

Нанотехнологии — в строительство

Анализ современных тенденций внедрения новых строительных технологий и материалов в экономически развитых странах мира позволяет утверждать, что основой динамичного внедрения в практику на ближайшие 10-20 лет станут материалы и технологии, полученные на основе достижений и разработок в области нанотехнологий. Нанотехнологии – предвестники новой научно-технической революции. Они обещают кардинально изменить к лучшему жизнь человечества и уже сейчас позволяет коренным образом совершенствовать процессы во многих отраслях экономики.

Об экономичности нанотехнологий в производстве строительных материалов

На основе обобщения результатов исследований оценивается экономичность использования нанотехнологий производства строительных материалов с применением углеродных нанотрубок и структурированной воды.



Золотой нановек

Необходимо создать эффективную систему исследования нанотехнологий. Это ключевое направление для экономики, национальной безопасности, поддержания высоких темпов экономического роста. Утверждена стратегия развития nanoиндустрии.



Нанонаука, нанотехнологии, строительные наноматериалы

Нанонаука (НН) и нанотехнология (НТ) в настоящее время — наиболее бурно развивающиеся сферы человеческой деятельности. На основании теоретических предпосылок НН сейчас в мире инструментами НТ производят цемент, керамику, металлические сплавы, пластмассы, лакокрасочные и многие другие материалы с уникальными свойствами.



Элементы нанотехнологии в производстве бетонов на основе минеральных вяжущих веществ

Рассматриваются возможные нанотехнологические приемы, позволяющие на атомно-молекулярном уровне управлять процессами структурообразования цементного камня и бетона с целью получения высококачественной продукции с заданно заданными эксплуатационными свойствами.

Нанотехнологии в производстве фосфогипсобетона

Сегодня технологии производства и применения вяжущих и бетонов в обычном, обиходном понимании переходит в другой вид - наукоемкую технологию. Базой для такого перехода являются научные достижения в строительном материаловедении...

Исследования и технология цемента и материалов на его основе на наноуровне

Уникальность структурных характеристик, энергетики, чувствительности, динамики и химии наноструктур является неизведанной и представляет экспериментальный и концептуальный уровень для нового поля приложения нанонауки. Разработка соответствующих методов контроля свойств и реакций наноструктур может привести к созданию новых устройств и технологий.

Бетон ультравысоких технологий

Бетон - один из древнейших строительных материалов - является наиболее применяемым строительным материалом современности. Исследования и разработки ученых, в том числе в области нанотехнологии, дают основания полагать, что бетон не уступит своих лидирующих позиций и в ближайшем будущем.

Нанотехнологии на службе бетона

Техника производства бетона непрерывно развивается, и сам бетон становится все более и более усовершенствованным, причем особое внимание в настоящее время в этом смысле уделяется нанотехнологиям.

Нанотехнологии в строительной химии (Германия)

27-28 сентября 2007 г. в университете г. Зиген, Германия, была проведена очередная ежегодная конференция по строительной химии, на которой детально обсуждались проблемы нанотехнологий в строительной химии, а также исследования и разработки в области строительной химии.

Органоминеральные добавки на основе нанокomпозитов для получения высокопрочных и долговечных строительных материалов на основе портландцемента

Наиболее эффективным способом повышения качества строительных материалов на основе портландцемента является использование в технологии их приготовления различных добавок, активно влияющих на формирование структуры и свойств цементной матрицы в процессе гидратации и твердения цемента.



Яковлев Григорий Иванович

доктор технических наук, профессор

Разработал способы модификации пенобетона. Добавив в обычный пенобетон всего одну тысячную процента наноматериала, он получил материал нового поколения, который обладает значительно большей прочностью и долговечностью, хотя внешне ничем не отличается от пенобетона, полученного обычным способом. Сейчас под его руководством разрабатывается ряд других проектов с использованием нанотехнологий по замене строительных материалов на более экономичные, с меньшей затратой цемента.

Таким образом, использование наноматериалов ведет к эффективному решению многих проблем. В данном случае не только повышает качество строительных материалов, но и дает экономическую независимость от производителей цемента, диктующих цены.

Краткое описание: Нанотехнологии изготовления и применения нанодисперсной арматуры используются для повышения физико-механических свойств пенобетона безавтоклавного твердения. В качестве нанодисперсной арматуры могут использоваться природные минералы галлуазит и хризотил, а также синтетические углеродные нанотрубки, имеющие трубчатую структуру и нанометровые диаметры.

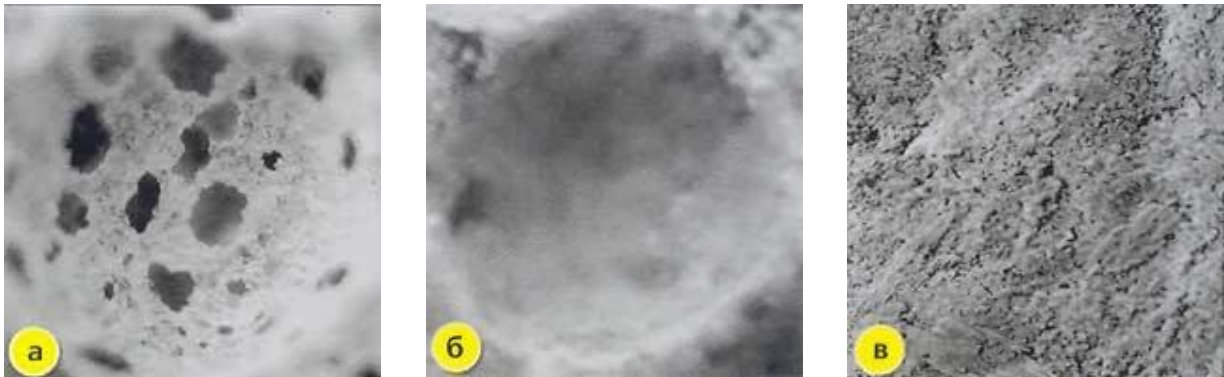


Рис.1. Структура стенок пор в пенобетоне:
*а — без добавки нанотрубок (перфорирована);
б — стабилизирована при добавлении 0,05% нанотрубок;
в — скопления на поверхности поры регулярно ориентированных нанотрубок, покрытых продуктами твердения портландцемента*

Результаты исследований микроструктуры пенобетона показывают, что введение углеродных нанотрубок стабилизирует его структуру и устраняет перфорацию стенок пор (рис. 1). Стабилизация структуры пенобетона

происходит за счет армирующего эффекта при добавлении фибриллярных структур и упрочнения вследствие формирования надмолекулярных структур в цементных стенках пор.

Распределяясь в объеме цементного пенобетона, нанотрубки играют роль центров направленной кристаллизации, что приводит, с одной стороны, к появлению фибриллярной структуры в стенках пор, обеспечивая ее непрерывность и сплошность (рис. 1б), а с другой - к появлению упрочняющей структурно-ориентированной надмолекулярной оболочки вокруг нанотрубки (рис. 1в). При этом достигается повышение прочности пенобетона и снижение теплопроводности изделий из пенобетона.

Введение в состав цементной смеси синтетических углеродных нанотрубок диаметром 40-60 нм с плотностью 0,086 г/см³ в количестве 0,05% от массы исходной смеси обеспечивает повышение прочности пенобетона в 1,7 раза, снижение теплопроводности на 20%, уменьшение, его средней плотности, а также армирование стенок и стабилизацию размеров пор.

Улучшение свойств пенобетона с углеродными трубками достигается также при большей средней плотности. Так, при 500 кг/м³ предел прочности при сжатии у модифицированного пенобетона увеличивается на 65% и составляет 1,45 МПа против 0,87 МПа у пенобетона с той же плотностью без наноармирования.

Таким образом, использование углеродных нанотрубок при изготовлении цементных пенобетонов позволяет повысить их физико-механические свойства, улучшить теплофизические характеристики и снизить расход цемента при сохранении проектной прочности пенобетона.

Литература:

- 1) Нанодисперсная арматура в цементном пенобетоне//Технологии бетонов, № 3, 2006;
- 2) <http://www.google.ru/>