

УДК 72.021.2+72.021.4 (072)
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АРХИТЕКТУРЕ И ДИЗАЙНЕ

О.А. Сарапулова¹, Т.П. Петрова²

Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, Россия, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83

В статье затронута тема новых технологий стекла в архитектуре. Цель этой работы – развить представление о новых технологиях и современных материалах, расширяющих возможности действительной кооперации между наукой и проектированием, о том, что интересного происходит в мире дизайна, архитектуры, инноваций, и чем может порадовать нас эта индустрия сегодня. Обозначены направления развития инновационных светопрозрачных материалов. Авторы рассматривают возможность применения в дизайне самоочищающегося стекла, новаторских технологий 3-D печати MATAERIAL – нового метода печати, позволяющего создавать 3D-геометрию на любой поверхности.

Ключевые слова: современные светопрозрачные материалы; инновации в области дизайна; жидкокристаллические устройства; покрытие с низкой излучательной способностью.

MODERN TECHNOLOGIES IN ARCHITECTURE AND DESIGN

O. Sarapulova, T. Petrova

Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov Str., Irkutsk, Russia, 664074

The article discusses the new glass technologies in architecture. The purpose of this work is to develop understanding of new technologies and modern materials that enhance the active co-operation between science and engineering; to inform what interesting things happening in the world of design, architecture, innovation, and what joy this industry can bring us today. The directions for the development of innovative transparent materials are highlighted. The authors consider the possibility to apply innovative 3-D printing technologies MATAERIAL for the self-cleaning glass design. 3-D printing MATAERIAL is a new printing method for creating 3D-geometry on any surface.

Keywords: modern transparent materials; innovations in design.

Произведения современного искусства, архитектуры и дизайна, порой, поражают воображение. Вместе с тем, к одной из особенностей настоящего времени можно отнести не только оригинальность творческого вдохновения, но и технологичность произведений авторов. Именно соединение технологии и фантазии становится наиболее общей чертой работ авторов, вне зависимости от той или иной области. При этом художники стремятся выразить величие природы, предлагая, с одной стороны, защищать планету от разрушения, а с другой – окружить себя исключительно природными и технологичными материалами, способствующими сохранению здоровья. Конечно, идея использовать натуральные материалы не нова, да и стремление к объединению с природой – тоже, но сегодня эти идеи приобретают новое звучание с помощью использования новейших технологий [1].

Прозрачные солнечные батареи: энергия из окна

Ученые создали прозрачные солнечные батареи – пленку, которую можно будет клеить непосредственно на окна. Коэффициент светопропускания такой пленки свыше 70 %. Инфракрасное же излучение преобразуется в электричество. «Прозрачный люминесцентный концентратор солнечной энергии», как его назвали создатели, может использоваться на зданиях, автомобилях, гаджетах и любых других устройствах, которые имеют прозрачные поверхности. Причем ключевым словом здесь является именно «прозрачные».

Исследования в области производства энергии из солнечных батарей идут много лет, но до сих пор используемые материалы были цветными ввиду конструктивных особенностей. «Никто не хочет постоянно сидеть за цветным стеклом – это все равно, что пытаться работать на дискотеке. К счастью, теперь нам удалось сделать активный люминесцентный слой прозрачным», – говорит Ричард Лант, доцент кафедры химической технологии и материаловедения.

Система солнечных батарей использует небольшие органические молекулы, разработанные командой ученых, чтобы поглощать определенные длины волн солнечного света. «Мы можем настроить эти материалы так, чтобы поглощать только ультрафиолет и лучи

¹ Сарапулова Олеся Алексеевна, студентка гр. ДИ 10-2, e-mail: ptp@mail.ru
Sarapulova Olesya, a fifth-year-student of Design, e-mail: ptp@mail.ru

² Петрова Татьяна Петровна, доцент кафедры дизайна, архитектор, Член Союза Архитекторов России, тел.: 89025667157

Petrova Tatiana, dozent of the Department of Design, architect, member of Architect Union, tel.: 89025667157.

с почти инфракрасной длиной волны, чтобы затем «подсвечивать» другую длину волны в инфракрасном диапазоне», – поясняет Ричард.

«Светящийся» инфракрасный свет преобразуется в электроэнергию с помощью тонких полосок фотоэлектрических солнечных элементов батареи. «Благодаря тому, что наши материалы не поглощают и не излучают свет в видимом спектре, они выглядят абсолютно прозрачно для человеческого глаза», – гордится Ричард Лант [2].

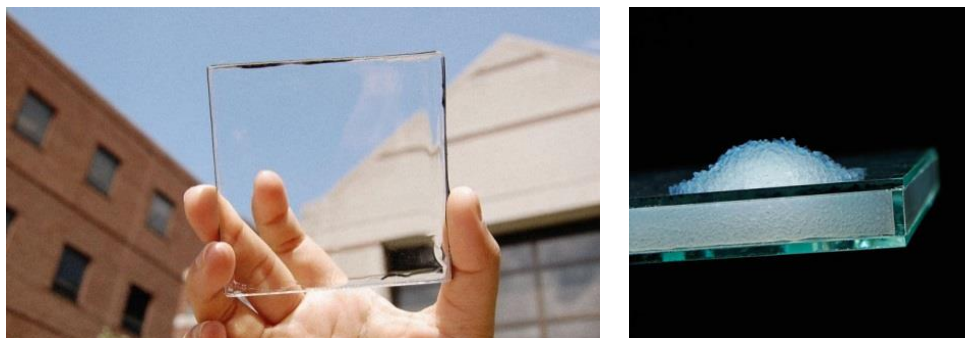


Рис. 1. Okagel

Okagel – это стеклопакет, в котором внутреннее пространство заполнено прозрачным аэрогелем на основе силикона (рис. 1). Согласно информации производителя, аэрогель на 97% состоит из воздуха, заключенного в нанопоры. Литр такого геля весит всего 75 г, что делает его наиболее легким и эффективным твердым утеплителем.

Панели Okagel равномерно рассеивают свет, обеспечивая хороший контроль над бликами, блокируют инфракрасное излучение и поглощают звук.

Смарт-стекло с изменяющейся прозрачностью

Сегодня смарт-стекло под действием электрического напряжения способно менять свою прозрачность, матовость и коэффициент поглощения тепла. Как результат – мы можем создавать более адаптивные и комфортные пространства, а также экономить на микроклимате здания (рис. 2).



Рис. 2. Смарт-стекло с изменяющейся прозрачностью

Основные технологии смарт-стекла с изменяющейся прозрачностью

Обычно смарт-стекло состоит из двух или более слоев стекла /поликарбоната/их сочетания и различного заполнения между ними. В зависимости от этого заполнения можно выделить три основных типа стекла:

1. PDLCs и LCD-стекла – жидкокристаллические устройства.

Выключенное стекло выглядит молочно-белым. При включении электропитания стекло переходит в прозрачное состояние. Степень прозрачности может контролироваться приложенным напряжением, однако большая часть стекол имеет только два состояния (включенное и выключенное). Режимы моментально переключаются нажатием кнопки.

В рекламе используются витрины из смарт-стекла, выходящие на улицу, для презентаций и рекламных роликов. По необходимости, смарт-стекло может становиться прозрачным для обзора интерьера помещения или выставленных образцов (одежды, машин и т. д.), либо матовым для внутренних и внешних установок для контроля приватности (например, переговорных комнат, медицинских комнат интенсивной терапии, ванных комнат, душа); в качестве временного проекционного экрана; в наружных и внутренних инсталляциях.

2. SPD – смарт-стекло на основе взвешенных частиц.

Если напряжение не приложено, взвешенные частицы ориентированы случайно и поглощают свет так, что стекло выглядит темным (непрозрачным), синим или реже серым или черным (рис. 3).



Рис. 3. Смарт-стекло на основе взвешенных частиц

Такое стекло может мгновенно переключаться и позволяет осуществлять точный контроль количества проходящего света и тепла. Маленький, но постоянный ток необходим все время, пока смарт-стекло находится в прозрачном состоянии [3].

Электрохромные устройства: смарт-стекло ECD

Электрохромное стекло – это композит из двух или более слоев стекла /поликарбоната/их сочетания и различных пленок. Переключается между фиксированными состояниями: прозрачное (выключенное) и затемненное (включенное). Технологию работы можно сравнить с электронными книгами – энергоэффективно, но медленно (рис. 4).



Рис. 4. Смарт-стекло ECD

Использование электрохромного стекла в архитектуре:

- для контроля количества света и тепла, проходящего через окна;
- во внутренних устройствах, например, для защиты объекта под стеклом в музее и картин от ультрафиолета и световых волн видимого диапазона;
- для изготовления светопрозрачных конструкций (окон, перегородок, дверей и т.п.);
- для организации конфиденциальных пространств – как обычное стекло + замена шторам и жалюзи;
- для офисных перегородок, конференц-залов и переговорных, интерьерных решений ресторанов и кафе;
- в бассейнах (не боится влажности), зимних садах, оранжереях и просто там, где иногда бывает нужно скрыться от посторонних глаз.

Технология является перспективной и активно разрабатывается.

Trutec Building: фасад с low-e покрытием

Фасад здания Trutec Building состоит из стеклянных элементов, упорядоченных в кристаллическую структуру, которая работает как оптический фильтр. Ближайшее окружение отражается от этого защитного экрана, формируя на фасаде абстрактное пиксельное изображение. Благодаря различной геометрической ориентации поверхностей достигается ощущение нематериальности фасада (рис. 5).

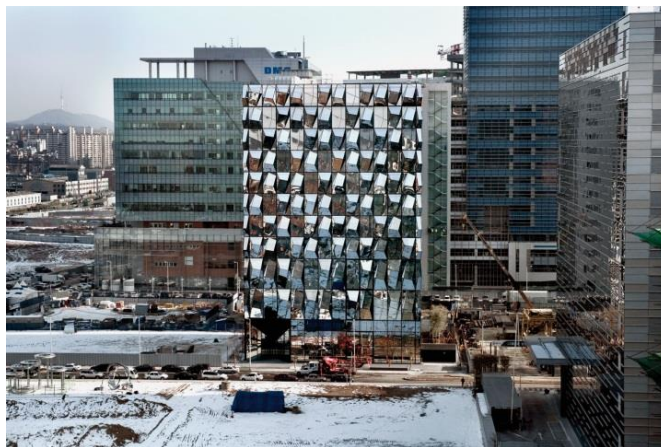


Рис. 5. Фасад здания Trutec Building состоит из стеклянных элементов

Фасад выступает в роли мембраны, регулирующей взаимодействие интерьера и экстерьера. Чтобы обеспечить комфортную внутреннюю среду, необходимо контролировать взаимодействие света, воздуха и влаги. Дневной свет желаем, но не должен ослеплять. Свежий воздух необходим, но выхлопным газам и шуму лучше оставаться снаружи. Роль фильтра, способствующего поддержанию баланса, могут выполнять разные элементы: как долговременные, так и адаптирующиеся к меняющимся условиям.

В здании Trutec Building на оконные стекла нанесено покрытие с низкой излучательной способностью (low-e), обеспечивающее защиту от перегрева и отражение солнечных лучей. Тонкие слои на основе оксидов металлов блокируют большую часть теплового излучения солнца, пропуская видимый свет. Нейтрального цвета покрытие с низкой излучательной способностью обеспечивает тепловую защиту: летом покрытие уменьшает солнечное излучение, зимой – теплопотери помещения.

Low-e покрытия можно наносить на остекление, фольгу, стеклоткань и текстиль.



Рис. 6. Сочетание прозрачного стекла и непрозрачных секций

При взгляде изнутри большие плоскости прозрачного стекла сочетаются с отдельными непрозрачными секциями (рис. 6).

SunTec – это прозрачная, электропроводящая пленка, которая по прозрачным схемам/цепям проводит электричество к светодиодам или другим электронным элементам на пленке (рис. 7).

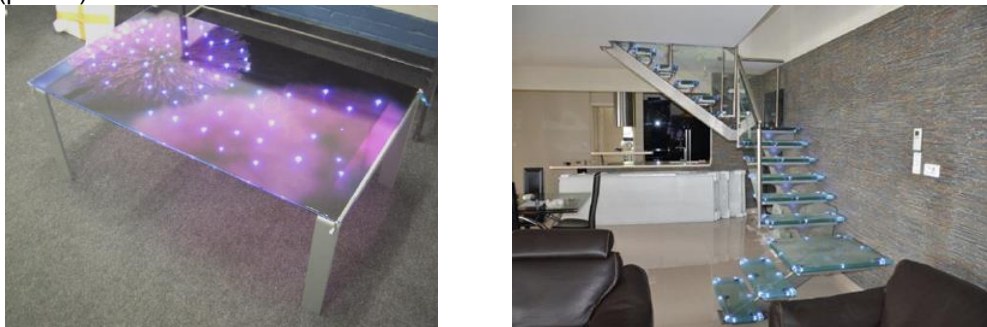


Рис. 7. Прозрачная электропроводящая пленка

Тонкие и гибкие листы могут быть использованы между листами стекла, пластика, камня или дерева, а затем подключены к источнику питания.

АРБОФОРМ® – материал XXI века, может стать биологической заменой стандартным пластмассам. Производится он из лигнина, который добывают из мягких тканей древесины, и является легкообрабатываемым. Лигнин – полимер с молекулами в виде разветвленных цепочек, придающий прочность стволам и ветвям дерева. Древесина на 20–40% состоит из лигнина. При производстве целлюлозы и бумаги лигнин выделяется как побочный продукт. В мире ежегодно накапливается около 50 млн т бросового лигнина. В лучшем случае лигниновую массу используют в производстве древесностружчатых плит, как добавку к асфальту и бетону, сжигают в печах для варки целлюлозы, а то и просто выбрасывают в водоемы. В конце прошлого века немецкие ученые разработали уникальную технологию производства сырья из отходов деревообработки (лигнина) и смесей полимеров. Полученное вещество назвали АРБОФОРМ®. Впоследствии в качестве более понятных синонимов в обиход также вошли термины «биопластик» и «жидкая древесина». Если проще, то АРБОФОРМ – это композит, состоящий из опилок, лигнина и полимерных смол. Деревоперерабатывающая промышленность разделяет древесину на три основных компонента – лигнин, целлюлоза и гемицеллюлоза. При этом лигнин не используется в изготовлении бумаги, т.е. лигнин всегда получали как отход при производстве целлюлозы. Но оказалось, что если смешать его с волокнами льна, сизаля или конопли, добавить воск и еще кое-какие растительные компоненты, получится масса, которую можно лить и лепить подобно пластику. Достоинством «жидкой древесины» является возможность подвергаться многократной переработке. Исследователи разбивали деталь из биопластика на осколки. Затем осколки переправляли в однородную массу. Из этой массы делали новую деталь. Ее опять разбивали. Цикл повторяли несколько раз и результаты анализа АРБОФОРМА после десяти циклов показали, что его параметры и свойства остались прежними

При обработке АРБОФОРМ имеет очень маленькую усадку. Данное свойство позволяет создавать из него качественные детали с высокой точностью и большой разницей по толщине, без риска возникновения впоследствии внутренних напряжений, деформаций и коробления.

При этом прочность вещества настолько высока, что из арбоформа можно изготавливать тончайшие листы, наподобие строганного шпона. По прочности и надежности арбоформ не уступает пластику. Он не боится воды, устойчив к химическому и механическому воздействию, выдерживает температурные перепады в диапазоне от +80 до -60 градусов, обладает высокими шумо- и теплоизоляционными свойствами, долговечен (срок эксплуатации изделий из АРБОФОМА от 20 до 30 лет) и, в отличие от пластика, не токсичен.

Поверхность АРБОФОРМА приятна на ощупь – теплая, как дерево, но при этом гладкая и идеально ровная. В неокрашенном варианте он имеет естественную древесную окраску и своеобразный рисунок (рис. 8).

Многие автомобильные фирмы хотят делать из «жидкого дерева» панели и молдинги для облицовки автомобилей. С 2001 года одна из немецких часовых фирм начала выпускать наручные часы в корпусе из арбоформа. Из него будут делать также приклады охотничьих ружей, детали мебели, шариковые авторучки, корпуса телевизоров, приемников, компьютеров и мобильных телефонов.



Рис. 8. Поверхность АРБОФОРМА приятна на ощупь

Самоочищающееся стекло

Самоочищающееся стекло Pilkington Activ практически такое же, как и обычное, но снаружи оно покрыто слоем диоксида титана. Это покрытие придает ему два выдающихся свойства.

Во-первых, под действием солнца оно работает как фотокатализатор, разрушая любые органические загрязнения. Как заявляет производитель, покрытие достаточно ультрафиолета даже в дождливый день

Во-вторых, благодаря покрытию во время дождя вода стекает ровными потоками, смывая уже распавшуюся грязь.

Покрытие не стирается и не смывается в процессе эксплуатации. Стекло можно использовать как в общественных, так и в жилых зданиях. Приоритетным является его использование в труднодоступных местах (рис. 9).



Рис. 9. Самоочищающееся стекло Pilkington Activ

Толщина стекла – 6 мм; светопропускание – 83%.

Самоочищающееся стекло можно сочетать с другими типами стекла, например, с шумоизолирующим.

ORNILUX – стекло, видимое для птиц

Ornilux – стекла и птицы могут быть совместимы! Каждый год миллионы птиц погибают, ударившись о стеклянные поверхности. Они не видят обычные прозрачные и отражающие стекла.

В отличие от обычного стекла, на Ornilux нанесён паттерн, отражающий ультрафиолетовые лучи. В результате стекло становится видимым птицам, оставаясь при этом прозрачным для человеческого глаза.

Среди приоритетных сфер использования стекла – зоопарки и пути следования птиц. Максимальные габариты стекла 2х3,2 м. Отражающий паттерн разработан совместно с институтом орнитологии Макса Планка.

Гигантский 3D-принтер напечатает дом за 20 ч. Профессор Берок Кошевис (Behrokh Khoshnevis) из университета Южной Калифорнии создает огромный 3D-принтер для печати целых зданий (рис. 10).

По расчётам профессора, принтер Contour Crafting сможет напечатать коробку стандартного дома за 20 ч, включая несущие стены, перегородки и даже крышу. Стены печатаются послойно из бетона, одновременно прокладываются трубы, электропроводка и прочие коммуникации. На выходе получается готовая коробка, куда остаётся только вставить окна и двери. Проект задумывался как способ постройки бюджетного небольшого жилья, но принтер можно приспособить также для строительства и более просторных люксовых коттеджей.



Рис. 10. Гигантский 3D-принтер

DuPont ENERGAIN

DuPont ENERGAIN – материал, поглощающий избыточное тепло, когда температура в помещении поднимается выше 22 °С, и отдающий накопленное тепло, если температура опускается ниже 18 °С.

BENDYWOOD® – это древесина, которую в сухом виде можно согнуть даже руками (тонкие детали). В обычных условиях материал может работать как обычная древесина.

Что такое BENDYWOOD и как его производят?

BENDYWOOD изготавливают из умеренно-твердых пород древесины (дуба, вяза, орехового дерева, клена, бука и т.д.), используя механический способ, требующий меньше затрат, чем альтернативные методы. Здесь требуется высококачественная, равная заготовка из твердого дерева, частично высушенная. Стандартного размера обшивки доски (120 '80' 3000 мм) пропариваются в автоклаве, чем смягчают клеточные стенки (лигнина) настолько, что сделают возможным сжатия древесины по всей длине до 600 мм (на 20%). Для этого используют 60-тонный пресс. Этот процесс компрессии постепенно сокращает эту заготовку и как результат сужает стенки клеток на микроскопическом уровне, позволяя им сжиматься и расширяться подобно аккордеону.

Для чего можно использовать "Bendywood"? Несмотря на то, что Меллинсон лишь недавно начал выпуск "Bendywood", новинка уже продается для дальнейших областей применения: производство мебели и компонентов, производство перила лестниц и хомутов для мачт в традиционных яхтах.

Новаторы также получают запросы от людей, которые оборудуют магазины, мебельные фирмы, столярные компании, производят теплицы; от судостроителей, производителей лестниц, конструкторов театральных и кинодекораций; людей, для которых деревообработка – хобби, специалистов-любителей, монтеров выставок, производителей спортивного оборудования, садовников, компаний, занимающихся ламинированием (чрезвычайно гибкий шпон) [4].

Гай Мелинсон также предусматривает, что данное изделие побуждает дизайнеров мебели быть более смелыми в использовании дерева. Теперь они смогут создавать новые формы из дерева и использовать его в трех измерениях, которые до этого времени никто никогда не видел (рис. 11).

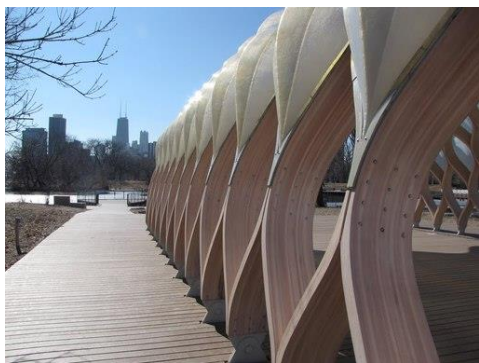


Рис. 11. BENDYWOOD® для создания новых форм из дерева

Гай Мелинсон также предусматривает, что данное изделие побуждает дизайнеров мебели быть более смелыми в использовании дерева. Теперь они смогут создавать новые формы из дерева и использовать его в трех измерениях, которые до этого времени никто никогда не видел.

Philips Luminous textile – это революционная концепция освещения.

Представьте себе создание динамического пространства, которое может привлечь и заинтересовать, удивить и очаровать, поднять настроение и вдохновить. Пространства настолько гибкого, что вы можете изменить его, чтобы отразить любое настроение и момент. В этом вся прелесть панелей Luminous textile. Новый способ выражения эмоций, добавления драматизма и оживления пространств.

Панели Luminous textile – это новый революционный способ улучшения интерьеров с помощью света, текстур и динамического визуального контента. Совершенно уникальная система общего освещения, которая эффективно объединяет многоцветные светодиоды и красивые белые или цветные тканевые панели. Результат – «стена настроения», которая может интегрировать световые решения в архитектуру здания и подчеркнуть концепцию любого помещения. Широкий ассортимент тканей и исключительная гибкость контента обеспечивают феноменальный творческий потенциал.

Мягкая текстура панелей смягчает слуховое восприятие. В отличие от твердых материалов, таких как стекло, бетон и сталь, создающих акустические проблемы, панели Luminous textile способны поглощать шум и смягчать эхо. Панели Luminous textile могут выполнять как декоративную, так и практическую роль везде – от просторных офисных приемных и ресторанов до гостиниц и залов ожидания аэропортов.

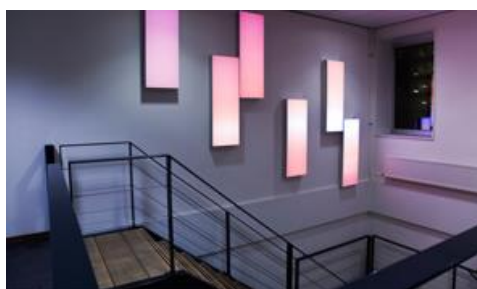


Рис. 12. Philips Luminous textile – революционная концепция освещения

MATERIAAL – новый метод 3D-печати, позволяющий создавать 3D-геометрию на любой поверхности, независимо от её наклона и гладкости, и без необходимости дополнительной поддержки. Обычные методы добавка производства испытывают влияние силы тяжести и условий окружающей среды: создание 3D объектов на негоризонтальных поверхностях до сих пор рассматривалось как невозможное. С помощью новаторской технологии экструзии теперь возможно нейтрализовать действие силы тяжести в ходе процесса печати. Этот метод дает возможность создавать по-настоящему природные объекты, печатая 3D кривые вместо 2D-слоев. Кроме того, технология позволяет вводить цвет в режиме СМΥК и программно изменять его по пути экструзии.

Таким образом, метод может помочь производству конструкций практически любого размера и форм.

Библиографический список

1. Дизайн интерьера и ландшафта. Современные идеи, материалы и технологии [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.5arts.info/interior_design_current_ideas_materials_and_technologies/
2. Энергия из окна: созданы прозрачные солнечные батареи [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.popmech.ru/technologies/46671-energiya-iz-okna-sozdany-prozrachnye-solnechnye-batarei/>
3. Умное стекло [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://gruzdoff.ru/wiki/Умное_стекло
4. Prom Wood [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.promwood.com/produkziya/hotovaja_produkcyja/mebel/mebel/1768.html