

УДК 691

## НАНОТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

### NANOTECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION PRODUCTION

**Крамаренко Аркадий Викторович**

кандидат технических наук, доцент,  
доцент кафедры «ПГСигХ»,  
Тольяттинский государственный университет  
avk5@bk.ru

**Шафеев Радик Ринатович**

студент,  
Тольяттинский государственный университет

**Аннотация.** В статье проведен анализ инновационных материалов существующих в строительном производстве.

**Ключевые слова:** пеностеклоблок, экологически чистое, теплоизоляция.

**Kramarenko Arkady Viktorovich**

Candidate of Technical Sciences,  
Associate professor,  
Associate professor «PGSiGH»,  
Togliatty State University  
avk5@bk.ru

**Shafeev Radik Rinatovich**

Student,  
Togliatty State University

**Annotation.** In article the analysis of the innovative materials existing in construction production is carried out.

**Keywords:** penostekloblok, pollution-free, thermal insulation.

В последнее время сильно возрос интерес к исследованиям в сфере применения нанотехнологий в строительстве, так как итогом таких исследований может явиться появление новейших строительных материалов с уникальными физико-механическими и химическими свойствами. Строительная отрасль характеризуется применением большого количества сырья и материалов. Использование нанотехнологий в строительной отрасли позволяет повысить качественные параметры зданий и снизить затраты на строительство. Инновационные материалы эффективно применяются в современном строительстве и вносят свою лепту в развитие архитектуры будущего. Нанотехнологии в строительстве главным образом проявляются в производстве наноматериалов. Ключевое направление в этой сфере – это создание материалов со сложнейшей структурой и уникальными износостойчивыми (или температурными) свойствами и операции самоорганизации веществ на атомно-молекулярном уровне, дающие возможность формировать объекты без внешнего влияния. На сегодняшний день созданы новые виды арматурных сталей, самоочищающиеся и износостойкие покрытия, сверхпрочные конструкционные композиционные материалы.

Весьма перспективными для применения в строительной отрасли нанозементами можно назвать фуллерены и нанотрубки. Благодаря своим свойствам фуллерены повышают прочность и подвижность бетона, но их стоимость слишком велика и пока нет возможности уменьшить расходы на их изготовление без нанесения ущерба их полезным свойствам.

Помимо этого в строительстве возможно использование разного рода модификаторов, которые могут быть использованы с целью повышения эффективности при изготовлении керамзитобетонных блоков [1, 2, 3], блоков из силпора [4, 5, 6, 7, 8, 9], пеногазобетонных блоков и других строительных материалов.

По мнению некоторых специалистов, нанопорошки могут успешно применяться в металлургии для увеличения металлических характеристик сталей. Есть множество методов их введения в металл, например, интенсивная пластическая деформация, нанесение упрочняющих металлических покрытий, обработка заготовок потоком высокоэнергетических частиц.

Впечатляющим является так называемое антибактериальное стекло. Его особенность в том, что оно убивает попадающие на него грибки и микробы. Это происходит благодаря введению в верхние слои стекла ионов серебра, они, контактируя с микробами, разрушают последних. Оно способно убивать до 99,9 % микробов, которые на него поступают. Кроме того, оно не теряет своих антибактериальных свойств с течением времени.

В России нашли применение и нанокompозитные трубы. Они применяются в системах водоснабжения, отопления и газоснабжения. Эксплуатационные свойства нанокompозитных труб в несколько раз выше их привычных аналогов, к тому же они имеют невысокую стоимость.

Отличной альтернативой стальной арматуре может стать стеклопластиковая композитная арматура. Этот наноматериал обладает множеством уникальных свойств. Стеклопластиковая композитная арматура имеет малый вес (в четыре раза меньше, чем у стального аналога), отличается высокой прочностью и химической стойкостью. Она имеет низкую теплопроводность и не подвержена коррозии.

Крупные строительные компании инвестируют значительные средства, чтобы внедрить эти и другие новшества в строительное производство. Различные организации осуществляют финансирование исследований в области строительных нанотехнологий, потому что понимают, их вложения обязательно будут окуплены. Разработана специальная система, позволяющая сохранять тепло от нагревания дома солнечными лучами. Она устроена так, что обеспечивает возможность накапливать тепло в помещении из пористого бетона. Состав материала позволяет аккумулировать и пропускать через него большой объем нагретой воды, она заполняет поры и может занимать до 85 % всего объема помещения. Очевидным плюсом такой системы является то, что вода проходит через бетон напрямую, без необходимости использования отдельной трубопроводной системы. Благодаря этому передача тепла от воды к бетону и обратно происходит максимально быстро, что, несомненно, повышает эффективность системы.

Так как материал может быть поставлен с завода в виде блоков, данное хранилище быстро монтируется, и нет надобности в применении специализированной строительной техники. Такое помещение вполне дает возможность отказаться от других источников отопления и снизить расходы на электроэнергию.

Повышенным спросом пользуются самоочищающиеся нанопокрyтия, являющиеся перспективным направлением в строительстве, благодаря возможности эффективного решения проблемы загрязнения атмосферного воздуха в городах и самоочистки фасадов зданий, и необычные краски для окрашивания стен, которые обладают долгой и безупречной устойчивостью к климатическим изменениям. Гарантийный срок такой нанокраски составляет двадцать лет, однако она может прослужить практически вечно, так как имеет свойство самовосстановления.

На сегодняшний день благодаря исключительным свойствам наноматериалов, есть возможность применять в строительстве новейшие лаки, эмали, краски, теплоизоляционные материалы.

Исследования показали, что процесс сдвигового измельчения полимерных материалов сопровождается смещением компонентов смеси на микро- и наноуровне, в итоге формируются порошковые композиты с достаточно высокой однородностью. Испытания модификатора в течение ряда лет, доказали высокую эффективность материала в дорожных условиях.

### Литература:

1. Горячев Д.Е., Крамаренко А.В. Керамзитобетон с добавкой гипсоцементно-пуццоланового вяжущего на основе магнезиального цемента // Инновационная наука. – 2017. – № 5. – С. 61–63.
2. Горячев Д.Е., Крамаренко А.В. Керамзитобетон с добавкой гипсоцементно-пуццоланового вяжущего на основе магнезиального цемента // Международный научный журнал «Инновационная наука». – Уфа : Аэтерна, 2017. – № 5. – С. 50–52.
3. Крамаренко А.В., Путилова М.Н. Керамзитобетон с добавкой фосфорного шлака автоклавного закаливания // Международный научный журнал «Символ науки». – Уфа : Омега сайнс, 2017. – № 5. – С. 203–206.
4. Крамаренко А.В. Силпор и его производство : XXIII Российская школа по проблемам науки и технологий / Сборник научных трудов. – Екатеринбург : УрО РАН, 2003.
5. Крамаренко А.В., Кинетика растворения натриевой силикат-глыбы в процессе технологии изготовления силпора // Вестник МАНЭБ. – СПб. : МАНЭБ, 2005. – № 9.
6. Крамаренко А.В. Поведение силикат-глыбы в процессе изготовления силпора : Эффективные строительные конструкции: теория и практика / XIV Международная научно-техническая конференция. – Пенза : Приволжский Дом знаний, 2014.

7. Крамаренко А.В. Силикатный ингредиент – основа получения силпора : Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия / XIV Международная научно-техническая конференция. – Новосибирск : Международный научный институт «Educatio», 2015.

8. Крамаренко А.В., Никитина К.В. Исследование теплотехнических свойств теплоизоляционной штукатурки с добавлением отходов силпора : В мире науки и инноваций // Сборник статей по итогам Международной научно-технической конференции (20 апреля 2017 г., г. Казань). – Уфа : Аэтерна, 2017. – Ч. 4. – С. 77–80.

9. Крамаренко А.В., Никитина К.В. Теплоизоляционная штукатурка с добавлением отходов силпора // Научно-методический журнал «Наука и образование: новое времени». – Чебоксары : Экспертно-методический центр, 2017. – № 2. – С. 17–20.

### References:

1. Goryachev D.E., Kramarenko A.V. Keramzitobeton with additive gipsotsementno-puzzolan knitting on the basis of magnesian cement // Innovative science. – 2017. – No. 5. – P. 61–63.

2. Goryachev D.E., Kramarenko A.V. Keramzitobeton with additive gipsotsementno-puzzolan knitting on the basis of magnesian cement // the International scientific magazine «Innovatsionnaya Nauka». – Ufa : Aeterna, 2017. – No. 5. – P. 50–52.

3. Kramarenko A.V., Putilova M.N. Keramzitobeton with additive of phosphoric slag of autoclave hardening // the International scientific magazine «nauki Simvol». – Ufa : Omega sayns, 2017. – No. 5. – P. 203–206.

4. Kramarenko A.V. Silpor and his production : The XXIII Russian school on problems of science and technologies / Collection of scientific works. – Yekaterinburg : OURO RAHN, 2003.

5. Kramarenko A.V., Kinetics of dissolution sodium silicate block in the course of silpor manufacturing techniques // the MANEB Bulletin. – SPb. : MANEB, 2005. – No. 9.

6. Kramarenko A.V. Behavior silicate block in the course of production of a silpor : Effective building constructions: theory and practice / XIV International scientific and technical conference. – Penza : Volga House of knowledge, 2014.

7. Kramarenko A.V. Silicate ingredient – a basis of receiving a silpor : Scientific prospects of the 21st century. Achievements and prospects of new century / XIV International scientific and technical conference. – Novosibirsk : International scientific institute «Educatio», 2015.

8. Kramarenko A.V., Nikitina K.V. A research of heattechnical properties of heat-insulating plaster with addition of waste of a silpor : In the world of science and innovations // the Collection of articles following the results of the International scientific and technical conference (on April 20, 2017, Kazan). – Ufa : Aeterna, 2017. – P. 4. – P. 77–80.

9. Kramarenko A.V., Nikitina K.V. Heat-insulating plaster with addition of waste of a silpor // the Scientific and methodical magazine «Science and education: new time». – Cheboksary : Expert and methodical center, 2017. – No. 2. – P. 17–20.