



УСТОЙЧИВОЕ  
СТРОИТЕЛЬСТВО  
рынок инновационных  
материалов

Устаревшие ГОСТы тормозят  
внедрение полимеров

МАРХИ

ПЕРЕФОРМАТИРУЮТ  
В АКТИВНОЕ  
ОБЩЕСТВЕННОЕ  
ПРОСТРАНСТВО  
С ПОМОЩЬЮ  
ПОЛИМЕРОВ

СЭНДВИЧ-ПАКЕТЫ ИЗ  
ПЕНОПОЛИУРЕТАНА  
ЗАЩИЩАЮТ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ  
АНТАРКТИКИ ОТ МОРОЗОВ  
НИЖЕ -80°C

КОМПОЗИТНАЯ АРМАТУРА  
РАСКРЫВАЕТ СВОИ  
АНТИКОРРОЗИЙНЫЕ  
ДОСТОИНСТВА

## УСТОЙЧИВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

РЫНОК ИННОВАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

ПАРТНЕРЫ ВЫПУСКА



Реклама



ФОТО: WIKIPEDIA

## ПЕНА ПРОГРЕССА

Полиуретан в начале своего пути был встречен в штыки, а сегодня этот материал с уникальными особенностями используется повсеместно: он годится и для строительства дачного коттеджа, и для изоляции космического корабля. Более широкому распространению этого материала в России мешают устаревшие строительные нормативы.

ТЕКСТ [ Ольга Лихина ]

### От зданий до обуви

В 1937 году над непонятным материалом, изобретенным немецким химиком Отто Байером, смеялись в открытую. Однако семь лет спустя в Германии был налажен промышленный выпуск полиуретана; в 60-е годы прошлого века наступила эра пенополиуретана. Пенополиуретан (ППУ) — действительно уникальный материал, соединивший в себе прочность, эластичность, низкую водопроницаемость и теплопроводность, а также высокую адгезию (способность к сцеплению) с другими строительными материалами. Из всех изоляционных материалов ППУ — один из самых эффективных и надежных. Современное развитие полиуретановых технологий направлено в первую очередь на изменение технологических процессов и уменьшение использования нефтяных продуктов. Так, немецкий концерн Covestro разработал технологию получения полио-

ла — важнейшего компонента пенополиуретана — из диоксида углерода и в этом году запустил ее в промышленном масштабе. Для индустрии пластмасс появление этого нового источника сырья стало значительным экономико-экологическим прорывом.

Сегодня из пенополиуретана не только строят, но и делают влагостойкую спецодежду и обувь, доски для серфинга, материалы для творчества и многое другое. Мировая звезда архитектуры и дизайна Заха Хадид создала из пенополиуретана десятки интерьерных арт-объектов: по внешнему виду ППУ может походить на натуральный камень, дерево или даже лед. Из пенополиуретана изготавливают и внешний декор для зданий и помещений — всевозможные лепные украшения, которые выглядят как гипсовые, однако не желтеют со временем, не осыпаются и живут гораздо дольше.

По данным Европейской ассоциации производителей диизоцианатов и полиолов (ISOPA), в полиуретановой промышленности Европы сегодня работают 23,5 тыс. компаний, где заняты 817 тыс. сотрудников; объем рынка выпускаемой ими продукции превышает €125 млрд в год. Кроме того, более 71 тыс. компаний более чем с 2 млн сотрудников косвенно вовлечены в европейский полиуретановый рынок.

### Нормативный тормоз

Россия в европейском процессе производства и переработки пенополиуретанов пока играет незначительную роль. Исполнительный директор Национальной ассоциации производителей панелей из ППУ (НАППАН) Алексей Горохов говорит, что рынок полиуретановых материалов в России отстает от европейского примерно на десять лет.

На российском рынке используется ППУ отечественного производства, который не хуже импортного: при его выпуске используются те же европейские технологии. Применять пенополиуретан в строительстве шире, чем это происходит сейчас, мешают устаревшие нормативные отраслевые документы, разработанные еще в 50-х годах прошлого века. «Как только нормативная база будет модернизирована, ППУ начнет завоевывать

рынок», — уверен Алексей Горохов. Совместно с Санкт-Петербургским политехническим университетом НАППАН разработала документы по применению новых материалов. Два года назад на заседании совета по модернизации экономики при президенте РФ предложения ассоциации были одобрены. В ближайшие несколько лет строительные нормативы будут актуализированы с учетом использования ППУ, а значит, перед этим материалом откроются перспективы захвата рынка. Другие причины ограниченного использования ППУ в России — высокая стоимость этого материала и неосведомленность массового потребителя о его свойствах. Менеджер по реализации компании «ППУ XXI век» Игорь Жабин приводит такой пример. При возведении дачных домов в проект обычно включают самые дешевые утеплители. Однако через четыре-пять лет эксплуатации, когда паропроницаемая минеральная вата перестает греть дом, хозяева задумываются о более качественном утеплении и заказывают напыление ППУ, которое стоит в несколько раз дороже минваты, но не поддается воздействию влаги.

В компании «Техностиль КЗЛМК» отмечают, что дело еще и в классе горючести материалов. Самый распространенный утеплитель — минвата имеет класс горючести НГ (негорючие материалы). Утеплитель для сэндвич-панелей пенополиизоцианурат имеет класс Г1 (слабогорючие материалы), пенополиуретан — Г3 и Г4 (нормально горючие и сильно горючие). Тем не менее даже по существующим нормативам материалы класса Г1 подходят для большинства строений.

### Сэндвич с полиуретаном

Как известно, здания являются самым большим источником выбросов углекислого газа, образующегося при выработке тепловой энергии, — это треть всех глобальных выбросов CO<sub>2</sub>. Кроме того, на здания приходится 40% общемирового энергопотребления. Благодаря своим энергоэффективным свойствам пенополиуретан нашел широкое применение на рынке строительных материалов. Это сэндвич-панели с ППУ, которые обладают высокими теплоизоляционными показателями и применяются

в строительстве энергоэффективных домов. Так, здания детских садов, какие сегодня строятся в Германии, потребляют всего 12 кВт·ч на 1 кв. м в год. В России нормативные расходы на отопление таких помещений в 13 раз выше.

В Великобритании коттеджи со стенами и перегородками из сэндвич-панелей и внутренней изоляцией из ППУ строят с 70-х годов прошлого века. Пенополиуретановые плиты массово используют в Швейцарии, Германии и Франции для домиков-шалаша и загородных коттеджей, а в Норвегии ППУ применяют не только для внутренних перегородок, но и для несущих стен в жилых домах — короб из дерева, облицованный металлом, заполняется полиуретановой начинкой.

На российском рынке конструктивных сэндвич-панелей доля ППУ составляет 29%. Это самый освоенный сегмент для полиуретана в России (не считая монтажных пен, которые из других материалов просто не изготавливаются). В Европе средняя доля ППУ в сэндвич-панелях достигает 67%.

«Перспективное направление использования ППУ — это теплоизоляция», — считает Алексей Горохов. В России утеплитель из полиуретана производят в виде плит, облицованных фольгой. Получается материал, по влагостойкости и огнестойкости значительно превосходящий широко используемую минеральную вату. К тому же плиты ППУ придает кровле прочность. «Полистирольный утеплитель, который у нас сейчас применяют, непрочен, он плохо выдерживает вес людей, которые, например, чистят крышу от снега. Через три-четыре года новую кровлю приходится латать, а через семь-восемь лет она уже вся состоит из заплаток. ППУ делает кровлю более долговечной», — объясняет эксперт. Помимо прекрасных изолирующих свойств такие кровли еще и противостоят образованию наледи и сосулек, что для России с ее холодным климатом более чем актуально.

Несмотря на свои превосходные характеристики, полиуретан занимает на российском рынке кровельных теплоизоляционных материалов менее 2% (в европейских странах — 17%). В США 76% плоских кровель изготовлены с использованием пенополиуретана в качестве утеплителя. В Нидерландах жестким ламинированным полиуретаном покрывают крыши зданий и для утепления, и для прочности. Более широкому использованию теплоизоляционных плит для утепления кровель в России опять же мешают устаревшие строительные нормативы.

## В полной изоляции

Еще одно направление в использовании пенополиуретана — утепление и изоляция поверхностей с помощью монтажной пены и напыления. Главные плюсы ППУ-покрытий — высокая скорость нанесения, низкие трудозатраты и невысокая цена. Интересное применение полиуретановым покрытиям нашли городские власти Нью-Йорка. Ураган «Сэнди» в 2012 году частично разрушил одну из важных туристических достопримечательностей — манхэттенский квартал Морской порт, где находятся исторические здания, популярные рестораны и магазины. Чтобы быстрее привести в порядок эту часть города к началу туристического сезона, городские власти нашли малобюджетное решение: собрать многоуровневое «здание» из подержанных грузовых контейнеров. Контейнеры привезли на место, вырезали проемы для дверей и окон и подвели к ним коммуникации. Снаружи их покрыли жестким закрытоячеистым ППУ. На внутреннюю поверхность был напылен тонкий слой жидкого ППУ. После этого стены изнутри закрыли листами фанеры, поверх которых нанесли чистовую отделку. Так 11 контейнеров за двое суток были превращены в модные бутики. Операции с ППУ на объекте выполняли всего двое рабочих.

Изолирующие свойства полиуретана использовались во время реконструкции Кливлендского музея искусств в Огайо. Первоначально здание не предполагало ремонтировать — собирались лишь пристроить дополнительные музейные площади. Однако в ходе работ обнаружилось, что теплоизоляция из стекловаты разрушилась и пропиталась влагой. Это угрожало экспонатам. Стекловату удалили, а на стены напылили тонкий слой пенополиуретана. Поверхности суммарной площадью 50 тыс. кв. м получили бесшовную защиту. Работы были выполнены силами трех рабочих за несколько дней, а первоначальный бюджет стройки почти не изменился.

Музей «Летная гавань» в столице Эстонии Таллине своим существованием обязан полиуретану. Музей занимает бывшие ангары для военных гидросамолетов, представляющие собой архитектурно-историческую ценность. Три объединенных между собой ангара с литыми железобетонными куполами уже начинали разрушаться: высокая влажность воздуха, идущего с Балтики, ветер и перепады температур оказались губительны, поскольку толщина бетонных кровель в отдельных местах не превышала четырех сантиметров. Спасти уникальные



ФОТО: NASA

## СРЕДИ ИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПЕНОПОЛИУРЕТАН — ОДИН ИЗ САМЫХ ЭФФЕКТИВНЫХ И НАДЕЖНЫХ

сооружения удалось с помощью пенополиуретана. На поверхности был напылен слой ППУ, который не утяжелил кровлю и защитил ее от воздействия внешней среды. В настоящее время в музее экспонируются различные объекты водного транспорта — от исторических до современных.

### Не холодно, не жарко

Пенополиуретан быстро доказал свою незаменимость в экстремальных условиях, в частности в Антарктиде, где зафиксирован абсолютный рекорд холода на нашей планете —  $-86,9^{\circ}\text{C}$ . Его активно используют при строительстве антарктических станций. Например, американская станция «Амундсен — Скотт» на Южном полюсе возведена с применением теплоизоляционных панелей и дополнительным ППУ-утеплителем. Пенополистирол использует при строительстве своей первой антарктической станции и Белоруссия.

В России структурные панели из пенополиуретана и жидкое напыление ППУ применяются в условиях Крайнего Севера для изоляции трубопроводов («скорлупа» из полиуретана выдерживает температуру от  $-140$  до  $+180^{\circ}\text{C}$ ), а также буровых платформ и других установок.

Пенополиуретан в космос вывела NASA. Инженеры немного переработали материал для усиления прочности, и ППУ обеспечил термоизоляцию топливных баков «Шаттл», в которые закачивалось жидкое топливо с температурой ниже  $250$  градусов. В российской космонавтике пенополиуретан применялся для изоляции топливных баков ракеты-носителя «Энергия», выводившей на околоземную орбиту советский челнок «Буран».

## КРИЗИС КАК ВОЗМОЖНОСТЬ

О проблемах и перспективах мирового и отечественного рынков инновационных материалов в интервью корреспонденту РБК+ Марии Усачевой рассказал генеральный директор компании «Ковестро» Музаффер Унвер.



ФОТО: МАРИЯ ПЛЕШОВА ДТЯРБК

**— Падение российской экономики затронуло все сферы бизнеса. Насколько снизился спрос на инновационные материалы со стороны компаний и частных лиц — конечных потребителей продуктов?**

— Конечно же, мы чувствуем влияние кризиса. Общее снижение рынка мы оцениваем примерно в 30%. В такой ситуации мы в первую очередь стараемся поддерживать наших ключевых клиентов — за счет более гибкого ценообразования и предоставления дополнительной технической поддержки. Не стоит забывать, что в кризис мы не только рискуем потерять клиентов, но и получаем шанс приобрести новых за счет качества продуктов и сервисов. К примеру, сокращение импорта мебели увеличивает локальное производство. Также за счет сокращения импорта идет рост локального производства промышленных покрытий. Соответственно, производителям требуются наши продукты. В целом мы не драматизируем ситуацию: в России мы потеряли лишь 4% рынка.

**— Какие современные материалы в 2015 году были наиболее востребованы на мировом и российском рынках?**

— Как на уровне глобального рынка, так и здесь, в России, был востребован поликарбонат, особенно в таких направлениях, как светотехника и электроника. В этом сегменте наши продажи в мире выросли на 12,4% по сравнению с 2014 годом, а объемы — на 5,2%. В сегменте

«покрытия, клеи и специальные материалы» продажи выросли на 8,6%, а объемы — на 2,7%. В крупнейшем сегменте полиуретанов в 2015 году продажи хотя и снизились на 3,1%, тем не менее объемы сырья, направленного в производство, выросли на 1,8%.

**— Может ли использование современных материалов в строительстве снизить себестоимость строительных работ? Сложно ли внедрять новые материалы в России?**

— Комплексный подход к решению задач проекта, включая предложение инженерных решений по применению конкретных продуктов, может снизить стоимость проекта на 10–15%. Например, в России перспективно замещение широко применяемого акрила на монолитный поликарбонат. Цена на поликарбонат, который изначально был дороже, начинает приближаться к стоимости акрилового листа, поэтому часть клиентов реально переориентировать на использование этого продукта. Так, в проекте строительства одного из стадионов к чемпионату мира по футболу 2018 года мы предложили использовать поликарбонат. Наши инженерные решения по встраиванию этого продукта в проект дают экономию относительно исходного проекта.

**— В 2015 году концерн Bayer принял решение выделить химическое подразделение в самостоятельную компанию Covestro. Каких результатов удалось добиться самостоятельной компании?**

— 2015 год был богат событиями, и он принес нам экономический успех. Став независимыми, после регистрации на бирже и выхода на MDAX мы продемонстрировали высокую доходность и финансовую мощь. Продажи в 2015 году выросли на 2,7%. Позитивная динамика наблюдалась во всех трех сегментах бизнеса (поликарбонаты; покрытия, клеи и специальные материалы; полиуретаны). Это было обусловлено в первую очередь выгодным соотношением спроса и предложения на продукты компании на мировом рынке.

**— Как соотносятся полученные фактические результаты с цифрами, на которые компания планировала выйти до отделения от Bayer? Какие направления внутри компании оказались наиболее успешными?**

— Фактические результаты превзошли наши ожидания — и это не только показатели EBITDA, но и свободный денежный поток от операционной деятельности, который увеличился на 200%, до рекордной суммы €964 млн. Наш чистый финансовый долг сократился почти вдвое. Во всех трех направлениях показатель EBITDA резко увеличился.

**— Одной из причин отделения от Bayer был недостаток инвестиций в химические направления концерна. Удалось ли увеличить инвестиции в результате отделения и выхода на фондовый рынок?**

— Отделение от Bayer позволило нам сфокусировать наши интересы исключительно на полимерном бизнесе. Говорить об увеличении инвестиций сегодня рано, но посмотрите на факты: за полгода с момента отделения мы успешно вышли на фондовый рынок, наши акционеры получают первые дивиденды в размере €0,7 за акцию. Кроме того, выпустив облигации по программе DIP (Debt Issuance Programme), компания получила доступ к долгосрочному финансированию и дальнейшей диверсификации инвесторов.

## ПРОСТРАНСТВО С ВЫХОДОМ

В феврале стартовал конкурс на развитие общественного пространства вокруг здания МАРХИ на Рождественке. С помощью креатива студентов и современных строительных материалов новое прочтение должен получить исторический сквер перед институтом: изначально студенческая задумка претендует перерасти в масштабный проект по созданию нового общественного, культурного и социально значимого пространства.

ТЕКСТ [ Оксана Самборская ]

### Новая жизнь «ВХУТЕМАС сквер»

Уже почти полтора века здание на Рождественке занимают творческие вузы: с конца XIX века здесь учились живописи и ваянию студенты Строгановского училища, после революции тут разместилось архитектурное отделение ВХУТЕМАСа (Высшие художественно-технические мастерские), а с 1933-го здание известно как альма-матер легендарного Московского архитектурного института (МАРХИ).

Все эти годы одной из важных точек институтской жизни был и остается сквер перед историческим зданием института, посреди которого стоит фонтан — место встреч многих поколений студентов. Когда-то популярное, это пространство перестало удовлетворять требованиям времени, да и просто обветшало: сквер не реконструировался с 60-х годов прошлого столетия.

Идея благоустроить сквер пришла, как принято говорить, «снизу»: два года назад студенты проявили инициативу и обратились к руководству МАРХИ с таким предложением. Там идею поддержали, но ее осуществление затянулось по финансовым причинам. Как оказалось, не без пользы для дела. За это время идея просто благоустроить территорию трансформировалась в масштабный проект создания нового общественного,



### ТЕРРИТОРИЯ РЯДОМ С МАРХИ ДОЛЖНА ПРЕВРАТИТЬСЯ В АКТИВНОЕ ОБЩЕСТВЕННОЕ ПРОСТРАНСТВО

культурного и социально значимого пространства. Тем более что площадка находится в самом центре столицы и может стать генератором идей, точкой отсчета различных культурных процессов.

Так родилась идея международного конкурса на разработку архитектурно-дизайнерской концепции благоустройства территории «ВХУТЕМАС сквер». Конкурс проводится в двух номинациях: «ВХУТЕМАС сквер» и «ВХУТЕМАС улица» (концептуальная проработка временных инсталляций на улицах Рождественка и Кузнецкий Мост). Прием конкурсных работ начался 10 февраля и продлится до 14 апреля. Победитель, а значит, и концепция, по которой будет развиваться новое общественное пространство, станут известны 27 апреля. Предусмотрены денежные премии за первое, второе и третье места (50 тыс.,

40 тыс. и 20 тыс. руб. соответственно), а также две специальные премии по 10 тыс. руб. Но главное, что выигравшие примут участие в разработке проекта реконструкции сквера МАРХИ.

Перед участниками конкурса поставлены серьезные задачи: обосновать свою позицию, объяснить, почему пространство двора должно развиваться именно так, а не иначе, что такой вариант организации общественного пространства даст городу (ведь предполагается, что МАРХИ выйдет за пределы двора, на ближайшие улицы), создать интерактивное и коммуникативное пространство для творчества и общения, привлечь внимание общественности, городских властей. При всем этом варианты конкурсных решений должны стать основой реального проекта реконструкции сквера и временного дизайна на пешеходных улицах Рождественка и Кузнецкий Мост.

Особенностью конкурса является и то, что здание МАРХИ — памятник архитектуры и никаких капитальных построек во дворе возводить не разрешается. Но тут на помощь приходят легкие некапитальные конструкции. Например, одним из спонсоров конкурса стала компания Covestro — производитель инновационных полимеров и прочных пластиков, готовая предоставить свою продукцию для строительства крытых пространств на территории двора. Современные пластики обладают почти универсальными возможностями. Легкие светопрозрачные конструкции, с одной стороны, привносят игривость и «легкомысленность» в студенческие решения в лучшем смысле этого слова, с другой — хорошо подчеркивают исторический фасад МАРХИ. Еще одно достоинство пластиков — они дают возможность создавать «герметичные» конструкции, что позволяет избежать теплопотерь, а значит, пространства будут комфортны и в зимнее время.

### Зажечь глаза студентов

У конкурса есть еще один козырь, придающий ему значительный вес в глазах архитекторов из других стран, — ВХУТЕМАС, всемирно признанный бренд, который исследуют лучшие специалисты во всем мире. Именно поэтому в первых строках конкурсного задания стоит «создание международной коммуникационной площадки «ВХУТЕМАС сквер», включение в международную культурную орбиту архитектурной деятельности и жизни центральных пешеходных пространств Москвы».

«Сегодня наш сквер выглядит довольно маргинально на фоне Рождественки и Кузнецкого Моста, тем более на фоне качества среды многих современных архитектурных школ мира и даже модных пространств Москвы, — говорит куратор международного студенческого конкурса «ВХУТЕМАС сквер», руководитель межкафедральной лаборатории инновационной архитектуры и городской среды МАРХИ Максим Полещук. — Создать здесь что-то соответствующее уровню великого прошлого — очень сильный социальный и творческий раздражитель, поскольку придется конкурировать со многими иностранными и российскими студентами, для которых ВХУТЕМАС не просто история нашего вуза, а символ высочайшего напряжения идей, творчества, деятельности мирового уровня, неотъемлемая часть русского авангарда».

В рамках проекта реконструкции и благоустройства планируется создать активное общественное пространство для студентов, молодежи, жителей и гостей столицы, где могли бы обсуждаться проекты, проводиться презентации, выставки, проходить образовательные семинары. У идеи «переосмысления двора» есть и более амбициозная задача — «зажечь глаза студентов».

Максим Полещук считает, что новое пространство поможет поднять престиж вуза в целом: «Как известно, активная архитектурно-культурная жизнь концентрируется в таких местах Москвы, как «Стрелка», МАРШ, ГЦСИ, ArtPlay и т.д. МАРХИ на этом фоне воспринимается как остров консерватизма, традиций и является не очень заметным игроком на рынке архитектурных услуг. Роль ведущего вуза МАРХИ может потерять в будущем, если программы развития и трансформации не получат системной реализации». По его мнению, эта некоторая пассивность передается и студентам: «Как сказал недавний выпускник и один из инициаторов конкурса Никита Зайцев, «у студентов МАРХИ не горят глаза», при всем еще достаточно высоком уровне подготовки ощущается пассивная творческая позиция».

Собственно, одна из задач конкурса — противопоставить пассивности активную творческую и общественную роль студентов. «Общественное пространство — это не модный дизайн, а отражение социальных процессов. Вот эти процессы необходимо смоделировать и под их требования разработать архитектурно-дизайнерскую и ландшафтную концепции», — уточняет Максим Полещук. В конкурсную активность вовлечены не только непосредственно команды — разработчики концепций. Создан студенческий оргкомитет, который проводит свои мини-конкурсы на создание плаката, буклета конкурса, оформление Белого зала для церемонии награждения победителей, инсталляции на фонтане во дворе.

Конечно, конкурс на переосмысление пространства вокруг МАРХИ не единственное начинание. Институт в содружестве с Высшей школой экономики и Московской государственной художественно-промышленной академией им. С.Г. Строганова разработал концепцию более масштабного проекта со сложным названием «Институализация инновационного развития в градостроительстве, архитектуре и дизайне», но простой задачей — поддержать инновационные проекты и стартапы молодежи. Предполагается, что для этого будет создан инвестиционный (венчурный) фонд. Собственно, общественное пространство МАРХИ может стать первой ласточкой и частью этой концепции.

## НЕ ЗАРЖАВЕЕТ

Разрушение железобетонных сооружений приносит огромные убытки — металлическая арматура подвержена коррозии. Можно заменить железо композитами, но такой вариант в несколько раз дороже. Есть ли у композитов перспективы на российском рынке?

ТЕКСТ [ Ольга Лихина ]

Самый опасный враг железобетона — коррозия. Сегодня появилась возможность придавать прочность строительным конструкциям за счет композитных материалов, не подверженных ржавчине, то есть превратить железобетон в «композитобетон». Композиты значительно легче железа, что облегчает вес конструкций и удешевляет перевозку арматуры. Еще одно преимущество — низкая теплопроводность: здание, построенное с использованием композитов, лучше держит тепло. Не менее важным аспектом является большая экологичность производства композитной арматуры.

Конечно, и у композитов есть недостатки. Они не могут применяться в несущих конструкциях, поэтому использовать такую арматуру при строительстве многоэтажных зданий и мостов следует в комбинации с металлической. А вот при строительстве дорог возможна полная замена металлической арматуры на композитную. «Более широкое использование композитов позволит сэкономить десятки миллиардов долларов, которые тратятся сегодня в мире на ремонт мостов, дорог и зданий», — поясняет руководитель направления «Отвердители» в РФ и СНГ компании Evonik Владислав Ярославский.

Но и с такими оговорками композиты используются редко. «Дело в цене вопроса, — объясняет Владислав Ярославский. — В Европе и США производство композитов в несколько раз дороже железа. В России компания Evonik нашла технологию, которая позволяет получать композитную арматуру по такой же цене, как и железная. Но эта технология нуждается в доработке».

«В России производители экономят на всем и часто идут на нарушение технологии», — говорит заведующий научно-технической



ФОТО: ПРЕСС-СЛУЖБА

лабораторией НИИ строительных материалов и технологий НИУ МГСУ Станислав Пашкевич. Некачественная продукция дискредитирует композитные материалы.

По данным компании Evonik, российские производители композита используют при его выпуске неподходящий отвердитель — ангидрид; арматура на таком отвердителе, контактируя с бетоном, разрушается. Evonik намерена вывести на наш рынок собственный отвердитель — аминный. «Арматура на основе аминного отвердителя не вступает в реакцию с бетоном, — рассказывает Владислав Ярославский. — Совместно с российской компанией — производителем оборудования Evonik адаптировала российскую технологию производства композита к другому отвердителю — аминному».

В Evonik полагают, что полученные с помощью аминного отвердителя композиты найдут спрос и в Европе. Сейчас компания совместно с профильными институтами готовит документы для сертификации нового материала в России и за рубежом.

«Композит служит 80–100 лет. У нас же такая арматура, поскольку массово используется более простой в применении ангидридный отвердитель, живет не дольше металлической. Аминная система отверждения не реагирует с бетоном, и мы получим арматуру с улучшенными эксплуатационными характеристиками», — объясняет замгендиректора компании «Поликомполит» Алексей Федоров.

Станислав Пашкевич считает, что аминный отвердитель не панацея, но вывод на рынок нового качественного продукта повысит конкуренцию среди производителей композитов. В России их выпускают более 300 предприятий. Исполнительный директор Союза производителей композитов Сергей Ветохин полагает, что внедрение технологии изготовления композитной арматуры на аминных отвердителях простимулирует рост спроса.

На российском рынке ЖБК изделия из композитов занимают менее 1%. В Европе соотношение примерно такое же. «В России рынок арматуры огромен. Если композит отвоюет всего 2% рынка, мы получим производство объемом в десятки тысяч тонн», — говорит Владислав Ярославский.

Не хватает нормативной базы и готовности заказчиков и проектировщиков как в России, так и в Европе работать с композитами. На отечественном рынке, где все крупные стройки реализуются через систему госзаказа, не обойтись без заинтересованности государства в производстве композитных материалов и поддержки с его стороны, считает Сергей Ветохин.

## ПЯТЬ ЗДАНИЙ ИЗ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

ТЕКСТ [ Елена Новомлинская ]



ФОТО: REUTERS

### ✓ АРЕНА НА ЧАС

Для Олимпийских игр в Лондоне был возведен «зеленый» стадион Olympics Basketball Arena. Новаторский проект компании Wilkinson Eyre Architects позволил построить стадион в рекордные сроки, а после соревнований быстро его убрать. Основой сооружения стал прочный каркас из стали массой 1 тыс. т. На него натянули мембрану из белого поливинилхлорида, а внутри смонтировали коммуникации и трибуны на 12 тыс. человек. Поливинилхлорид был получен путем вторичной переработки строительных материалов. Стадион был собран за 15 месяцев. После Олимпиады его демонтировали за несколько недель. «Временная» конструкция позволила сэкономить десятки миллионов фунтов.

### ✓ УЛАВЛИВАТЕЛЬ СОЛНЕЧНЫХ ЛУЧЕЙ

Плавательный центр «Водяной куб» — уникальное сооружение, построенное австралийской компанией PTW к Олимпиаде-2008 в Пекине. Комплекс включает пять бассейнов и рассчитан на 17 тыс. человек. Внешняя поверхность здания — конструкция из огромных ячеек-пузырей, наполненных водой. Они созданы из слоев особой пластмассы и этилен-тетрафторэтилена (ETFE) — полимера нового поколения. За счет инновационного материала в комплексе решена проблема энергоснабжения. ETFE обладает высокой термостойкостью и способен принимать солнечную энергию, которая используется для подогрева воды и помещения. В летнее время благодаря отражающему покрытию внутри кристаллов температура не поднимается до высоких значений. Материал был разработан специально для этой постройки.

### РБК+ «УСТОЙЧИВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО» (16+)

Тематическое приложение к журналу «РБК» является неотъемлемой частью журнала «РБК» № 04/2016

Распространяется в составе журнала. Материалы подготовлены редакцией партнерских проектов РБК+.

Партнеры: ООО «Эвоник», ООО «Ковестро» Реклама

Учредитель: ООО «РБК Медиа»

Издатель: ООО «БизнесПресс»  
Генеральный директор: Екатерина Сон  
Главный редактор партнерских проектов РБК+: Наталья Кулакова  
Выпускающий редактор: Андрей Уткин  
Редактор РБК+ «Устойчивое строительство»: Елена Новомлинская  
Дизайнер: Алексей Баранов



ФОТО: REUTERS

### ✓ «ПТИЧЬЕ ГНЕЗДО»

Самый яркий проект из всего комплекса пекинской Олимпийской деревни — стадион «Птичье гнездо». У этой постройки нет стен. Каркас стадиона образуют переплетенные между собой стальные балки. Внутри находится бетонная чаша арены, а вспомогательные помещения (ложи, кафе, магазины и др.) имеют независимые друг от друга оболочки. У строения как бы отсутствуют общие наружные стены, что позволяет обойтись без дорогостоящей системы вентиляции всего сооружения. Перекрытия стадиона выполнены из полупрозрачного пластика, пропускающего ультрафиолет. В результате трава на стадионе такая же яркая, как и на открытом воздухе.

### ✓ ПАССИВНЫЙ ДОМ

Первый в России пассивный (энергосберегающий) дом был построен в Бутово компанией «Мосстрой-31» и специалистами Института пассивного дома Германии. За счет эффективной теплоизоляции здание потребляет минимум электроэнергии из внешних источников. Удельный расход тепловой энергии на отопление составил 24 кВт·ч на 1 кв. м в год. Это в восемь раз меньше, чем в московской однокомнатной квартире. На стенах дома — слои пенополистирола и утеплителя «Неопор». Слой такого утеплителя толщиной 30 см по теплоизоляционным свойствам соответствует трехметровой кирпичной кладке.

### ✓ ПОЛИМЕР ЦВЕТА ХАКИ

В 2009 году армия США взяла на вооружение пенополиуретан. Воинские части, размещенные в пустынях Ирака, оказались в экстремальных климатических условиях: в летние месяцы воздух здесь прогревается до 54 градусов. В палатках для личного состава температура, несмотря на кондиционирование, достигала 38 градусов. Армейское руководство решило напылить на палатки слой пенополиуретана. Благодаря покрытию толщиной 5 см они прекратили нагреваться на солнце, стали более прочными и приобрели абсолютную влагостойкость. К тому же пенополиуретан закрыл все отверстия в палатках, предотвращая потери кондиционированного воздуха.

Фоторедактор: Алена Кондюрина  
Корректоры: Татьяна Поленова, Маргарита Тарасенко  
Главный редактор журнала «РБК»: Валерий Владимирович Игуменов  
Арт-директор проектов РБК: Ирина Борисова

Рекламная служба:  
(495) 363-11-11, доб. 1342  
Коммерческий директор издательства

РБК: Анна Батыгина  
Директор по продажам РБК+: Евгения Карлина  
Директор по производству: Надежда Фомина

Адрес редакции: 117393, Москва, ул. Профсоюзная, 78, стр. 1