



Рисунок 3 – Экспорт и импорт товаров Республики Беларусь

Несмотря на то, что существуют определенные экономические различия между странами, входящими в РБМ, многостороннее сотрудничество взаимовыгодно и позволит повысить как конкурентоспособность всего региона, так и его отдельных частей. Таким образом, можно сделать вывод, что регион Балтийского моря является одним из приоритетных направлений сотрудничества для Беларуси в силу географического положения нашего государства и тесных исторических, экономических и культурных связей с рядом стран. Несмотря на то, что Беларусь не имеет выхода к морю, наша страна обладает разветвленной сетью коммуникаций, представляющей непосредственную значимость для государств Балтики, которые не меньше нашего государства заинтересованы в развитии многосторонних отношений.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Беларусь и страны. Статистический сборник. – Мн.: Министерство статистики и анализа РБ, 2008.
2. Путеводитель белорусского экспортера. Белорусская торгово-промышленная палата. – Мн., 2008.
3. Малое предпринимательство в Республике Беларусь: Статистический сборник. – Мн.: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2010.
4. European SMEs under Pressure. Annual report. – European Commission, 2009.
5. <http://belstat.gov.by>
6. <http://www.hanse-parlament.eu>
7. <http://indexmundi.com>

УДК 330.341:691.002

Махотенко Е.С.

Научный руководитель: ст. преподаватель Носко Н.В.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Конкурентоспособность продукции на рынке в значительной степени зависит от ее качественных характеристик. Не удивительно, что экономически развитые страны, например, Япония, США, ЕС, сделавшие стратегическую ставку на создание ноу-хау, вышли в мировые лидеры, опередив государства, богатые полезными ископаемыми, т.е. имеющими более выгодную «стартовую площадку». Учитывая, что в Беларуси нет газа и нефти, путь к благосостоянию республики лежит только через внедрение инновационных технологий и создание производств, являющихся пионерами в том или ином направлении [1].

В настоящее время в социально-экономических приоритетах Республики Беларусь особая роль принадлежит развитию наукоемких отраслей производства с высоким уровнем добавленной стоимости. И одним из таких наиболее перспективных направлений

являются нанотехнологии. В основе научно-технического прорыва на наноуровне лежит использование новых, ранее не известных свойств и функциональных возможностей материальных систем при переходе к наномасштабам. Многие из кардинально отличных свойств наноматериалов по отношению к объемным материалам того же химического состава обусловлены эффектами многократного увеличения доли поверхности нанозерен и нанокластеров (до сотен квадратных метров на грамм).

Нанотехнологии требуют малого количества затрат энергии, материалов, производственных и складских помещений. С другой стороны, развитие нанотехнологий требует высокого уровня подготовки ученых, инженеров и технических работников, а также организации производства. Последние обстоятельства присущи состоянию развития экономики и науки в Беларуси и являются предпосылками для разработки и развития нанотехнологий в республике. На сегодняшний день государственные программы развития нанотехнологий реализуются более чем в 50 государствах. В Беларуси с начала нового века активно ведутся работы в области нанотехнологий. С 2006 г. начала выполняться **Комплексная программа прикладных научных исследований «Наноматериалы и нанотехнологии»**, на реализацию которой только в НАНБ тратится около миллиона долларов в год [2].

В последние годы на уровне высшего руководства нашего государства особое внимание уделяется тем отраслям экономики, от состояния которых зависит решение многих социально-экономических вопросов. Одной из таких отраслей, определяющих будущее страны, является строительство [1]. Ежегодно в мире производится порядка 1 м^3 бетона на одного жителя планеты Земля. Естественно предположить, что даже небольшие изменения, например, появление новых материалов, в столь массивной отрасли хозяйства породят ощутимые эффекты для всемирной экономики [3]. Специалисты крупных производственных корпораций утверждают, что с помощью нанотехнологий можно изменить не только качественные характеристики объектов строительства, но и их конструктивные особенности; что здания, построенные с их применением, более прочные и отличаются большей устойчивостью к воздействиям внешней среды [4]. **Добавление всего 0,01% наноматериала** в традиционный материал способно полностью изменить его структуру и свойства – это уже испытано на базе полимеров, бетонов, красок, резины [3].

В соответствии с мировыми тенденциями в РБ был принят ряд мер как бюджетной, так и кредитно-денежной поддержки, которые позволили направить значительные ресурсы в модернизацию и техническое переоснащение сферы строительства. В период с 2006 по 2009 г. различные организации получили почти 4,2 трлн. руб. Однако соразмерной вложенным средствам отдачей от работы комплекса получить не удалось. В настоящее время производительность в отрасли на 30% ниже, чем в таких странах, как Турция, Польша и почти в 2,8 раза, чем в Австрии и Швеции. Специалисты отмечают такую существенную проблему отрасли: застройщикам не хватает отечественных материалов. Например, в сегменте строительных смесей ведущие роли принадлежат иностранным компаниям. Учитывая, что объем рынка составляет 340-350 тыс. т (при усредненной стоимости около 500 тыс. руб. за 1 т), эксперты оценивают ежегодный вывоз валюты из страны в сумму не менее 550 млн. долл. Остановить отток средств и ликвидировать технологическое отставание можно только за счет появления новых современных производств [1]. Поскольку перед строительной отраслью нашей республики стоит серьезная задача по укреплению своих позиций на отечественном рынке и выходу на рынки соседних государств, сегодня как никогда необходимо внедрять инновационные разработки и новаторские идеи [4].

В настоящее время в республике уже проводятся теоретические и экспериментальные исследования, направленные на разработку методов наноструктурного модифицирования материалов, изучение количественных и качественных изменений их важнейших свойств и разработку технологических процессов получения различных видов строительных материалов, изделий и конструкций с улучшенными по сравнению с аналогами физико-механическими характеристиками. Уже получены конструкционные композиционные материалы с уникальными прочностными характеристиками, новые виды арматурных сталей, уникальные нанопленки для покрытия светопрозрачных конструкций, самоочищающиеся и износостойкие покрытия, паропроницаемые и гибкие стекла. Основными строительными материалами, в производстве которых в настоящее время наиболее широко используются нанотехнологические подходы, являются:

- Цементы и бетоны
- Керамика
- Изоляционные материалы
- Стекло
- Краски
- Арматура [5].

Идеальными кандидатами для применения нанопреимущества и контроля свойств являются **бетоны**. Введение нанодобавок обеспечивает максимальную эффективность бетона на стройплощадке и существенно повышает результативность используемого вяжущего с точки зрения предотвращения возникновения трещин и увеличения прочности. Основные проблемы, решаемые с их помощью, – обеспечение заданных свойств бетона и ресурсосбережение. Благодаря использованию добавок, стало возможным регулирование составов и структуры бетонной смеси, ускорение ее твердения. Например, использование наночастиц оксида кремния приводит к значительному уплотнению бетона и повышению прочности на сжатие в 3–6 раз, способствует уменьшению вымывания кальция и увеличивает влагуостойчивость бетона. Другое соединение, активно используемое как добавка к бетонным смесям, – **диоксид титана (TiO_2)**. Он обладает ярко выраженной гидрофильностью, что придает содержащим его материалам способность к самоочистке – капельки воды конденсируются на поверхности и, стекая, увлекают за собой частицы грязи. На сегодняшний день уже налажен широкий выпуск белого бетона с добавкой диоксида титана, обеспечивающего зданиям более эстетичный вид. Исследователи уделяют также много внимания взаимодействию бетона с **углеродными нанотрубками**. Добавка небольшого количества (~ 1 вес. %) окисленных многослойных углеродных нанотрубок к традиционным маркам, например портландцементу, приводит к значительному улучшению прочности материала на сжатие (+ 25 Н/мм²) и изгибной прочности (+ 8 Н/мм²) [3].

Основное преимущество наноматериалов заключается в том, что они используются как добавки в небольших количествах. Их не надо производить сотнями тонн, как цемент, щебень. Материалов мало, денег не так много, а результат удивительный. Кроме того, использование нанотехнологий удешевляет процесс строительства, потому что резко снижается его материалоемкость. Применение более прочных материалов позволяет уменьшить сечение конструкций и снизить объемы материалов.

Однако пока фактическое использование нанотехнологий в строительстве является довольно ограниченным, поскольку инновационные идеи в большинстве своем ориентированы на поверхностные эффекты, а не на формирование новых структур строительных материалов. Тем не менее, достижения в области нанотехнологий постепенно на-

ходят свой путь в строительную отрасль, но их доля ещё достаточно мала – менее 1% в общем объёме материалов строительного сектора. Это не в последнюю очередь объясняется спецификой самой строительной отрасли, которая должна создавать безопасные долговечные объекты с наименьшими производственными и эксплуатационными затратами. Не стоит забывать и о консерватизме, отсутствии производственных мощностей, соответствующих кадров и пр. [5].

Разобраться, как потеснить дилеров иностранной продукции за счёт внедрения ноу-хау, можно на примере ООО «Строительная компания «Пионер», созданной на базе заброшенного завода ЖБИ в городе Иваново. В модернизацию мощностей было инвестировано около 3 млн. долл., благодаря чему на предприятии удалось наладить выпуск наномодифицированных сухих строительных смесей на базе передовых разработок в области строительных наноматериалов. Активное участие в их разработке приняли российские исследовательские институты и госкорпорация РОСНАНО. Отличительная особенность продуктов строительной компании «Пионер» – применение мелкодисперсных частиц [1].

Вся производимая компанией «Пионер» продукция изготавливается с применением инновационной технологии механоактивации и нанодисперсной модификации смеси [4]. **Механоактивация** представляет собой механический способ ускорения химических реакций между твердыми телами, при котором увеличение активности материалов достигается в результате их измельчения (помола). Результаты, получаемые после применения механоактивации базовых компонентов смесей, отличаются от простого перемешивания, практически по всем показателям (см. табл. 1). Увеличивается прочность на сжатие и на изгиб, повышается адгезионная прочность и морозостойкость. Вторым компонентом в технологии производства строительных смесей является их модификация углеродными наноструктурами. Микроскопические дозы углеродных нанотрубок (УНТ) не влияют на стоимость смесей, более того, благодаря дополнительному армированию кристаллами нанотрубок цементного камня, появилась возможность сократить расход цемента, что заметно сказалось на снижении стоимости смесей – на 10-30%. Кроме того, углеродные наноструктуры, работающие так же как и пластификаторы, позволили сократить расход воды, необходимой для затворения растворов, что дало дополнительное увеличение прочности и удобоукладываемости строительных смесей.

Таблица 1

Технология	Прочность на сжатие, МПа	Прочность на изгиб, МПа	Адгезия, МПа	Морозостойкость, цикл	Паропроницаемость, мг/мч Па
Смешивание	10	2	0,5	35	0,04
Механоактивация	12	3	1,0	75	0,02
Механоактивация + наномодификация	15	3	1,5	более 100	0,04

Таким образом, механоактивация базовых компонентов смесей с последующей их модификацией углеродными наноструктурами позволили по максимуму использовать все возможности компонентов, составляющих строительные смеси, получая в итоге удобный в применении функциональный и относительно недорогой материал. Инновационная технология, применяемая при производстве продукции "Пионер", обеспечивает ей по сравнению с аналогами более высокие качественные характеристики и ряд таких преимуществ, как:

- ✓ повышенная прочность, морозостойкость, адгезия, пластичность и трещиностойкость;
- ✓ пониженный расход и сокращённое время набора максимальной прочности;

✓ удобоукладываемость, экологичность, универсальность и длительный срок службы [6].

В целях удовлетворения постоянно растущих требований строительной индустрии собственной лабораторией предприятия в тесном сотрудничестве с учёными ведется постоянная работа по совершенствованию и расширению выпускаемого ассортимента как традиционных строительных материалов, так и принципиально новых для Беларуси – например, таких как нагогазобетонная смесь «Пионер» [4].

По отзывам потребителей, использование материалов торговой марки «Пионер» при осуществлении строительных и отделочных работ позволяет облегчить и ускорить выполнение значительного числа технологических операций, а также, что очень важно, существенно сократить конечную стоимость возводимых объектов. В настоящее время ООО «Строительная компания «Пионер» – это единственное предприятие в Беларуси, которое производит полный спектр сухих строительных смесей нового поколения [7].

Пример строительной компании «Пионер» доказывает, что в Беларуси возможно создать конкурентоспособный продукт не только регионального, но и международного уровня. В кризисный год размер сегмента сухих смесей только в России составил 8,5 млрд. долл. Учитывая, что мировой рынок строительных материалов в ближайшее время будет расти на 10-15% в год, одно предприятие из небольшого города Иваново способно на десятки миллионов долларов выправить отрицательное внешнеторговое сальдо. Активное внедрение строительными компаниями новых технологий позволит не только сократить отток валюты из страны, но и снизить стоимость возведения объектов примерно на 30% при значительном улучшении качественных характеристик [1].

Строительная индустрия представляет гигантское поле деятельности с точки зрения применения нанотехнологий. Поскольку даже небольшие изменения в эффективности используемых в строительстве материалов и технологий оборачиваются чрезвычайно большими экономическими, экологическими, энергетическими эффектами. В связи с этим обязательной становится выработка рациональной политики государства, направленной на поддержку инновационного развития строительных предприятий [3].

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бойко, А. Зачем стройке наночастицы? // Директор. – 2010. – № 9.
2. Пустовалов, В.К. Нанотехнологии: состояние, проблемы, перспективы // Новости науки и технологий. – 2006. – № 1(4).
3. Щербина, М. Материалы активные и умные // Российские нанотехнологии. – 2010. – № 1-2.
4. Нанотехнологии в малоэтажном строительстве // Строим Дом. – 2010. – № 11.
5. Нанотехнологии в строительстве. Что день грядущий нам готовит? // <http://www.a-h.by>, 26.01.2011.
6. Официальный сайт ООО «СК-Пионер» // <http://www.pioneer.by/ru>, 23.02.2011.
7. Пионер – значит первый // Мастерская. Современное строительство. – 2010. – № 8.

УДК [342.5:328] (474.2)

Мелеховец Р.А.

Научный руководитель: Харитонович С.С.

ЭЛЕКТРОННОЕ ПРАВИТЕЛЬСТВО НА ПРИМЕРЕ ЭСТОНИИ

Электронное правительство, e-Government – способ предоставления информации и оказания уже сформировавшегося набора государственных услуг гражданам, бизнесу, другим ветвям государственной власти и государственным чиновникам, при котором личное взаимодействие между государством и заявителем минимизировано и максимально возможно используются информационные технологии.