Восточной Европы являются одними из ключевых направлений развития компании Selena, — рассказывает Кшиштоф Домарецкий, Президент компаний Selena. — Именно поэтому, несмотря на кризис, мы планируем укреплять наши позиции в России, как посредством вывода на рынок новых продуктов, так и при помощи расширения сети дистрибуции».

До 2009 года основным каналом сбыта для компании Selena являлись корпоративные клиенты, но учитывая современную ситуацию на мировых рынках, по словам Кшиштофа Домарецкого, чтобы сохранить свою рыночную долю, нужно ориентироваться не только на профессиональных участников рынка, но и на розничных потребителей. В связи с этим, компания Selena готова предложить своим клиентам более доступную линейку товаров, а розничное направление бизнеса сделать приоритетным в ближайшие пять лет. В среднесрочной перспективе компания планирует достичь порядка 25 % рынка в сегменте монтажных пен и порядка 15–20% в сегменте герметиков, тем самым сохранить прошлогодние показатели по объемам продаж, которые составили 30 млн. евро.

Во время пресс-брифинга руководство компании рассказало журналистам не только о планах по корректировке бизнес-задач с учетом кризисной ситуации, своего видения преодоления сложной рыночной конъюнктуры и стратегии сохранения существующей доли, но и представило структуру компании и презентовало расширенную линейку продукции. При общении с журналистами Серкан Саглам, Генеральный Директор компании ООО «Селена Восток» заявил, что с 2009 года компания планирует существенно расширить региональные продажи и укрепить свои позиции лидера на рынке России среди производителей химических товаров, что в современных условиях позволит компании выйти на качественно новый уровень взаимодействия с партнерами.

«Российский рынок является одним из ключевых для нас. Конечно, сложившаяся ситуация в мире корректирует наши бизнес-планы, но, тем не менее, мы находим рынок России крайне перспективным. 2008 год был очень показательным, так как мы увидели, что несмотря на кризис наша продукция продолжает пользоваться спросом и остается востребованной нашими клиентами. Рыночная доля компании Selena продолжает увеличиваться, и ее динамика практически неизменна не только в России, но и в мире, а в настоящее время это крайне значимый индикатор», — заявил Кшиштоф Домарецкий, Президент компании Selena, чей приезд был специально приурочен к пресс-брифингу компании.

«Последние годы российский строительный рынок активно развивался. Причем рост выражается не только в ко-

личественном, но и в качественном отношении. Для корпоративных клиентов важна продукция, соответствующая принятым международным стандартам, а для розничного потребителя, наряду с техническими характеристиками продуктов, важна конкурентная цена, и я могу с уверенностью сказать, что продукция нашей компании отвечает всем этим требованиям», — заявил Серкан Саглам, Генеральный Директор компании ООО «Селена Восток».

Свою продукцию компания «Селена» представила на трех стендах: в тематических павильонах «Окна и двери», «Напольные покрытия» в Крокусе экспо, а также в павильоне «Форум» в Экспо центре «Строительные материалы» на Красной Пресне. Во время выставки российское подразделение компании Selena презентовала продукты марки «Tytan Euroline», предназначенные для бытового использования: полиуретановые пены, герметики и монтажные клеи. Selena также подготовила новинки для своих постоянных клиентов — продукты бренда «Tytan Professional», а также клеи для паркетов и напольных покрытий под маркой «Artelit», предназначенные для корпоративных клиентов.

Информация о компании:

Группа компаний Selena — международный холдинг, основанный в Польше и объединяющий производителей и дистрибьюторов строительной химии. В состав Группы входит 29 компаний в 16 странах мира, в том числе 11 производственных предприятий (6 предприятий в Польше, по одному в Бразилии, Южной Корее, Китае, США и Турции).

Группа компаний Selena является четвертым крупнейшим мировым производителем полиуретановой пены для монтажа окон и дверей. Продажи Группы за пределами Польши в 2008 году составили 60 % всех доходов. Компания реализует заказы на рынках более 50 стран, в том числе при посредничестве собственных торговых представительств, расположенных в 16 странах мира (Польша, Россия, Чехия, Финляндия, Казахстан, Украина, Болгария, Румыния, Венгрия, Германия, Италия, Бразилия, США, Южная Корея, Китай и Турция). Кроме того, Группа «Селена» планирует укрепить свои позиции в следующих регионах: в Юго-Восточной Азии (Китай), на Ближнем Востоке (Турция, Египет, а также нефтяные государства Арабского полуострова), в Южной Америке (Аргентина), Северной Америке (Канада и Мексика), а также предполагает продолжать экспансию на новых зарубежных рынках.

Группа «Селена» предлагает широкую гамму продуктов, предназначенных как для профессиональных, так и для индивидуальных пользователей. Основные марки — это TYTAN и ARTELIT.

Позиция на рынке

Ключевым элементом стратегии Группы «Селена» является качество. Понятие «преимущество благодаря продукту» означает, что в каждой продуктовой категории Группа Selena стремится к тому, чтобы ее продукция отличалась самым высоким качеством. Такая стратегия гарантирует высокий уровень доверия клиентов продуктам и находит признание во всем мире.

Деятельность Группы Selena охватывает все этапы создания продуктов: начиная от сложных исследований, производства, дистрибуции, маркетинга и заканчивая продажей во всем мире. На каждом этапе создания продуктов «Селена» гарантирует инновационность решений, которая позволяет соответствовать самым строгим мировым стандартам, что подтверждают многочисленные награды и международные сертификаты качества.

Высокое качество продуктов «Селены» подтверждается престижными премиями и сертификатами известных организаций.

Награды и премии компании Selena

2009 год

- *АО «Селена»* стала лауреатом престижной премии *«Газели бизнеса»*, присуждаемой динамично развивающимся польским компаниям, у которых отмечаются высокие финансовые показатели, и которые для своих клиентов являются добросовестным и достойным доверия бизнес-партнером;
- *АО «Селена ФМ»* была отмечена сертификатом *«Прозрачная компания 2008»* — данная награда присваивается компаниям, которые в своих действиях руководствуются принципом добросовестности и финансовой честности;
- *АО «Селена ФМ»* получила титул «Лидер экспорта на восток», присужденный Польской торгово-промышленной палатой за значительный рост продажи в восточных странах в период с 2006 по 2008 год;
- *Клей для пенополистирола Tytan EOS* был награжден премией *„TOP BUILDER 2009"*, которая присваивается инновационным продуктам, материалам и системным решениям на польском рынке, отличающимся исключительными техническими параметрами, гарантирующими высокое качество и технологическое превосходство.

2008 год

- АО «Селена» получила *«Золотую лавровую ветвь потребителя 2008»* в категории «Силиконы и пены». Тем самым, Tytan был признан наиболее высоко оцениваемой польской маркой с точки зрения популярности и узнаваемости;
- АО «Селена», одна из компаний Группы «Селена», была отмечена *«Нижнесилезским экономическим сертификатом»*. Данная награда является подтверждением активного участия компании в экономическом и общественном развитии Нижней Силезии;
- На выставке *CONSTRUCT EXPO AMBIENT 2008* в Румынии полиуретановая пена Tytan Professional 02 получила *медаль и диплом для совершенного продукта*;
- Полиуретановая пена *Tytan 65* O_2 была отмечена *золотой медалью на выставке International Technical Fair 2008 в Болгарии*;
- В июне *клей для полистерола TYTAN EOS* был награжден *«Лавровой ветвью Клиента»* в категории «Открытие 2008» как революционное решение в строительстве. Награды «Лавровая ветвь Клиента» присуждаются на основании исследований мнения клиентов, проводимых Группой "Media Partner";
- АО «Селена», одна из компаний Группы «Селена», получила титул *«Достойный доверия работодатель 2007 года»* на нижнесилезском этапе общепольского конкурса, организованного изданием «Пшеглёнд Господарчы» («Экономическое обозрение»);
- В январе 2008 года Группа «Селена» получила титул *«Тот, кто меняет польскую промышленность»*, присуждаемый экономическим ежемесячником «Новы пшемысл» («Новая промышленность»), за эффективную экспансию на иностранных рынках, создание продуктов наивысшего качества и продвижение брендов в отрасли, в которой доминирует сильная конкуренция.

Продукты, предлагаемые Группой «Селена», производятся в соответствии *со стандартами ISO 9001*, благодаря чему компания обеспечивает высокое и стабильное качество, а также безопасность для пользователей. Это подтверждается международными и польскими свидетельствами и сертификатами.

www.selenavostok.ru

В апреле был введен в эксплуатацию завод компании Emirates Float Glass (Glass LLC) в Абу Даби стоимостью полтора миллиарда драхм

Это первое в регионе предприятие по нанесению покрытия в процессе производства стекла. Гассан Машал, вице-президент компании по продажам и

25-я специализированная выставка
ВЦ им. П. Алабина, Самара
22–25 сентября

SAMARA BUILD AUTUMN

СТРОИТЕЛЬСТВО. ОСЕНЬ 2009

ВЕДУЩИЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ ВЫСТАВКИ

WWW.BUILDSAMARA.RU

Москва тел.: +7 (495) 921 44 07 I e-mail: build@rte-expo.ru
Самара тел.: +7 (846) 270 41 00 I e-mail: build@expodom.ru

ОРГАНИЗАТОР

RTE GROUP

ОФИЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА:

Министерство строительства и ЖКХ Самарской области

Департамент строительства и архитектуры Администрации городского округа Самара

маркетингу, объясняет: «Этот продукт всегда импортируется из Европы и США. Абу Даби мы выбрали потому, что печи для производства флоат стекла работают с использованием газа, а здесь его предостаточно».

На новом заводе функционируют две линии по производству флоат стекла.

«Мы инвестировали 750 млн драхм в первую линию, мощностью 600 тонн в день. Мы уже начали строительство второй линии такой же мощности, что потребовало тех же вложений, — рассказывает Гассан Машал. — Различие заключается в том, что во второй линии будет использоваться другая технология нанесения покрытия. Она уже сооружается и будет введена в эксплуатацию в конце 2010 г. Таким образом, суммарная мощность нашего предприятия составит 1 200 тонн».

Технология производства флоат стекла и покрытия для первой линии поставлена американской компанией PPG. Ее строительство продолжалось два года.

Говорит Гассан Машал: «Мы ориентируемся прежде всего на внутренний рынок, но в будущем планируем выйти на рынок Средиземноморья и в перспективе — международный. Нам не хотелось бы становиться "универсальными" производителями — но сегодня, когда предложение превышает спрос, производить просто стекло недостаточно; поэтому мы приняли решение специализироваться на производстве окрашенного стекла и покрытий».

http://www.glassonweb.com/news/index/9197/

Очередная выставка Vitrum пройдет в Милане с 28 по 31 октября. На проходившей недавно пресс-конференции, посвященной предстоящему мероприятию, Дино Фенци (Dino Fenzi), президент Vitrum, а в прошлом — президент GIMAV, итальянской Ассоциации производителей оборудования, заявил, что никто из членов ассоциации не потерял своих клиентов, но и не получил новых заказов: «Мы не потеряли свою долю рынка; дело в том, что рынок сократился. Впервые за пятьдесят лет мы не знаем, что произойдет завтра».

Что касается планов и прогнозов, касающихся непосредственно выставки, то, по словам Фенци, все обстоит не так плохо. Конечно, стенды многих компаний уменьшатся, но число участников, скорее всего, останется прежним. Общий объем выставки если и сократится, то очень незначительно. В заключение президент Vitrum заметил: «В конце концов, оборудование устаревает. Его покупку можно отложить, но нельзя отменить».

http://www.usgnn.com/newsVitrum20090407.htm

Организаторы glasstec объявили о том, что они намереваются пересмотреть общую концепцию выставки, которая должна состояться в Дюссельдорфе в 2010 г. Новое название «Производство стекла — Обработка — Продукты» призвано отразить специфику выставки — единственного мероприятия, отражающего все звенья стекольной индустрии во всех аспектах.

Идя навстречу пожеланиям участников выставки, организаторы сократили срок ее проведения: теперь она будет продолжаться не пять дней, как раньше, а только четыре (с 28 сентября по 1 октября).

Большое внимание glasstec 2010 уделит фотоэлектрическим технологиям. Одновременно с glasstec в Дюссельдорфе будет впервые проходить международная выставка solarpeq (International Trade Fair For Solar Production Equipment), представляющая техническое и производственное оборудование для тонкопленочных и кристаллических фотоэлектрических технологий.

http://www.usgnn.com/news-glasstec20090406.htm

Компания Bekaert представила однокомпонентные вращающиеся распылители на 4-ой выставке фотоэлектрических технологий компании Photon-Photovoltaic Technology Show 2009 в Мюнхене

Новые вращающиеся антикатоды-распылители обеспечивают нанесение прозрачных проводящих оксидов (TCO) на элементы фотоэлектрических систем

Дайнце, Бельгия — 13 февраля 2009 г. — компания Bekaert, приняв участие в 4-ой выставке фотоэлектрических технологий компании Photon Photovoltaic Technology Show 2009, тем самым подчеркнула свое намерение укрепить позиции на рынке фотоэлектрических технологий. По мнению важнейших игроков данного рынка, выставка является событием, которое нельзя пропустить. Компания Bekaert принимала в ней участие впервые, а незадолго до выставки представила вниманию фотоэлектрической отрасли инновационную технологию нанесения слоев прозрачного проводящего оксида.

Компания Bekaert строит успешную стратегию внедрения своей технологии в стекольной и фотоэлектрической отраслях, расширяя линейку материалов для производства антикатодов-распылителей, с помощью которых на элементы солнечных батарей наносятся проводящие слои. Эти слои являются существенным элементом всех тонкопленочных фотоэлектрических систем — с применением аморфного кремния (a-Si), кадмий-теллурида (CdTe) и медь-индий-(галлий)-селенида CI(G)S, в которых оптические свойства и электрическая проводимость востребованы одновременно.

Антикатоды на заказ

Однокомпонентные вращающиеся антикатоды производства Bekaert обеспечивают более стабильный процесс распыления. Компания Bekaert добавила к ассортименту выпускаемых проводящих оксидов новый материал – AZO, оксид цинка с примесью оксида алюминия (1–2 вес. %). Bekaert также поставляет фотоэлектрической отрасли ITO (например, In_2O_3:Sn), Al, Mo, высокочистый Si, ZnAl и ZnSn; кроме того, компания производит сплавы на заказ. В ходе выставки представители компании разъясняли посетителям стенда возможности применения и преимущества нового материала.

«Инновационные разработки Bekaert, серьезные вложения в проектно-конструкторские исследования, образцовое обслуживание клиентов и глубокое знание областей применения являются залогом того, что компания уверенно лидирует на рынке вращающихся систем распыления для автомобильной и архитектурной отраслей. На фотоэлектрическом рынке мы будем

24-я специализированная выставка
ВК им. П. Алабина, Самара
9–12 февраля

SAMARA BUILD SPRING

СТРОИТЕЛЬСТВО. ВЕСНА 2010

ВЕДУЩИЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ ВЫСТАВКИ

WWW.BUILDSAMARA.RU

Москва тел.: +7 (495) 921 44 07 I e-mail: build@rte-expo.ru
Самара тел.: +7 (846) 270 41 00 I e-mail: build@expodom.ru

ОРГАНИЗАТОР

RTE GROUP

ОФИЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА:

Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Самарской области

Департамент строительства и архитектуры Администрации городского округа Самара

работать, следуя тем же принципам», — *заявил Кен Штэленс (Koen Staelens), директор по маркетингу продукта подразделения Bekaert Sputter Products.*

«Создавая разнообразные установки для распыления и разрабатывая соответствующие материалы для производства антикатодов, мы сможем удовлетворить требования фотоэлектрической отрасли. Мы с нетерпением ждем встречи со специалистами отрасли и с теми, кто определяет ситуацию на рынке, чтобы обсудить новые возможности бизнеса.»

О компании Bekaert

Профиль

Компания Bekaert (www.bekaert.com) стремится к устойчивому и экономически выгодному росту, основываясь на компетенции в двух основных сферах: передовые технологии обработки металлов и передовые материалы и покрытия. Bekaert стремится укрепить позиции мирового лидера как в области технологий, так и в сфере продаж. Компания предлагает своим клиентам широкий спектр высокотехнологичных продуктов с улучшенными свойствами, а также систем и услуг.

Штаб-квартира Bekaert (BEKB — регистрация на бирже Euronext, Брюссель) находится в Брюсселе. Будучи европейской компанией, Bekaert присутствует в 120 странах мира и насчитывает 23 000 сотрудников. Ежегодные продажи компании составляют более 3,4 млрд. евро.

Компания Bekaert тесно сотрудничает с производителями покрытий, которые переходят на новую, круговую технологию распыления, и предлагает более низкую стоимость установки — благодаря крупномасштабному производству, ускоренному нанесению и более полному использованию распыляемого материала. Компания Bekaert накопила большой опыт в области технологий распыления, развивая собственное производство пластиковых покрытий для оконной отрасли и промышленных применений. Компания Bekaert первой представила на рынке вращающиеся распылители и успешно сотрудничает со своими клиентами, разрабатывая самые современные и комплексные решения в области оборудования, предназначенные для эффективного использования мировыми производителями.

Производители покрытий для различных видов архитектурного и автомобильного стекла (включая низкоэмиссионные, контролирующие количество пропускаемого солнечного излучения и антиотражающие, а также предназначенные для мониторов и фотоэлементов) значительно выигрывают, используя технологии и продукты Bekaert. Клиенты компании могут всецело положиться на службу технической поддержки и проектно-конструкторский отдел компании, которые работают на уровне мировых стандартов.

www.duomedia.com

Союз Стекольных Предприятий информирует

ЗАО «Завод «ЛИТ» (г. Переславль–Залесский, Ярославская обл.) 1 апреля 2009 года отметил 30-летие производственной деятельности.

Завод «ЛИТ» создан в 1979 году. Свое нынешнее название «Завод информационных технологий «ЛИТ» или просто «Завод «ЛИТ» завод получил в 1991 году. Сегодня это многопрофильное, стабильно работающее, динамично развивающееся предприятие, оснащенное высокопроизводительным оборудованием, владеющее передовыми технологиями, квалифицированным персоналом.

Постоянный поиск и стремление вперед — основной принцип коллектива и руководства ЗАО «Завод «ЛИТ». С 1987 года предприятие возглавляет Николай Дмитриевич Шилов. Техническим директором с 1990 года является Александр Израилевич Чудновский. Вместе они работают более 20 лет и смогли создать настоящую команду единомышленников.

Для гостей по установившейся традиции была проведена экскурсия по заводу с демонстрацией очередных достижений коллектива. По ходу следовали подробные пояснения, и лишь один вопрос вызвал недоумение руководителей предприятия: «Образцовый порядок — это по случаю юбилея?» И это понятно — высокая организация труда, технологическая дисциплина производства, идеальная чистота на рабочих местах и на территории характеризуют повседневную работу предприятия.

Конечным пунктом экскурсии является демонстрационный зал, где пред-

22 мая 2008 года — презентация нового производства «Цех обработки стекла», на фото (слева–направо): Охапкин А.В., мэр г. Переславль-Залесский, Шилов Н.Д., ген. директор, Чудновский А.И., техн. директор

ставлены образцы продукции завода и всегда можно получить квалифицированные рекомендации по ее эффективному применению.

Церемония чествования коллектива завода состоялась в концертном зале.

В приветственном слове Николай Дмитриевич Шилов, Генеральный директор ЗАО «Завод «ЛИТ», сказал:

«Дорогие коллеги! Друзья!

Нашему заводу исполняется тридцать лет. Это серьезный повод осознать нашу историю и шагнуть на новые рубежи с твердой уверенностью, что идем по верному пути. Прошедшие тридцать лет вобрали в себя все поиски и достижения, все устремления, направленные на успех завода и достойную жизнь заводчан. В истории предприятия отразилась экономическая динамика государства. Одно из самых высокотехнологичных предприятий в стране, опытный завод ГосНИИхимфотопроекта искал и нашел выход из кризиса. Современная стратегия развития завода «ЛИТ» связана со строительством. Большая часть прибыли вкладывается в модернизацию производства. В этом философия предприятия. За тридцать лет завод трижды менял стратегию. Успехи предприятия — результат верной тактики руководства, итог работы коллектива завода. В день рождения завода каждому из его работников я адресую слова благодарности за высокое чувство ответственности. С таким коллективом можно решать большие задачи. Желаю вам, уважаемые коллеги и друзья, удачи и оптимизма, крепкого здоровья и благополучия. Ваши успехи — залог сегодняшней и завтрашней стабильности предприятия, залог дальнейшего успешного развития Завода информационных технологий «ЛИТ».

В праздновании Юбилея завода приняли участие: *Вахруков С.А., Губернатор Ярославской области, Охапкин А.В., мэр г. Переславль-Залесский*, представители общественных организаций области и города, руководители отрасли, принимавшие решение о создании завода, многочисленные партнеры и гости.

Новаторский подход, постоянное творчество, поиск и принятие оптимальных решений позволили создать высокий производственный потенциал, освоить широкий ассортимент современных видов продукции, обеспечили устойчивое развитие предприятия.

С успехом освоив новое направление деятельности, ЗАО «Завод «ЛИТ» входит в число ведущих российских компаний-переработчиков листового стекла.

На церемонии многие заводчане были отмечены грамотами и ценными подарками, затем состоялся праздничный концерт, данный силами художественной самодеятельности завода.

Очень тепло всеми присутствовавшими было встречено выступление танцевального коллектива, большинство участников которого дети сотрудников.

История предприятия

Сегодня трудно представить, что современный высокотехнологичный «Завод информационных технологий «ЛИТ» более 150 лет назад был обыкновенной фабрикой по крашению и набивке ткани. Ее построили в 1839 году в центре города Переславль-Залесский, на берегу реки Трубеж. С тех пор много раз происходила реорганизация и перепрофилирование производства. Здесь выпускали клеенку, линкруст, асбестовые изделия, пуговицы и, наконец, с 1928 года — кинопленку. Со временем фабрика выросла в крупное предприятие химико-фотографической промышленности. В 1979 году на ее базе был создан Переславский опытный завод ГосНИИХимФотоПроекта.

В конце 1980-х — начале 1990-х годов анализ технического и финансового состояния предприятия показал, что дальнейшее развитие возможно только при использовании новейших технологий как в производстве, так и в управлении. В 1991 году завод был переименован и получил свое нынешнее название «Завод информационных технологий «ЛИТ» или просто «Завод «ЛИТ», а некоторое время спустя, стал закрытым акционерным обществом со 100-процентным частным капиталом. На предприятии работает 650 человек. Вскоре он, впервые в стране, начал выпускать отражающую изоляцию, которая находит применение в различных отраслях промышленности, в строительстве и ремонте. Понимая, что в условиях жесткой конкурентной борьбы выживают сильнейшие, руководство решило ориентироваться в основном на собственные разработки. Это дало свои результаты. Немного в России предприятий, которые, не пользуясь никакими льготами и дотациями, не обременяя себя долгами, смогли не только выстоять, но и наращивать производство в условиях экономического кризиса 1990-х.

Большим спросом у потребителей пользуются десятки разновидностей отражающей изоляции Пенофол®. Материал защищает здания от излишнего нагрева летом, а зимой сохраняет тепло, сокращая энергозатраты. Прочный, гибкий, он отлично ложится на любую поверхность, обладает замечательными паро-, тепло-, гидро-, а также шумоизоляционными свойствами, которые сохраняет в течение всего периода эксплуатации. Пенофол® широко используется в индивидуальном, промышленном и гражданском строительстве для изоляции любых поверхностей.

Не менее известен Энергофлекс®, выпускаемый на импортных технологических линиях. Трубки, рулоны, шнуры, профили, изготовленные из вспененного полиэтилена, предназначены для тепловой изоляции оборудования и трубопроводов в системах холодного и горячего водоснабжения, вентиляции, кондиционирования. Кроме того, тепло-, гидро- и звукоизоляционные свойства изделий Энергофлекс® позволяют активно использовать их в строительстве, машиностроении, а также в качестве упаковочного и прокладочного материала. Во втором полугодии 2005 года вступил в строй еще один, третий по счету, цех по

выпуску Энергофлекса®, оснащенный современным оборудованием большой мощности.

А название «Теплый пол» говорит само за себя. Нагреватель аморфный пленочный, представляющий собой конструкцию, состоящую из плоских нагревательных элементов, зафиксированных между двумя слоями полиэтилентерефталатной пленки с термоклеем, спасет от холода даже в самые лютые морозы.

Откликаясь на требования рынка, завод сегодня предлагает новую серию материалов Олефол®. Их назначение — предохранять кровельные конструкции от потерь тепла, появления конденсата и защищать подкровельные пространства от пыли, сажи, ветра и влажности.

Специалисты компании постоянно работают над расширением ассортимента. В последние годы в серийное производство были запущены гибкие воздуховоды Пенофол®-Air, многослойный комбинированный материал для строительства Лимофол®, ЛЗК (лента защитная клеевая), многофункциональная воздушно-пузырьковая пленка Лимос®, которая может быть использована в качестве упаковки, покрытия, влаго-, шумо- и теплоизоляции, антиадгезионные материалы и большая гамма различных самоклеящихся мате-риалов.

В 2005 году система менеджмента качества завода сертифицирована на соответствие требованиям международного стандарта ИСО 9001:2000.

Заказчиков ЗАО «Завод «ЛИТ» привлекает гибкая ценовая политика и высокое качество продукции, подтвержденное многочисленными российскими и международными наградами. Завод постоянно участвует в крупнейших международных выставках, конкурсах и программах. В 2000 году утеплитель Пенофол® стал лауреатом конкурса «100 лучших товаров России» и был награжден бронзовой медалью на Первом международном салоне инноваций и инвестиций, а само предприятие вошло в Международную ассоциацию производителей отражающей изоляции RIMA. Кроме Пенофола® лауреатами конкурса «100 лучших товаров России» стали Энергофлекс®, Пенофол®-AIR, а материалы Армофол® и Линотерм® — дипломантами.

Премия «Российский Национальный Олимп» в номинации «Выдающееся предприятие малого и среднего бизнеса» была вручена заводу в 2001 году. Через год список наград пополнился специальным призом «Хрустальная Ника», присуждаемым координационным комитетом международной программы «Партнерство ради прогресса» и профессиональной наградой лидеров бизнеса «PROFESSIONAL 1st».

В 2005 году ЗАО «Завод «ЛИТ» получило международную премию Европейского сообщества «Европейский стандарт». А в рамках программы «Галерея строительной славы» первому разработчику и производителю высокоэффективной отражающей изоляции была вручена премия «Российский Строительный Олимп–2005» в номинации «Передовые технологии».

Завод «ЛИТ», следуя своим принципам, в мае 2008 года вводит в эксплуатацию производственный комплекс обработки стекла общей площадью 4000 м^2, включающий:

Роботизированный склад для стекла Jumbo размера (3210x6000 мм) на 400 т — 28 типоразмеров.

Высокоточную автоматическую роботизированную линию прямолинейного и фигурного раскроя флоат стекла и ламинированного стекла Jumbo размера (3210x6000 мм).

Уникальную высокопроизводительную линию по: обработке кромки — 2500x4500x70 мм, сверлению — 5–70 мм, гравированию, фигурному фрезерованию флоат и многослойного стекла 2500 x 6100 мм.

Линию по производству пленочного триплекса 2500x4500x150 мм, включая изготовление декоративного, закаленного, гнутого триплекса и триплекса со специальными характеристиками.

Линию закалки сложных стекол с покрытием 4–19 мм максимального размера 2400 x 4200 мм и изготовление закаленного моллированного стекла 1800 x 2400 мм. Все закаленные стекла проходят инструментальный и оптический контроль, кроме этого закаленные стекла подвергаются тесту на спонтанное разрушение на установленном специализированном оборудовании (печь Heat Soak Test).

Роботизированную, высокопроизводительную линию по производству стеклопакетов 2700 x 5000 мм, с системой газонаполнения, с применением закаленного, тонированного, низкоэмиссионного стекла, триплекса различной структуры и формы. Линия предназначена также для изготовления структурных и противопожарных пакетов.

Высокоточную автоматическую линию по фигурному раскрою многослойных стекол (толщиной до 250 мм), включая противопожарные.

Линию шелкотрафаретной печати с полным циклом подготовки. К услугам заказчиков — дизайн бюро.

На заводе имеется собственная служба логистики и автопарк спецтранспорта для доставки изделий.

Большое внимание на заводе уделяется социальной защите сотрудников.

Все работники компании могут приобрести путевки для своих детей в летние загородные лагеря за 10 % стоимости. Медицинскую помощь они получают как в государственных, так и в частных учреждениях, где основную часть услуг оплачивает страховая компания, заключившая договор с заводом. При необходимости больного направят на санаторно-курортное лечение по льготной путевке.

Разработана целая программа помощи молодежи и пенсионерам-ветеранам. Она предусматривает денежные пособия, компенсацию проезда к месту учебы студентам-заочникам, ценные подарки к памятным и юбилейным датам, предоставление средств на приобретение топлива.

Остальным жителям Переславля-Залесского предприятие тоже хорошо известно — и не только качественной продукцией, но и благотворительными акциями. Это целый список добрых дел. Юные дарования, их педагоги и родители признательны заводу за ремонт детской музыкальной школы, а персонал и пациенты городской больницы — за покупку нового операционного стола. Кроме того, «ЛИТ» участвовал в создании Мемориала памяти к 60-летию Победы.

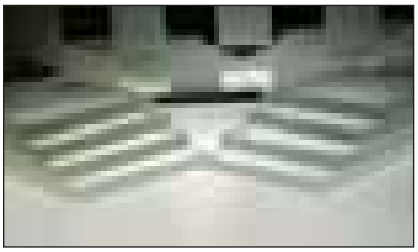
«ИЦ Кариатида» — победитель конкурса «Московский предприниматель-2008»

10 апреля 2009 года в префектуре северо-западного административного округа города Москвы состоялась церемония награждения участников конкурса «Московский предприниматель-2008», где «ИЦ Кариатида» в очередной раз стала победителем.

Компании оценивались по многочисленным критериям, среди которых: развитие предприятия, применение новых технологий, выход на новые рынки и многие другие. Несмотря на макроэкономическую ситуацию в стране, конкурс привлек большое количество участников, считаясь основным по смотру достижений малого бизнеса. Конкурсной комиссией были определены призеры в каждой из 19 номинаций. Компании-победители награждались дипломами и ценными призами.

Инженерный центр Кариатида основан в 2002 году. Основной вид деятельности компании — проектирование фасадов (разработка рабочих проектов для производства и монтажа фасадов). Кроме того, компания является поставщиком программного обеспечения ATHENA, Flixo Professional, SJ MEPLA, AutoCAD для проектирования фасадов. ИЦ Кариатида — это команда профессионалов высокого класса, способная решить задачи любой сложности.

ИЦ Кариатида
www.karyatid.ru



Абсолютная прозрачность благодаря DuPont™ SentryGlas®

Многослойное стекло получает все большее распространение в архитектурных проектах, удовлетворяя современным требованиям безопасности, а также энергоэффективности, достигаемой за счет использования солнечной энергии. Такие стекла, также обеспечивают защиту от несанкционированного проникновения, шумопоглощение и защиту от ультрафиолетовых лучей. Самые распространенные типы прослоек для многослойных стекол это поливинилбутиральные пленки или иономерные пластины DuPont™ SentryGlas®. Последние, созданные специально для проектирования структурных элементов в архитектурном остеклении обеспечивают значительно более высокий уровень прозрачности, в 5 раз прочнее и в 100 раз жестче, чем ПВБ. Соответственно, SentryGlas® отлично удовлетворяет требованиям проектирования стеклянных фонарей и крыш, фасадов, лестниц, балюстрад и полов. Образцы многослойных стекол, представленные на рисунке сделаны из стекол с повышенным коэффициентом светопропускания, которые становятся все более популярны за счет своей прозрачности, по сравнению с стандартными стеклами. В многослойных изделиях, сделанных из стекол с повышенным коэффициентом светопропускания изменения цвета, на которые влияет полимерная прослойка, применяемая при производстве имеет особенно важное значение. Архитекторы и дизайнеры в мире предпочитают использование исключительную прозрачность многослойных стекол, достигаемую с помощью использования прослоек SentryGlas® (образцы справа) в отличие от прослоек с ПВБ (образцы слева).

Более полная информация: о DuPont™ SentryGlas®: www.safetyglass.dupont.com

DuPont Glass Laminating Solutions предоставляет материалы, сервис и инновационные решения для потребителей многослойного безопасного остекления. Бизнес работает в рамках стратегического бизнес направления DuPont Packaging & Industrial Polymers, являющегося частью бизнес платформы DuPont's Performance Materials.

DuPont является научной и сервисной компанией. Основанная в 1802 году, компания, DuPont использует свои научные разработки при создании решений для улучшения здоровья, безопасности и жизни людей. Работая в более, чем 70 странах мира, DuPont предлагает широкий спектр инновационных продуктов и сервисов для различных рынков, включая строительство, сельское хозяйство, транспорт и коммуникации.

Использование изображений (фотографий, слайдов, пленок и пр.) предоставляемых Дюпон разрешено только вместе с печатными материалами, предоставляемыми Дюпон и не могут быть использованы для иллюстрации материалов, относящихся к продукции или сервисам, предоставляемым компаниями, отличными от Дюпон.

Bystronic glass гарантирует качество

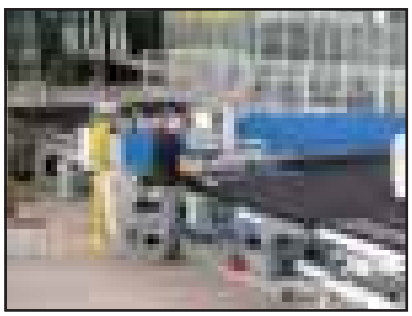
Безаварийная высокопроизводительная линия

Нойхаузен-Хамберг (Германия), 14.04.2009. Недалеко от границы Германии и Голландии компания Scheuten Glas построила огромный производственный цех — площадью 10 000 м². Здесь, в приграничном голландском городке Венло Scheuten Glas производит стеклопакеты на современных высокоавтоматизированных линиях производства Bystronic glass.

В светлом и просторном помещении функционируют две параллельные линии производства стеклопакетов. Перед ними на производственной линии расположены: склад стеклянных панелей, помещения, предназначенные для загрузки и резки, которые в совокупности занимают около двух третей производственной территории. Планы по строительству этой линии возникли еще в 2006 году. В это время компания Scheuten уже производила триплекс и простое безопасное стекло, а также декоративные стекла и стекла с покрытиями все максимальных размеров; но оборудование с течением времени морально устаревало и кроме того, уже не соответствовало по размерам панелям, предназначенным для обработки. Поэтому рядом с другими линиями Scheuten было решено построить новый производственный цех, который удовлетворял бы всем требованиям и в отношении размеров обрабатываемых панелей, и по наличию самого передового оборудования. «Поэтому в начале 2007 года мы обратились к различным машиностроительным компаниям с просьбой спроектировать завод в соответствии с нашими потребностями», — говорит Пауль Хайлигерс (Paul Heiligers), Исполнительный директор Scheuten Glas.

Индивидуальное решение

Помимо весьма специфических технических требований к оборудованию для нового цеха, компания Scheuten поставила задачи, основываясь на потребностях клиентов и на условиях рынка. Паул Хайлигерс объясняет, почему руководству компании было легко принять окончательное решение и сделать выбор в пользу Bystronic glass: «Только сотрудники этой компании смогли понять и представить, какой завод нужен именно нам». В сентябре 2007 г. компания Scheuten приступила к строительству цеха, а в начале января 2008 г. Bystronic glass поставила первые станки. На тот момент в помещении еще не было ни дверей, ни окон, а пол был готов только наполовину. Поэтому завершение строительства цеха и запуск обору-



дования проходили одновременно. «Благодаря исключительно положительному сотрудничеству с Bystronic glass мы смогли провести первые испытания на заводе уже в начале апреля, —вспоминает Пауль Хайлигерс и добавляет: — И тогда мне стало ясно, что наша новая линия будет безаварийной и высокопроизводительной».

Высокоавтоматизированное производство

Сегодня цех представляет собой очень светлое, хотя и закрытое помещение, комфортное для персонала, работающего на заводе Scheuten в Венло в две смены. Склад стеклянных панелей с двумя 25-местными стеллажами — это точка отсчета, начало производственной линии. Стекла нестандартных конфигураций поступают на обработку через арочные решетки с открытой стороны. Таким образом, стекло автоматически подается на две линии производства стеклопакетов. Область резки следует за областью загрузки. Вслед за линией резки листового стекла SMFR, с устройством обработки кромки, расположены два стола для резки LAMICUT, которые эффективно режут, ломают и разделяют триплекс длиной до 4,7 мм. «Мы выбрали столы для резки триплекса, которые оборудованы также и инструментами для резки листового стекла, чтобы обеспечить гибкость производства», — объясняет Пауль Хайлигерс. Большеформатные панели из триплекса обрабатываются в соответствии со своими размерами в соседнем помещении.

Гибкое производство, которое может начать работу по первому требованию

Резка выполняется не при максимальной, а при оптимальной скорости, то есть такой, которая дает минимальное количество остатков. Большие обломки стекла автоматически подаются на склад остатков. Промежуточный склад оставшегося после резки стекла является крайне необходимым звеном на линиях производства стеклопакетов. Однако в Schueten указали, что размеры этого склада должны быть минимальными. «Специалисты Bystronic glass определенно знали, как построить линию, которая всегда готова к эксплуатации, причем без большого по размеру промежуточного склада», —говорит Пауль Хайлигерс. Гибкие механизмы, управляемые с помощью программного обеспечения Hanic, направляют стеклянные панели на всех этапах — от резки до производства стеклопакетов. Следовательно, существующие промежуточные зоны могут быть использованы разумно. В этой связи возникают и особые требования к программному обеспечению, связанные с высокой сложностью линии и взаимосвязанностью всех ее участков. «Так как специалисты Bystronic glass привлекли нас к участию в проектировании на начальном этапе, мы смогли легко решить многие проблемы», — говорит Райнер М. Фойстер (Rainer M. Feuster), Управляющий директор компании Hanic.

Балюстрады из многослойного безопасного стекла в крупнейшем Европейском торговом центре демонстрируют структурные преимущества DuPont™

SentryGlas®

Около 2,000 вертикально установленных панелей из многослойного стекла с использованием структурных преимуществ DuPont™ SentryGlas® установлены в качестве балюстрад в новом Лондонском торговом центре Westfield, крупнейшем торговом центре Европы

Балюстрады, изготовленные Английским поставщиком архитектурного стекла Kite Glass будучи на 20 % легче, чем другие типы многослойных стекол с аналогичными эксплуатационными качествами обеспечивают безопасность и защиту посетителей Westfield одновременно давая возможность свободно видеть более чем 280 магазинов, расположенных в торговом центре.

Балюстрады с использованием структурной адгезивной прослойки DuPont™ SentryGlas® удовлетворяют самым высоким требованиям Британского Стандарта и Строительных Норм с точки зрения несущей способности.

Балюстрады в Westfield включают в себя 2000 вертикально установленных панелей их многослойного стекла размером 1.1x1.3 метра каждая, зафиксированных с помощью кронштейнов, спрятанных в пол комплекса. Между панелями не существует никаких соединений кроме перил, имеющих точечное крепление.

Stevenage, апрель 2009. Около 2,000 вертикально установленных панелей из многослойного стекла с использованием структурных преимуществ DuPont™ SentryGlas® установлены в качестве балюстрад в новом Лондонском торговом центре Westfield, крупнейшем торговом центре Европы, который открылся 30 Октября 2008.

Фото: © Kite Glass

Фото: © Kite Glass

Европейский крупнейший торговый центр

Лондонский торговый центр Westfield спроектированный и управляемый Westfield Group, имеет 150 000 м². торговых площадей, что эквивалентно 30 футбольным полям. Кроме торговых площадок, в Westfield London будет кинотеатр (открывается в 2009), более 50 ресторанов, библиотека и спортплощадка для обслуживания более 20 миллионов посетителей в год. Внутри торгового центра посетители будут окружены атмосферой покоя и комфорта, обеспеченными природными инсталляциями — свет, вода и естественные материалы являются основной темой в архитектуре — а также созданием широких аллей для безстрессового шопинга.

То, что CMF Ltd. of Feltham, Middlesex (UK) выбрала прозрачное остекление для балюстрад и перил в торговом центре явилось отражением архитектурных концепций для Westfield London. Стеклянные панели были поставлены компанией Kite Glass of Weybridge, Surrey, ведущим поставщиком и монтажником закаленного и многослойного архитектурного стекла.

Фото: © Kite Glass

«Балюстрады в Westfield включают в себя 2000 вертикально установленных панелей из многослойного стекла (три четверти из которых плоские, остальные моллированные) размером 1.1 x 1.3 метра каждая, зафиксированных с помощью кронштейнов, спрятанных в пол комплекса. Между панелями не существует никаких соединений кроме перил, имеющих точечное крепление говорит», — Julian Clayton, ведущий дизайнер Westfield.

«Наше решение использовать стекло с SentryGlas® появилось в результате обсуждений с CMF и Kite Glass, которые посоветовали решение, способное удовлетворить многие требования строительного контроля вкупе с высокой эстетикой».

WinTecExpo
Kazakhstan

3-я КАЗАХСТАНСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ОКНА, ДВЕРИ И ФАСАДЫ

2-5 марта 2010 | Казахстан, Алматы, КЦДС “Атакент”

WinTecExpo в Казахстане!

ITE GROUP PLC Iteca GiMA EUF

Iteca: Алматы, Казахстан Тел: +7 727 2583434; Факс: +7 727 2583444; E-mail: maxim.s@iteca.kz

www.wintecexpo.kz

Фото: © Kite Glass

Структурные преимущества прослоек SentryGlas®

Вертикальные консольные стеклянные панели, используемые в торговых центрах, с большим скоплением людей подвергаются самому строгому контролю British Standards и Строительных Правил и Building Regulations с точки зрения их несущей. В этих случаях, согласно стандартам BS6180 и BS 6399-1, прогибы не должны быть более 20 мм при линейной нагрузке 3 кН/м. «CMF потребовало решения более тонкие, жесткие и более эффективные, чем ПВБ с точки зрения стоимости», — говорит Leroy Reed, Президент Kite Glass.

«Основываясь на результатах исследований балюстрад, проведенных ранее в Kite Glass мы смогли продемонстрировать, что улучшенная структурная эффективность стеклянных панелей с SentryGlas® позволит нам произвести балюстрады с более тонкой структурой стекла и одновременным улучшением работы с точки зрения напряжений и деформаций».

Конструкция, использованная для панелей балюстрад, состоит из двух закаленных стекол толщиной 12 мм с прослойкой SentryGlas® толщиной 1,52 мм — на 20 % тоньше, чем аналогичное решение с ПВБ, которое бы удовлетворяло требованиям строительной безопасности (включающее в себя 2 стекла толщиной 15 мм). «Панели с ПВБ не только толще и дороже в производстве. Уменьшенная толщина стеклянных панелей с SentryGlas® обеспечивает более четкую установку и фиксацию без снижения прочности и эффективности», — добавляет Leroy Reed. Действительно, исследования многослойных панелей с SentryGlas® в лаборатории Kite Glass успешно выдержали нагрузку в 1,5 раза превышающую нагрузку, на которую обычно исследуются стальные балюстрады (4,5 кН/м).

Впечатляющая эффективность при попытке разрушения

Дальнейшим преимуществом стеклянных панелей с SentryGlas® является их отличная безопасность при разрушении: при сильном механическом воздействии стекло разрушится, но опасные фрагменты стекла останутся на прослойке. Таким образом исключается риск ранений и, одновременно, роль стекла как балюстрады сохраняется. «Во время транспортировки и монтажа панелей на проекте Westfield несколько из них треснули в результате неаккуратной переноски, однако они остались жесткими произведя на нас и на руководителя строительства большое впечатление», — говорит Julian Clayton. «В целом, конечный продукт был высочайшего класса. Стеклянные балюстрады и перила с их чистыми линиями и простым дизайном идеально сочетаются со светлым, свободным пространством Westfield London. Одновременно они обеспечивают тысячи посетителей нашего центра идеальной видимостью магазинов над и под ними, а также их безопасность и защиту при шоппинге».

SentryGlas® был создан DuPont для обеспечения высочайших требований, предъявляемых к использованию стекла в строительстве и архитектуре и расширил возможности архитекторов и инженеров при проектировании. Bjorn Sanden, менеджер по развитию бизнеса в DuPont Glass Laminating Solutions, объясняет: «SentryGlas® представляет экономически обоснованное решение: на основе его механических характеристик можно существенно снизить вес стеклянной конструкции, как это сделано в проекте торгового центра Westfield London. Одновременно с высокой жесткостью, адгезивные прослойки SentryGlas® сохраняют первоначальную прозрачность конструкции после многих лет работы в любых атмосферных условиях. Действительно, при использовании на открытом воздухе, как в случае рядя балюстрад в торговом центре Westfield сопротивление многослойного стекла с использованием SentryGlas® действию влажности и температурных перепадов сводит к нулю изменения на торцах стекла и не изменяет прозрачности конструкции». Структурная пластина DuPont™ SentryGlas® используется по всему миру в таких элементах архитектурных проектов как балюстрады, полы, лестницы, фонари и фасадные системы.

Более полная информация: о DuPont™ SentryGlas®: www.safetyglass.dupont.com

DuPont Glass Laminating Solutions предоставляет материалы, сервис и инновационные решения для потребителей многослойного безопасного остекления. Бизнес работает в рамках стратегического бизнес направления DuPont Packaging & Industrial Polymers, являющегося частью бизнес платформы DuPont's Performance Materials.

DuPont является научной и сервисной компанией. Основанная в 1802 году, компания, DuPont использует свои научные разработки при создании решений для улучшения здоровья, безопасности и жизни людей. Работая в более, чем 70 странах мира, DuPont предлагает широкий спектр инновационных продуктов и сервисов для различных рынков, включая строительство, сельское хозяйство, транспорт и коммуникации.

Использование изображений (фотографий, слайдов, пленок и пр.) предоставляемых Дюпон разрешено только вместе с печатными материалами, предоставляемыми Дюпон и не могут быть использованы для иллюстрации материалов, относящихся к продукции или сервисам, предоставляемым компаниями, отличными от Дюпон.

AGC Flat Glass Klin признан эколидером

Завод ООО «Эй Джи Си Флэт Гласс Клин» удостоен награды за вклад в повышение экологической безопасности и природоохранной деятельности

Стекольный завод ООО «Эй Джи Си Флэт Гласс Клин» стал лауреатом конкурса «Сто лучших организаций России. Экология и экологический менеджмент».

Итоги конкурса, организованного при содействии Совета Федерации, Госдумы, Минприроды РФ, Торгово-промышленной палаты России, РСПП, подводились в рамках III Всероссийской конференции на тему «Экология и производство. Перспективы развития экономических механизмов и охраны окружающей среды» и I Международной конференции «Глобальная экология и промышленная безопасность в условиях мирового кризиса».

В конкурсе приняли участие более трехсот предприятий. При определении победителей экспертным советом учитывались следующие критерии: наличие на предприятии экологических программ и их эффективность, системность и масштабность природоохранной деятельности, динамика инвестиций, направленных на охрану окружающей среды, параметры снижения негативного воздействия производства на окружающую среду. После тщательной месячной проверки дел на производстве ООО «Эй Джи Си Флэт Гласс Клин» комиссия включила компанию в список победи-телей.

Экологическая программа ООО «Эй Джи Си Флэт Гласс Клин» расписана до 2011 года. В 2008 в компании была проведена масштабная модернизация очистных сооружений.

«Не смотря на ухудшение мировой экономической ситуации, в 2009 году мы не намерены снижать затраты на охрану окружающей среды — говорит генеральный директор ООО «Эй Джи Си Флэт Гласс Клин» Сергей Сретинский. — Я думаю, что весь коллектив нашего предприятия может гордиться достигнутыми результатами и признанием наших успехов в области экологической безопасности. Забота об экологии и условиях труда останется нашей приоритетной задачей и в будущем».

www.agc-flatglass.com

Строительный сезон начался с выставки «Строительство. Весна 2009»!

13 февраля 2009 года в Самаре завершила работу 24-я специализированная строительная выставка «Строительство. Весна 2009», организованная выставочной компанией RTE-Group. Выставка прошла в залах Выставочного комплекса им. П. Алабина.

Выставка традиционно собирает специалистов строительной отрасли из многих регионов России: производителей и поставщиков строительных материалов и оборудования, проектировщиков и специалистов всех строительных отраслей.

В этом году свои разработки представили компании из регионов Поволжья, Урала, Москвы и Санкт-Петербурга. Большинство участников — компании, которым интересно продвигать свой бизнес в Самарской области. Выставка предоставляет реальную возможность для прямого взаимодействия участников рынка.

По мнению участников, интерес к выставке был необычайно высок. В пресс-конференции по поводу открытия выставки приняли участия чиновники городской и областной администрации: министр строительства и ЖКХ Самарской области Павел Донской, руководитель департамента строительства, архитектуры и ЖКХ г.о. Самара Александр Бурнаев, директор Представительства Ассоциации Строителей России по Самарской области, председатель правления Инвестиционно-строительной корпорации «Волга-Групп» Павел Сивожелезов, а также представители «Самарской гильдии риэлторов» и Ассоциации строителей Самарской области.

Участники пресс-конференции отметили важность проведения выставки в таких сложных экономических условиях. В частности, Максим Хвостов, президент «Поволжской гильдии риэлторов» отметил, что «выставка крайне актуальна, потому что дает участникам рынка уверенность». «Выставка показывает, что не смотря на сложности, строительная отрасль жива, и у нее большие перспективы» — добавил г-н Хвостов. Тем более, что Самарская область по данным Института регионального развития находится на втором месте по инвестиционной привлекательности после Краснодарского края. Эти данные озвучил на пресс-конференции вице-президент Торгово-Промышленной палаты Дмитрий Иванов. «А эти инвестиции нередко направляются в недвижимость» — отметил Иванов.

На пресс-конференции участники обозначили также основные вопросы, обсуждение которых планировалось на «круглом столе». По мнению руководителя департамента строительства, архитектуры и ЖКХ г. о. Самара Александра Бурнаева «тяжелее всего кризис ударил по крупным строительным компаниям». По мнениям г-на Бурнаева причина этого — кредитные обязательства. Застройщики, в свою очередь, констатировали, что смогут выплачивать кредиты по ставкам не превышающим 14 %, чего достаточно сложно добиться сегодня, когда кредитные ставки колеблются от 25 до 27 %.

По прогнозам департамента строительства, архитектуры и ЖКХ г.о. Самара стабилизации на строительном рынке области стоит ожидать уже к середине лета этого года.

Решением проблем по мнению Сивожелезова, может стать переход к строительству малометражного жилья. «С одной стороны, возведение таких домов — шаг назад, а с другой — возможность «подогреть» покупательский спрос» считает г-н Сивожелезов. Дальнейшее снижение цен на недвижимость уже невозможно, поскольку застройщики уже подошли к грани себестоимости, отметил также г-н Сивожелезов.

Другую возможность поддержки строительной отрасли озвучил министр строительства и ЖКХ Самарской области Павел Донской. «Один из шагов — выкуп у строителей помещений высокой степени готовности. Этим мы поддерживаем застройщиков и получаем жилье для льготников, жителей аварийных домов» — отметил г-н Донской. В этом направлении уже сделаны первые шаги. На прошедшем недавно аукционе выкуплено у застройщиков 219 квартир на сумму 2 млрд 700 млн рублей.

Обсуждение ситуации на строительном рынке и путей выхода из кризиса продолжилось на круглом столе *«Перспектива развития строительного бизнеса в современных условиях: строительство социального жилья как способ сохранения объемов строительства и реализация национального проекта «Доступное и комфортное жилье — гражданам России»*. Участниками круглого стола стали: БУРНАЕВ А. К. — руководитель департамента строительства и архитектуры городского округа Самара; КОРЯКИН Ю. М.— вице-президент СА России, председатель Совета межрегионального объединения организаций САР ПФО, председатель Самарской региональной организации СА России; ГАЛАХОВ И. Б.— директор проектного бюро «Рекон», член правления Самарской региональной организации СА России; ГОЛОВИН А. Г. — зам. председателя СРОО СА России, директор АБ «АСД», зав. кафедрой «Архитектура» СГАСУ, профессор, член правления СРОО СА России; МАЛАХОВ С. А. — зав. кафедры «Инновационное проектирование», СГАСУ; член СРОО СА России; РЕПИНА Е. А. — зам. декана факультета «Дизайн», СГАСУ; СИВОЖЕЛЕЗОВ П. П. — директор Представительства Ассоциации Строителей России по Самарской области, председатель правления Инвестиционно-строительной корпорации «Волга-Групп»; АРИСТОВА Л. С. — председатель правления Самарской гильдии строителей; ХВОСТОВ М. Н. — президент НП «Поволжская Гильдия Риэлторов». Куратор «круглого стола» — КУЧЕР Наталья, главный редактор журнала «А.С.С. — Проект-ВОЛГА».

Большое внимание участники уделили возможным механизмам вывода отрасли из кризиса. Участники отметили, что будущее строительства — малоэтажное строительство и строительство социального жилья. «Сегодня спроса на элитное жилье практически не будет, это будет 2–3 %, 97 % — социальное жилье, которое будет выкупаться средним классом и людьми, достаток которых не очень высок» — отметила, в частности, председатель правления самарской гильдии строителей Любовь Аристова. Это мнение поддержал и глава департамента строительства архитектуры и ЖКХ Бурнаев. Социальное жилье необходимо для расселения людей из ветхого и аварийного жилья. В реализации малометражных квартир строителям готова помочь администрация области. В прошлом году городской округ потратил более 100 млн руб. на выкуп квартир.

Среди наиболее актуальных проблем строительной индустрии были названы также проблемы кредитования как частных лиц, так и застройщиков. Во время дискуссии было высказано мнение, что часть процентных ставок, для застройщиков, участвующих в жилищных программах, могло бы компенсировать государство, например предоставлением банкам налоговых преференций. Аналогичная мера должна быть принята и к ипотечному кредитованию физических лиц. Кроме того, по мнению Л. Аристовой, необходимо разрешить выдачу кредитов на покупку жилья 50 %-ой готовности, при наличии всей необходимой разрешительной документации у застройщика. «Это моментально оздоровит рынок» — считает г-жа Аристова.

Развитию рынка также мешает и плачевное состояние инженерных систем города.

Самарские архитекторы предложили взглянуть на проблему с точки зрения развития городской среды. По мнению Анатолия Баранникова «зачастую градостроительные вопросы решают юристы или юристы совместно с девелоперами, депутаты, специально подготовленные бабушки на общественных слушаниях, но не специалисты-градостроители». Именно это, считает г-н Баранников порождает многие проблемы строительной отрасли. Архитекторы призываю не возвращаться к «хрущевкам», как бы это ни было экономически выгодно. По их мнению возможно необходимо создавать новые проекты, которые позволят строить недорогое жилье, которое может создавать новый облик города.

Этой проблеме была посвящена специальная выставка работ европейских архитекторов, которая была открыта в рамках выстаки «Строительство. Весна 2009». основная тема экспозиции *«Как жить. Городам Поволжья-доступное и комфортное жилье»* — поиск «золотой середины» между комфортабельностью и доступностью массового жилья. Куратор выставки — мэтр современной европейской архитектуры — Барт Голдхоорн (Голландия). Экспозиция вызвала живой интерес участников и посетителей выставки. Многие застройщики сошлись на мнении, что подобные проекты возможно осуществить и в Самаре.

Участники выставки отметили также высокий интерес к экспозиции со стороны профессионалов отрасли. Особенно заинтересовали собравшихся инновационные технологии и материалы, позволяющие снизить себестоимость строительства.

6 февраля в МВЦ «ITE Сибирская Ярмарка» завершилась первая неделя международного строительного форума «Стройсиб-2009». А вторая неделя форума прошла в выставочном центре с 17 по 20 февраля.

Несмотря на то, что проведение «СтройСиб-2009» пришлось на период кризиса, востребованность и популярность выставки остались на прежнем уровне. Крупнейшая за Уралом специализированная строительная выставка собрала более 700 экспонентов из России и зарубежья, которые представили новинки строительных материалов и технологий.

Участниками первой строительной недели стали 379 компаний, которые демонстрировали светопрозрачные конструкции, фасадные и кровельные материалы, строительное оборудование и инструменты. Спонсорами выставки выступили компании Rehau, profine RUS, генеральный интернет-спонсор — Tybet.ru.

В церемонии открытия приняли участие: В.А. Анисимов, заместитель губернатора Новосибирской области, руководитель департамента строительства и жилищно-коммунального хозяйства Новосибирской области, С.В. Боярский, начальник департамента строительства и архитектуры мэрии Новосибирска, М.Кантцлер, консул Германии, М.Ю. Викторов, генеральный директор Российского союза строителей, К.В. Боков, президент Ассоциации строителей и инвесторов Новосибирска и Новосибирской области. Выступающие отметили высокий уровень новосибирской строительной выставки, которая несмотря на сложную экономическую ситуацию сохранила и количество участников и статус крупнейшего регионального специализированного форума. *«Даже беглый взгляд на экспозицию показывает: несмотря на кризис строительство и экономика продолжают развитие, — говорит М.Ю. Викторов. — Эта выставка — не только смотр наших возможностей, но и возможность обменяться мнениями, решить, что в этом году ожидает участников рынка»*.

Говоря о перспективах развития строительного комплекса, В.А. Анисимов заметил: *«Сейчас на первый план будут выходить вопросы, связанные с повышением производительности труда. Если вы проведете анализ экспозиции, то около четверти всех стендов посвящены технологиям в строительном производстве. Более 20 % участников представляют новые строительные материалы, которые используются при возведении зданий». «Хочу отметить, что наша выставка пользуется популярностью и у иностранных компаний, — продолжил В.А. Анисимов. — 56 зарубежных фирм из 15 стран представляют здесь свои экспонаты. Я уверен, что работа строительного комплекса области в 2009 году во многом будет базироваться на технологиях и материалах, которые сегодня представлены здесь». Михаэля Кантцлера подчеркнул: «Как гражданин Германии я горжусь тем, что в двух неделях строительного форума участвует около 30 немецких фирм. Это знак того, что немецкие предприятия проявляют интерес к сибирскому рынку. Несмотря на события, которые происходят сейчас на мировой арене, сотрудничество между Россией и Германией, Германией и Сибирью уже достигло высокого уровня и будет продолжаться далее»*.

В экспозиции были представлены такие направления как светопрозрачные конструкции, технологии производства оконных конструкций из алюминия, ПВХ, дерева, архитектура фасадов, ворота и системы автоматизации, строительные материалы и конструкции.

Оконный профиль из ПВХ и алюминия представили компании VEKA, «Алютех-Сибирь», Rehau, Deceuninck, Wintech, Funke, новинки фурнитуры демонстрировали фирмы GU, Siegenia-Aubi, Maco. Несмотря на кажущуюся традиционность оконного производства многие участники показали сибирякам интересные новинки. Компания «Сибпроф» представила на выставке запатентованную разработку — оконные блоки с самовентиляцией. Компания «Город мастеров» приурочила к первой неделе «СтройСиба» открытие двух автоматических линий по производству пластиковых окон.

Производственное оборудование и строительные технологии также были представлены на выставке очень широко. С российской и иностранной техникой для производства оконного профиля и светопрозрачных конструкций посетители могли познакомиться на стендах компаний Urban, Elumatek, «Станок», «Инвест-Трейд», «Окна Сервис». С современным оборудованием для стекольных производств можно было познакомиться на стендах компаний Lisec, GMC GMBH, Hegla Trading.

Кровельные, фасадные, изоляционные материалы были представлены на выставке особенно широко. Обилие изоляционных материалов на выставке, по словам экспонентов, объясняется ужесточением требований к современным зданиям и внедрением в строительстве ресурсосберегающих технологий. С новинками кровельных материалов можно было познакомиться на стендах компаний «АРС-Пром» (Тюмень), ТК «Баттерфляй» (Новосибирск), «КровТрейд» (Екатеринбург), «Метротайл» (Москва), «Промслюда» (Томск), «Современные технологии» (Новосибирск), Челябинский завод профнастила, «Моя крыша» (Новосибирск), «Руфимпорт» (Москва), Sk Tuote Oy (Финляндия), Weckman Steel Oy (Финляндия), Титан (Новосибирск).

Среди интересных разработок — предложенная компанией «Инэковир» технология производства кровельных материалов из битумосодержащих отходов. Специальное технологическое оборудование, которое применяют специалисты компании, позволяет перерабатывать старую кровлю прямо на крыше здания и укладывать ее новым монолитным армированным ковром. Работа по замене кровли здания демонстрировалась на миниатюрном макете, представленном на стенде «Инэковира». Финская компания Sk Tuote Oy в качестве одной из новинок представила кровельный вентиль Huopa KTV для мягкой кровли. Применение новинки позволяет обеспечить эффективную вентиляцию кровельных конструкций и чердаков скатных битумных кровель. Благодаря гибкой вер-

хней части фланца вентиль можно устанавливать на конек кровли, вплотную к стене и традиционно на скат.

ГК «Металлокомплект» демонстрировала металлочерепицу «Андалузия», производство которой было начато в 2008 году. По словам представителей компании, материал удобен для применения в декоративных целях, так как имеет скрытое крепление и имитирует натуральную глиняную черепицу. Композитную черепицу Metrotile, в структуру которой входит защитный слой из базальтовых гранул и стальное основание с алюмоцинковым покрытием, посетители могли увидеть на стенде компании «Метротайл».

Новинки изоляционных материалов для кровель показала Чешская компания Juta. Одно из предложений компании — кровельный материал для металлических покрытий Jutavek Dren, который защищает металл от коррозии благодаря специальному мембранному слою. Компания «Деркен» (Германия) выступила с новыми разработками подкровельных пленок марки Delta.

Центральным событием выставки стало рабочее совещание с участием администрации Новосибирской области и Новосибирской торгово-промышленной палаты. В рамках мероприятия губернатор Новосибирской области В.А. Толоконский подвел итоги работы в 2008 году и рассказал о проектах, которые планируется реализовать. По словам В. А. Толоконского, преодоление кризиса в экономической и социальной сфере возможно только с помощью стимулирования строительного комплекса региона. В числе мер, которые планируется принять для поддержки застройщиков: сохранение всех крупных проектов, которые были начаты в предыдущие годы, строительство новых транспортно-логистических и инфраструктурных объектов. Среди объектов, работы по которым будут начаты в ближайшее время: завод по переработке молока, цех по глубокой переработке зерновых культур. Особое внимание будет уделено развитию бизнеса на основе технопарковой системы. В настоящий момент выделено три зоны для комплексного освоения.

Большое внимание выступающие уделили состоянию рынка жилья в Новосибирской области. Среди мер, направленных на поддержку застройщиков: стимулирование спроса населения на новое жилье, приобретение жилья для расселения ветхого жилого фонда, а также помощь предприятиям строительного комплекса при получении кредита. Стимулировать спрос населения на недвижимость планируется с помощью субсидирования процентной ставки по ипотечным кредитам для покупателей жилья в домах 2008–2009 года постройки. Использование субсидии позволит гражданам брать ипотечные кредит менее чем под 10 % годовых.

О мерах поддержки заемщиков, оказавшихся в тяжелых условиях в связи с резким сокращением доходов, рассказал генеральный директор «Новосибирского областного агентства ипотечного кредитования» (НОАИК). Заемщики, оказавшиеся в тяжелой ситуации, имеют возможность без каких-либо штрафов получить отсрочку по выплате кредита.

По инициативе архитектурно-строительных вузов Сибирского региона прошла научно-практическая конференция «Роль и место архитектора в формировании современной городской среды». Участники конференции обсудили основные проблемы, с которыми приходится сталкиваться архитекторам и проектировщикам: быстрое изменение требований к строительным объектам, которые не удается оперативно отслеживать; отсутствие комплексного планирования развития региона, отсутствие мониторинга процесса реализации генерального плана города, низкий профессиональный уровень многих специалистов.

В рамках конференции, посвященной федеральному закону «О новом техническом регламенте требований пожарной безопасности в строительстве», был сделан доклад о мерах, позволяющих обеспечить контроль требований пожарной безопасности. Согласно новому ФЗ, к объектам предъявляется ряд требований, на соответствие которым они будут оцениваться во время аудита. Аудит пожарной безопасности будут проводить независимые организации, прошедшие процедуру аккредитации. На сегодняшний день в МЧС уже сформирована комиссия, которая будет заниматься аккредитацией независимых организаций, региональные комиссии находятся в стадии формирования.

Организаторами научно-технической конференции «Светопрозрачные конструкции и вентиляция» выступили Северо-Запад АВОК, НИУПЦ «МИО» и СПбГАСУ. Одна из центральных тем обсуждения — необходимость комплексного проектирования оконных блоков и вентиляционной системы. Подключение одновременно с поставкой окна какого-либо проветривающего устройства позволит заказчикам избежать проблем, связанных с плохим вентилированием помещения. Особое внимание было уделено вопросу взаимодействия производителей окон и контролирующих органов, легитимности требований, которые надзорные органы предъявляют участникам рынка.

Семинары по современным строительным технологиям собрали полные залы. Приглашенные эксперты и посетители выставки обсуждали высотные здания, малоэтажное строительство, ресурсосбережение, изменения в законодательстве. В течение всех дней выставки ведущие российские и иностранные компании проводили презентации своей продукции: строительных материалов, технологий, производственного оборудования.

Многие экспоненты выставки отметили, что в условиях мирового финансового кризиса российские производители строительных материалов и оборудования получили возможность конкурировать с иностранной продукцией за счет более доступной цены. «К российским товарам несколько предвзятое отношение, хотя по качеству многие из них нисколько не уступают зарубежным, — говорит PR-директор компании «Сази» Ольга Турчина. — Сейчас многие компании обратились к отечественному рынку. У нас с началом кризиса продажи даже увеличились».

В качестве перспективных направлений развития строительной отрасли участники выставки назвали малоэтажное строительство, которое приобретает все большую популярность, а также ремонтные работы. «Значительная часть жилого фонда сильно изношена и нуждается в замене инженерных коммуникаций, — рассказала В.Н. Рыжкова, ведущий специалист по продажам компании «Сибирский ориентир». — Поскольку застройщики сейчас сокращают объемы работ, мы намерены работать с ремонтными организациями, поставляя им трубы. Этот рынок в нашей стране очень широк».

Традиционно выставка завершилась награждением победителей конкурса «Золотая медаль «ITE Сибирская Ярмарка». Больших золотых медалей удостоились:

- строительное предприятие «Рекон» (Томск) за комплексный подход к проектированию и строительству микрорайона с использованием подземного пространства;
- компания «Робуд Компани» (Киев) за производство опалубочных систем для регионов СНГ и Сибири, обладающих экологической безопасностью и эксплуатационной надежностью.

Информация о выставке на www.stroisib.com

WinTecExpo Kazakhstan: Возможности для продвижения на рынке

Результат состоявшихся в Алматы 3-6 марта двух строительных выставок KazBuild Spring и WinTecExpo Kazakhstan превзошел ожидания экспонентов и посетителей.

Порядка 3,5 тысяч специалистов, посетивших событие, поразило разнообразие новинок представленных компаниями-участниками. Экспоненты, отвечая на наши вопросы, единодушно отметили

эффективность выставок и озвучили свои оптимистичные планы на будущее. Организаторы, казахстанская компания Iteca совместно со своими партнерами из Великобритании, Германии и Турции, уверены в том, что имеющийся у данных весенних выставок потенциал роста в следующем году будет реализован в полной мере. Уже сейчас заброниваны 60 % выставочных площадей *KazBuild Spring* и *WinTecExpo Kazakhstan* 2010 года.

«Ситуация, так называемого кризиса, для нас может быть хорошим стартом для продвижения на рынок, — считает Андрей Румянцев, генеральный директор компании «ИНТЕКС Холдинг», — Мы представляем группу компаний Meibes — это ряд германских производителей техники. В России мы работаем в течение 3 лет. Активное продвижение нашей продукции на рынке стран СНГ мы начали в прошлом году. У нас уже есть представительства в Киеве, Минске, и вот буквально в эти дни мы регистрируем компанию в Казахстане. Мы не продаем отдельную продукцию или товар, мы предлагаем завершенное инженерное решение по отоплению. 80 % продукции, которую мы представили на данной выставке — это новинки на рынке Казахстана. Это индивидуальные пункты отопления, которые применяются как для многоквартирных домов, так и в коттеджных поселках, и в отдельно стоящих коттеджах. Основная идея заключается в том, что это оборудование — альтернатива котлам, при этом мы в значительной степени экономим энергоресурсы».

«Все знают, какое сейчас время переживают не только страны СНГ, но и весь мир, поэтому такое сокращение выставочной активности у большинства выставочных операторов можно считать логичным и предсказуемым. Тем не менее, мы не стали сокращать выставочную площадь на *WinTecExpo Kazakhstan* по сравнению с прошлым годом. Скорее всего, мы не будем сокращать нашу выставочную площадь и в перспективе будущего года. Казахстан остается для нас одним из приоритетных и перспективных рынков, и мы верим в будущее казахстанской экономики, — отметил Сергей Ельников, руководитель отдела маркетинга компании «VEKA Rus», — в целом мы можем говорить, что выставка проходит удачно и успешно. Наши затраты и усилия были не напрасны. Сейчас мы решаем те задачи, которые ставим перед собой, т.е. поддержка лояльности существующих клиентов, привлечение новых клиентов, представление новых продуктов, изучение рыночной ситуации и рыночного окружения, изучение макроэкономического контекста РК в нашей отрасли. Если говорить о новых продуктах, то у нас здесь представлены несколько новинок — как в premium-классе, так и в сегменте более массовом. К примеру, система оконных профилей, которая называется Proline — это первая система, которая предназначена для крупного в количественном отношении производства оконных профилей, без ущерба для качества самих изделий. В premium-сегменте, я хотел бы отметить три новых цветовых решения, которые эмитируют текстуру дерева в очень неожиданном, нестандартном, и в то же время, элегантном и выигрышном виде».

Следующее рассказал нам посетитель выставок Сергей: «Радует, что выставка буквально «напичкана» новинками, и что наши отечественные специалисты повысили свой профессиональный уровень и их продукция вполне конкурентоспособна. Мы интересуемся системами отопления и вентиляции, строительными материалами по изготовлению новых зданий и помещений, напольными покрытиями и отделкой. Многое удалось здесь найти интересное. Уходим просто нагруженными...».

«На выставке *KazBuild Spring* наша компания участвует не первый год. По результатам могу сказать, что благодаря участию в выставке наша достаточно обширная клиентская база пополняется клиентами из регионов Казахстана. Многие заинтересовались нашей малой дорожной техникой. На выставке мы познакомились надеюсь, с нашими будущими клиентами из Шымкента, ВКО, Костаная, северных регионов, — отмечает Сергей Татаринцев, коммерческо-технический специалист группы компаний «Сплитстоун Азия», —Технологии не стоят на месте —появляется новая техника, и соответственно появляется спрос на нее». Следует напомнить, что выставочное пространство *KazBuild Spring 2009* на 140 стендовых экспозициях объединило около 200 компаний из 17 стран, или порядка 900 торговых марок и брендов. В выставке WinTecExpo Kazakhstan 2009 участвовали 30 компаний из 9 стран. Около половины экспонентов обеих выставок являлись казахстанскими компаниями. Среди зарубежных участиников активность были проявлена со стороны компаний из Германии (15 % из общего количества экспонентов), Турции (12 %), России (11 %), Китая (7 %) и др. Впервые на *KazBuild Spring* был представлен национальный стенд Баварии. Катя Хессель, статс.секретарь Министерства экономики, инфраструктуры, транспорта и технологий Баварии, в своем приветственном слове выразила надежду, что сотрудничество казахстанских и немецких компаний будет долгосрочным и продуктивным, и выставки помогут участникам в установлении деловых отношений между нашими странами.

Открыли выставки *KazBuild Spring 2009* и *WinTecExpo 2009* гости высокого ранга: Талгатбек Абайдильдин — Сенатор Республики Казахстан, Секретарь Комитета по экономической и региональной политике Парламента Казахстана, Галым Амреев — директор Департамента технологической политики строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и торговли Казахстана, Ханс-Юрген Кайльхольц — Генеральный консул Федеративной Республики Германии в Алматы, Мехмет Учар — Консул Турецкой Республики в Алматы, Эдуард Строон — Региональный директор ITE Group Plc по странам СНГ, Наиля Сермухамедова — директор департамента строительных выставок Iteca, Чрезвычайные и полномочные послы, торговые атташе и представители посольств стран-участниц, и другие официальные лица, руководители Ассоциаций, Союзов и организаций строительной отрасли и сопутствующих ей сфер.

Следующие выставки KazBuild Spring 2010 и WinTecExpo Kazakhstan 2010 пройдут в Алматы со 2 по 5 марта, включительно.

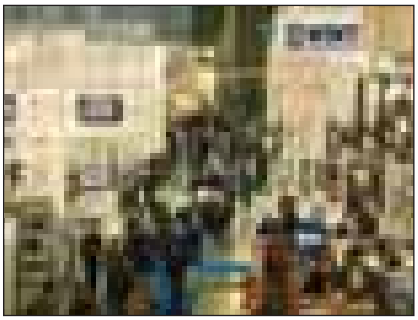
MosBuild 2009
Праздник удался

Если человек по-настоящему хочет что-то сделать, то никакие обстоятельства не способны его остановить. В этой простой истине на собственном опыте убедились участники и организаторы 15-й юбилейной выставки MosBuild 2009, прошедшей с 31 марта по 3 апреля на двух крупнейших выставочных площадках Москвы — Экспоцентре на Красной Пресне и Крокус Экспо.

Несмотря на ненастную погоду, сопровождавшую мероприятие на протяжении всех 4-х дней (снег с дождем и температура около нуля), выставку посетило 98 393 специалистов, что на 23 % превышает показатели прошлого года.

Такой всплеск активности объясняется очень просто — сложная экономическая ситуация в стране вывела строительную отрасль из благостного состояния стабильного роста, в которой она пребывала в течение последних лет. Потеря стабильности привела к тому, что часть компаний утратила своих поставщиков, часть компаний лишилась привычного рынка сбыта, и вся система пришла в движение. Активность повысилась в разы — все принялись увеличивать собственную эффективность. Данные процессы сказались, в том числе, и на активности посетителей, и этот факт не остался незамеченным участниками выставки:

«В этом году компании ITE удалось сделать практически невозможное — на фоне кризиса и массового психоза, что «все пропало» привлечь гораздо большее число посетителей, чем год назад, когда ситуация на рынке была более стабильная. По ощущениям, было в разы больше рекламы на абсолютно разных



носителях и в разных местах. Надо отметить, что «качество» посетителей в этот раз также отличалось в лучшую сторону. Очень много интересных контактов для перспективной эффективной дальнейшей работы. Отрадно, что многие из тех, кто давно не приезжал на Мосбилд по причине занятости или из-за напряженного трафика, нашли возможность посетить данное мероприятие. Это говорит о том, что Вам удалось заинтересовать и эту публику». *Исполнительный директор Франс-Деко'Р. Мареев С.В.*

«Стало хорошей традицией встречаться с партнерами именно в рамках этого форума. В этом году активность европейских производителей материалов, чьи бренды компания представляет в России, заметно усилилась.

За время работы выставки мы заключили три дилерских соглашения с немецкими партнерами и познакомились с сотнями потенциальных покупателей». *Коммерческий директор ЗАО «Компания Конвент-Центр» Ефименко Н. И.*

«От выставки мы получили максимальное удовлетворение. Несмотря на финансовый кризис, посетителей было огромное количество, в частности, и на стенде нашей компании Huntsman-NMG. Надеемся, что результаты работы на выставке оправдают наши ожидания». *Директор Московского филиала ЗАО «Хантсман-НМГ» Черников О.Н.*

Что же касается самих участников, то в процессе подготовки к выставке они столкнулись с серьезным выбором. С одной стороны выставка MosBuild — мероприятие затратное, и в нынешней ситуации, когда маркетинговые расходы идут «под нож» в первую очередь, трата денег на выставку может показаться непозволительной роскошью, но с другой стороны, большинство компаний отлично понимало, что именно в такое непростое время нельзя снижать свою деловую активность. И выставка MosBuild — это уникальный способ встретиться с наибольшим количеством партнеров лицом к лицу. К тому же участники рынка сейчас особенно чутко реагируют на малейшие признаки слабости компании, а отказ от участия в крупнейшей отраслевой выставке и есть один из таких признаков.

Помимо имиджевой составляющей, участие в выставке носит сугубо прикладной характер для компании, поскольку четыре дня выставки MosBuild — это именно те четыре дня, которые потом «год кормят»:

«Традиционная для нашей компании «LTECH — Подъемные Технологии» выставка MosBuild в этом году прошла особенно успешно. Со стенда были проданы сразу несколько единиц техники, и получена масса заказов на поставки подъемников. Мы благодарим компанию ITE за хорошую организацию мероприятия и активную работу по привлечению посетителей». *Директор по рекламе и PR ООО «Подъемные Технологии» Дуднакова И. Ю.*

«Огромное количество предложений о работе с нами от иностранных компаний (и где они были раньше?..). Были завязаны отношения с десятками потенциальных покупателей из разных регионов. Но, самое главное, — мы поверили в собственные силы и возможности, способность противостоять тяжелым реалиям сегодняшнего нестабильного времени. Представив эту экспозицию, мы сами подняли планку для себя. Постараемся не уронить ее». *Генеральный директор компании «Стал» Ларионов Ю.А.*

Безусловно, в новой экономической ситуации небольшим компаниям было очень непросто сохранять лицо. Для того чтобы не остаться «за бортом» выставки кому-то пришлось сокращать площадь стенда, кому-то отказываться от эксклюзивной застройки и искать более простые решения. Однако на внешнем виде выставки это ни в коей мере не отразилось — к удивлению многих, ожидавших увидеть ряды серых стандартных стендов, выставка MosBuild 2009 осталась все такой же сверкающей и великолепной. И если разобраться, в этом нет ничего удивительного, ведь большинство лидеров отрасли таких компаний как *Rockwool, Knauf, Profine, Denver, White Hills, Kamrock, Marcopool, Hotspring, Kerama Marazzi, Керамин, Керамогранитный завод, КОФ Палитра, Эдем, Франс-Деко'Р, Финкраска-ФК, «Юнион.Двери», CISA, ДекорСити, Деколюкс, Экспокада, Jacob Delafon* и пр. оставили прежнюю площадь, а такие компании как *Alutech, Керрам Холдинг, Oras, Santek, X-Tile, Спецстрой, Славянские обои, Onyc, ЕвроДизайн, Kronostar, Magestik, Parketoff, Софья, Волховец, Краснодеревщик, Океан, Ampir Decor* и многие другие даже увеличили площадь стендов по сравнению с 2008 годом. Да и на застройке, как выяснилось, никто экономить не собирался. А ведь именно такие компании определяют лицо выставки.

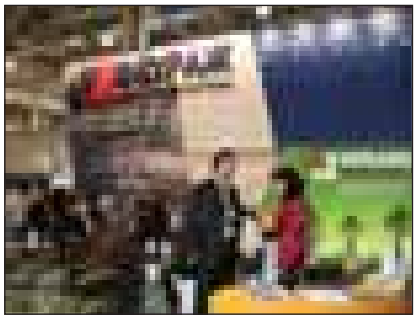
«Хотелось бы выразить большую признательность ITE Group за то, что Вы не только прекрасно организовывали MosBuild на протяжении вот уже 15 лет, но и продолжаете в течение всего этого времени держать руку на пульсе, проводить мероприятие на высоком уровне, даже в условиях непростого периода в мире строительства. Можно сказать больше, выставка привлекла к себе такое количество внимания, что помогла переключиться с мирового финансового кризиса на более актуальные и близкие в данный момент мысли. На мысли о том, что благодаря MosBuild смогли встретиться те, кто так нужен друг другу. Компании и потенциальные дилеры со всех концов России.

Конечно, были сомнения: «Будет ли в этом году так же актуальна тема MosBuild как и в прошлые годы?». Но MosBuild-2009 доказал: будет и еще как! Большое количество людей взяли паузу в решении глобальных мировых проблем в период с 31 марта до 3 апреля, и пришли на MosBuild-2009. Это значит, что все мы, участники и посетители выставки готовы к преодолению кризиса, готовы идти и развиваться дальше. И это — здорово!». *Генеральный директор «White Hills» Панов Д.К.*

«Надо отдать должное организаторам выставки, в условиях кризиса они смогли привлечь большое количество посетителей. На выставке, как и всегда, была возможность продемонстрировать новинки и хиты продаж в действии». *Зам. руководителя направления «Инструменты», фирма «ЛИТ Трейдинг» Орлов А.В.*

«На стенде компании ТОКС побывало более 2000 посетителей. Такой активности на предыдущих выставках не наблюдалось. Было проведено более 150 встреч и переговоров, в результате которых были сделаны соответствующие выводы и приняты важные решения». *директор по продажам и маркетингу компании ТОКС Черненко В.В.*

Повышенная активность посетителей не могла не отразиться и на специальных мероприятиях, проводимых в рамках выставки. Так в 3-й конференции *«Практика автоматизации современных зданий для архитекторов и эксплуатационных служб»*, проводимой в Экс-



поцентре, приняли участие 75 делегатов (цифра для такого узкоспециализированного мероприятия внушительная, например, в прошлом году это мероприятие посетили 35 специалистов).

А в Крокус Экспо в рамках выставки «Doors&Locks» были подведены итоги *Второго Национального конкурса «Дверное Дело 2008. Торговая марка года»*. В голосовании приняли участие торговые компании более чем из 40 городов всех федеральных округов (от Калининграда до Южно-Сахалинска, от Астрахани до Мурманска), более 450 магазинов.

Также повышенным вниманием пользовались традиционно проводимые в Крокус Экспо бесплатные консультации архитекторов по вопросам обустройства жилья. Эти консультации были организованы генеральным информационным партнером выставки MosBuild — журналом *«Идеи Вашего Дома»*.

«Несмотря на непростую внешнюю ситуацию, на конференцию пришло рекордное количество участников. Они представляли Москву и Московскую Область, Минск, Нижний Новгород, Пензу, Томск, Уфу, Южно-Сахалинск, Ярославль и др. Порадовал и профессиональный состав аудитории — крупнейшие мировые и отечественные производители, строительные и управляющие компании, интеграторы и целый ряд различных компаний и специалистов». *Генеральный директор Центра Автоматизации Зданий Максименко В.А.*

«Можно сказать, что участие в этой выставке дополнительно подтверждает жизнеспособность организации и ее финансовые возможности. Экономический кризис усилил интерес игроков и, собственно говоря, интригой выставки стал вопрос устойчивости и стабильности всех участников рынка: как продавцов, так и покупателей». *Генеральный директор ЗАО «Татпроф» Андреев С. В.*

Еще одним косвенным подтверждением значимости выставки MosBuild для отрасли стал тот факт, что в этом году спонсорскую поддержку выставки оказали сразу четыре лидирующих компании.

Генеральным спонсором выставки стал *РПО «Албес»*, а такие компании как *WINTECH* («Винтек пластик»), *«Юкон Инжиниринг»* (U-kon) и *Rehau* стали официальными спонсорами выставки.

«Мероприятие в очередной раз продемонстрировало свою значимость и масштабность, как по числу экспонентов, так и по количеству и составу посетителей. По нашим оценкам, выставка привлекла к себе не только аудиторию из российской строительной и архитектурной индустрии, но и крупных международных участников рынка. Несомненно, «MosBuild 2009» явился местом диалога производителей и потребителей продукции отрасли, а также способствовал конструктивному общению и обмену опытом». *Директор по маркетингу РПО «Албес» Китаев М. В.*

«По ориентировочным оценкам стенд REHAU посетили свыше 2000 человек, из которых более 300 проявили повышенный интерес к продуктам и технологиям компании и перешли в разряд ее потенциальных клиентов. Этот результат практически не уступает результату прошлого года, несмотря на сложности нынешней экономической ситуации. И полностью оправдывает участие компании в «MosBuild 2009». *Руководитель направления «Оконные технологии и светопрозрачные конструкции» REHAU EA. Иваненко П.Г.*

В качестве заключения хотелось бы сказать, что ответ на вопрос: «Как скажется кризис на выставке MosBuild?» теперь уже совершенно точно найден, и парадокс заключается в том, что пресловутый кризис сказался на выставке положительно: компании стали относиться к выставке намного более осмысленно, и стали использовать ее не на 100 % как раньше, а уже, пожалуй, на 200 %.

Количество посетителей увеличилось на 23 %, насколько возросла их активность пока сказать сложно, но, по мнению самих участников, она также изменилась в лучшую сторону. Конечно, скептики едва ли успокоятся на этом, и заметят: «Посмотрим, что станет с MosBuild в 2010 году!», однако у организаторов есть предварительный ответ и на этот вопрос: за десять дней прошедших с окончания выставки большинство участников выставки, а также компании пропустившие выставку в этом году, уже проголосовали за выставку MosBuild 2010, подав заявки на участие в ней. На сегодняшний день предстоящая выставка укомплектована на 75 %.

«На наш взгляд, компании, отказавшиеся от участия в выставке «MosBuild 2009», успешно упустили очередную возможность показать себя, новинки ассортимента перед широкой общественностью реальных потребителей из сектора розничной и оптовой торговли, друзей и коллег со всех регионов. Ведь на этой выставке — лучшие представители всей строительной торговли страны!». *Старший менеджер отдела рекламы и маркетинга ЗАО «Терна Полимер» Леонова Е.А.*

Справочная информация:

Выставка «MosBuild 2009»

Главная строительная выставка России.
Проводится с 1995 года.
Компаний участников — 2 483
Стран участниц — 45
Площадь выставки брутто — 150 000 кв.м.
Количество посетителей — 98 393

Официальная поддержка: Комитет Совета Федерации Федерального Собрания РФ по международным делам, Комитет Государственной Думы РФ по строительству и земельным отношениям, Московская городская дума, Правительство Московской области, Российский союз промышленников и предпринимателей, Ассоциация строителей России, Союз дизайнеров России, Московская ассоциация предпринимателей.

Организатор — международная выставочная компания ITE

Образована в 1991 году.
Офисы компании находятся в 19 странах.
Ежегодно проводит более 200 выставок по всему миру.

Проводит 34 строительные и интерьерные выставки:

Россия: «MosBuild» (Москва), «StroiSib» (Новосибирск), «SibStroyExpo» (Новосибирск), «InterStroyExpo» (Санкт-Петербург), «BalticBuild» (Санкт-Петербург).

Украина: «WinTecExpo Ukraine», «KievBuild», «KievInteriors», «Techno+Stone», «PlastEx».

Казахстан: «KazBuild», «Heat&Vent Plus», «KaragandaBuild», «MangystauBuild», «KazBuild», «WinTecExpo Kazakhstan», «KazRealty», «PlastEx Central Asia», «ShymkentBuild», «AtyrauBuild», «AstanaBuild».

Алжир: «Baltimatec».

Азербайджан: «WestAsBuild», «Caspian Mebel Expo», «BakuBuild», «CaspianRealty».

Китай: «WestChinaBuild», «EsBau».

Грузия: «GeorgiaBuild».

Кыргызстан: «BishkekBuild».

Монголия: «MongoliaBuild».

Таджикистан: «TajukBuild».

Узбекистан: «MebelExpo», «UzBuild».

ITE СИБИРСКАЯ ЯРМАРКА
ITE SIBERIAN FAIR

СТРОЙСИБ
STROISIB

2-5 ФЕВРАЛЯ
2010

- Windows, Glass & Facades
  Окна, стекло и фасады
- Hardware & Tools
  Инструменты и крепёж
- Building Materials & Equipment
  Строительные материалы и оборудование
- Gates & Automation
  Ворота и автоматика

СТРОЙСИБ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ

ОДОБРЕНО ufi

16-19 ФЕВРАЛЯ
2010

- SibInteriors
  Интерьер. Отделка
- CersanexSiberia
  Керамика. Сантехника
- Plumbing & Heat*Vent
  Инженерное оборудование
- Build Electric
  Электрика
- Building Automation Systems
  Системы автоматизации зданий
- StonexSiberia
  Натуральный и искусственный камень

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПОНСОРЫ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОБОРУДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ XXI ВЕКА
СТРОИТЕЛЬСТВО
СТРОИТЕЛЬНАЯ ОРБИТА
СТРОЙПРОФИЛЬ
КРОВЛИ
KNA.BZ
ОКОННАЯ И ФАСАДНАЯ ПРАКТИКА
Стройка ГРУППА ГАЗЕТ
СТРОИТЕЛЬСТВО в городах и поселках Сибири
СВЕТОПРОЗРАЧНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНТЕРНЕТ-ПАРТНЕР
tybet.ru

ITE
ITE СИБИРСКАЯ ЯРМАРКА. Россия, 630049, Новосибирск, Красный пр-т, 220/10
Тел.: (383) 363-00-63, 363-00-36; Тел./факс: (383) 220-83-30; www.stroisib.com

ГОРОД XXI ВЕКА
X МЕЖДУНАРОДНАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ ВЫСТАВКА
26–29 мая 2009 года

тел.: (3412) 25-44-65, 25-48-68, 25-48-33, 25-47-33, 25-48-74
e-mail: office@vcudmurtia.ru; www.gorod.vcudmurtia.ru

КАЛЕНДАРЬ ВЫСТАВОК 2009

ДАТА	МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ	ОРГАНИЗАТОР
ИЮНЬ		
2–5 июня	Уфа	ВК БашЭКСПО
8–11 июня	Москва	ЗАО «Экспоцентр», Союз архитекторов России
8–11 июня	Москва	ОАО «Стройэкспо на Фрунзенской»
9–10 июня	Сургут (Ханты-Мансийский АО)	ОАО «Хабаровская международная ярмарка»
24–26 июня	С-Петербург, Российский этнографический музей	ВО «РЕСТЭК™»
АВГУСТ		
5–7 августа	Белгород	ВК «Белэкспоцентр»
5–7 августа	Екатеринбург	ЗАО «Союзпромэкспо»
6–9 августа	Ханты-Мансийск	ОВЦ «Югорские контракты», ООО «Югра-Экспо»
8–8 августа	Набережные Челны (Татарстан)	ВЦ «Экспо-Кама»
15–17 августа	Кызыл (Республика Тыва)	ООО «СибЭкспоСервис-Н»
19–21 августа	Улан-Удэ	АО «Улан-Удэнская ярмарка»
19–21 августа	Белгород	Белэкспоцентр
20–22 августа	Ашхабад (Туркменистан)	
СЕНТЯБРЬ		
1–4 сентября	Минск (Беларусь)	«ГринЭкспо», ЗАО ВК «Минскэкспо»
1–4 сентября	Львов (Украина)	Гал-Экспо
2–5 сентября	Алматы (Казахстан)	ITE/ITECA
7–9 сентября	Воронеж	Выставочный центр BETA
7–12 сентября	Москва	ОАО «Росстройэкспо»
8–11 сентября	Челябинск	ВЦ «Восточные ворота»
9–12 сентября	Санкт-Петербург	ITE Group Plc, ООО «Примэкспо»
11–13 сентября	Якутск (Республика Саха-Якутия)	ООО «СибЭкспоСервис-Н»
14–17 сентября	Москва	Крокус Экспо
16–18 сентября	Тверь	Максимум-Информ
16–18 сентября	Владивосток	Дальэкспоцентр
17–19 сентября	Саратов	ВЦ «Софит-Экспо»
21–23 сентября	Гянджа (Азербайджан)	Iteca Caspian LLC
22–24 сентября	Оренбург	ВФ «Апекс»
22–24 сентября	Самара	RTE-Group
22–24 сентября	Оренбург	ЗАО «Апекс»
22–25 сентября	Казань	ОАО «Казанская ярмарка»
22–25 сентября	Казань	ОАО «Казанская ярмарка»
22–25 сентября	Уфа	Башкирская выставочная компания
23–25 сентября	Владивосток	ООО «АЗИЯ ЭКСПО»
23–25 сентября	Владивосток	ООО «АЗИЯ ЭКСПО»
23–26 сентября	Киев (Украина)	АО «Киевская международная контрактовая ярмарка»
24–26 сентября	Абакан	ООО СибЭкспоСервис
29 сентября – 1 октября	Тбилиси (Грузия)	ITE/ITECA
29 сентября – 2 октября	Новосибирск	ООО «Сибирская ярмарка»
30 сентября – 2 октября	Томск	ТМДЦ «Технопарк»

КАЛЕНДАРЬ МЕЖДУНАРОДНЫХ ВЫСТАВОК 2009

ИЮНЬ		
2–6 июня	Буэнос-Айрес (Аргентина)	
2–6 июня	Буэнос-Айрес (Аргентина)	Association of Housing Business people
12–15 июня	Тампере, Финляндия	Glaston
17–19 июня	Джакарта (Индонезия)	
25–28 июня	Каир (Египет)	
ИЮЛЬ		
8–11 июля	Гуанчжоу (Китай)	China Foreign Trade Guangzhou Exhibition Corporation
АВГУСТ		
1–3 августа	Карачи (Пакистан)	E- Commerce Gateway Pakistan Private Limited
14–16 августа	Коломбо (Шри-Ланка)	Lanka Exhibition & Conference Services Private Limited
21–25 августа	Улан-Батор (Монголия)	Ministry Of Roads, Transportation, Construction & Urban Development Of Mongolia
27–29 августа	Хошимин (Вьетнам)	Top Repute Co. Limited
СЕНТЯБРЬ		
3–5 сентября	Банкок (Тайланд)	Impact Exhibition Management Company Limited
3–7 сентября	Швейцария, Цюрих	ZT Fachmessen AG
4–6 сентября	Росток (Германия)	
8–10 сентября	Иву (Китай)	Shanghai Jingu Exhibition Service Co. Limited
9–13 сентября	Будапешт (Венгрия)	Hungexpo C. Co. Ltd.
16–18 сентября	Шарлотт (США)	North Carolina Home Builder Association
16–20 сентября	Пальма-де-Майорка (Испания)	Fires i Congressos de Baleares S.A.
16–20 сентября	Бухарест (Румыния)	Abplus Events
17–19 сентября	Дублин (Ирландия)	Irish Services Ltd.
22–26 сентября	Прага (Чешска Республика)	ABF a.s.
22–27 сентября	Лиллестром (Норвегия)	Norges Varemesse
24–27 сентября	Лондон (Великобритания)	Reed Exhibitions Companies
25–27 сентября	Люблин (Польша)	Miedzynarodowe Targi Lubelskie S.A.
25–27 сентября	Ченнай (Индия)	Expomedia Events India Pvt. Ltd.
30 сентября — 2 октября	Атланта (США)	
28 сентября — 3 октября	Пловдив (Болгария)	International Fair Plovdiv
30 сентября — 4 октября	Клуж-Напока (Румыния)	Expo Transilvania S.A. Cluj-Napoca
30 сентября — 4 октября	Ульм (Германия)	Ulmer Ausstellungs GmbH

ИЮНЬ–СЕНТЯБРЬ

НАЗВАНИЕ	ТЕМАТИКА
ИЮНЬ	
Международный строительный форум – 2009	16-я Международная специализированная выставка
Мир стекла	11-я Международная выставка стекла
Строительное лето — 2009	7-я выставка-ярмарка. Современный рынок товаров и услуг по основным направлениям деятельности строительного комплекса России
Энергетика. Энергосбережение. ЖКХ	5-я межрегиональная специализированная выставка
Архитектура. Градостроительство. Реставрация	7-я Международная специализированная выставка
АВГУСТ	
Современный город. Стройиндустрия	6-й Белгородский строительный форум, 7-я Межрегиональная специализированная выставка
Строй-Промэкспо–2009	5-й Инвестиционно-строительный форум, посвященный профессиональному празднику «День строителя»
Арх-Югра–2009	Международная выставка архитектуры и строительства
Челны-Экспо – 2009	Специализированная выставка
Тыва: Строительство. Энергетика. ЖКХ	4-я Межрегиональная специализированная выставка
Стройиндустрия: Наш дом — 2009	Специализированная выставка
Белгородэкспо — 2009	12-я межрегиональная универсальная выставка-ярмарка
Туркменское строительство 2009	Международная выставка и конференция
СЕНТЯБРЬ	
Будпрагрэс–2009	Механизация труда в строительстве, оборудование для жилищ и строительные материалы, коттеджи, коммунальные услуги населению
СтройЭкспо–осень	19-я Международная выставка-ярмарка
KazBuild 2009	16-я Казахстанская Международная Выставка «Строительство и Интерьер, Отопление и Вентиляция, Окна, Двери и Фасады»
Строительство – 2009	29-я Межрегиональная специализированная выставка
Строймаркет–2009	18-я Международная выставка-ярмарка
Стройкомплекс–2009	15-я Межрегиональная градостроительная выставка
Балтийская строительная неделя — 2009	13-я Международная специализированная выставка
ДомЭкспо	3-я Межрегиональная специализированная выставка
Строительный сезон – 2009	Международная специализированная выставка
Строй-Экспо – 2009	13-я Специализированная строительная выставка
Строительство–2009	17-я Специализированная выставка-ярмарка
Ситистройэкспо –2009	10-я Специализированная выставка с международным участием
WestazBuild–2009	3-я Азербайджанская региональная строительная выставка
Оренбург. Строительство. ЖКХ. Энерго-ресурсосбережение – 2009	Экология. Очистительные сооружения. Теплоэнергетическое хозяйство. Водоснабжение и канализация. Жилищное хозяйство. Электротехника. Экологическая безопасность. Благоустройство
Строительство. Осень — 2009	25-я Международная специализированная выставка
Оренбург. Строительство. ЖКХ. Энерго-ресурсосбережения — 2009	12-я Специализированная выставка
Жилище — 2009	11-я Специализированная выставка
Осенний строительный форум — 2009	3-я специализированная выставка
Форум «Уралстройиндустрия» — 2009	19-я Международная выставка строительных технологий, машин, оборудования и строительных материалов.
Светопрозрачные конструкции — 2009	3-я Межрегиональная специализированная выставка
Строительство и ремонт — 2009	3-я Межрегиональная специализированная выставка
Строительство и архитектура — 2009	Международная специализированная выставка
Хакасия: Строительство, Энергетика, ЖКХ — 2009	6-я Межрегиональная специализированная выставка
GeorgiaBuild 2009	6-я Грузинская международная строительная выставка
Сибстройэкспо	10-я Специализированная выставка технологий, машин и материалов. Градостроительство Сибири, стройматериалы и технологии, сибстроймаш, сибстройинженерия, сибстройсвет, спецодежда и средства индивидуальной защиты
Город над Томью: Архитектура. Строительство. ЖКХ — 2009	14-я Межрегиональная архитектурно-строительная выставка-ярмар

ИЮНЬ–СЕНТЯБРЬ

ИЮНЬ	
ALUVI 2009	2-я Международная выставка алюминиевой и стекольной продукции для строительства
Batimat Expovivienda — 2009	Международная специализированная выставка строительной отрасли
Glass Performance Days 2009	Международня конференция по вопросам производства и переработки стекла
Glasstech Asia 2009	8-я международная выставка изделий из стекла, оборудования и материалов для производства и обработки стекла
Glass World 2009	3-я Международная выставка стекольной продукции и технологий Ближнего Востока и Африки
ИЮЛЬ	
China International Building & Decoration Fair (CBD)	Китайская международная выставка строительства и декора
АВГУСТ	
Build Asia Exhibition	Международная строительная выставка
Construct Exhibition	Выставка строительных конструкций
BARILGA EXPO	Крупнейшая выставка Монголии в области строительных конструкций
Vietnam International Construction & Building Exhibition	Международная строительная выставка
СЕНТЯБРЬ	
Building Maintenance & Asset Management Expo Asia (BMAM Expo Asia)	Международная выставка и конференция в области строительной промышленности
Bauen & Modernisieren	Швейцарская выставка строительства и модернизации
RoBau 2009	Международная выставка строительной индустрии
China Yiwu International Building Materials Fair	Международная выставка строительных материалов
BNV	Строительная выставка
21st Century Building Expo & Conference	Строительная выставка и конференция
HABITAT CONSTRUCCION	Выставка строительства и архитектуры
Halls & Industrial Constructions Exhibition — CAMEX	Национальная выставка строительных конструкций
Building exhibition	Крупнейшая строительная выставка Ирландии
For arch	Международная строительная выставка
Bygg Reis Deg — 2009	Норвежская строительная выставка
100% Detail — 2009	Выставка дизайна, материалов и технологий для строительства
LUBDOM — jesien	Выставка строительства и энергетики
ICON — India International Construction and Contracting Exhibition — Chennai	Международная специализированная выставка
GlassBuild America 2009	Международная выставка стекла, окон и дверей
Stroytech	Международная выставка строительства и архитектуры
FATADA	Специализированная выставка дверных и оконных конструкций
Herbstmesse Ulm	Региональная выставка-ярмарка «Строительные и энергосберегающие технологии, аграрная продукция»

О саморазрушении стеклопакетов из гнутого закаленного стекла на кровле бассейна

Ст. научн.сотр., к.т.н. Станислав Тихомирнов,
магистр Андрей Шеховцов,
Научно-исследовательский институт строительной физики Российской Академии Архитектуры и Строительных наук (НИИСФ РААСН), Москва, Россия

Рассмотрен процесс разрушения однокамерных стеклопакетов из гнутого закаленного стекла, которые применялись для остекления арочной кровли в проекте плавательного бассейна в Московском регионе России. Вскоре после завершения монтажа стеклопакетов начался процесс их саморазрушения, который продолжался несколько месяцев. Разрушалось только внешнее прозрачное стекло, спонтанно, в любое время суток, на различных хаотически расположенных местах кровли. Проанализированы возможные причины разрушения: влияние климатических факторов (температуры и давления наружного воздуха), механические воздействия из-за деформаций оснований и фундамента сооружения и при монтаже, влияние метода моллирования, процессов термического нагрева и охлаждения стекла при закалке и др. Причиной разрушения было признано нарушение технологического процесса, неправильный выбор оборудования для моллирования стекла, ошибки при монтаже.
Оптимизация всего цикла работ от резки заготовок, подбора режимов закалки и т.п., организация сплошного контроля качества изделий, изменение концепции монтажа позволили изготовить новые стеклопакеты. Разрушения прекратились. Объект строительства был сдан в эксплуатацию.

Введение

В сентябре-ноябре 2006 года в строительном проекте плавательного бассейна с арочной (цилиндрической) светопрозрачной кровлей (площадь кровли ~ 280 м^2) начался монтаж стеклопакетов из гнутого закаленного стекла, которые использовались в качестве элементов остекления. Формула стеклопакетов: 6М1 прозрачное закаленное — 18 воздух — 6 К с твердым низкоэмиссионным покрытием, закаленное.

По замыслу архитектора трехсекционная полностью прозрачная цилиндрической формы кровля сооружения (Рис. 1) должна была зрительно увеличить объем внутренних помещений, обеспечить визуальную связь с окружающей ландшафтной средой, освещенность помещения естественным светом практически в течение всего дня, плавность линий и оригинальность проекта в целом.

На стадии строительного проектирования в качестве несущих конструкций были использованы системные фасадные профили из алюминиевых сплавов компании «Schuco International» (Германия). Вантовая несущая конструкция кровли прошла соответствующую экспертизу на прочность, жесткость и пространственную неизменяемость (устойчивость) и была принята к производству.

Стеклопакеты были спроектированы исходя из проектного радиуса кривизны гнутых алюминиевых профилей ферм (стоек) и были изготовлены на производстве по обработке стекла с использованием гравитационного метода осаждения стекла в процессе термического нагрева в печи в металлическую неподвижную негативную форму и последующего охлаждения вне печи в «чиллере».

После монтажа стеклопакетов на кровле сооружения начался процесс их саморазрушения. Разрушения носили спонтанный и хаотический характер, происходили в различное время суток и на различных участках кровли. Разрушалось только наружное прозрачное стекло. Были рассмотрены и проанализированы возможные причины и механизмы разрушения закаленного стекла.

Самопроизвольное разрушение остекления, в том числе одинарных гнутых закаленных стекол, панелей из многослойного моллированного термоупрочненного стекла в различных строительных проектах, при возведении и эксплуатации светопрозрачных фасадных и кровельных конструкций является серьезной проблемой. Эта проблема обсуждалась на конференции GPD–2007 в докладах Mick Eckhout и Stephan Niderehe [1], Jurgen Neugebauer [2], а также John Colvin [3] и не потеряла свою актуальность и на сегодняшний день.

Конструкция кровли

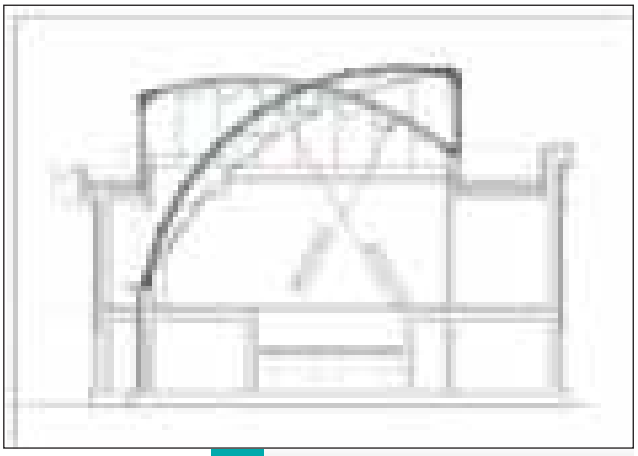
В конструкции несущей части кровли (Рис. 2) использовались алюминиевые профили со строительной глубиной (высотой) 175 мм, шириной 50 мм из фасадной системы «Schuco FW50+». В качестве ригелей — алюминиевые профили размером 110x50 мм. Конструкция кровли состояла из трех секций: центральный витраж с радиусом дуги R=12,48 м (по внешней поверхности); количество ферм — 6 шт, каждая ферма состоит из трех частей, размер в проекции — 12,7 м. Периферийные витражи — северный и южный с радиусом дуги R=10,04 м, количество ферм 5+5 шт., каждая ферма из 3-х частей, размер в проекции — 14,1 м.

При экспертизе и обследовании объекта строительства было установлено, что гибка исходных алюминиевых профилей происходила без должного контроля, на неаттестованном технологическом оборудовании, без оформления паспортов качества и определения допустимых отклонений по геометрическим размерам отдельных секций несущих ферм, в частности, по радиусу дуги. Это в итоге привело к соответствующим сложностям при сборке составных ферм. Практически не только каждая ферма, но и ее отдельная секция имели свой индивидуальный радиус изгиба, который по предельным отклонениям не всегда соответствовал проектным решениям и не был учтен при изготовлении стеклопакетов. **Это первая ошибка при реализации проекта.**

Таблица 1
Геометрические параметры применяемых стеклопакетов

Тип стеклопакета	Габаритные размеры, мм	Радиус изгиба, мм	Количество, шт.	Место установки
СПО–01	1912 (по дуге)x1360	10070	64	Крайние витражи
СПО–02	1943 (по дуге)x1440	12500	30	Центральный витраж
СПО–03		1910	9	Вертикальное остекление фасада

1 Замысел архитектора



2 Схема несущей конструкции кровли

Конструкция стеклопакетов

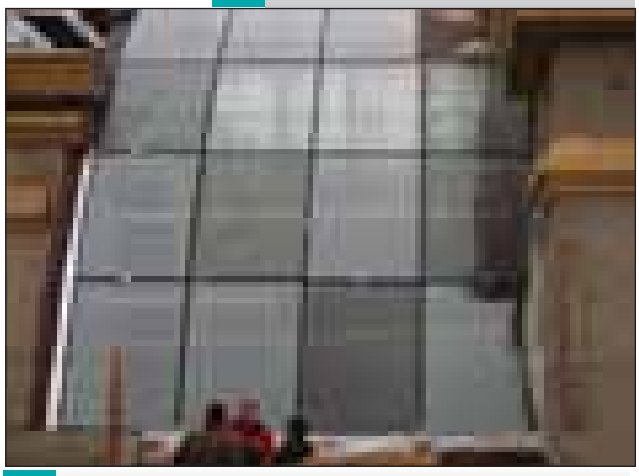
Для остекления кровли были изготовлены однокамерные стеклопакеты формулы: 6М1 закаленное прозрачное — 18 воздух — 6 К закаленные с твердым низкоэмиссионным покрытием трех типоразмеров (Табл. 1).

Монтаж стеклопакетов

Установка стеклопакетов на кровле была осуществлена в период с октября по ноябрь 2006 года с целью закрытия теплового контура здания. Монтаж изделий происходил, начиная снизу вверх, по вертикали и горизонтали по временной схеме: укладка стеклопакетов на стоечно-ригельную рамочную конструкцию из алюминиевых профилей на штатные уплотнительные прокладки из EPDM по всему периметру рамы с точечной механической фиксацией кромок стеклопакета с наружной стороны (от 2 до 4 точек) саморезами через металлические прокладки (Рис. 3). Герметизация и уплотнение узлов примыканий при этом не производились.

И хотя монтаж осуществлялся с применением подъемного крана и специальной траверсы с вакуумными присосками, рабочие-монтажники поднимались на кровлю по лестницам, которые опирались на поверхность ранее смонтированных стеклопакетов (Рис. 4, 5).

Монтаж по осуществленной схеме — **это вторая ошибка при реализации проекта**.



3 Южный фасад кровли в процессе монтажа стеклопакетов

4 Общий вид северного витража в процессе монтажа кровли

Разрушение стеклопакетов

Через 3 дня после окончания монтажа стеклопакетов, т.е. с октября 2006 г., начался процесс их спонтанного разрушения, который продолжался до июня 2007 года. Разрушения носили по месту расположения стеклопакетов хаотический характер и никакой закономерности не было выявлено (Рис. 6, 7).

Разрушалось только наружное прозрачное закаленное стекло, стекло разрушалось на мелкие фрагменты в виде «сетки», которые имели вытянутую форму вдоль дуги изгиба стекла (Рис. 8). Разрушений внутреннего закаленного стекла с твердым низкоэмиссионным покрытием не наблюдалось. После замены поврежденных стеклопакетов процесс разрушений продолжался, причем разрушались и вновь поставленные стеклопакеты.

До мая 2007 г. включительно общее число разрушившихся стеклопакетов составило 31 единицу (более 30 % от общего числа), причем только 2 стеклопакета были типа 2 (СПО–02), которые устанавливались в центральной части кровли (см. Табл. 2).

Таблица 2
График разрушений стеклопакетов

№ п/п	Время разрушения	Тип стеклопакетов	Количество	Примечание
0	Сентябрь 2006 г.	СПО-01	1	В пирамиде
I	Ноябрь 2006 г.	СПО-01	5	По дуге, где была лестница
II	Январь 2007 г.	СПО-01 СПО-02	12 1	Хаотическое спонтанное
III	Март 2007 г.	СПО-01	11	
Итого: 30 шт				
IV	Апрель 2007 г.	СПО-01 СПО 02	3	Разрушения вновь установленных
Общий объем: более 30%				
V	Апрель 2007 г.	СПО-02	3	Специальное разрушение

* Все 9 стеклопакетов типа СПО-03, установленные в вертикальной фасадной конструкции здания в течение года эксплуатации не разрушились.

Производитель стеклопакетов утверждал, что все партии поставленной однотипной продукции изготавливались при одинаковых технологических режимах нагрева и охлаждения исходных стекол-заготовок с использованием одних и тех же статических форм-изложниц моллирования на одном и том же оборудовании в соответствии с рекомендациями производителя оборудования.

Причины разрушения

Внешние механические повреждения

Результаты внешнего визуального осмотра разрушившихся стеклопакетов, проведенного как на кровле, так и после демонтажа изделий, не выявили причину разрушения. Внешние механические повреждения (следы от ударов) на наружных стеклах отсутствовали.

При транспортировании и хранении соблюдались все необходимые меры, исключающие воздействие внешних нагрузок (кроме собственного веса) на моллированные стеклопакеты. Во время хранения на строительной площадке разрушился только один стеклопакет.

Схема опирания стеклопакетов на несущий каркас

Стеклопакет при монтаже на кровле должен был опираться на уплотнительные прокладки из эластомера, установленные по всему периметру рамы из алюминиевых профилей и исключающие контакт моллированного стекла с металлом. Однако результаты обследования показали, что для части стеклопакетов это условие не выполнялось. Внутреннее стекло опиралось на подкладки только средней частью вдоль гнутых сторон из-за несоответствия радиусов изгиба стеклянных панелей и алюминиевых профилей. Зазор вдоль короткой стороны нижнего стекла и прокладкой составлял от 2–3 мм до 5 мм. Как уже отмечалось выше, использованный способ монтажа предусматривал временное закрепление изделий на крыше на период зимних холодов с помощью точечных винтовых креплений на кромках стеклопакетов с механическим устранением зазоров. Это могло приводить к неконтролируемым опасным напряжениям на кромках стекла. Отметим, что при изготовлении изделий кромки стекол не обрабатывались.

Климатические факторы

Ветровых экстремальных нагрузок не было. Снег и гололедные нагрузки можно исключить. Критических отрицательных температур также не было. Изменения атмосферного давления не контролировались.

Процесс производства стеклопакетов

Инспекция производства показала, что изготовление моллированных стекол осуществляется на печи моллирования и закалки с использованием метода термического нагрева стекла и его гравитационного формования в металлическую статическую негативную форму (Рис. 9). Детальный анализ недостатков данного метода изготовления моллированного стекла приведен в работах [1,3].

Так как производство не располагает соответствующими инструментальными методами контроля внутренних напряже-

5 Центральный витраж кровли

6 Вид изнутри помещения на северный витраж

7 Вид снаружи на южный витраж

8 Характер разрушений наружного закаленного стекла

9 Форма моллирования стекла

ний в стекле, были проведены только качественные исследования напряжений в поляризованном свете. Результаты исследований свидетельствовали о том, что в моллированном прозрачном стекле распределение напряжений имеет неравномерный и неоднородный характер, на поверхности стекла имеются ярко выраженные локальные напряжения растяжения.

Нормативная база

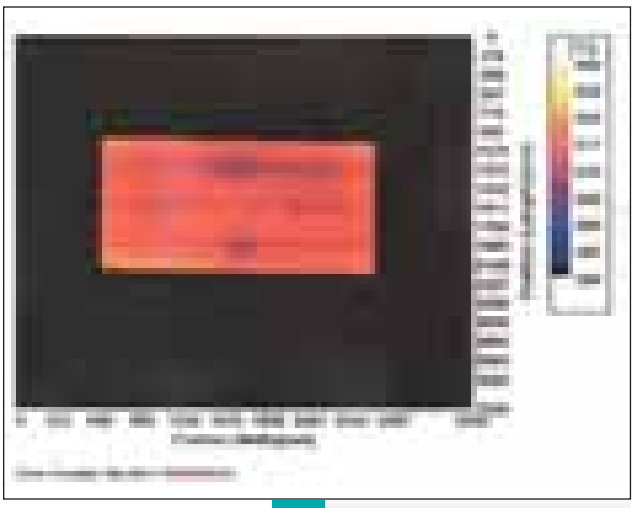
В настоящее время не существует российского нормативного документа на моллированное термоупрочненное и (или) закаленное стекло, впрочем нам неизвестны и европейские нормы, где были бы установлены требования к изделию, его характеристики, например, степень закалки, допустимые напряжения сжатия-растяжения и т.п., правила приемки и, главное, методы контроля, испытательное оборудование и средства количественных измерений. Отметим, что в России термин «термоупрочненное стекло» не определен никакими официальными нормами, равно как и область его применения, характеристики, требования к технологическому процессу производства и др.

Существующий государственный стандарт на закаленное стекло ГОСТ 30698-2000 [4] не содержит, к сожалению, требований и характеристик, позволяющих оценить качество закалки с позиций прочности и устойчивости стекла к воздействию эксплуатационных нагрузок. Положение усугубляется также отсутствием норм на проектирование изделий из закаленного и моллированного стекла, способы монтажа стеклопакетов из таких стекол при устройстве светопрозрачных фасадных конструкций и покрытий. И здесь мы можем согласиться с господином M. Eckhout, что каждый раз при реализации строительного проекта с применением специальных архитектурных стеклопакетов больших размеров, в том числе из моллированных закаленных стекол, мы вынуждены проводить дорогостоящие «продуманные натурные испытания на спонтанные разрушения (своего рода, Heat Soak Test), что для моллированного стекла не предусмотрено».

Исправление ситуации. Замена стеклопакетов

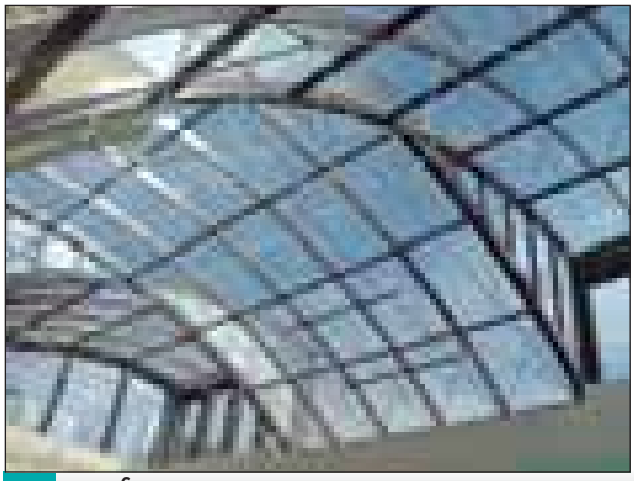
Возможные механизмы и причины разрушения моллированных термоупрочненных стекол (пластин) обстоятельно и достаточно наглядно приведены в работах [1,3]. В нашем случае не имелось возможности заказать новые стеклопакеты у другого производителя, обладающего другим оборудованием и другим методом моллирования стекла.

По требованию заказчика компания, осуществлявшая строительное проектирование и монтаж светопрозрачной кровли, и производитель моллированного стекла и стеклопакетов на основании соответствующего соглашения подготовили программу совместных работ и создали рабочую группу из представителей обеих компаний с приглашением независимых экспертов (февраль 2007 г.) с целью изготовления новой партии стеклопакетов и замены тех, которые разрушились. Заметим, что на основании изучения Программы конференции GPD–2007 было принято решение об участии в работе данной конференции одного из экспертов (Станислав Тихомирнов). Необходимо



10 Термограмма нагрева стекла

11 Стеклопакеты центрального витража после преднамеренного механического разрушения



12 Светопрозрачная кровля после замены стеклопакетов (сентябрь 2007 г.)

отметить, что данное решение оказалось очень полезным, своевременным и полностью оправдало себя как в научно-техническом, практическом, так и в финансовом аспектах.

Основное содержание данной совместной акции состояло в следующем:

Проектная документация: анализ, оценка и корректировка технических решений по несущей и светопрозрачной конструкциям кровли, в том числе допускам по геометрическим размерам и форме, с учетом воздействия эксплуатационных нагрузок — ветровой, собственного веса, с учетом изменений температуры наружного воздуха и атмосферного давления.

Производство моллированного стекла: ревизия и наладка печи для моллирования и закалки, оптимизация режимов термического нагрева и охлаждения, контроль температуры в печи, равномерности нагрева поверхности стекла, контроль температуры стекла в момент его подачи в секцию охлаждения (Рис. 10), контроль момента проседания разогретого стекла в форму моллирования.

Контроль качества моллированного стекла: детальный контроль пороков стеклянных пластин, состояния кромок, геометрических размеров и отклонений от номинальных; изготовление изделий малыми партиями (не более 11 штук), контроль характера разрушения на малоразмерных образцах стекол при обработке режимов нагрева и охлаждения и на одном полноразмерном стекле из каждой партии, сплошной контроль по радиусу изгиба, включая краевые области (прямые кромки), испытания на ударные и другие нагрузки.

Производство стеклопакетов: подбор по радиусу изгиба пары — наружное и внутреннее стекло; оптимизация технологии сборки, контроль геометрических размеров по индивидуальным шаблонам (для каждой секции кровли), идентификация и маркировка каждого изделия, приемочные испытания при участии представителя заказчика.

Монтаж: свободная укладка стеклопакетов на каркасе кровли, устранение обнаруженных зазоров с помощью силиконового герметика, стабилизация формы смонтированных стеклопакетов под действием собственного веса в течение 24 часов. И только потом окончательная герметизация и установка декоративных профилей.

Заключение

Всего было изготовлено вновь 64 стеклопакета (СПО–01) с радиусом изгиба 10070 мм и 5 стеклопакетов (СПО–02) для центральной секции кровли с радиусом изгиба 12500 мм.

Так как на центральной секции кровли за 8 месяцев с момента установки разрушилось только 2 стеклопакета, было решено с целью самопроверки провести выборочное преднамеренное механическое разрушение 3-х стеклопакетов СПО–02 непосредственно на кровле с целью оценки характера разрушения и косвенного установления полноты (степени) закалки наружных стекол (Рис. 11).

По результатам данных испытаний было решено о замене 5-ти дефектных стеклопакетов на вновь изготовленные, остальные стеклопакеты оставить на месте.

Окончательная замена стеклопакетов на кровле была завершена в сентябре 2007 г. (Рис. 12).

Выводы

1. Использованное производителем оборудование и метод гравитационного формования моллированного стекла при нагреве в неподвижную металлическую форму приводит к неоднородному прогреву стекла как по поверхности, так и в толще. Это приводит к возникновению локальных напряжений растяжения на выпуклой поверхности стекла, снижению прочности стекла при изгибе.

2. Процент саморазрушения стеклопакетов из моллированного закаленного стекла, первоначально смонтированных на кровле бассейна, превысил 30 %. Причины разрушения состояли в ошибках в технологическом процессе производства, в неправильном выборе оборудования и метода моллирования, в ошибках при монтаже.

3. Случаи разрушения остекления в строительных проектах, в том числе из моллированного закаленного или термоупрочненного стекла, далеко не единичные, происходят в разных местах и в различное время и могут привести к значительному материальному ущербу, нанести вред здоровью и жизни людей.

4. Разработка нормативных документов на моллированное закаленное и термоупрочненное стекло и изделия с его применением является актуальной задачей, в которой заинтересованы архитекторы, проектировщики, компании-производители фасадных конструкций, строители и заказчики-инвесторы.

5. Процесс моллирования и закалки стекла в статической металлической форме — сложная и трудоемкая задача, предъявляющая высокие требования к уровню профессиональной подготовки, мастерству и ответственности персонала, к организации технологического процесса. И тем не менее, данный метод позволяет при выполнении определенных условий производить изделия из архитектурного моллированного стекла, пригодные, с определенной степенью риска, для применения в строительных проектах.

6. Данный случай разрушения моллированных стеклопакетов в конструкции арочной кровли можно сравнить с незапланированным дорогостоящим натурным испытанием по определению устойчивости остекления к внешним нагрузкам.

Ссылки

[1]. Mick Ekhout, Stepphan Niderehe. Spontaneous glass breakage in hot bent, heat-strengthened, laminated glass panels. Glass Performance days 2007, p. 679

[2]. Jurgen Neugebauer, Gerhard Espich. Geometrical transformation of glass. Glass Performance days 2007, p. 708

[3]. J.V. Colvin. The analysis of bent heat treated glass breakages. Glass Performance days 2007, p. 685

[4]. ГОСТ 30698-2000 «Стекло закаленное. Технические условия».

Первая ПВБ (поливинилбутиральная) пленка, специально предназначенная для применения в солнечных модулях, прошла этап усовершенствования — первая презентация нового поколения пленки прошла на выставке “Glasstec 2008” в Дюссельдорфе/Германия.

«TROSIFOL SOLAR»

Предшественник первой в мире ПВБ — пленки для солнечных модулей компании «TROSIFOL», принадлежащей группе компаний «Kuraray Group» /Япония был разработан в 2006 году.

С этого момента поколение данной продукции было выпущено на рынок, далее были этапы ее развития и усовершенствования. Последнее поколение было представлено на выставке “Glasstec 2008” в Дюссельдорфе. Данная пленка — это подлинная революция в развитии технологии ПВБ, поскольку свойства ПВБ такие, как низкое влагопоглощение, а, следовательно, и электрическое сопротивление были заметно улучшены. Одновременно с этим, были достигнуты чрезвычайно многообещающие усовершенствования данной продукции, которая является на данный момент альтернативой тонкопленочным модулям на кремниевой основе, что привело, в результате, к стабильному улучшению качества конечной продукции. Данная успешная научно-исследовательская работа в рамках ограниченного времени подчеркивает твердые обязательства, взятые на себя компаниями «Kuraray» и «TROSIFOL» относительно фотогальванических элементов (модулей).

В настоящий момент продукция нового поколения проходит испытания и квалификационную аттестацию на местах у выбранных партнеров и ее появление на рынке ожидается в начале второго квартала 2009 года.

Продукция «TROSIFOL SOLAR» была разработана специально для удовлетворения требованиям, предъявляемым промышленностью солнечных модулей. Главная характеристика всей номенклатуры продукции — ее практическая совместимость как с кристаллическими (модули стекло/стекло) модулями, так и с тонкопленочными модулями. Основанием сложившейся ситуации является разносторонность пленок компании «TROSIFOL» поскольку они могут обрабатываться как в вакуумном ламинаторе, так и ламинироваться с помощью прижимных роликов (каландр — автоклав), хорошо известных в стекольной промышленности, с последующей доработкой в автоклаве.

На сегодняшний день компания «TROSIFOL» регулярно и успешно поставляет специально разработанные ПВБ-пленки некоторым компаниям тонкопленочного сектора промышленности. Суммарная выходная мощность этих компаний составляет 200 МВт установленной мощности. Также компания «TROSIFOL» поставит свою продукцию, по крайней мере, еще семи производителям солнечных модулей с тонкопленочной технологией, которые должны были внедрить в 2009 году технологию компании «Oerlikon».

В секторе системы BIPV (кристаллическая технология) были расширены давние, деловые отношения с компаниями "Ertex-Solar" GmbH (Австрия) и "Vidursolar" (Испания).

Сертификация TÜV.

Еще одним важным этапом разработки была сертификация фотогальванических модулей, имеющих пленку «TROSIFOL SOLAR». В середине июля 2008 года сертификационный орган «TÜV Rheinland» выдал компании "Ersol Thin Film GmbH" Сертификат TÜV согласно МЭК 61646 для аморфного, тонкопленочного модуля "Nova®-T", производимого с «TROSIFOL SOLAR» и единственного в своем роде с пленками ПВБ. В прошлом году данный модуль прошел испытания на предмет обеспечения защиты класса II.

Вместе с компанией «TROSIFOL» группа «Kuraray» на сегодняшний день являются единственными в мире производителями ПВБ-пленки, которые поставляют ПВБ–пленочную продукцию для обоих процессов ламинирования в секторе тонкопленочной технологии: процесс ламинирования в вакууме (для модулей с кристаллическими ячейками) и процесс ламинирования каландрированием с последующей обработкой в автоклаве. Последний процесс хорошо известен в стекольной промышленности.

Наряду с утвердившимися секторами такими, как архитектурное и автомобильное остекление, компания «TROSIFOL» стремится создать и расширить сектор фотогальванических элементов (модулей) как свой третий основной продукт бизнеса. Тонкопленочная технология и система BIPV займут центральное место в бизнес деятельности компании.

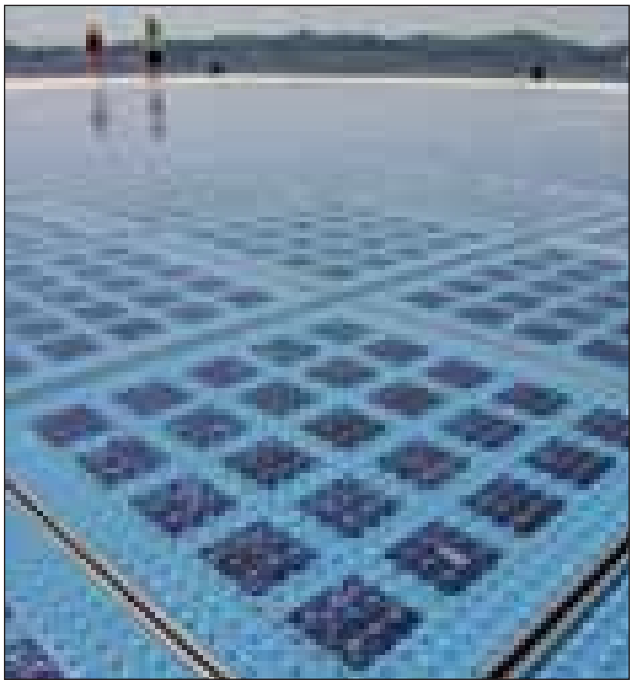
Номенклатура продукции компании «TROSIFOL SOLAR»

- Тонкопленочная технология
  - TROSIFOL SOLAR R40.
  - Бесцветный 0,76мм.
  - Неохлаждаемый с PE (фотоэлектрической) прослойкой без дополнительных расходов.
  - Специальная разработка для ламинирования с использованием прижимных роликов/обработка в автоклаве и для вакуумного ламинирования.

- Кристаллическая технология
  - TROSIFOL SOLAR R100.
  - Бесцветный 0,76–1,14мм.
  - Неохлаждаемый с полиэтиленовой прослойкой без дополнительных расходов.
  - Специальная разработка для вакуумного ламинирования с последующей обработкой в автоклаве.

Эффективность тонкопленочной технологии Рост показателей эффективности

Имеет место не только увеличение размеров солнечных батарей, но и рост показателей эффективности. В сентябре 2008 года ученые института имени Фраунгофера «Системы Солнечной Энергии (ISE)» в Фрайбурге преобразовали солнечный свет в электричество с эффективностью 39,7 %, превысив свой собственный европейский рекорд 37,6 %, установленный в июле месяце.



Данный результат был достигнут с помощью так называемых «концентрационных солнечных элементов», изготовленных из полупроводников III–IV-солнечных элементов, которые до настоящего времени использовались, главным образом, в космическом пространстве. Продолжающиеся опытные работы ученых института имени Фраунгофера позволят экономически эффективно применять эти солнечные элементы на земле.

На данный момент опытные работы продолжаются. В середине августа 2008 г. научные работники Национальной лаборатории преобразования энергии при Министерстве энергетики США объявили о новом мировом рекорде эффективности в 40,8 % (www.nrel.gov).

Тонкопленочная технология

Фотоэлектрическая технология, интегрированная в фасады зданий, крыши и солнечные энергетические установки (гелиоустановки) будут играть все возрастающую роль в выработке электроэнергии и не только в Германии. Весьма важно учитывать влияние последнего технологического достижения, а именно разработка и коммерческое внедрение тонкопленочной технологии. По определению тонкие пленки материалов (приблизительно в 2–3 микрона) применяются согласно различным методикам для подложки с соответствующей обработкой. Эти пленки на стекле или на металле образовывают солнечные элементы (ячейки) как альтернативу элементам, изготовленным из аморфного или кристаллического кремния.

В настоящее время аморфный кремний с эффективностью от 6 до 8 % занимает наибольший сегмент рынка. Кристаллический кремний такой, как микрокристаллический кремний, вместе с аморфным кремнием достигает большую эффективность, вплоть до 14 %.

Тонкопленочные PV (фотоэлектрические) модули все еще менее эффективны по сравнению с монокристаллическими и поликристаллическими модулями (между 12 и 16 %). Тем не менее, с учетом их низкой покупной ценой и, следовательно, достаточно низкой ценой всего модуля, их широкое использование (также и в частном секторе) предполагается в ближайшее десятилетие. Для архитектурных целей это открывает совершенно новые, порой неожиданные, по сравнению с прошлым, сферы применения — дизайн фасадов и остекление поверхностей.

12-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА СТЕКЛОПРОДУКЦИИ, ТЕХНОЛОГИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ОБРАБОТКИ СТЕКЛА

МИР СТЕКЛА 2010

www.mirstekla-expo.ru

8–11 июня

Организаторы:

ЭКСПОЦЕНТР
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И КОНГРЕССЫ
МОСКВА

СОЮЗ АРХИТЕКТОРОВ РОССИИ

ufi Approved Event

ТПП РФ

Bottero
Glass Technologies
evo
range
The evolution
in your business
performances
1
Развивается вместе с Вами
2
Производительность
3
Лучшая система безопасности
4
Широкий модельный ряд
kami

Bottero
Glass Technologies
The complete
range
CNC
cutting
edging
Преимущества работы с нами:
Развитая дилерская сеть
Современные склады инструмента и запчастей
Профессиональная Служба сервиса
Круглосуточная Служба поддержки клиентов
Персональный менеджер
Служба инжиниринга
Уникальные гарантийные условия
Гибкая система оплаты
kami

КОНЦЕПЦИЯ КАЧЕСТВА

129323, Москва
Лазоревый пр-д, 3
тел.: (499) 189 0236
факс: (499) 180 2137
www.keraglass.ru

KeraGlass