

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ, МОЛОДЕЖИ И СПОРТА
УКРАИНЫ

ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

БЕЛИЧЕНКО Елена Анатольевна

УДК 666.972:691.322

МЕЛКОЗЕРНИСТЫЕ ДОРОЖНЫЕ БЕТОНЫ, АКТИВИРОВАННЫЕ
УГЛЕРОДНЫМИ КОЛЛОИДНЫМИ ЧАСТИЦАМИ

Специальность 05.23.05 – строительные материалы и изделия

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Научный руководитель
кандидат технических наук, доцент
ТОЛМАЧЕВ Сергей Николаевич

Харьков 2013

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|--|
| ВВЕДЕНИЕ..... | |
| РАЗДЕЛ 1 ОБЗОР АКТИВАЦИОННЫХ ПРИЕМОМ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРОЦЕССЫ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ В БЕТОНЕ..... | |
| 1.1 Способы активации цементного вяжущего..... | |
| 1.2 Применение микронаполнителей в технологии бетонов..... | |
| 1.3 Ультразвуковой способ получения углеродных коллоидных частиц..... | |
| 1.4 Гипотеза исследований..... | |
| ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 1..... | |
| РАЗДЕЛ 2 АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ДАННЫХ О СВОЙСТВАХ КОКСОВОЙ ПЫЛИ. РАЗВИТИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ВЛИЯНИИ КОКСОВОЙ ПЫЛИ НА ПРОЦЕССЫ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ ЦЕМЕНТНЫХ КОМПОЗИТОВ..... | |
| 2.1 Исследование и развитие представлений о геометрических характеристиках угля, кокса и коксовой пыли..... | |
| 2.1.1 Общие сведения и различие углей по химическому составу.... | |
| 2.1.2 Макро и микроструктура угля..... | |
| 2.1.3 Молекулярная структура каменного угля..... | |
| 2.2 Существующие и развиваемые представления об электрических и электроповерхностных свойствах углей и кокса..... | |
| 2.3 Развитие теоретических представлений о микроструктуре частиц коксовой пыли..... | |
| 2.4 Развитие теоретических представлений о влиянии коксовой пыли на реологические свойства и процессы структурообразования цементного камня, раствора и бетона..... | |
| ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 2..... | |
| РАЗДЕЛ 3 ХАРАКТЕРИСТИКА ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ И МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ..... | |

- 3.1 Характеристика используемых материалов
- 3.2 Характеристика методов исследования
- 3.3 Методы обработки экспериментальных данных.....

ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 3.....

РАЗДЕЛ 4 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЦЕМЕНТНЫХ КОМПОЗИТОВ С УГЛЕРОДНЫМИ КОЛЛОИДНЫМИ ЧАСТИЦАМИ.....

- 4.1 Физико-химические исследования свойств водных растворов с УКЧ.....
- 4.2 Исследование влияния УКЧ на реологические свойства цементного теста.....
- 4.3 Определение электрокинетического потенциала гидрозоля с УКЧ, суспензий цемента и мономинералов цементного клинкера.....
- 4.4 Исследование физико-механических свойств цементного камня....
 - 4.4.1 Физико-механические свойства виброуплотненного цементного камня с УКЧ.....
 - 4.4.2 Структура виброуплотненного цементного камня.....
 - 4.4.3 Исследование прочности прессованного цементного камня с УКЧ.....
 - 4.4.4 Электронно-микроскопические исследования структуры прессованного цементного камня с УКЧ.....
- 4.5 Исследование влияния УКЧ на свойства растворов.....
 - 4.5.1 Прочность виброуплотненных цементно-песчаных растворов с УКЧ.....
 - 4.5.2 Прочность прессованных цементно-песчаных растворов с УКЧ.....
 - 4.5.3 Электронно-микроскопические исследования структуры прессованных цементно-песчаных растворов с УКЧ.....
- 4.6 Исследование влияния УКЧ на прочность виброуплотненных мелкозернистых бетонов.....

| | | |
|--|---|--|
| 4.6.1 | Исследование структуры виброуплотненного мелкозернистого бетона с УКЧ..... | |
| 4.6.2 | Исследование водопоглощения и морозостойкости виброуплотненного мелкозернистого бетона с УКЧ..... | |
| 4.7 | Исследование влияния УКЧ на свойства прессованных мелкозернистых бетонов..... | |
| | ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 4..... | |
| РАЗДЕЛ 5 ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЕЛКОЗЕРНИСТЫХ ДОРОЖНЫХ БЕТОНОВ С УГЛЕРОДНЫМИ КОЛЛОИДНЫМИ ЧАСТИЦАМИ..... | | |
| 5.1 | Технология изготовления мелкозернистой бетонной смеси с УКЧ для виброуплотненных изделий..... | |
| 5.2 | Технология изготовления мелкозернистой бетонной смеси с УКЧ для вибропрессованных изделий | |
| 5.3 | Экономическая эффективность применения УКЧ в технологии прессованных бетонов..... | |
| | ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 5..... | |
| ОБЩИЕ ВЫВОДЫ..... | | |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ..... | | |
| Приложение А. Акт изготовления опытной партии..... | | |
| Приложение Б. Акт внедрения результатов научно-исследовательской работы..... | | |
| Приложение В. «Технологічний регламент на виготовлення каменів бетонних бортових з морозостійкістю не менше F300» ТР 02071168/31911658-412:2012..... | | |

УСЛОВНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

В/Ц – водоцементное отношение

ДЭС – двойной электрический слой

ККМ – критическая концентрация мицеллообразования

КП – коксовая пыль

НМО – надмолекулярная структура

ТВО – тепловлажностная обработка (пропаривание)

УЗД – ультразвуковое диспергирование

УЗНД – ультразвуковой низкочастотный диспергатор

УКЧ – углеродные коллоидные частицы

ЦБЗ – цементобетонный завод

ЭВМ – электронно-вычислительная машина

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Современные тенденции развития строительного материаловедения направлены на разработку новых технологий получения высококачественных и долговечных цементных композитов. Многие эксплуатационные характеристики бетонов зависят от их структуры. Управление процессами кристаллизации на различных уровнях структуры позволяет обеспечить заданные характеристики бетонов. Поэтому важно установить закономерности структурообразования, особенно на ранних этапах. Скоростью процесса структурообразования можно управлять при помощи различных воздействий. За счет управления этим процессом можно управлять и формирующимися физико-механическими свойствами цементных композитов. Для этого используют различные активационные приемы. Например, для активизации процессов структурообразования: введение добавок, обработки воды в магнитном поле, физико-химические и физико-механические воздействия. Совершенствование способов активизации процессов структурообразования в цементных системах, может привести к появлению новых, более совершенных композитов на основе цементных вяжущих.

На протяжении нескольких десятилетий в технологии тяжелых бетонов в качестве модификаторов структуры применяются тонкоизмельченные микронаполнители. Однако, мало изученной остается область применения побочных продуктов угледобывающей и углеперерабатывающей промышленности, в первую очередь коксовой пыли, как углеродсодержащих дисперсных материалов или микронаполнителей. Это связано с тем, что коксовая пыль является мелкодисперсной и ее применение в сухом виде является сложным. Необходимо совершенствовать способы введения углеродсодержащих дисперсных материалов в цементные системы. Например, одним из способов применения коксовой пыли в цементных

системах может являться ультразвуковой способ получения водного раствора – гидрозоля, содержащего углеродные коллоидные частицы.

Введение в состав бетонных смесей углеродных коллоидных частиц может привести к изменению характера структурообразования и повлиять на свойства бетонов. Поэтому актуальным является выявление механизма и роли углеродных коллоидных частиц (УКЧ) в технологии мелкозернистых цементных бетонов, в изучении закономерностей структурообразования мелкозернистых бетонов, содержащих углеродные коллоидные частицы с точки зрения классических представлений и закономерностей коллоидной и физической химии и физико-химической механики дисперсных систем.

Связь работы с научными программами, планами, темами. Работа выполнена на кафедре технологии дорожно-строительных материалов Харьковского национального автомобильно-дорожного университета в составе госбюджетной темы плана НИИКР по заказу Государственного агентства автомобильных дорог Украины (Укравтодор) № ГР 0110U004478 «Разработать рекомендации и технологический регламент на изготовление бетонных бортовых камер с морозостойкостью не меньше F300», хозяйственной темы по заказу ПАО «Строительно управление – 813» № ГР 0109U008122 «Научно-техническое сопровождение при строительстве цементобетонных верхних слоев аэродромного покрытия аэропорта г. Харькова».

Цель исследования – изучение механизма структурообразования на различных уровнях структуры мелкозернистого дорожного цементного бетона в присутствии углеродных частиц коллоидных размеров.

Задачи исследования:

- провести аналитический обзор способов активации цементного вяжущего;
- изучить и развить теоретические представления о молекулярной структуре и электроповерхностных свойствах угольных частиц и их влияния на процессы структурообразования цементных композитов;

- изучить физико-химические явления, происходящие на различных уровнях структуры бетонов в присутствии углеродных коллоидных частиц;
- исследовать технологические свойства бетонных смесей, физико-механические и эксплуатационные свойства цементных композитов с углеродными коллоидными частицами;
- разработать технологию изготовления мелкозернистых дорожных бетонов с углеродными частицами коллоидных размеров и провести производственную проверку полученных результатов.

Объект исследования – мелкозернистые дорожные цементные бетоны с углеродными коллоидными частицами.

Предмет исследования – механизмы и явления, происходящие при структурообразовании на различных уровнях структуры в мелкозернистых дорожных бетонах в присутствии углеродных коллоидных частиц.

Методы исследования. Исследование физико-химических свойств водных растворов с УКЧ проводили с помощью кондуктометрического метода. Для изучения структуры УКЧ применяли оптические и электронно-микроскопические исследования. Электрокинетический потенциал (ξ – потенциал) гидрозоля с УКЧ, суспензий цемента и мономинералов цементного клинкера определяли методом электрофореза с помощью прибора Чайковского. Изучение физико-механических и эксплуатационных свойств бетонов осуществляли с помощью стандартных методов исследования. Для оценки качества структуры цементного камня и бетона использованы методы оптической и растровой электронной микроскопии. Исследование новообразований цементного камня осуществляли с помощью рентгенофазового анализа.

Научная новизна полученных результатов:

1. Изучены виды, форма и структура углеродных коллоидных частиц. Развита теоретические представления о молекулярной структуре и электроповерхностных свойствах угольных частиц и их влияния на процессы структурообразования цементных композитов. Установлено, что

благодаря электронной составляющей проводимости угольные частицы коксовой пыли будут переходить с поверхности частиц растворяющегося цемента на поверхность продуктов гидратации цемента, как кристаллогидратов, так и гидросиликатов кальция.

2. Впервые исследованы вязкостные свойства цементного теста с УКЧ. Установлено, что введение углеродных коллоидных частиц в цементное тесто приводит к увеличению подвижности и снижению вязкости цементного теста.

3. Впервые показано, что УКЧ, обладающие отрицательным зарядом и выступающие в роли центров кристаллизации, способствуют образованию электрогетерогенных контактов с положительно заряженными гидроалюминатами и зернами этtringита. Установлено, что в начальный период твердения ускоряется рост кристаллов, в структуре бетона с УКЧ образуются пространственные каркасы, вокруг и внутри которых происходит кристаллизация новообразований, что интенсифицирует процессы структурообразования.

4. Выявлены закономерности изменения физико-механических свойств цементных систем с разным содержанием углеродных коллоидных частиц и установлено, что эффективность влияния УКЧ на свойства цементных композитов снижается при переходе от субмикроуровня к микроуровню и далее мезо- и макроуровню.

Практическое значение работы. Разработана методика определения подвижности цементного теста с УКЧ в динамическом режиме (при воздействии вибрации) и получен патент Украины на способ определения вязкости цементного теста. Предложены составы мелкозернистых бетонов с углеродными коллоидными частицами. Получен патент Украины на составы мелкозернистых бетонов с углеродными частицами. Разработана технология изготовления бетонной смеси, содержащей углеродные коллоидные частицы. По результатам исследований была выпущена опытная партия вибропрессованных бетонных тротуарных бортовых камней на

цементобетонном заводе ООО «Геомакс» расположенном в п.г.т. Комсомольский Змиевского района Харьковской области. При непосредственном участии автора разработан нормативный документ ТР 02071168/31911658 – 412:2012 «Технологический регламент на изготовление камней бетонных бортовых с морозостойкостью не меньше F300».

Личный вклад соискателя состоит в следующем:

– развиты теоретические представления о молекулярной структуре и электроповерхностных свойствах угольных частиц и их влияния на процессы структурообразования цементных композитов.

– изучена структура углеродных коллоидных частиц и проведены физико-химические исследования гидрозоль с разным содержанием УКЧ;

– разработана методика определения подвижности цементного теста при воздействии вибрации и проведены исследования вязкости цементного теста с УКЧ;

– исследовано влияние УКЧ на физико-механические и эксплуатационные характеристики цементных композитов;

– проведены оптические и электронно-микроскопические исследования структуры цементных композитов с углеродными коллоидными частицами;

– предложены составы и разработана технология изготовления мелкозернистых цементных бетонов, содержащих УКЧ;

– проведена производственная проверка полученных результатов, выпущена опытно-промышленная партия бетонных тротуарных бортовых камней в количестве 1500 штук.

Апробация результатов диссертации. Основные положения диссертационной работы доложены на Международном форуме «Межрегиональные проблемы экологической безопасности» (г. Одесса, 14 – 16 октября 2009 г.); Всеукраїнський науково-практичний конференції «Ефективні організаційно-технологічні рішення та енергозберігаючі технології в будівництві і реконструкції будівель та споруд» (м. Харків, 20 –

21 квітня 2010 р.); III Міжнародній конференції молодих вчених «Геодезія, архітектура та будівництво 2010 (GAC – 2010)» (м. Львів, 25 – 27 листопада 2010 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Бетони та добавки для бетону в сучасному будівництві: актуальні питання виробництва і застосування» (м. Київ, 16 – 17 лютого 2011 р.); X Міжнародній конференції молодих вчених, аспірантів, студентів «Будівлі та конструкції із застосуванням нових матеріалів та технологій» (м. Макіївка, 21 – 22 квітня 2011р.); 4 Международной конференции по ремонту бетона «Concrete Solutions» (4-th International Conference on Concrete Repair 26th–28th September 2011), 26 – 28 сентября 2011 г., г. Дрезден, Германия; 18 Международной конференции по строительным материалам «18 Ibausil», 12 – 15 сентября 2012 г., г. Веймар, Германия; научных конференциях преподавателей и сотрудников ХНАДУ, УкрГАЗТ, ХГТУСА (ХНУСА) (г. Харьков, 2009 – 2012 гг.).

Публикации. Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 16 научных статьях, в том числе 7 – в специализированных изданиях, рекомендованных Департаментом аттестации кадров МОН молодежи и спорта Украины; 5 – в материалах научных конференций; 4 – в зарубежных изданиях; получены 2 патента Украины.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 5 разделов, общих выводов, списка использованных источников из 143 наименований и приложения. Общий объем диссертации 164 страницы, в том числе 142 страницы основного текста, 57 рисунков, 30 таблиц и 3 приложения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ребиндер П.А. Физико-химическая механика дисперсных структур. Сборник статей / П.А. Ребиндер. – М.: Наука, 1966. – 400 с., ил.
2. Круглицкий Н.Н. Физико-химическая механика дисперсных структур в магнитных полях / Н.Н. Круглицкий. – К.: Наук. думка, 1976. – 193 с.
3. Физико-химическая механика природных дисперсных систем / Под ред. Е.Д. Щукина и др. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 264 с., ил.
4. Бухман А.С. Приготовление быстротвердеющего бетона повышенной прочности / А.С. Бахман. – М.: Трансжелдориздат, 1951. – 64 с.
5. Грушко И.М. Активация заполнителей цементного бетона / И.М. Грушко, А.Г.Ольгинский, Ю.М. Мельник, И.Г. Львовский // Бетон и железобетон. – 1986. - №7. – С. 29.
6. Мельник Ю.М. Активизация структурообразования в контактной зоне тяжелого цементного бетона растворами солей с целью улучшения его свойств: автореф. дисс. канд. техн. наук: спец. 05.23.05 “Строительные материалы и изделия” / Ю.М. Мельник. – Харьков, 1984. – 20 с.
7. Шестоперов С.В. Раздельная укладка бетона / С.В. Шестоперов // Строительная промышленность. – 1938. - №12. – С. 12 – 13.
8. Сиверцев Г.Н. Механическая активация цемента в растворах и бетонах / Г.Н. Сиверцев, В.И. Киселев // Сб. тр. НИИ ЖБ. – М., 1957. – Вып. 1. – Технология и свойства бетонов. – С. 104 – 127.
9. Сизов В.П. Об активации цемента с наполнителями при раздельной технологии приготовления бетона / В.П. Сизов // Бетон и железобетон. – 1988. – №6. – С. 26 – 27.
10. Шпынова Л.Г. Повышение физико-технических свойств бетонов путем активации цементного теста / Л.Г. Шпынова, И.С. Бобык, М.В. Лосык // Вестник Львовского политехнического института. – 1981. – № 149. – С. 122 – 123.

11. Юнг В.Н. Технология вяжущих веществ / В.Н. Юнг, Ю.М. Бутт. – М.: Стройиздат, 1947. – 113 с.

12. Круглицкий Н.Н. Формирование дисперсных структур вяжущих веществ в присутствии малых добавок глинистых минералов / Н.Н. Круглицкий, И.Г. Гранковский и др. // Физико-химическая механика и лиофильность дисперсных систем. – 1975. - №7. – С. 152 – 157.

13. Любимова Т.Ю. Особенности кристаллизационного твердения минеральных вяжущих веществ в зоне контакта с различными твердыми фазами (заполнителями) / Т.Ю. Любимова // Физико-химическая механика дисперсных структур. Сб. статей / Под ред. П.А. Ребиндера. – М.: Наука, 1966. – 400 с., ил. – С. 268 – 279.

14. Циремпилов А.Д. Активация вяжущих веществ в производстве силикатных строительных материалов / А.Д. Циремпилов, М.Е. Заяханов, А.Н. Мангутов, А.Ж. Чимитов // Проблемы строительного материаловедения и новые технологии: Межвуз. темат сб. трудов: Ч.1. Фундаментальные проблемы строительного материаловедения. – Белгород, Изд-во Бел. ГТАСМ, 1995. – 170 с.: ил. – С. 107 – 111.

15. Гиндин Л.Г. Исследование структурирования дисперсных систем в постоянном электрическом поле / Л.Г. Гиндин, А.Е. Вольпян, И.Ф. Галкин, В.Е. Гуль // Физико-химическая механика дисперсных структур: сб. статей / Под ред. П.А.Ребиндера. – М.: Наука, 1966. – 400 с., ил. – С. 83 – 86.

16. Дюженко М.Г. Активация бетонной смеси методом электроимпульсной обработки / М.Г. Дюженко, И.И. Кобзарь, Т.С. Стуруа // Вибрационные методы в технологии бетона: сб. статей / Под ред. О.П. Мчедлова-Петросяна. – Харьков, 1968. – 96 с.

17. Зельцер П.Я. Электрофизические методы активации тампонажных растворов / П.Я. Зельцер, А.Г. Муха. – М.: Недра, 1982. – 178 с.

18. Евдокимов В.А. Активация составляющих бетонной смеси / В.А. Евдокимов, О.В. Смирнов, А.Ф. Юдина // Технология возведения

зданий и сооружений: Межвуз. темат. сб. трудов. – Ленингр., 1984. – 140 с., С. 5 – 12.

19. Гуйтур В.И. Вибровакуумультразвуковая установка / В.И. Гуйтур //Строительные материалы и конструкции. – 1987. - №2. – С.29.

20. Кудяков А.И. Исследование цементного камня из активированной электрическими импульсами суспензии / А.И. Кудяков, Н.П. Душенин // Изв. вузов. Серия: Строительство и архитектура. – 1987. - №10. – С. 63 – 65.

21. Файнер М.Ш. Разрядно-импульсная активация вяжущих в химически активной среде / М.Ш. Файнер // Электронная обработка материалов. – 1987. - №1. – С. 80 – 82.

22. Матвиенко В.А. Электростатическая поляризация на этапах формирования структуры цементного теста / В.А. Матвиенко, М.М. Сычев // Цемент. – 1988. - №5. – С. 15 – 16.

23. Хинт И.А. УДА-технология: проблемы и перспективы / И.А. Хинт. – Таллин: Валгус, 1981. – 35 с.

24. Каримов Н.Х. Влияние УДА-активации на скорость образования гидратных фаз / Н.Х. Каримов // Респ. конф. по физикохимии, технологии получения и применения промывочных жидкостей, дисперсных систем и тампонажных растворов: Тез. докл. – Ч.2. – Киев: ИКХХВ АН УССР, 1985. – С. 94 – 95.

25. Авакумов Е.Г. Механические методы активации химических процессов / Е.Г. Авакумов. – Новосибирск: Наука, 1986. – 305 с.

26. Кузнецова Т.В. Механоактивация портландцементных сырьевых смесей / Т.В. Кузнецова, Л.М. Сулименко // Цемент. -1985. - №4. – С. 20 – 21.

27. Торпищев Ш.К. Эффективность активации смешанных вяжущих с минеральными добавками / Ш.К. Торпищев, Н.Н. Тойшибаев // Бетон и железобетон, 1990.- № 6.- С. 42-43.

28. Гусев Б.В. Активность цементного камня, обработанного гидродинамическим методом / Б.В. Гусев, В.Г. Васильев, Н.Н. Тойшибаев // Бетон и железобетон, 1991.- № 6.- С. 10-11.

29. Матвиенко В.А. Формирование структуры твердения в условиях электрической поляризации / В.А. Матвиенко, В.Н. Губарь, О.Ф. Черешня // Тез. докл. "Ресурсосберегающие технологии, структура и свойства дорожных бетонов", 1989. - С. 138 – 139.

30. Сафронов В.Н. Физико-механические показатели железобетона при различных свойствах воды затворения / В.Н. Сафронов, О.Р. Пахмурин, Б.В. Саламатин // Создание и исследование новых строительных материалов. – Томск. – 1986. – С. 49 – 52.

31. Соломатов В.И. Об активации воды затворения бетонной смеси / В.И. Соломатов, Ю.П. Иноземцев // Известие вузов: Серия "Строительство и архитектура". – 1988. - №6. – С. 64 – 68.

32. Щипачева Е.В. Управление процессами формирования структуры бетона путем механоактивации воды затворения / Е.В. Щипачев, М.Е. Борисов // Использование резервов экономии топливно-энергетических и сырьевых ресурсов в повышении качества строительных материалов и конструкций: Матер. научн.-техн. конф. – Л. – 1988.- С. 45 – 49.

33. Михайлов А.Ф. Исследование влияния деаэрации воды затворения на структуру и физико-механические свойства бетона: дис. ... канд. тех. наук: 05.23.05 / Михайлов Анатолий Филиппович. Х., 1978. – 178 с.

34. Классен В.И. Омагничивание водных систем / В.И. Классен. – М.: Химия. – 1982. – 296 с.

35. Классен В.И. О влиянии магнитной обработки воды на концентрацию растворенного кислорода / В.И. Классен, Р.Ш. Шафеев, Г.Н. Хажинская и др. // ДАН СССР. – 1970. – т.190. - №6. – С. 1391.

36. Классен В.И. Изменение смачиваемости поверхности твердых тел водой после действия на нее магнитного поля // ДАН СССР. – 1966. – т.166. - №6. – С. 1383 – 1385.

37. Зятьков А.И. Физическая адсорбция магнитообработанной воды / А.И. Зятьков // ЖПХ. – 1975. – т.48. - №11. – С. 2430 – 2433.

38. Комохов П.Г. Применение электрогидравлического эффекта для активирования воды затворения бетона / П.Г. Комохов, Г.Н. Гаврилов, В.И. Курков // Строительные материалы из попутных продуктов промышленности. – Л. – 1987. – С. 63 – 67.

39. Гранковский И.Г. Структурообразование в минеральных вяжущих системах / И.Г. Гранковский. – Киев: Наукова думка, 1984. – 300 с.

40. Бирюков В.А. Интенсификация твердения бетонов путем комплексной химической или электрофизической активации воды затворения: дис. ... канд. тех. наук: 05.23.05 / Бирюков Виктор Анатольевич. Х., 1982. – 236 с.

41. Грушко И.М. Влияние обработки цементных суспензий на ускоренное твердение бетонов / И.М. Грушко, В.А. Бирюков, И.И. Селиванов, И.Ф.Киселев // Бетон и железобетон. – 1981. - №3. – С. 38 – 40.

42. Бирюков В.А. Ускорение гидратации цемента комплексной химической и электрофизической активацией воды для затворения / В.А. Бирюков, С.Е. Солдатенко, В.Н. Козаков // Управление структурообразованием, структурой и свойствами дорожных бетонов: Тез. докл. Всесоюзн. конф. – Харьков, 1983. – С. 164.

43. Грушко И.М. Влияние механомагнитной обработки водно-цементных суспензий на прочность бетона / И.М. Грушко, В.А. Бирюков, С.Е. Солдатенко // Строительные композиционные материалы на основе отходов отраслей промышленности и энергосберегающие технологии: Тез. докл. научн.-техн. конф. – Липецк. – 1986. – С. 60.

44. Батраков В.Г. Модифицированные бетоны / В.Г. Батраков. – М.: Стройиздат, 1990. – 400 с.

45. Грушко И.М. Исследование свойств бетонов с добавками поверхностно-активных веществ / И.М. Грушко, Э.В. Дегтярева, В.Н. Козаков // Бетоны с эффективными модифицированными добавками. – М. – 1985. – С. 107 – 113.

46. Ратинов В.Б., Химия в строительстве / В.Б. Ратинов, Ф.М. Иванов. – М.: Стройиздат, 1977. – 220 с.

47. Ратинов В.Б. Добавки в бетон / В.Б. Ратинов, Т.И. Розенберг. – М.: Стройиздат, 1973. – 208 с.

48. Ускорение твердения растворов и бетонов введением кристаллических затравок / Под ред. М.И. Субботина. – НИИ по строительству. – М. – 1958. – 26 с.

49. Ребиндер П.А. Поверхностные явления в дисперсных системах / П.А. Ребиндер. – М.: Наука, 1979. – 384 с.

50. Ушеров-Маршак А.В. Совместимость – тема бетоноведения и ресурс технологии бетона / А.В. Ушеров-Маршак, М. Циак // Строительные материалы, 2009. - № 10. – С. 12 – 15.

51. Толмачев С.Н. К вопросу о совместимости компонентов цементного бетона с химическими добавками / С.Н. Толмачев, В.П. Сопов, Д.С. Толмачев // Инновационные материалы и технологии (XX научные чтения): сб. докладов Междунар. науч.-практич. конф., Белгород, 11-12 октября 2011 г./Белгор. гос. технол. ун-т. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова. – Ч.4 – 329 с., С. 254 – 260.

52. Цементные бетоны с минеральными наполнителями / [Дворкин Л.Й., Соломатов В.И., Выровой В.Н., Чудновский С.М.]. – К.: Будівельник, 1991. – 136 с.

53. Гранковский И.Г. Особенности твердения и структурообразования цемента на ранних стадиях / И.Г. Гранковский, В.В. Чистяков // Журнал прикладной химии. – 1981. – Т. 54, № 1. – С. 15 – 20.

54. Бутт Ю.М. Гидратация и твердение цементов. Сборник статей / Ю.М. Бутт. – Челябинск, 1969. – 198 с., ил.

55. Кузнецова Т.В. Физическая химия вяжущих материалов / Т.В. Кузнецова, И.В. Кудряшов, В.В. Тимашев. – М.: Высш. шк., 1989. – 384 с.: ил.

56. Теория цемента / Под ред. А.А. Пащенко. – К.: Будівельник, 1991. – 168 с.: ил.
57. Байков А.А. Собрание трудов. Т.5. Труды в области вяжущих веществ и огнеупорных материалов / А.А. Байков. – М.-Л., 1-я тип. Изд-ва Акад. наук в Лгр., 1948. – 272 с.: ил.
58. Ребиндер П.А. Физико-химические представления о механизме схватывания и твердения минеральных вяжущих веществ / П.А. Ребиндер // Химия цемента: Труды совещания. – М.: Промстройиздат, 1956. – С. 125 – 138.
59. Грушко И.М. Структура и прочность дорожного цементного бетона / И.М. Грушко, Н.Ф. Глущенко, А.Г. Ильин. - Харьков: Харьковский государственный университет, 1965. - 135с.
60. Грушко И.М. Повышение прочности и выносливости бетона / И.М. Грушко, А.Г. Ильин, Э.Д. Чихладзе. – Харьков: Изд. ХГУ, 1986. – 147 с.
61. Мчедлов-Петросян О.П. Химия неорганических строительных материалов / О.П. Мчедлов-Петросян. – М.: Стройиздат, 1988. – 304 с.: ил.
62. Бабушкин В.И. Физико-химические процессы коррозии бетона и железобетона / Бабушкин В.И.- М.: Стройиздат, 1968.- 187с.
63. Плугин А.Н. Количественная теория прочности обычных и наполненных цементного камня и бетона. Развитие научной школы О.П. Мчедлова-Петросяна / А.Н. Плугин, А.А. Плугин // Бетон и железобетон в Украине. – 2007. - №3. – С. 15 – 21.
64. Плугин А.Н. Структура и долговременные свойства бетона / А.Н. Плугин, А.А. Плугин, О.А. Калинин, С.В. Мирошниченко // Строительные материалы и изделия. – 2003. - №4 (18). – С.17 – 22.
65. Рамачандран В.С. Добавки в бетон: Справочное пособие / В.С. Рамачандран, Р.Ф. Фельдман, М. Коллепари и др. – М.: Стройиздат, 1988. – 575 с.: ил.
66. Химические и минеральные добавки в бетон / Под общей редакцией А.В. Ушерова-Маршака. – Х.: Колорит, 2005. – 280 с.: ил.

67. Костин В.В. Применение зол и шлаков ТЭС в производстве бетонов / В.В. Костин. – Новосибирск: НГСАУ, 2001. – 176 с.

68. Соломатов В.И. Эффекты сингулярности в изменении прочности наполненных композитов / В.И. Соломатов, А.Н. Бобрышев // Известие вузов, Серия: Строительство и архитектура. - № 10, 1990. – С. 53 – 56.

69. Ольгинский А.Г. Влияние примесей заполнителя на формирование структурных особенностей цементных бетонов: Тр. ХИИТ / А.Г. Ольгинский. - М.: Транспорт, 1971, вып.122. – С. 20 – 23.

70. Дворкин О.Л. Эффективность цементов с минеральными добавками / О.Л. Дворкин // Бетон и железобетон в Украине, № 3 (12), 2002. – С. 7 – 10.

71. Бердов Г.И. Повышение морозостойкости и механической прочности бетона введением минеральных добавок и электролитов / Г.И. Бердов, Л.В. Ильина, А.В. Мельников//Строительные материалы, № 7, 2011. – С 64 – 65.

72. Зайченко Н.М. Адгезионные свойства дисперсных наполнителей бетона, поляризованных в высоковольтном электростатическом поле / Н.М. Зайченко, И.П. Лыга, В.Г. Вешневская // Збірник наукових праць «Вісник Донбаської державної академії будівництва і архітектури», Вип. 2004-1(43), Т.1. «Композиційні матеріали для будівництва», Макіївка, 2004. – С. 191 – 195.

73. Дворкін Л.Й., Структурутворення вібропресованого бетону з дисперсним гранітним наповнювачем / Л.Й. Дворкін, В.В. Житковський // Бетон и железобетон в Украине, № 4, 2008. – С 2 – 4.

74. Композиционные строительные материалы и конструкции пониженной материалоемкости / [Соломатов В.И., Выровой В.Н., Дорофеев В.С., Сиренко А.В.]. – К.: Будівельник, 1991. – 144 с.

75. Полак А.Ф. Твердение мономинеральных вяжущих веществ: Вопросы теории / А.Ф. Полак. – М.: Стройиздат, 1966. – 208 с.

76. Кокубу И.М. Зола и зольные цементы / И.М. Кокубу // Пятый международный конгресс по химии цемента. – М.: Стройиздат, 1973. – С. 405 – 416.

77. Ахвердов И.Н. Основы физики бетона / И.Н. Ахвердов. – М.: Стройиздат, 1981. – 464 с.

78. Любимова Т.Ю. Влияние кварцевого заполнителя на кинетику твердения минеральных веществ / Т.Ю. Любимова, Н.В. Михайлов, П.А. Ребиндер // Докл. АН СССР . – Т. 162. - № 1. – 1968. – С. 144 – 147.

79. Чистяков В.В. Интенсификация твердения бетона / В.В. Чистяков, Ю.М. Дорошенко, И.Г. Гранковский. – К.: Будівельник, 1988. – 118 с.

80. Филатов Л.Г. Основополагающие принципы О.П. Мчедлова-Петросяна в развитии материаловедения / Л.Г. Филатов // Бетон и железобетон в Украине. – 2007. №3(37).– С. 7 – 14.

81. Петров Ю.И. Физика малых частиц / Ю.И. Петров. – М.: Наука, 1982. – 360 с.

82. Шмалько В.М., Образование углеродных наноструктур при коксовании углей / В.М. Шмалько, О.И. Зеленский, Н.В. Толмачев, И.В. Шульга // Углекимический журнал. – 2009. - № 3-4. – С. 37 – 41.

83. Зеленский О.И. Виды углеродных наночастиц, выделенных из углей и продуктов его термической переработки / Физико-химические основы формирования и модификации микро- и наноструктур // О.И.Зеленский, С.И. Богатыренко, В.М. Шмалько: Сб. научн. трудов Междунар. научн. конф. – Харьков: Изд-во ХНУ им. В.Н. Каразина, 2009, – Т.1. – С.66-69.

84. Зингерман Ю.Е. Беспылевая выдача кокса на батареях коксохимических предприятий / Ю.Е. Зингерман, Т.Ф. Трембач, В.Б. Каменюка // Экология и промышленность. – 2005. – № 2(3). – С. 53-55.

85. Зеленский О.И. Развитие и обоснование способов получения углеродных наноструктур из твердых продуктов коксования углей: дисс. канд. техн. наук: 05.17.07 – химическая технология топлива и горючесмазочных материалов / Зеленский Олег Иванович. Харьков, 2011. – 150 с.

86. Патент України №89464, МПК С10В 47/00. Спосіб одержання вуглецевих нанооб'єктів / Шмалько В.М., Зеленський О.І., Толмачов М.В., Шульга І.В.; заявник та власник патенту Шмалько В.М., Зеленський О.І., Толмачов М.В., Шульга І.В. - № а 2009 03315; заявл. 07.04.2009; опубл. 25.01.2010, Бюл. №2, 2010.

87. Беличенко Е.А. Физико-химические исследования водных систем с углеродными коллоидными частицами / Е.А. Беличенко, С.Н. Толмачев, И.Г. Кондратьева // Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка: Науково-технічний збірник, Товариство «Знання» України. – Випуск 39. – 2011. – С. 10 – 16.

88. Шпак И.Е. Дисперсные системы. Коллоидные растворы / И.Е. Шпак, И.Д. Кособудский, Е.В. Третьяченко // Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Химия воды». – Саратов, 2002. – 32 с.

89. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии / Д.А. Фридрихсберг. – Л.: Химия, 1984. – 368 с.: ил.

90. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы / Ю.Г. Фролов. – М.: Химия, 1988. – 464 с.

91. Колоїдна хімія. Фізико-хімія дисперсних систем і поверхневих явищ / [Мчедлов-Петросян М.О., Лебідь В.І., Глазкова О.М. и др.]. – Харків, Харк. держ. аграрн. ун-т ім. В.В. Докучаєва., 2001. – 219 с.

92. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии / С.С. Воюцкий. – М., «Химия», 1976. – 512 с.

93. Львов В.Г. Мицеллы и мицеллярные переходы в водных растворах анионных поверхностно-активных веществ / В.Г. Львов, А.И. Сердюк, Л.В. Лукьяненко // Физико-химическая механика дисперсных систем и материалов: Тез. докл. II Респ. конф. / Под ред. Н.Н. Круглицкого. – Киев: Наук. думка, 1983. Ч. 1. - 296 с., С. 38 – 39.

94. Плугин А.Н. Основы теории твердения, прочности, разрушения и долговечности портландцемента, бетона и конструкций из них / А.Н. Плугин,

А.А. Плугин, Л.В. Трикоз, А.С. Кагановский, Ал.А. Плугин // Т.1. Коллоидная химия и физико-химическая механика цементных бетонов. – К.: Наукова думка, 2011. – 340 с.

95. Берестнева З.Я., Электронно-микроскопическое исследование TiO_2 – золей и механизм образования коллоидных частиц / З.Я. Берестнева, Г.А. Корецкая, В.А. Каргин // Коллоидный журнал. – 1950. – Т.12. - №5.–С.336–341.

96. Коренькова С.Ф. Моделирование процессов самоорганизации в наполненных цементных композициях / С.Ф. Коренькова, И.В. Якушин // Технологии бетонов. - № 4, 2007. – С. 62

97. Щукин Е.Д. Взаимодействие частиц дисперсных фаз в жидких средах / Е.Д. Щукин // Физико-химическая механика дисперсных систем и материалов: Тезисы докладов республ. конф. (Харьков, 1980 г.) / Под ред. Н.Н. Круглицкого. – К.: «Наукова думка», 1980. – 300 с., С. 22.

98. Иванов Е.Б, Технология производства кокса / Е.Б. Иванов, Д.А. Мучник – Издательское объединение «Вища школа», 1976. — 232 с.

99. Структура ископаемых углей [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geolog/17396/СТРУКТУРА.

100. Сорбционные методы очистки воды на активированных углях. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.mediana-filter.ru / water_filter...ted_coal.html](http://www.mediana-filter.ru/water_filter...ted_coal.html).

101. Каменный уголь (Coal). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://forexaw.com/.../Energy/1819> Каменный уголь Coal

102. Каменный уголь. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://nado.znate.ru> /Каменный уголь

103. Гюльмалиев А.М. Теоретические основы химии угля / А.М. Гюльмалиев, Г.С. Головин, Т.Г. Гладун. – М.: Издательство Московского государственного горного университета. 2003.

104. Реферат по "Исследованию полезных ископаемых на обогатимость» [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http:// masters. donntu.edu.ua /.../ klochko/library/tez4.htm](http://masters.donntu.edu.ua/.../klochko/library/tez4.htm).

105. Электропроводность угля. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http:// dic.academic.ru/.../20334/электропроводность](http://dic.academic.ru/.../20334/электропроводность).

106. Пааш Г. Поверхности твердых тел / Г. Пааш, Хитшольд М. // Достижения электронной теории металлов. - М.: Мир, 1984. – С. 466 – 540.

107. Ландау Л.Д. Электродинамика сплошных сред / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. – М: Гостехтеориздат, 1957.

108. Капранов В.В. Твердение вяжущих веществ и изделий на их основе / В.В. Капранов. - Челябинск: Главюжуралстрой, 1976. – 191 с.

109. Плугин А.Н. Основы теории твердения, прочности, разрушения и долговечности портландцемента, бетона и конструкций из них / А.Н. Плугин, А.А. Плугин, Л.В. Трикоз // Том 2. Теория твердения портландцемента. – Киев: Наукова думка, 2012. – 225 с.

110. Андриянцева С.А. Снижение эмиссии углеводородов из строительных материалов путем применения сорбентов, полученных из отходов коксохимического производства / Дисс...канд. техн. наук. – Воронеж: Липецк. Гос. техн. универс. – 2012

111. Дамаскин Б.Б. Основы теоретической электрохимии / Б.Б. Дамаскин, О.А. Петрий. - М.: Высшая школа, 1978. – 239 с.

112. Цементи загальнобудівельного призначення: ДСТУ Б В.2.7-46-96, - [Чинний від 1997-01-01]. – К.: Держкоммістобудування України, 1996. – 40 с. – (Національні стандарти України).

113. Будівельні матеріали. Бетони важки. Технічні умови: ДСТУ Б В.2.7-43-96, - [Чинний від 1997-01-01]. – К.: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 1996. – 40 с. – (Національні стандарти України).

114. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия: ГОСТ 26633-91, - [Чинний від 1992-01-01], - М.: Государственный строительный комитет СССР, 1991. – 17 с. – (Госуд. стандарт).

115. Пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт: ДСТУ Б В.2.7-32-95, - [Чинний від 1996-01-01]. – К.: Держкомстандарт України, 1996. – 20 с. – (Національні стандарти України).

116. Песок для строительных работ из отсеков дробления скальных горных пород горно-обогатительных комбинатов Украины: ДСТУ Б В.2.7-76-98, - [Чинний від 1999-01-01]. – К.: Государственные комитет строительства, архитектуры и жилищной политики Украины, 1999. – 11 с. – (Національні стандарти України).

117. Строительные материалы. Щебень и гравий плотные природные для строительных материалов, изделий, конструкций и работ. Технические условия: ДСТУ Б В.2.7-75-98, - [Чинний від 1999-01-01]. – К.: Государственные комитет строительства, архитектуры и жилищной политики Украины, 1999. – 11 с. – (Національні стандарти України).

118. Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ: ГОСТ 8267-93, - [Чинний від 1994-01-01], - М.: Госстрой РФ, 1994. – 20 с. – (Госуд. стандарт).

119. Вода для бетонов и растворов. Технические условия: ГОСТ 23732-79, - [Чинний від 1980-01-01]. – М.: Государственный стандарт союза ССР, 1987. – 20 с. – (Госуд. стандарт).

120. Цементи. Методи визначення нормальної густоти, строків тужавлення, та рівномірності зміни об'єму: ДСТУ Б В.2.7-185:2009, - [Чинний від 01-12-2009], - К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 14 с. – (Національні стандарти України).

121. Суміші бетонні. Методи випробувань: ДСТУ Б В.2.7-114-2002 (ГОСТ 10181-2000), - [Чинний від 2002-07-01], - К.: Державний комітет архітектури, будівництва і житлової політики України, 2002. – 32 с. – (Національні стандарти України).

122. Будівельні матеріали. Суміші бетонні та бетон. Загальні технічні умови ДСТУ Б В.2.7-176:2008, - [Чинний від 2009-01-01], - К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 109 с. – (Національні стандарти України).

123. Бетони. Методи визначенні міцності за контрольними зразками: ДСТУ Б В.2.7-214:2009 [Чинний від 2010-09-01], - К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 43 с. (Національні стандарти України).

124. Бетони. Методи визначення середньої густини, вологості, водопоглинання, пористості і водонепроникності: ДСТУ Б В.2.7-170:2008, - [Чинний від 2009-07-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 38 с. – (Національні стандарти України).

125. Пат. 65900 України, МПК С 04 В 28/00, С 04 В 111/20. Спосіб визначення в'язкості цементного тіста / Толмачов С.М., Беліченко О.А.; заявники та патентовласники Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Толмачов С.М., Беліченко О.А. - № а201106601; заявл. 26.05.2011; опубл. 26.12.2011, Бюл. №24, 2011.

126. Бетоны. Метод испытания на истираемость: ГОСТ 13087-81. – [Действителен с 01.01.1982]. - М., Госстрой СССР, 1981. – 24 с. - (Государственный стандарт).

127. Бетоны. Методы определения морозостойкости: ДСТУ Б В. 2.7-47-96, - [Чинний від 1997-04-01], - М., Минстрой России, 1996. – 14 с. – (Межгосударственный стандарт).

128. Грушко И.М. Основы научных исследований / И.М. Грушко, В.М. Сиденко . - Х.: Вища. шк. Изд-во при Харьк. ун-те, 1983. - 224с.

129. Файнер М.Ш. Введение в математическое моделирование технологии бетона / М.Ш. Файнер. – Львов: Свит, 1993. – 240с.

130. Воюцкий С.С. Исследование структур в суспензиях сажи. 1. Влияние скорости течения, времени, температуры и концентрации сажи на структуру сажевых суспензий / С.С. Воюцкий, А.Д. Зайончковский, В.А. Каргин, С.И. Рубина // Коллоидный журнал. – 1951, Т 13, № 5. – С. 333 – 338.

131. Толмачев С.Н. Особенности структурообразования цементных систем с углеродными наночастицами / С.Н. Толмачев, И.Г. Кондратьева, Е.А. Беличенко, С.О. Гридчин // Збірник наукових праць УкрДАЗТ, Вип. 115, Харків: УкрДАЗТ. 2010. – С. 22 – 27. ISSN 1994-7852.

132. Толмачев С.Н. Микроскопические исследования механизма влияния углеродных коллоидных частиц на структуру цементных бетонов / С.Н. Толмачев, Е.А. Беличенко // Научные исследования, наносистемы и ресурсосберегающие технологии в промышленности строительных материалов: сб. докл. Междунар. науч.-практич. конф., Белгород, 5-8 октября 2010 г./ Белгор. гос. технол. ун-т. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова. – Ч.1 – 409 с., С. 340 – 345.

133. Козлов Д.В. Основы гидрофизики [учебное пособие] / Д.В. Козлов. - М.: МГУП. 2004. – 150 с.

134. Толмачев С.Н. Влияние углеродных коллоидных частиц на пресованные мелкозернистые цементные бетоны / С.Н. Толмачев, Е.А.Беличенко // Збірник наукових праць УкрДАЗТ, Вип. 122, Харків: УкрДАЗТ, 2011. – С. 250 – 255.

135. Пат. 56807 України, МПК С 04 В 28/00, С 04 В 111/20. Композиція для отримання дрібнозернистих і піщаних бетонів, що містять вуглецеві наночастинки / Толмачов С.М., Беліченко О.А., Шмалько В.М., Зеленський О.І.; заявитель и патентообладатель Харьковський національний автомобільно-дорожній університет. - № u201008872; заявл. 16.07.2010; опубл. 25.01.2011, Бюл. №2, 2011.

136. Толмачев С.Н. Исследование механизма структурообразования пресованных цементно-песчаных бетонов с углеродными наночастицами / С.Н. Толмачев, Е.А. Беличенко, Т.М Мисько// Строительные материалы. 2011. - № 9. – С. 61 – 63.

137. Толмачев С.Н. Прочность пресованных мелкозернистых цементных бетонов с углеродными коллоидными частицами / С.Н. Толмачев, Е.А. Беличенко // Вісник наукових праць «Вісник ДонНАБА», Вип. 2011-

1(87) «Сучасні будівельні матеріали», Макіївка, 2011. – С. 128 – 134. ISSN 1814-3296.

138. Беличенко Е.А. Влияние углеродных наночастиц на свойства пресованных цементно-песчаных бетонов / Е.А. Беличенко, С.Н. Толмачев, Т.М. Мисько, А.Г. Дука // Бетон и железобетон в Украине. – 2011. - №6 (64). – С.2– 8.

139. Костенко Ю.О. Дрібнозернисті дорожні бетони для виробів, що отримуються методом гіперпресування: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спеціальність 05.23.05 «Будівельні матеріали та виробництво» / Костенко Юрій Олександрович. – Харків, 2005. – 20 с.

140. Толмачев С.Н. Повышение долговечности тяжелых бетонов путем комплексной активации структурных уровней / С.Н. Толмачев, Беличенко Е.А. // Строительные материалы. 2012. - № 9. – С. 76 – 78.

141. Tolmachev S.N. Properties of fine cement concretes with carbonaceous nanoparticles / S.N. Tolmachev & O.A. Belichenko // Proceedings of the 4-th International Conference on Concrete Repair 2011 (Germany, Dresden, 26th - 28th September) / Technische Universität Dresden. – Taylor and Francis Group, 2011. – P. 313 – 324.

142. Толмачев С.Н. Технологические, механические и структурные характеристики цементных систем с углеродными коллоидными частицами / С.Н. Толмачев, Е.А. Беличенко, А.Г. Холодный // Строительные материалы. 2010. - № 9. – С. 96 – 100.

143. Tolmachov S. The role of carbonaceous nanoparticles in the structure formation of fine road concretes /S. Tolmachov, O. Belichenko // 18 internationale Baustofftagung, 12-15 September 2012, Bundesrepublik Deutschland: Tagungsbericht. - Weimar, 2012. - Band 2. - P. 2.0719 – 2.0726.