

УДК 69.003

О. Н. КАРПОВИЧ

Киевский национальный университет строительства и архитектуры

РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЕ ДОСТИЖЕНИЙ НАНОТЕХНОЛОГИЙ – ГЛАВНОЕ И ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В РАЗВИТИИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ И СОЗДАНИИ ИННОВАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ XXI ВЕКА

Проанализировано современное состояние нанотехнологий в области производства и применения строительных материалов, перспективы их дальнейшего развития.

строительная индустрия, строительные материалы, нанотехнологии, инновации в строительстве

ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

Строительство – одна из быстро изменяющихся прогрессивных отраслей народного хозяйства, характеризующаяся постоянно увеличивающимися темпами изменений технологий и спросом на возводимые объекты.

Современные технологии в строительстве уже давно и прочно заняли свое место в странах Европы, США, Азии. Использование современных технологий позволяет существенно удешевить сам процесс сооружения дома, избавиться от многих проблем, связанных с геологией местности, а также существенно улучшить эксплуатационные качества объектов.

С каждым днём на рынке строительных материалов мы можем наблюдать, как расширяется ассортимент товаров, появляется все больше и больше разновидностей материалов. Поэтому сегодня такие наименования и термины как «самоочищающиеся стены» или «прозрачный бетон» всего лишь звучат как что-то из научной фантастики, но в деле уже являются реальностью, и термины «жидкие гвозди» или «жидкое дерево» достаточно прочно влились в терминологию строительства и используются уже сегодня.

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Главным и перспективным направлением в развитии строительной индустрии являются разработки и внедрение достижений нанотехнологий. Термин «нанотехнология» стал применяться в научных кругах после выхода в 1986 г. научно-популярной книги Э. Дрекслера «Машины создания: грядущая эра нанотехнологии». Этот термин стали использовать для описания технологии работы с веществами на уровне отдельных атомов, где единицей длины является нанометр, который равен одной миллиардной доли метра. «Nannos» – греческое слово, в переводе означает «карлик». Прообраз нанотехнологий – способ «атомной укладки», который может дать возможность создания на молекулярном уровне веществ с новыми заданными параметрами и свойствами, был предложен американским физиком, лауреатом Нобелевской премии Фейнманом еще в 1959 г.

Современные ученые-теоретики и специалисты-практики утверждают, что нанотехнологии в ближайшее время могут значительно изменить современные технологии индустрии строительных материалов. В настоящее время нанотехнологии уже активно применяются не только для улучшения эксплуатационных и технологических свойств традиционных строительных материалов, но и для создания материалов с совершенно новыми качествами.

ЦЕЛИ

Анализ основных разработок нанотехнологий в области производства и применения строительных материалов, создания новых, более прочных, легких и дешевых строительных материалов и улучшения уже имеющихся материалов.

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

За последние годы нанотехнологии совершили грандиозный прорыв во многих областях современной жизни, начиная с телекоммуникаций и заканчивая медициной. Достойное применение нашлось для них и в сфере строительства.

Нанотехнологии позволяют наделять обычные строительные материалы невиданными ранее свойствами. Одним из направлений в разработках является применение ультрадисперсных, наноразмерных частиц в процессе создания высокопрочных и долговечных бетонов, которые обладают особо высокой прочностью и стойкостью к резким перепадам температуры. Бетон, произведенный с применением наночастиц, способен прослужить до 500 лет и может быть использован для строительства небоскребов, большепролетных мостов, защитных сооружений для атомных реакторов и др.

Как показала практика, прочность нового вида бетона более чем в 2 раза выше показателя прочности обычного бетона, морозостойкость больше на 50 %, при этом значительно повышена трещиностойкость (почти в три раза), вес конструкции, изготовленной из такого бетона, уменьшается примерно в шесть раз. Нанобетон в процессе ремонтных или восстановительных работ при нанесении его на железобетонную конструкцию заполняет все микропоры, микротрещины и полимеризуется, восстанавливая прочность конструкции. Новый бетон также вступает в реакцию с коррозионным слоем, образовавшимся в ремонтируемой конструкции, замещает его и восстанавливает, таким образом, сцепление бетона с арматурой.

В настоящее время продолжают эксперименты по применению нанобетонов средней плотности с повышенной термо- и влагостойкостью, продолжают также испытания наноасфальтобетонов в дорожном строительстве.

Современными материалами, созданными посредством нанотехнологий и имеющими применение в строительстве, являются новые краски, лаки и эмали, а также теплоизоляционные материалы. Заслуживают особого внимания и конструкционные композиты – материалы, имеющие полимерную металлическую или керамическую матрицу.

При изменении температуры обжига и давления получается полуводный гипс новых модификаций, которые различаются размерами кристаллов и свойствами. При разных режимах обжига двуводного гипса получают 8 модификаций материала с разным строением кристаллической решетки и разными свойствами. Аналогичные явления происходят при получении строительной воздушной извести.

Сегодня уже разработаны различные виды нано – или аэрогелей, использование которых позволяет создавать материалы с новыми свойствами. Они эффективно применяются при получении нанокомпозитов из нескольких материалов, которые ранее считались несовместимыми. Например, на основе аэрогелей созданы новые теплоизоляционные материалы с минимальной теплопроводностью. Аэрогели могут эффективно применяться в стеклопакетах, светопрозрачных кровельных конструкциях. В пространство между стеклами вводится полупрозрачный легкий и светопроницаемый аэрогель, который обеспечивает надежную тепло- и звукоизоляцию. В такой конструкции дневной свет рассеивается равномерно в глубь помещения, аэрогель при этом не нагревается, что повышает энергоэффективность конструкции.

Новый материал под названием «наногвозди» обладает способностью отталкивать любую жидкость. «Наногвозди» внешне похожи на ультрамикроскопические кремниевые структуры, которые по форме напоминают обычные гвозди, отсюда и возникло такое название данного материала. «Наногвозди» могут менять свои гидрофильные и гидрофобные (отталкивающие) свойства под действием электрического тока. По мнению разработчиков, «наногвозди» могут быть применены для создания самоочищающихся поверхностей и поверхностей, устойчивых к загрязнению. Применение нового материала может также способствовать уменьшению сопротивления при движении различных жидкостей в трубопроводах.

Строительный сектор имеет дело с огромным количеством сырья и различные инновационные материалы уже находят применение в современном строительстве и начинают вносить свою долю в формирование архитектуры будущего.

ВЫВОДЫ

Нанотехнологии призваны совершить прорыв в гражданском и промышленном строительстве. С их помощью улучшается качество, свойства стройматериалов, создаются даже совершенно новые вещества, если говорить о составе и характеристиках. Это касается, с одной стороны, усиления стали, арматуры и бетона, а с другой – антисептическими свойствами. Очень скоро на рынке появятся материалы, которые будут иметь высокий коэффициент защиты от воздействия извне. Они смогут противостоять огню и воде.

Нанотехнологии позволят увеличить степень эффективности солнечных батарей, появится стекло, которое будет качественно противостоять пыли и грязи, краска, способная не поддаться коррозии и восстанавливать собственное покрытие при повреждении. Могут появиться даже стены, способные самостоятельно восстанавливать трещины.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аханов, В. С. Справочник строителя [Текст] / В. С. Аханов, Г. А. Ткаченко. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2003. – 480 с.
2. Техника строительства [Текст] : Научное пособие / В. Л. Баладинский, А. М. Ливинский и др. – К. : КНУСА, 2003. – 368 с.
3. Современные фасадные системы [Текст] : Учебное пособие / А. И. Менейлюк, В. С. Дорофеев, Л. Э. Лукашенко и др. – К. : Освита Украины, 2008. – 340 с.
4. Рыбьев, И. А. Строительное материаловедение [Текст] / И. А. Рыбьев. – М. : Высшая школа, 2002. – 700 с.

Получено 13.03.2013

О. М. КАРПОВИЧ

РОЗРОБКИ І ВПРОВАДЖЕННЯ ДОСЯГНЕНЬ НАНОТЕХНОЛОГІЙ –
ГОЛОВНИЙ І ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМОК В РОЗВИТКУ
БУДІВЕЛЬНОЇ ІНДУСТРІЇ І СТВОРЕННІ ІННОВАЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ
XXI СТОЛІТТЯ

Київський національний університет будівництва і архітектури

Проаналізовано сучасний стан нанотехнологій в галузі виробництва та застосування будівельних матеріалів, перспективи їх подальшого розвитку.

будівельна індустрія, будівельні матеріали, нанотехнології, інновації в будівництві

OLGA KARPOVICH

DEVELOPMENTS AND INTRODUCTIONS OF ACHIEVEMENTS OF
NANOTECHNOLOGIES ARE MAIN AND PERSPECTIVE DIRECTION IN
DEVELOPMENT OF A BUILD INDUSTRY CREATION OF INNOVATIVE
MATERIALS OF XXI

Kyiv National University of Civil Engineering and Architecture

The modern state of nanotechnology is analyzed in area of production and application of build materials, prospect of their further development.

building industry, build materials, nanotechnologies, innovations in building