

REPORTS OF NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN  
ISSN 2224-5227

Volume 5, Number 5 (2014), 43– 48

UDC 005.342:[666.264+666.266.3](574)

## INNOVATIONS IN KAZAKHSTAN: DIGITAL PRINTING ON GLASS WITH CERAMIC PAINTS AND ELECTRICALLY HEATED GLASS PRODUCTION

**K. Bairov**

[bairov.kb@gmail.com](mailto:bairov.kb@gmail.com)

Kazakh-British Technical University, Almaty, Kazakhstan, PhD student

**Key words:** innovations in Kazakhstan, digital printing on glass with ceramic paints, electrically heated glass, electrically heated laminated glass, low emission coating, K-glass, glass unit, heat loss, GlassJet equipment, KSS Heat, KazStroySteklo.

**Abstract.** Article describes a technology of digital printing on glass with ceramic paints and technology of electrically heated glass production. These innovations help to solve problems with decoration of architectural buildings; keeping comfortable indoor temperature; melting snow and ice from glass windows and roofs, etc. Article includes descriptions of production cycles, fields of implementations and technical characteristics of the products studied. Author also gives brief information about KazStroySteklo LLP, the main glass manufacturing company of the Kazakhstan, where he has been making research works on glass industry of the country. The article consists ideas to use innovative equipment to put pictures of some famous historical events, persons, national ornaments etc. on new buildings' glass facades and walls, in order to light up the beauty of the cities. Author concludes with words about importance of innovation in creation of competitive advantage of any entity, both business and state.

УДК005.342:[666.264+666.266.3](574)

## ИННОВАЦИИ В КАЗАХСТАНЕ: ЦИФРОВАЯ ПЕЧАТЬ НА СТЕКЛЕ КЕРАМИЧЕСКИМИ КРАСКАМИ И ЭЛЕКТРООБОГРЕВАЕМОЕ СТЕКЛО

**К.Б. Баиров**

Казахстанско-Британский Технический Университет, г. Алматы.

**Ключевые слова:** инновации в Казахстане, цифровая печать на стекле керамическими красками, электрообогреваемое стекло, электрообогреваемый триплекс, низкоэмиссионное стекло, К-стекло, стеклопакет, теплопотери, оборудование ГлассДжет, КазСтройСтекло.

**Аннотация.** Целью данной работы является изучение технологии нанесения цифровой печати керамическими красками на стекло, а также технологии изготовления электрообогреваемых стекол. Данные инноваций решают ряд проблем в сфере архитектурного оформления, обеспечения комфортной температуры помещений и проблем со снятием снеговых нагрузок и обледенения со светопрозрачных конструкций. В статье описаны процессы производства, области применения, свойства и технические характеристики данных технологий. Работа так же содержит краткое описание производственного цеха по промышленной обработке стекла компании «КазСтройСтекло», на базе которой, автор проводил изучение производственных процессов по выпуску инновационных продуктов, не имеющих аналогов в Казахстане. Автором сделаны выводы, что применение современного оборудования и налаженные внутренние бизнес процессы компании позволяют производить инновационные продукты высоко качества в Казахстане. А эти продукты стекольной индустрии, в свою очередь, решают значительное количество проблем и значительно расширяют возможности архитектурных и дизайнерских решений в современном строительстве.

В процессе масштабных строительных работ в последние годы, в архитектуре жилых комплексов, офисных зданий, спортивных сооружений, торгово-развлекательных и культурных центров и многого другого, можно наблюдать возрастающую тенденцию в сторону использования стекла. Это связано не только с популярностью стекла или мировых трендов в современной архитектуре и дизайне, а с тем, что тепло-энергосберегающие характеристики стеклопакетов вышли на новый уровень. Если раньше использование стекла значило теплопотери и необходимость улучшения отопительной системы, то сегодня, стеклопакеты приблизились по своим свойствам к теплоизоляционным материалам, и даже превосходят некоторые из них.

В данной работе автором будут рассмотрены некоторые инноваций, внедряемые в стекольный рынок Казахстана. Эти инноваций решают ряд проблем и ограничений в сфере архитектурного оформления и в обеспечении комфортной температурой современные сооружения. Самой крупной компанией в стекольной индустрии Казахстана является компания «КазСтройСтекло». Автором статьи было проведено изучение данной компании, и с согласия основателя и генерального директора компании г-на Токмади М., автору был предоставлен полный доступ на основную производственную базу компании – завод, расположенный в г.Алматы. Именно на этом производстве были внедрены технологий, которые создали положительный сдвиг в развитии строительного сектора в Казахстане. Первое – это оборудование с инновационной технологией нанесения цифровой цветной печати на стекло керамическими красками по технологии Drop-On-Demand®. Второе – это оборудование и технология по изготовлению электрообогреваемого стекла (на основе электрообогреваемого триплекса), под реализуемым названием продукта «KSS-Heat».

Созданная в 2003 году компания «КазСтройСтекло», осуществляет свою деятельность в сфере промышленной обработки стекла и по сей день является лидером рынка. Производственная база компании находится в городе Алматы и имеет развитую инфраструктуру, включающую два административных здания, производственный цех, погрузочно-разгрузочное оборудование, склады сырья и готовой продукции. А в городе Астана построен новый завод компании. В данный момент ведутся завершающие этапы по его запуску. Использование специализированного современного оборудования европейских производителей, таких как «Lisec» (Австрия), «Glaston BAVELONI TAMGLASS» (Финляндия), «Z.Bavelloni» (Италия), «Jardina» (Италия), CSM SPA (Италия) обеспечивает высокое качество и длительный срок службы выпускаемой продукции.

#### **Цифровая печать на стекле керамическими красками.**

Одной из многочисленных инновации внедряемых компанией в стекольный рынок Казахстана, является технология по нанесению цифровой фотопечати на стекло керамическими красками и дальнейшее закаливание этого стекла в печи для получения сверхстойкого к внешним факторам изображения в архитектурном остеклении. Печать осуществляется на оборудовании «GlassJet» (произ. Израиль), первом промышленном цифровом принтере, для нанесения полноцветного изображения керамическими красками на стекло. Применение широкоформатного цифрового промышленного принтера, обеспечивает нанесение многоцветного изображения с возможностью создания полутонов и плавных переходов.

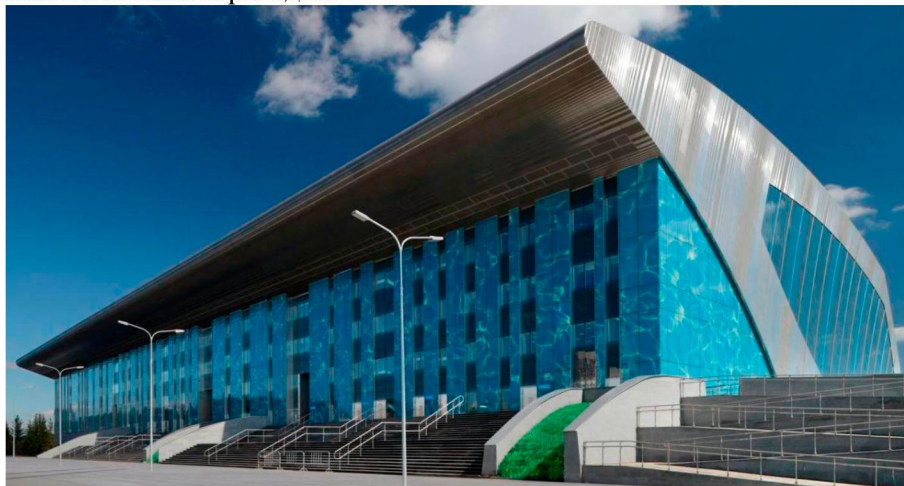




Рис.1. Цифровая печать на стекле (дворец водных видов спорта в г.Казань)

Данное оборудование позволяет получить изображение фотографической точности на безопасном (закаленном или многослойном) стекле. Полученное изображение является устойчивым к любым механическим воздействиям, устойчивым к ультрафиолетовому излучению (т.е. не выгорает) и не подвержено реакции на агрессивные среды, включая осадки, химические реагенты. Возможно даже использования для мытья фасадов специальных поливо-моечных машин с высоким давлением подачи воды.

Такие свойства печати на стекле достигаются в результате процесса закаливания в печи сырого стекла с предварительно нанесенным изображением на нем. В процессе закаливания керамическая краска спекается со стеклом, образуя устойчивый слой к механическим, химическим и иным воздействиям[2].

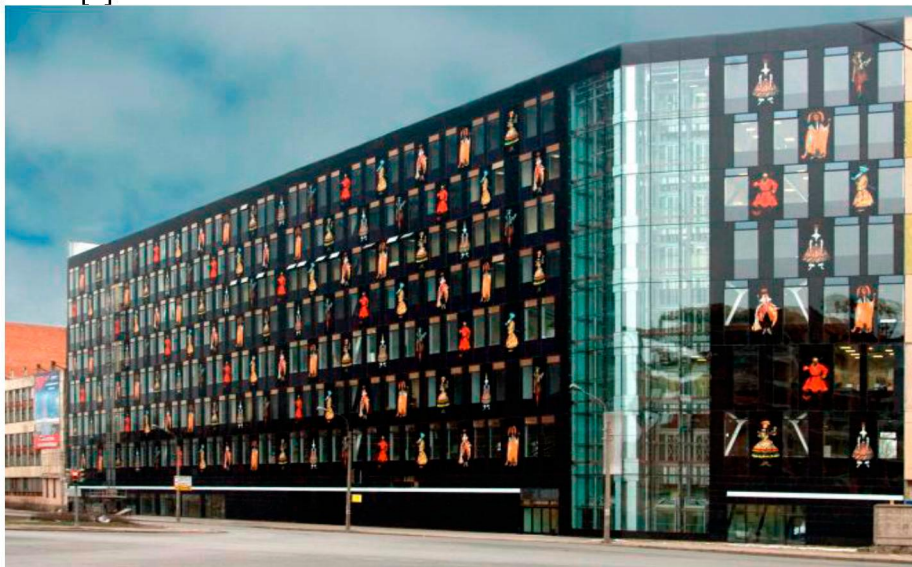


Рис.2. Цифровая печать на стекле (БЦ «Бенуа» в г.Санкт-Петербург)

Областью применения такого рода печати на стекле является остекление архитектурных объектов. Это позволяет декорировать фасады, входные группы, витрины, окна, светопрозрачные крыши и тому подобное (Рис 1 и Рис 2).

В интерьере такие стекла можно использовать для перегородок, дверей, декоративных стеклянных панелей, лестниц, лестничных ограждений (балюстрады), полов, потолков, ограждении эскалаторов. Так же можно оформлять элементы мебели – стеклянные столешницы, стойки, стелды, вставки в корпусную мебель, оформление кухонь (пространство у плиты).

Технические характеристики цифровой печати на стекле:

- Разрешение печати: 360dpi (360 точек на дюйм);
- Краски: 6 основных цветов, 10 000 оттенков;
- Размеры стекла: мин.400x500мм, макс.2600x3700мм;
- Максимальные размеры запечатываемой площади: 2000x2500мм;
- Толщина стекла: 6-19мм, варьирование плотности краски;
- Возможность моллирования и гнутья, применение в составе ламинированного стекла (триплекса);
- Скорость печати: архитектурное стекло – бкв.м/час при полноцветной печати;
- Формат файлов: все популярные форматы (PDF, PS, EPS, TIFF, BMP и JPEG) [2].

#### **Электрообогреваемое стекло.**

Еще одной немаловажной инновацией, внедреннойкомпанией«КазСтройСтекло», является оборудование и технология по изготовлению электрообогреваемого стекла, под производственным названием продукта «KSSHeat».Электрообогреваемое стекло (ЭО) - это триплекс (многослойное стекло) из двухзакаленных стекол, на одно из которых нанесено токопроводящее

низкоэмиссионное покрытие на основе оксидов металла.

Первоначально стекло для электрообогрева производилось путем последующего напыления покрытия на обычное стекло, что в свою очередь могло быть гарантией стабильного качества продукции. Технологический прорыв произошел в 1989 году с началом промышленного производства низкоэмиссионного стекла. Токопроводящий слой стал наноситься в процессе производства стекла, что позволило значительно повысить качество инновационного продукта и сделать его идеальным компонентом производства ЭО стекла [3].

В качестве токопроводящего стекла используется стекло под названием «K-glass», которое имеет «твердое» металлизированное покрытие. Стекло обрабатывается лазерным оборудованием для придания необходимого контура напылению (для регулирования сопротивления) в зависимости от необходимой мощности конечного изделия. Далее устанавливаются электроды с выводом для подключения к источнику питания. Далее следует процесс получения ЭО триплекса и по необходимости, сборка триплекса в структуру стеклопакета. При прохождении электрического тока стекло равномерно нагревается по всей поверхности и излучает тепло в окружающую среду со стороны нанесения токопроводящего покрытия. Конструкция работает от напряжения 220В (макс.) и может нагреваться до температуры в 60—70°C.

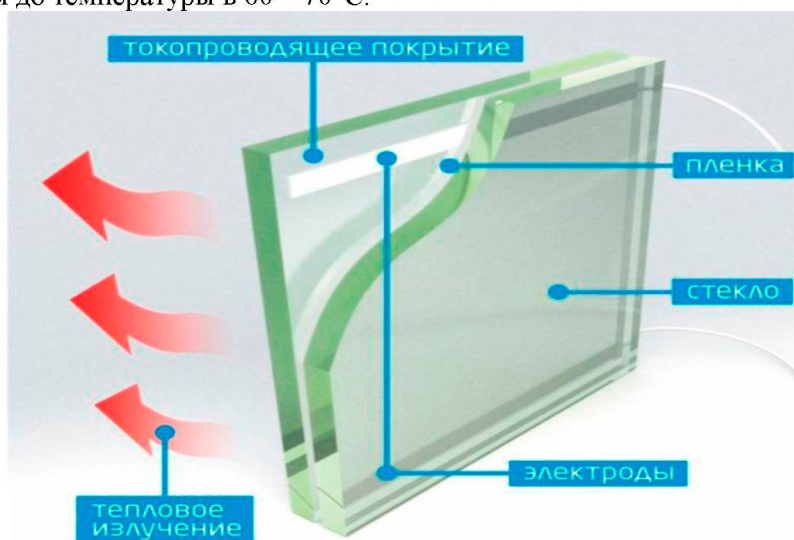


Рис.3. Структура электрообогреваемого триплекса

Обогреваемый триплекс может использоваться как самостоятельное обогревательное изделие, а также в составе стеклопакета. Изделия оборудуются специальными регуляторами мощности, при помощи которых возможно устанавливать желаемую температуру нагрева поверхности стекла. Регулирующие механизмы могут быть от простейших моделей до высокоинтеллектуальных устройств, которые могут быть подключены к системе интеллектуального управления зданием типа «Умный дом».

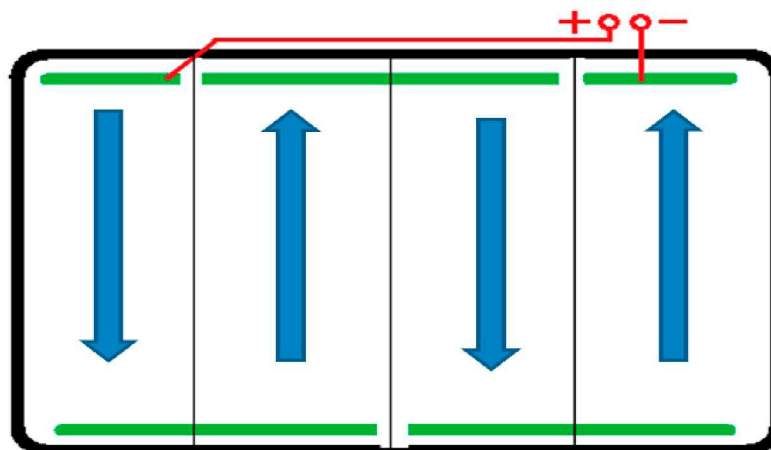


Рис.4. Пример: контур на стекле, созданный лазерным оборудованием (черным цветом); схема нанесения токопроводимых лент или напаяк (зеленым цветом); подача напряжение (красным цветом); направление движения тока по контуру напыления на стекле (синим цветом).

ЭО стекло и стеклопакеты могут быть использованы для следующих целей:

- для таивания льда и снега со светопрозрачных крыш и наклонных поверхностей и защиты от избыточной снеговой нагрузки;
- в загородном домостроении — в качестве панорамных витражей, «французские окна»;
- в качестве основной системы отопления (в постройках без обычной отопительной системы) или дополнительного обогрева в сочетании с системами обогрева пола и потолка;
- предотвращение конденсации влаги на окнах и витражах в помещениях с повышенной влажностью (бассейны, оранжереи, зимние сады и т.п.);
- защита от обледенения кабин железнодорожного транспорта, автотранспорта и спецтехники;
- эксклюзивные дизайнерские обогреватели и полотенцесушители;
- в качестве датчика охранной сигнализации.

ЭО триплекс помогает создать комфортный микроклимат в помещении. Нагретое стекло излучает тепло, ощутимое уже через некоторое время после подключения к электросети. Нагревания до температуры «комфортного тепла» 40°C достаточно, чтобы избавить стеклопакет от конденсата и запотевания. Нагревание до более высоких температур превращает «KSS Heat» в дополнительный источник тепла в помещении.

Кроме того, применение ЭО способствует устранению сквозняков и эффекта «холодного окна» за счет равномерного распределения температуры по поверхности стекла. При использовании «KSS Heat» в качестве внутреннего стекла в двухкамерном энергосберегающем стеклопакете передачи тепла во внешнюю среду (на улицу) практически не происходит.

В электрообогреваемом триплексе и стеклопакетах с обогреваемым триплексом используются только закаленные стекла. В конструкции триплекса «K-glass» устанавливается покрытие внутрь, чтобы при разрушении стекла не допустить контакта с электрическим током. Разрушение закаленного стекла происходит с образованием безопасных осколков без острых режущих граней. При этом токопроводящий слой теряет целостность, что приводит к срабатыванию автоматического предохранителя, отключающего электропитание обогреваемого стекла.

Технические характеристики:

- возможность изготовления плоских и гнутых обогреваемых триплексов, стеклопакетов;
- нагрев поверхности стекла до 70°C;
- оборудование регуляторами температуры;
- ЭО стекло визуально неотличимо от обычного оконного стекла, светопропускание его составляет порядка 70—75%;



- использование в конструкции стекол со специальными свойствами: солнцезащитного, тонированного, multifunctional, матированного, самоочищающегося, декорированного цифровой печатью или эмалированного стекла (стемалита);

- минимальные размеры 200x300мм
- максимальные размеры стекла 3210x2250мм

Перечисленные инноваций являются конкурентным преимуществом компании «КазСтройСтекло». Это является своего рода барьером для других потенциальных участников рынка, которые бы желали вступить в конкуренцию. Но, так как качество оборудования, налаженные бизнес процессы, многолетний опыт, высокомотивированный менеджмент и руководитель компании поставили весьма высокую планку, достичь ее будет не просто другим компаниям Казахстана.

Описанные в статье инновационные технологий, способны улучшать качество и комфортности стекольных сооружений. К тому же, одним из основных преимуществ технологий является то, что теперь нет технических ограничений творческим возможностям архитекторов и дизайнеров Казахстана в проектировании своих объектов в плане визуального оформления стеклянных поверхностей, обеспечении комфортных температур и решении снятия снеговых нагрузок и обледенения со светопрозрачных конструкций. Особенно это актуально в период активного строительства в городах Астана и Алматы, в преддверии международной выставки Экспо-2017 и Универсиады 2017. Использование технологии цифровой печати на стекле в архитектуре сооружений, могло бы украсить и оживить облик городов визуальными изображениями культурно-исторических событий и персонажей, национальными узорами, тематическими рисунками и многим другим.

В заключении хотелось бы еще раз подчеркнуть, что инноваций и их своевременное освоение и внедрение в реальный сектор экономики, дает значительное конкурентное преимущество тем, кто их внедряет, будь то это бизнес или государственные структуры. Роль же менеджмента в этом, правильно определить цели и приоритеты организации, выбрать направление развития, искать методы оптимизации и поиска инновации для обеспечения эффективности всей деятельности.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Официальная веб-страница компании «КазСтройСтекло»: <http://kss.kz>
- [2] Официальная веб-страница компании «Dip-Tech»: <http://www.dip-tech.com>
- [3] Толковый словарь Академик <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1412831#sel=12:64,12:135>

#### REFERENCES

- [1] Official web-page of KazStroySteklo company: <http://kss.kz>
- [2] Official web-page of Dip-Tech company: <http://www.dip-tech.com>
- [3] Academic dictionary: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1412831#sel=12:64,12:135> (in Russ)

Қ.Б.БАЙРОВ, докторант

Қазақстан-Британ Техникалық Университеті, Алматы қаласы.

#### ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ИННОВАЦИЯЛАР: КЕРАМИКАЛЫҚ БОЯУЛАРМЕН ШЫНЫҒА ЦИФРЛЫҚ БАСПА ЖАСАУ ЖӘНЕ ЭЛЕКТР-ҚЫЗДЫРҒЫШ ШЫНЫ ЖАСАУ.

**Тірек сөздер:** Қазақстандағы инновациялар, керамикалық бояулармен шыныға цифрлық баспа жасау, электр-қыздырғыш шыны, электр-қыздырғыш триплекс, төмен эмиссиялы шыны, К-шыны, әйнек пакеті, жылу жоғалту, Гласс Джет жабдығы, ҚазШыныҚұрылыс.

**Аннотация.** Мақаланың негізгі мақсаты – керамикалық бояулармен шыныға баспа жасау және электр-қыздырғыш шыны жасау технологияларымен жақынырақ танысу. Бұл инновациялар архитектуралық көркемдеу, ғимараттарда комфортты температурамен қамтамасыз ету, жарық-өткізгіш құрылыстарды қармен мұздан босату сияқты біршама мәселелерді шешеді. Мақалада аталған өнімдерді жасау жолдары, қолданыс салалары, техникалық қасиеттері сияқты мәселелер сипатталған. Осыған қоса, автор өзінің шыны саласы жайлы зерттеуін жасаған Қазақстандағы ең ірі шыны өңдеу зауыты - «ҚазШыныҚұрылыс» мекемесі туралы да қысқаша мағлұмат берген. Мақала, қарастырылған инновация көмегімен заманауи құрылыстарды тарихи-мәдени кейіпкерлер мен оқиғалар суреттерімен, ұлттық оюлармен және т.б. өрнектермен көркемдеуге кеңес береді. Автор, бәсекелестік басымдылықтың маңызды құралының бірі - инновацияларды тауып, білікті түрде тез ендіру екендігін растап мақаланы тұжырымдайды.