

УДК 69.003.13

DOI 10.21661/r-496860

А.В. Иконникова, М.А. Григорьева, Ч. Чжицян

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ КИТАЯ

Аннотация: в статье даётся оценка перспектив использования новых строительных материалов в строительной отрасли Китая, описываются немецкая технология возведения зданий, а также такие нанотехнологии, как «эффект лотоса», эффект «термоса».

Ключевые слова: Китай, строительство, новые строительные материалы, нанотехнологии.

A.V. Ikonnikova, M.A. Grigorieva, Zh. Zhiqiang

ASSESSMENT OF THE PROSPECTS OF USING NEW MATERIALS IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY OF CHINA

Abstract: the article assesses the prospects of the use of new building materials in the construction industry in China, and describes the German technology on the construction of buildings, as well as nanotechnologies as the «lotus effect» and the «thermos» effect.

Keywords: China, construction, new building materials, nanotechnology.

В современную эпоху промышленность Китая развивается быстрыми темпами. Анализируя состояние рынка строительных услуг в мире, можно выделить несколько ведущих стран, таких как Китай, США, Турция, страны ЕС. Об этом свидетельствует положительная динамика доли строительного сектора в ВВП в этих странах (рис. 1). Доля строительного сектора от ВВП в странах мира на 2016 год., в % [1, с. 104].

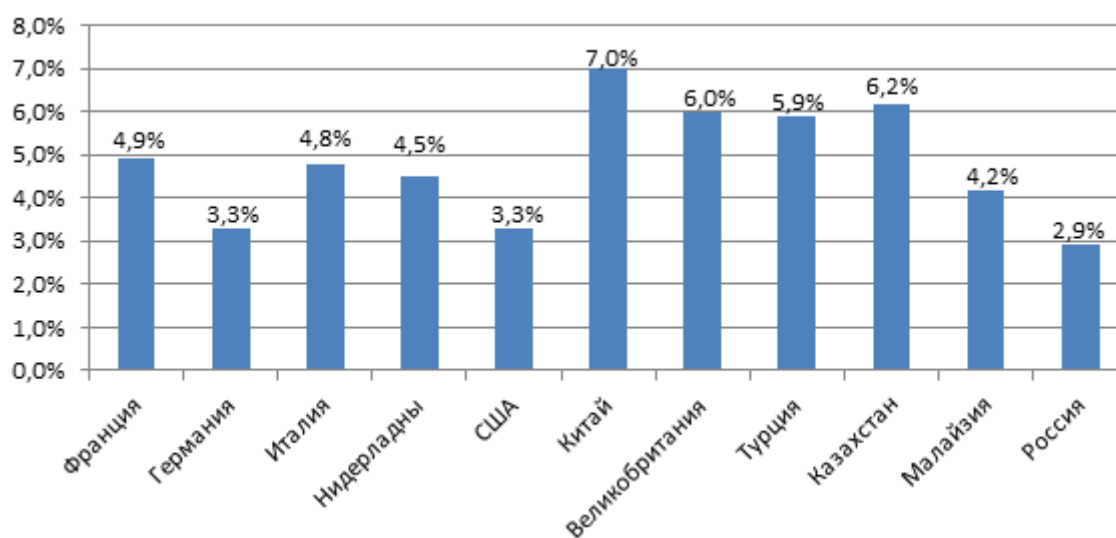


Рис. 1. Доля строительного сектора в ВВП

В КНР строятся новые автодороги, аэропорты, железные дороги и, конечно же, жильё. За последние два года в КНР произведено больше бетона, чем в любой другой стране. Большое количество произведенного в Китае бетона говорит об огромных объёмах строительства. Сейчас в КНР активно строятся культурные, правительственные, образовательные учреждения, промышленные объекты и, конечно, жильё – это и небоскрёбы, и малоэтажные дома. А такое масштабное строительство жилья нуждается в использовании новых материалов и усовершенствованной строительной технике.

Китай – это одна из немногих стран, которая ведёт строительство целыми городами. Зачастую, населённые пункты возводятся в соответствии с государственным планом возле недавно обнаруженных месторождений полезных ископаемых или в перспективных промышленных районах. Сейчас в Китае уже 220 городов с населением больше 1 миллиона. В Пекине и Шанхае проживает более чем 10 миллионов человек [2].

В современном Китае всё больше и больше простых граждан могут позволить себе собственную квартиру. Считается, что её может приобрести в кредит каждая семья в Китае со стабильным заработком, ведь цены на недвижимость – небольшие, а получить заём – относительно несложно. Это обусловлено невиданно высокими темпами строительства в КНР.

В современном Китае в настоящее время активно применяется немецкая технология изготовления сборных конструкций. Немецкую технологию индустриального строительства можно разделить на три основные системы:

- сборная бетонная строительная система;
- система сборки сборных стальных конструкций;
- система сборки сборных деревянных конструкций.

Преимущество промышленной технологии сборных конструкций заключается в том, что на заводе может быть проведено большое количество строительных работ, на которые не влияют климатические условия. Период монтажа конструкций значительно сокращается, что очень подходит для суровых холодных районов Китая, где время для монтажа наружной конструкции может быть коротким. С другой стороны, преимущество данной технологии состоит в том, что большинство строительных компонентов обрабатываются и производятся на заводе, обрабатываются механическим оборудованием с высокой эффективностью работы, точностью и качеством.

К недостаткам промышленного изготовления сборных конструкций относятся, во-первых, высокая стоимость сборных конструкций. Первоначально стоимость сборных промышленных строительных конструкций в Китае была ниже стоимости строительства по традиционной технологии. Сегодня же стоимость жилых и офисных зданий, построенных в виде сборных железобетонных плит, обычно выше, а причина состоит в том, что железобетонные стены дороже каменных стен. Если используется изолированная конструкция сэндвич-панелей, узлы более сложны, и уплотнение межпанельных зазоров приводят к дополнительным расходам. А транспортировка большого количества сборных панелей приводит к увеличению транспортных расходов.

Во-вторых, отсутствие персонализации. Недостатком технологии промышленного изготовления является то, что любой строительный проект, включая строительное оборудование, трубопроводы, электроустановки и встроенные детали, должен быть заранее спроектированы и предварительно установлены в бетонных плитах на заводе, а это подходит только для большого количества по-

вторяющихся стандартных единиц. Этот недостаток можно решить за счёт применения современных экологически чистых, красивых, практичных и прочных комплексных технических решений для удовлетворения потребностей пользователей. Благодаря усовершенствованному дизайну и модульной конструкции на заводе можно обрабатывать большое количество строительных деталей. Техническая система постоянно оптимизируется, например, технология переработки вторсырья, технология соединения, сборные лестницы и многое другое.

Современный Китай в настоящее время стремится сделать жильё красивым, прочным и удобным. Рассмотрим нанотехнологии, которые используются в строительной отрасли Китая.

Первая технология – это «эффект лотоса». Данная технология в Китае используется при строительстве специальное покрытие для стройматериалов, которое способно противостоять загрязняющему воздействию водных и нефтяных капель. В итоге достигается так называемый «эффект лотоса»: капли, как шарики ртути, скатываются с поверхности листа, сохраняя его всегда чистым и сухим, смывая одновременно всю грязь и никогда не оставляя следов [3].

В Пекине с использованием «эффект лотоса» был построен Большой национальный театр. На постройку его прозрачного полушария было потрачено около \$588,24 млн. Покрытие стеклянной поверхности составляет 6000 м². Этот купол построен с использованием нанотехнологий, и хотя первоначально в проекте строительства такая возможность не рассматривалась, создателям пришлось обратиться за помощью к специалистам Пекинского промышленного парка Чжунгуаньцунь (известного как Китайская силиконовая долина), где и была предложена и внедрена технология применения наночастиц в покрытии стеклянного материала. Лист лотоса никогда не намокает, всегда остается чистым за счет особого строения листа, капельки воды и грязи скатываются с него, не оставляя никаких следов.

Следующая нанотехнология – это использование солнечного аккумулятора – это использование наноматериалов, накапливающих солнечную энергию. Технология была изобретена в Шанхайском центре науки и нанотехнологий

(Shanghai Nano Science and Technology Center). Такая модель может использоваться на лестницах зданий при отсутствии электрического освещения, а также в качестве аварийной иллюминации на случай эвакуации (указывает путь к выходу). Технология используется, например, в развлекательных заведениях. Всё большую популярность приобретает использование такой технологии для домашнего применения не только как эксклюзивный декор, но и как энергосберегающий источник света. В качестве «солнечных батарей» могут использоваться окна помещения. Главное преимущество этой технологии – более низкая цена по сравнению с дорогостоящими традиционными солнечными батареями.

Ещё одной новой нанотехнологией является эффект «термоса» – это использование нанопористого покрытия для стен, позволяющего сохранять тепло в помещении зимой и кондиционерную прохладу летом. Устройство представляет собой полупрозрачную пленку, обладающую высокими изоляционными свойствами и способную обеспечить так называемый «эффект термоса». Такое изобретение можно использовать в крупномасштабном строительстве. Так, например, подобным материалом покрыты стены Шанхайского музея науки и технологии, площадь которого составляет 3000 кв. м. Планируется также использовать эти методики в выставочном зале Немецкого национального павильона.

Специалисты считают, что уже в самом ближайшем будущем наноизоляционные покрытия «придут» в жилые районы, обеспечивая дополнительную экономию энергии и защиту окружающей среды [3].

Нанотехнологии уже нашли применение в строительстве объектов для Олимпийских игр в Пекине. В пекинском дворце спорта Capital Gymnasium наночастицы были использованы для покрытия потолков, что обеспечило звукоизолирующую функцию помещений, а также способность более сильного противостояния деформации. Использование наноматериалов в покрытии стен защищает их от грязи и воды.

Нанопластиковые двери, окна и трубы становятся более износостойкими и устойчивыми к коррозии. Нанометодики в современном Китае уже нашли широкое применение в спортивном оборудовании и инвентаре: их используют в

производстве лыжных палок, трамплинов для прыжков, теннисных ракеток и т. п. Например, нанотехнологии позволяют сделать поверхность пятиметрового трамплина шириной всего полметра нескользкой, что даёт возможность прыгну в воду сосредоточиться и максимально сконцентрироваться. В ракетках для бадминтона и тенниса такие характеристики, как легкость и прочность, достигаются за счёт увеличения плотности углеродных материалов.

Сегодня 80% исследований, проводимых в Китае, в области нанотехнологий касаются металлов и неорганической химии. Кроме того, большое внимание также уделяется полимерам и синтетическим материалам. В таких областях, как электроника, биомедицина, применение нанотехнологий пока ограничено.

Согласно ряду отчётов исследовательских компаний, в ближайшие пять лет спрос на строительные материалы, изготовленные с применением нанотехнологий, увеличится на 44%. Это будет достигнуто за счёт самоочищающегося покрытия. Хотя на сегодняшний день область применения нанотехнологий в строительстве пока недостаточно широка, тем не менее учёные доказали, что использование новых методик в таких веществах, как бетон, краска, стекло, клей, делает строительные материалы гораздо более эффективными по своему назначению. Наибольшим спросом в строительной отрасли в ближайшем будущем начнут пользоваться такие материалы с нанотехнологиями, как фасадные водонепроницаемые краски. Уже к 2020 году на рынке красок им будет принадлежать доля в 60%.

Различные нанодобавки, которые добавлены в раствор для кирпичной кладки для повышения прочности на сжатие и обрабатываемости, могут экономить строительные материалы и снижать затраты. Тем не менее, их разработка и применение в Китае находится пока на невысоком уровне, а объём их применения в развитых странах достигает от 80% до 100%.

Некоторые развитые страны также предложили высокоэффективный бетон, который представляет собой новую концепцию с превосходной прочностью, высокой обрабатываемостью и т. п., по сравнению с традиционным бетоном. Он использовался в дорожных и мостовых проектах в Китае в последние годы.

Но, к сожалению, наука и технологии в Китае пока ещё находится на недостаточно высоком уровне и применение новых строительных материалов не особо распространено.

По сравнению с другими промышленно развитыми странами, объем производства строительных материалов нового поколения, используемых в Китае, невелик. Во многих населённых пунктах Китая технологическое оборудование отсталое, технические возможности плохие, а осведомлённость об охране окружающей среды и энергосбережении недостаточно сильна.

Крах джиуцзянской дороги, шоссе Кунлу в провинции Юньнань был разрушено всего за 18 дней, а скоростная автомагистраль Шэньси в провинции Ляонин из-за частичного разрушения покрытия моста. Это вызвало гибель людей и автомобильные катастрофы. Связано это было с тем, что строительные организации Китая не соблюдали требования законодательства и произвели работы не надлежащего качества с целью заработать больше денег и прибыли, некоторые недобросовестные архитекторы небрежно занимались строительными проектами, «меняли материалы и конструкцию здания» и использовали некачественные строительные материалы, в результате было много аварий.

В целом, уровень науки и техники в Китае всё еще невелик, и необходимо постоянно изучать передовые зарубежные технологии и внедрять передовое зарубежное производственное оборудование. Сегодня индустриализация, модернизация и урбанизация Китая быстро развиваются, а рынок недвижимости быстро расширяется, но в то же время общий объём ресурсов для этого ограничен.

В современном Китае важными сегодня являются проблемы охраны окружающей среды. Для эффективного решения этой проблемы необходимо внедрять новые типы строительных материалов. В Китае необходимо ликвидировать строительные материалы с высоким энергопотреблением и неуклонно реализовывать инновации в области новых энергосберегающих, низкоуглеродных и экологически чистых строительных материалов. В настоящее время правительство Китая поддерживает это устойчивое развитие, а правительственные ведомства также обеспечивают эффективный надзор и помощь строительным организациям.

Список литературы

1. Белоглазова М. С. Анализ и проблемы строительной отрасли // Молодой ученый. – 2018. – №4. – С. 104–107. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/190/48032/> (дата обращения: 25.04.2019).

2. Развитие транспортной инфраструктуры и активное строительство Китая. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.shanghaimetal.com/index.php?ac=article&at=read&did=7014> (дата обращения: 25.04.2019).

3. Нанотехнологии в строительстве, строительные наноматериалы – опыт Китая. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://elport.ru/articles/nanotekhnologii_v_stroitelstve_stroitelnyie_nanomaterialyi_-_opyit_kitaya (дата обращения: 25.04.2019).

References

1. Beloglazova, M. S. (2018). Analiz i problemy stroitel'noi otrasli. Molodoi uchenyi, 4, 104-107. Retrieved from <https://moluch.ru/archive/190/48032/>

2. Razvitie transportnoi infrastruktury i aktivnoe stroitel'stvo Kitaia. Retrieved from <http://ru.shanghaimetal.com/index.php?ac=article&at=read&did=7014>

3. Nanotekhnologii v stroitel'stve, stroitel'nye nanomaterialy. Retrieved from http://elport.ru/articles/nanotekhnologii_v_stroitelstve_stroitelnyie

Иконникова Альбина Викторовна – канд. экон. наук, доцент ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)», Россия, Новосибирск.

Ikonnikova Albina Viktorovna – candidate of economic sciences, assistant professor at the FSBEI of HE «Novosibirsk State University Of Architecture And Civil Engineering (Sibstrin)», Russia, Novosibirsk.

Григорьева Марина Александровна – канд. филол. наук, доцент ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)», Россия, Новосибирск.

Grigoreva Marina Aleksandrovna – candidate of philological sciences, assistant professor at the FSBEI of HE «Novosibirsk State University of Architecture And Civil Engineering (Sibstrin)», Russia, Novosibirsk.

Чжицянь Чжан – магистрант ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)», Россия, Новосибирск.

Zhiqiang Zhang – master's student at the FSBEI of HE «Novosibirsk State University of Architecture And Civil Engineering (Sibstrin)», Russia, Novosibirsk.