

## **GPD-2001: традиция продолжается**

к.т.н. А.Г. Чесноков, ОАО "Институт Стекла", С.А. Чесноков, МИФИ, Москва

С 18 по 21 июня 2001 года в г. Тампере (Финляндия) прошла седьмая Международная конференция по архитектурному и автомобильному стеклу "Glass Processing Days" (GPD). Такие конференции традиционно проходят в Тампере раз в два года. Предыдущая была 13-16 июня 1999 г. А.Г.: «Мне довелось участвовать в трех последних конференциях из семи состоявшихся, поэтому только их я могу сравнивать. О предыдущей конференции я уже писал (см. "Светопрозрачные конструкции", № 5-6, 1999 г., с. 33-36), поэтому эта статья как бы продолжает и дополняет то, что сказано ранее (и здесь традиция?)». С.А.: «Я был на конференции первый раз, поэтому мне сравнивать не с чем». Сравнительные данные по конференциям приведены в таблице. Из нее видно, что практически все предыдущие показатели перекрыты, но оптимистичные прогнозы роста числа участников конференции (журналисты обещали более 1000 человек) не сбылись.

Вокруг конференции сложился уже постоянный круг участников, как по фирмам (Пилкингтон, Сен-Гобен, Главербель, Гардиан, Форд, Тойота, Тамгласс, Лисек, Гластек и т.д., все крупные игроки на рынке листового стекла и его применения по списку; из России - Борский стекольный завод, Саратовский стекольный завод, Институт Стекла, Саратовский Институт Стекла и т.д., всех не перечислишь), так и по персоналиям, к которому каждый раз добавляются новые лица, поэтому всегда происходит много встреч старых друзей и новых знакомств.

Стало уже банальностью на всех мероприятиях, проводимых в 2000-2001 годах, говорить о рубеже веков, подводить итоги прошедшего века и тысячелетия и строить планы и перспективы на новое столетие и тысячелетие. Этой банальности все стараются избежать, но цифры мистифицируют и невольно об этом много говорится. Поднимались эти темы и на GPD-2001, но сравнительно мало - четырех тысячелетняя история использования стекла человеком не располагает к подведению итогов, да и планы на сто лет слишком мелки по сравнению с ней. Поэтому чаще конкретно говорилось о том, что сделано за два последних года и что будет сделано до следующего GPD-2003.

Традиционно работа конференции строится по следующему графику: с 9-00 до 17-00 параллельно в нескольких помещениях идут заседания секций (в этот раз в четырех аудиториях, а прошлый раз было в трех - тоже показатель роста), с 18-00 и до утра - культурная программа (на все вкусы - от торжественного официального приема и концерта классической музыки до пикника на природе и рыбалки, каждый день и каждую конференцию что-нибудь новенькое). В первый день проходит пленарное заседание, на котором заслушиваются несколько установочных (обзорных?) докладов. На прошлой конференции их было три, на этой - восемь (по нашему мнению слишком много, нет такого количества глобальных тем). Поэтому организаторы пошли на нововведение - пять докладов было прочитано в первый день, а остальные - по одному в конце каждого дня работы конференции, что не очень удобно: уже трудно сосредоточиться, да и собрать народ из разных аудиторий (и холлов) вечером на пленарное заседание сложно.

Традиционно право прочитать первый доклад на конференции предоставляется кому-нибудь из руководителей крупнейших стекольных компаний мира. В этот раз это был доклад Исполнительного директора группы Pilkington plc Paolo Scaroni "Покрытия и электронная торговля – Направляющие силы стекольной промышленности в 21 веке". Надо сказать, что это был очень насыщенный доклад, великолепно проиллюстрированный ценными материалами (жаль, что не все они вошли в сборник трудов конференции), все темы которого трудно охватить в кратком изложении. Господин Скарони в нем построил прогноз прогресса стекольной промышленности на основе указанных двух важных направлений роста и продемонстрировал некоторые персональные представления о будущих событиях. Стекланные изделия с покрытиями добавленной стоимости, обеспечивающие дополнительные возможности как архитектурного, так и автомобильного секторов, уже революционизировали промышленность, строящуюся на основании флоат-процесса. Изобретение флоат-процесса дало добавочный импульс к исследованию и развитию покрытий, поскольку именно на полированном стекле их применение наиболее эффективно. Все более и более крупные площади остекления в зданиях и автомобилях выдвинули на первый план потребность в дополнительных функциональных возможностях стекол, чтобы уменьшить приток энергии снаружи и потерю ее изнутри объекта в зависимости от

требований потребителей и условий эксплуатации. Спрос на высокопроизводительные энергосберегающие изделия и более "интеллектуальные" остекления, объединенный с достижениями в технологии нанесения покрытий, делает их одной из областей быстрого роста для стекольной промышленности 21-ого столетия. В качестве одного из примеров таких высокоэффективных покрытий впервые широкой аудитории была представлена новая разработка компании - Pilkington **Activ** (self-cleaning glass - самоочищающееся стекло).

В результате одного из наиболее интенсивных процессов разработки и исследований в истории стекольной промышленности Pilkington в марте этого года анонсировал начало серийного производства первого в мире самоочищающегося стекла с покрытием, наносимым непосредственно на технологической линии по выпуску полированного стекла. Опытная партия самоочищающегося стекла Pilkington **Activ**<sup>TM</sup> распространяется в Ирландии среди специально назначенных испытательных партнеров (называется компания Senator Windows Ltd) прежде, чем вывести его на другие европейские рынки, включая Великобританию. Pilkington **Activ**<sup>TM</sup> не будет поставляться другим производителям стеклопакетов и окон пока не будут полностью оценены результаты эксплуатации опытной партии, и не вырастут объемы производства. Ирландия была выбрана для запуска продукта из-за ее сложного и оживленного рыночного сектора улучшения качества жилья, состояния экономики региона и репрезентативного климата (для Европейского рынка). Хотя Pilkington **Activ**<sup>TM</sup> первоначально запускается в сектора улучшения качества жилья (удобства жилья) и строительства новых зданий, продукт пригоден для широкого спектра применений в остеклении. Когда вырастут объемы производства, стекло будет доступно на других рынках и для других приложений<sup>1</sup>. Начиная с 2002 года, самоочищающиеся стекла будут предлагаться по всей Европе. Хотя в начале Pilkington **Activ** разрабатывался как стекло для реконструируемых зданий, выяснилось, что оно эффективно и для больших стеклянных поверхностей таких, как атриумы, фасадные конструкции и небоскребы. Использование такого стекла исключает во многих случаях необходимость специального оборудования для чистки и мойки стекла. Известно, что свойства

---

<sup>1</sup> К моменту выхода этой статьи стекло Pilkington Active уже должно поступить в продажу на нескольких важных для Пилкингтона рынках таких, как Северная Америка и Великобритания.

материала, нанесенного на стекло, сохраняются больше чем 20 лет. Это покрытие было усовершенствовано и запатентовано Pilkington. Оно наносится на стекло с помощью специального технологического процесса. Общая толщина покрытия, включающего несколько самостоятельных химических слоев, составляет приблизительно 50 нм, что обеспечивает просветление поверхности стекла. Поверхность покрытия имеет 2 важнейших химических свойства, которые, объединившись, делают стекло самоочищающимся. Во-первых, вода на поверхности не собирается в капли, а растекается по стеклу, смачивая грязь, скапливающуюся на поверхности. Во-вторых, под воздействием ультрафиолетовой части солнечной радиации происходит химическая реакция, разлагающая органические загрязнения на поверхности стекла. После чего эта грязь удаляется во время следующего же дождя. Кроме того, уже после нескольких дней облучения солнечным светом данное покрытие становится активным и в ночное время, и в пасмурные дни. За счет продолжительного действия этой химической реакции даже очень большие загрязнения разрушаются и удаляются естественным образом после дождя. В нормальных условиях специальная чистка стекла не требуется, но для необычно больших загрязнений или во время засухи, домовладельцы могут поливать остекленную поверхность водой. Не требуется использование специальных средств чистки стекла. Покрытие не рекомендуется чистить механическим способом.

Таким образом, разработка и создание новых видов покрытий на стекла производится сегодня во многом по аналогии с созданием композиционных материалов с заранее заданными свойствами.

Теперь перед нами возникла другая революция - электронная торговля. И предложение, и направления, и возможности для роста в новом столетии. Значительная часть выступления г-на Скарони была посвящена возрастанию роли электронной коммерции через Интернет. Сегодня около 50 % заказов принимаются в электронном виде. К 2004 году компания Pilkington ожидает увеличения объема продаж через Интернет до 70 %. На сегодня через Интернет компания Pilkington закупает до 10 % материалов для нужд собственного производства и предполагает увеличить эти закупки до 80 % в течение ближайших четырех лет. Компания Pilkington считает эту форму коммерческой деятельности чрезвычайно перспективной. Электронная торговля будет движущим фактором радикального и быстрого изменения форм бизнеса в нашей сфере

промышленности при работе с клиентами и поставщиками, а также станет фундаментом для роста.

Директор по дизайну отделения Lancia, Fiat Auto S.p.A. Mike Robinson<sup>2</sup> прочитал доклад "Дизайн невидимого", который посвящен автомобильному стеклу, что не совсем соответствует тематике данного журнала, но, тоже интересно. В автомобильном оформлении самый большой, наиболее важный элемент взаимодействия между человеком и его внешним миром - стекло. Конечные пользователи подсознательно ожидают многого от эксплуатационных качеств автомобильного стекла, которое и в самом деле предлагает сегодня множество характерных свойств (которые г-н. Робертсон обозначил краткими терминами), например: анти-ветер (т.е. проработку аэродинамических эффектов), анти-насекомые, анти-осколок, анти-звук, и даже анти-пуля. Эта "невидимая работа" является неоднозначным, но очаровательным аспектом передовой технологии. К сожалению, большинство производителей автомобильного остекления в мире полностью ориентируются на ближайшие, OEM цели, оставляя футуристическое исследование университетам и консультантам. Этот близорукий подход медленно ведет их к технологической атрофии и последующей нехватке конкурентоспособности. Технологическая осведомленность в новой Цифровой эре - ключ к пониманию нашего будущего.

Это был очень эмоционально и художественно насыщенный доклад. Зрители увидели концептуальные идеи весьма отдаленного будущего роли стекла в автомобиле. Техническая сторона не затрагивалась, как и следовало ожидать от настоящего дизайнера высочайшего уровня, но это тот случай, когда идеи движут технологии в нужную сторону. Например, запомнился тезис о том, что в будущем стекло не просто пропускать к водителю информацию об окружающей обстановке, но и дополнять ее на основании показаний датчиков, дополняющих человеческое зрение. В условиях плохой видимости или ограниченного обзора, например, водитель будет видеть все препятствия, даже те, которые скрыты от его зрения темнотой или другими объектами. Кроме того, очевидно, что многие автомобильные дизайнеры пришли к идее, давно используемой в авиации, когда вся важная или существенная информация выводится прямо на стекло так, что водитель (или пилот) видит ее, не отвлекаясь от дороги.

Г-н. Stephen Selkowitz, начальник отдела Национальной лаборатории Беркли (Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory), прочитал доклад на тему "Включение Передовых Фасадов в Высокотехнологичные Здания". Функциональные возможности стекла значительно расширяются при внедрении его в динамическую систему фасада. В докладе говорилось: «Мы исследуем варианты включения продвинутых фасадов в высокопроизводительные системы здания способом, который увеличивает комфорт и производительность, уменьшает эксплуатационные расходы для заказчиков строительства, и уменьшает общее использование энергии и влияние на экологию. Мы исследуем роль новых систем остекления в динамических и чувствительных фасадах, которые обеспечивают требуемые функциональные возможности, чтобы достичь этих целей».

Rainer Mahlamäki, архитектор, профессор Технологического Университета Оулу, прочитал доклад на тему "Стекло - Материал Современной Архитектуры". Современная архитектура особенно заинтересована в новых характеристиках и возможных применениях материалов. Не будет преувеличением сказать, что стекло наиболее интересный и, в то же самое время, наиболее перспективный материал для архитекторов сегодня. Информационные технологии открыли много новых путей управления статикой структур. В результате, мы можем видеть асимметричные, упругие структуры, в которых удалось добиться, чтобы стальные и стеклянные конструкции были чрезвычайно легкими. Развитие технических характеристик стекла предлагает новое видение для архитектуры: управление теплопередачей, управление дневным светом и, в северных условиях, использование стекла как источника нагрева. Стекло в архитектуре не может быть упомянуто без того, чтобы не обсудить концепцию прозрачности. Возможно, наиболее интересная сторона этой газо-подобной и полупрозрачной концепции проявлена в способе, которым стекло позволяет зданию жить с утра до ночи. Свет водружает интерьер здания на передний план сквозь стеклянную поверхность. Стекло, в настоящее время, формирует общий международный язык архитектуры.

Lorentzo Ramaciotti, Генеральный директор Pininfarina Studi e Ricerche S.p.A., прочитал доклад "Стекло и Автомобильный Дизайн: Стратегический Союз". Студия Пининфарина – один из лидеров мирового автомобильного дизайна. Именно в ней

---

<sup>2</sup> Позднее стало известно, что Майк Робертсон стал главным дизайнером всего концерна Fiat.

создавались проекты дизайна современных автомобилей многих марок (например, Ferrari). Доклад был посвящен современным проблемам автомобильного дизайна и не был столь абстрактно-футуристичен, как доклад Майка Робертсона. Сегодняшняя задача для автомобильного проектировщика – поднять целину форм, которые являются оригинальными и приятными. Эта творческая деятельность должна быть выполнена с учетом множества сложных мест и ограничений. Некоторые из этих ограничений возникают из-за используемых материалов, которые в большинстве случаев являются заданным элементом. Стекло, безусловно, один из источников большинства ограничений. С ранних дней, появление крупного технологического достижения в стеклянной технологии приносило существенный прогресс в дизайн: от плоского или составного ветрового стекла до изогнутого, панорамного; от плоских окон до цилиндрических. Имеется полный спектр функциональных ограничений; видимость в течение дня и ночи является одним из приоритетных. Увеличение угла ветрового стекла, совместно с хорошей видимостью позволило радикально изменить профиль автомобилей. То же самое - для ночного видения, где технология стекла в союзе с развитием осветительных систем позволила полностью изменить размер и форму огней головного света. Еще одно ограничение, где скрещиваются дизайн и технология стекла - комфорт. Проектировщики долгое время мечтали о прозрачных крышах, больших ветровых стеклах и задних огнях. Доступность отражающего и изоляционного стекла позволило дать мечте сбыться в сегодняшних автомобилях среднего класса. Это основы стратегического союза между стеклом и автомобильным дизайном. «Но что потребуется проектировщику, чтобы выполнить его потребности в будущем?» - задает вопрос докладчик. С подобной ситуацией, кстати, сталкиваются (или могут столкнуться) современные архитекторы. Их возможности тоже связаны с характеристиками доступных им материалов. С другой стороны, мы являемся свидетелями того, как потребности реального строительства дают огромный толчок развитию таких видов стекла, которое никогда бы не появилось без четких требований со стороны архитекторов (пример перед глазами – это упомянутый выше Pilkington Activ).

Важно отметить, что после прослушивания докладов создается впечатление, что деление на автомобильное и строительное стекло и, соответственно, деление

конференции по секциям устарело, не соответствует современному их применению. Этот вывод можно сделать по следующим причинам:

- используются одни и те же виды стекла: многослойные и закаленные, плоские и гнутые, с покрытиями и без них, стеклопакеты;
- назначение стекол: защита от дождя, ветра, преступных воздействий; обеспечение естественной освещенности, экономия энергии, придание эстетической выразительности - одни и те же;
- размеры стекол близки;
- стекла зачастую делаются на одних и тех же технологических линиях;
- технические требования к стеклам одинаковые или очень близки;
- новые технические решения попеременно заимствуются друг от друга (многослойные и закаленные стекла - из автомобилей в строительство, стеклопакеты и стекла с покрытиями - из строительства в автомобили).

Наверное, было бы правильнее делить конференцию по секциям по видам стекла (секция стекол с покрытиями, секция многослойных стекол и т.д.).

Очень большое внимание на этой конференции в отличие от предыдущих было уделено вопросам стандартизации, качества, испытаниям изделий из стекла, что свидетельствует об увеличении внимания к этим вопросам, как у организаторов конференции, так и ее участников. Вызвано это было, видимо, тем, что Европа и весь мир переживает сейчас процесс согласования (так называемой «гармонизации») национальных стандартов с целью создания непротиворечивой системы стандартов Единой Европы и мировых стандартов. Кстати, народу на заседания этих секций собиралось очень много, значительно больше, чем в других аудиториях. Фактически эти вопросы обсуждались целых три рабочих дня. А.Г.: «Поскольку это область моих профессиональных интересов, я сосредоточил свое внимание именно на этих заседаниях». Интересно отметить, что именно на этих заседаниях стекло не делили на архитектурное и автомобильное, доклады шли вперемежку, часто в одном докладе обсуждались обе эти области применения конкретных видов стекол (например, многослойных или закаленных).

Большинство споров между участниками заседаний (как докладчиками, так и слушателями) возникало вокруг вопросов использования национальных методов



испытаний изделий из стекла в качестве международных. Естественно представители различных стран доказывали, что их методы самые лучшие и именно они достойны применения в качестве международных. Новым в этих дискуссиях было то, что обсуждались технические подробности реализации испытательного оборудования, метрологические и другие требования к нему, о чем раньше в международных стандартах (в отличие от советских и российских) не говорилось. Потрясала доказательная база: тысячи испытаний (вагоны изведенного на них стекла) ради того, чтобы показать, как сказывается допуск на какой либо параметр (например, допуск на массу ударника) на достоверности и воспроизводимости результатов испытаний (например, категории сопротивления удару). Особенно этим отличались китайцы и корейцы.

Вторая важная проблема: какие требования устанавливать в стандартах (их номенклатура, допуски, обязательность) и как контролировать их выполнение (на государственном уровне, на добровольном уровне, на уровне фирм - изготовителей и потребителей продукции). Очень интересная для профессионалов в этой области и мало интересная для всех остальных дискуссия, поэтому рекомендую прочитать доклады Брайана Валдрона и Энио Моньято всем желающим.

Пожалуй, единственное, в чем сходились все участники дискуссии - полное единство всех требований для всех стран Европейского сообщества мешает нормальному применению продукции в различных регионах с разным климатом. В качестве положительного примера многие говорили о Российском подходе к этому вопросу: есть общие требования, но каждый регион имеет право устанавливать свои дополнительные региональные нормы.

Еще одной особенностью данной конференции стало активное участие в ней электронных СМИ. Практически все крупные фирмы представили свои сайты (а стенд фирмы Пилкингтон был целиком электронным – все материалы демонстрировались в электронном виде на мониторах, посетители могли получить их на компакт-дисках), были сайты специализированных журналов из разных стран, самостоятельные сайты, посвященные стекольной тематике. Кстати, Россия на этом фоне смотрелась очень неплохо. В частности, в оперативности предоставления информации о конференции явным и общепризнанным лидером был [glassfiles.ru](http://glassfiles.ru), который предоставлял

информацию каждый день. Впервые на конференции работало Интернет-кафе, причем бесплатное для участников конференции. Правда, в кафе было установлено всего шесть рабочих мест, что явно мало для нескольких сотен потенциальных пользователей. Так что работа с Интернетом бывала омрачена долгим ожиданием. Зато скорость связи – образцово-показательная (не зря Финляндия считается лидером в области коммуникаций). Имелись также удобные места для отдыха и ожидания своей очереди.

О культурной программе рассказывать не будем: в этом надо участвовать, чтобы понять всю прелесть этих мероприятий, всю непринужденность общения представителей различных стран и культур, всю выдумку и старание организаторов (особенно бессменного руководителя конференции Ермы Виткалы). Желающие могут посмотреть фотографии с этих мероприятий на сайте [glassfiles.ru](http://glassfiles.ru), хотя это только слабое отражение происходящих событий.

В заключение, хотим еще раз поблагодарить организатора поездки российской делегации Игоря Зуевского за доставленное удовольствие. Рекомендуем всем, кто занимается листовым стеклом, принять участие в GPD-2003.

Таблица

	GPD-97	GPD-99	GPD-2001
Девиз конференции	Сейчас и в будущем	Сегодня и в 21 веке	Ведущая международная конференция по стеклу
Количество рабочих дней	3	4	4
Число участников	650	864	909
В том числе из России	36	60	91
Число стран - участников	53	64	
Число докладов	110	161	197
В том числе из России	5	7	14
Число устных докладов	87	128	145
В том числе из России	2	2	4
Число стендовых докладов	23	33	52
В том числе из России	3	5	10
Число пленарных докладов	3	3	8
Число коротких курсов	13	18	20
Число секций	3	6	4
Число заседаний	10	15	20
Число страниц в сборнике докладов	520	688	859