



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XIII Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»

The XIII International Scientific Conference
for Students and Young Scientists
«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»



12th April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2018»
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS
of the XIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2018»**

2018 жыл 12 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-997-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2018

няет свой цвет в течение всего срока службы бетонной конструкции.

В конструктивных элементах пигмента добавляется до 6% от веса цемента, а в неконструктивных - часто до 10%.

Можно создать широкий диапазон цветов и оттенков, ограничить который может только стоимость проекта. За такие пигменты, как окись хрома для зеленого цвета и окись кобальта для синего, приходится значительно переплачивать.

Для осветления серого цемента или усиления белизны бетона иногда используется 1 - 3% двуокись титана. Для приготовления смеси с пигментом большое значение имеет сохранение свойств всех исходных материалов. Это особенно касается соотношения воды и цемента. Если соотношение воды и цемента меняется, цвет будет также меняться: чем выше соотношение воды и цемента, тем светлее будет цвет и наоборот.

Используется множество структур поверхности, часто встречаются поверхности после пескоструйной обработки. Бетонные поверхности подвергаются пескоструйной обработке до разной глубины и часто создают контраст по цвету, обнажая структуры заполнителя. В некоторых случаях пескоструйная обработка может вызывать дефекты, то есть, чем деликатнее пескоструйная отделка, тем более искусным должен быть производящий ее оператор.

Для «кислотной промывки» поверхностей может использоваться слабая соляная кислота, которая обнажает мелкий заполнитель и оставляет после себя слегка текстурированную поверхность. Промывка кислотой часто совмещается с отделкой типа «обнаженный заполнитель», при которой видны структуры крупного заполнителя. Для достижения подобного, сильно текстурированного вида, на «зеркало» поддона формы наносится химическая паста для замедления схватывания, которая смывается с панели после извлечения ее из формы. Промывка удаляет начальный слой пасты вместе с первыми несколькими тысячными долями дюйма бетонной смеси, обнажая крупный заполнитель.

Чтобы получить специфическую эстетику, можно подбирать материалы по всему миру, но чаще всего цветовые тенденции определяются материалами, находящимися рядом с производственными мощностями. Местные материалы могут использоваться для придания цвета бетонным смесям, и многие красные или желто-коричневые пески придают бетону собственную окраску.

Для пескоструйной отделки могут обычно использоваться все доступные заполнители, используемые при приготовлении бетона. При отделке промывкой кислотой для получения гладкой поверхности, в качестве компонента бетонной смеси, используется природный речной песок. Для отделок типа «обнаженный заполнитель» к месту производства из соответствующих районов страны поставляется гранит, мрамор и кварц. Хотя, в архитектурном бетоне, может использоваться и более крупный заполнитель, чаще всего используются фракции менее 19 мм.

Список литературы:

1. Дзюба И.С., Ватин Н.И., Кузнецов В.Д. Монолитное большепролетное ребристое перекрытие с постнапряжением. Технология и конструкции. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2008.
2. Голышев А.В., Бачинский В.Я., Полищук В.П. и др. Проектирование железобетонных конструкций. Справочное пособие. Киев.: Изд-во Будівельник, 1990.
Дополнительная литература:
3. Журнал «СР1» (журнал «Международное Бетонное Производство. Журналы для бетонной промышленности», 2007-2012 гг.),
4. Журнал «Бетон и Железобетон». Сборник «Оборудование, материалы, технологии». Тематическое приложение «Архитектура и градостроительство» (2007-2012 гг.),
5. Журнал «ЖБИ и конструкции» - журнал об отрасли и ее участниках (2007-2012 гг.).

УДК 666.9

НАНОТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Турумов Багдат Аскарлович
bagdaturumov@gmail.com

Магистрант 1 курса ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан
Научный руководитель – д.т.н. Ж.А. Шашпан

Бетон известен более 4000 лет, особенно широко использовался в Древнем Риме. Италия — вулканическая страна, в которой легко доступны компоненты, из которых может быть приготовлен бетон, включая пуццоланы и лавовый щебень. Римляне использовали бетон в массовом строительстве общественных зданий и сооружений, включая Пантеон, купол которого до сих пор является наиболее крупным в мире выполненным из неармированного бетона. При этом в восточной части государства эта технология не получила распространения, там в строительстве традиционно использовался камень, а затем и дешёвая плинфа — род кирпича.

Вследствие упадка Западной Римской империи широкомасштабное строительство монументальных зданий и сооружений сошло на нет, что сделало использование бетона нецелесообразным и в сочетании с общей деградацией ремесла и науки привело к утрате технологии его производства. В раннее Средневековье единственными крупными архитектурными объектами были соборы, которые возводились из камня.

Бетон представляет собой хрупкий материал, в качестве связующего которого выступает цементное тесто с пористой структурой, составленной из микро- и мезопор. Гидратация цемента напрямую влияют на свойства бетонной смеси и их изменение [1].

В мире на данный момент производится множество видов самого распространенного строительного материала – бетона. Тенденция развития многоэтажного строительства подводит к улучшению свойств строительных материалов.

В области развития бетона были улучшены характеристики и свойства за счет различных модификаторов, пластификаторов, новых эффективных вяжущих, армирующих волокон. Наряду с химическими и минеральными добавками стали активно применять нанотехнологии: фуллерены, нанотрубки, нанопровода, квантовые точки, квантовые провода [2].

Применение различных наночастиц для модификаций строительных материалов зависит от особенностей структурообразования композита, условий эксплуатационных свойств и параметров структуры композита [3].

Как писали Ю.М. Баженов, В.Р. Фаликман и Б.И. Булгаков в своей статье «Наноматериалы и нанотехнологии в современной технологии бетонов», бетоны представляют собой композиционные материалы, в структуру которых входят гидратные фазы цемента с размером частиц 1...100 нм, зерна исходного цемента, химические и минеральные добавки, наполнители и заполнители. Уменьшение размеров структурных элементов, образование специфических непрерывных нитевидных структур, формирующихся в результате трехмерных контактов между наночастицами разных фаз, ведет к коренному улучшению их эксплуатационных свойств [5, 6].



Рис.1. Бетонная смесь

Переход к наноразмерам позволяет добиться значительных изменений в электронной проводимости, оптическом поглощении, химической реакционной способности и в механических свойствах, в значениях поверхностной энергии и морфологии поверхности композитов. Влияние наночастиц на микроструктуру и свойства цементных материалов может объясняться следующими факторами:

- тонкодисперсные наночастицы увеличивают вязкость жидкой фазы, тем самым улучшая удобоукладываемость смеси и устойчивость к расслоению; ускоряют процесс гидратации;
- наночастицы вызывают «эффект наполнителя», заполняя пустое пространство между гранулами цемента;
- уменьшение трещинообразования и эффект связывания между плоскостями скольжения, обеспечиваемые наночастицами, дают эффект в виде повышенных следующих свойств: твердость, сопротивление сдвигу и прочность на изгиб [7].

Классификация существующих нанотехнологии

Углеродные нанотрубки, наночастицы, нановолокна позволяют расширить потенциал для развития более прочных, жестких, долговечных конструкций. На сегодняшний день производством в промышленных масштабах перечисленных нанотехнологий занимаются большое количество компаний. Однако склонность углеродных материалов к агломерации создает трудности в равномерном распределении фибры по всему изделию, а также недостаточное сцепление нанотрубок с матрицей, что не позволяет использовать в полной мере их высокий модуль упругости (в 5 раз выше, чем у стали) и прочность (в 8 раз выше стали) при очень низкой плотности. [8-11].

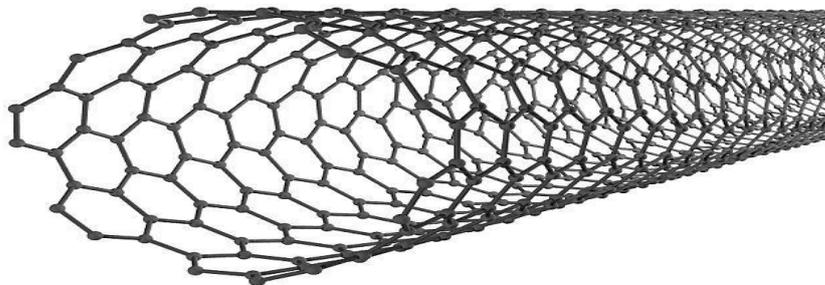


Рис.2. Схематическое изображение нанотрубок

При введении нанотрубок диаметром, приблизительно равным толщине слоев C-S-H, в цементную матрицу изменяется ее прочность при сжатии и растяжении. Но что более важно,

заметно снижается трещинообразование, особенно в поверхностных слоях многофункциональных цементных композитов [10, 11].

В строительной практике все большее применение находят для высокоэффективных поликарбосилатных суперпластификаторов. Получив коммерческое название «гиперпластификаторы», они дают значительное снижение водоцементного отношения (до 40%) и разжижения бетонной смеси. [10-12]. Особую роль эти гиперпластификаторы получили в производстве самоуплотняющихся и самонивелирующихся бетонных смесей, реактивных порошковых бетонов.

Отдельного внимания заслуживают высокопрочные, высокоэластичные и ударостойкие покрытия, одновременно защищая бетон от химических и коррозионных воздействий [9, 14]. Выделяются покрытия для полной гидрофобизации поверхностей, для предотвращения ущерба от надписей и граффити, для устранения плесени, грибов, мха, лишайников.

Примеры рабочих наномодифицированных бетонов

Одним из примеров наномодифицированного бетона является базальтофибробетон.

Как установили Г.М. Кондрашов и Б.М. Гольдштейн в своей статье «Базальтофибробетон – технология будущего», динамическое дисперсное армирование с использованием композитной некорродирующей фибры, производимой из раплава базальтовых пород для дисперсного армирования бетона, значительно улучшает его свойства: модуля упругости, термостойкость (базальт абсолютно негорюч), химическая стойкость к микроорганизмам, щелочным и кислым средам, вибрационная стойкость.

Базальтофибробетон обладает повышенной трещиностойкостью (кол-во усадочных трещин снижается до 90%), повышает ударную прочность в 5 раз, водопроницаемость до 50%, прочность при растяжении до 30%, морозостойкость до 500 циклов, высокую коррозионную стойкость. Фибра вводится в бетон на стадии производства бетонной смеси, выполняя функции арматуры, при этом происходит совместимость со всеми типами химическими добавками и равномерное распределение фибры по материалу. Базальтофибробетон имеет срок службы не менее 100 лет. Кроме этого сокращается время первичного и окончательного твердения смеси.

Были разработаны и проведены испытания следующих конструкций с использованием базальтофибробетона: сэндвич-панели, тонкостенные листы, термоблоки, тротуарная плитка, бордюрный камень.

Бетон с применением углеродных нанотрубок (далее УНТ). Добавление УНТ в цементный композит создает армирование на наноуровне. Это позволяет получить кроме известных свойств УНТ, таких как высокая прочность [17], модуль Юнга [18], показатели упругости [19], выгодные электронные [20] и теплоустойчивые свойства [21]; более плотный материал, замедление и предотвращение развития трещин на ранней стадии твердения. Как следствие получается более прочный и жесткий бетон [22].

Однако отсутствие достоверных и полных сведений о влиянии наночастиц на экологию и здоровье человека; несовершенство технологического оборудования; повышенная склонность углеродных к агломерации и неравномерное распределение по материалу как следствие обуславливают ряд сложностей при производстве.

Выводы

- Развитие нанотехнологий заставляет обратить на себя внимание, изменяя взгляды на их использование, ожидания и возможностей их потенциального применения. Это также влияет на строительство и промышленность строительных материалов;
- прогресс в области нанотехнологий и наноматериалов позволяет ожидать скорого решения на многие ранее представлявшими фантастическими задачи;
- несмотря на производство отдельных видов материалов с использованием нанотехнологий, эта область все еще находится в начальной стадии развития;
- Более полное изучение нанотехнологий позволит улучшить существующий портландцемент и реализовать его высокий потенциал как строительного материала.

Список использованных источников

1. Баженов Ю.М. Технология бетона, уч. пособие для технол. спец. строит. вузов. 2-е изд., перераб. – М. высш. шк., 1987. – 415 с.
2. Лесовик В. С. Наносистемы в строительном материаловедении-прорыв в будущее // Технолог, 2008 г., № 8.
3. Королев Е.В. Основные принципы практической нанотехнологии в строительном материаловедении // Научный Интернет-журнал «нанотехнологии в строительстве», №1, 2009 – С. 66-79.
4. А.Ф. Хузин, М.Г. Габидулин, Р.З. Рахимов, А.Н. Габидуллина, О.В. Стоянов Модификация цементных композитов углеродными нанотрубками
5. Баженов Ю.М. Технология бетона. М. : Изд-во АСВ, 2011. 528 с.
6. Баженов Ю.М., Демьянова В.С., Калашников В.И. Модифицированные высококачественные бетоны. М. :Изд-во АСВ, 2006. 368 с.
7. Баженов Ю.М., Фаликман В.Р., Булгаков Б.И. Наноматериалы и нанотехнологии в современной технологии бетонов // Вестник МГСУ. 2012. № 12. С. 125-133.
8. Баженов Ю.М., Королев Е.В. Нанотехнология и наномодифицирование в строительном материаловедении. Зарубежный и отечественный опыт // Вестник БГТУ им. В.Г. Шукова, 2007. №2. С. 16-19.
9. Фаликман В.Р. Об использовании нанотехнологии и наноматериалов в строительстве // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. 2009. № 1, 2. <http://www.nanobuild.ru>. Дата обращения: 15.08.12.
10. Фаликман В.Р., Соболев К.Г. «Простор за пределом», или как нанотехнологии могут изменить мир бетона, Часть 1 // Нанотехнологии в строительстве : научный Интернет-журнал. 2010. № 6. С. 17-31. <http://www.nanobuild.ru>. Дата обращения: 10.02.11.
11. Фаликман В.Р., Соболев К.Г. «Простор за пределом», или как нанотехнологии могут изменить мир бетона, Часть 2 // Нанотехнологии в строительстве : научный Интернет-журнал. 2011. № 2. С. 21-31. <http://www.nanobuild.ru>. Дата обращения: 03.03.11.
12. Фаликман В.Р. Новое поколение суперпластификаторов в современной технологии бетона – поликарбосилаты // Вопросы применения нанотехнологий в строительстве: сб. докл. Участников круглого стола. М, : МГСУ, 2009. С. 111-119.
13. Фаликман В.Р. Анализ и разработка концепции развития работ в области применения наноматериалов и нанотехнологии в строительстве // Наносистемы в строительстве и производстве строительных материалов : сб. докл. Участников круглого стола, М. : МГСУ, 2007. С. 104-114.
14. Перфилов В. Фибробетоны с повышенной прочностью, трещиностойкостью, морозостойкостью, водонепроницаемостью и долговечностью // СтройМастер. – 2008. – №1 – С. 22.
15. Пономарев А.Н. Высококачественные бетоны. Анализ возможностей и практика использования методов нанотехнологии // Инженерно-строительный материал. – 2009. – №6 – С. 25-33.
16. Г.М. Кондрашов, Б.М. Гольдштейн Базальтофибробетон – технология будущего //Вестн. Волгогр. гос. ун-та Сер. 10, Иннов. Деят. – 2012. – №7 – С. 91-92.
17. Yu M.F.; Lourie O.; Dyer M.J.; Moloni K.; Kelly T.F.; Ruoff R.S. Strength and breaking mechanism of multiwalled carbon nanotubes under tensile load. Science 2000, 287, 637-640.
18. Salverat J.P.; Bonard J.M.; Thomson N.H.; Kulik A.J.; Forro L.; Benoit W.; Zuppiroli L. Mechanical properties of carbon nanotubes. Appl. Phys. A Man.Sci. Process. 1999, 69, 255-260.
19. Walters D.A.; Ericson L.M.; Casavant M.J.; Liu J.; Colbert D.T.; Smith K.A.; Smalley R.E. Elastic strain of freely suspended single-wall carbon nanotube ropes. Appl. Phys. Lett. 1999, 74, 3803-3805.
20. Sinnott S.B.; Andrews R. Carbon nanotubes: Synthesis, properties and applications. Crit. Rev. Sol. St. Mat. Sci. 2001, 26, 145-249.
21. Berber S.; Kwon Y.K.; Tomanek D. Unusually high thermal conductivity of carbon nanitubes. Phys. Rev. Lett. 2000, 84, 4613-4616.

22. Raki L.; Beaudoin J.J.; Alizadeh R.; Makar J.M.; Sato T. Cement and concrete nanoscience and nanotechnology. *Materials*, v/ 3, pp. 918-942, Feb. 3, 2010.