

ОТЗЫВ

ведущей организации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» на диссертационную работу Абдуллаева Абухана Магомедовича на тему: «Разработка комплексных наноструктурированных добавок для получения высокопрочных мелкозернистых бетонов», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5
Строительные материалы и изделия

На отзыв были представлены следующие материалы:

- текст диссертационной работы в объеме 204 страницы компьютерной верстки, состоящий из 5 глав и 1 приложения;
- автореферат объемом 24 страницы.

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы из 197 наименований и приложений. Изложена на 204 страницах машинописного текста формата А4, в том числе 2 страницы приложений, содержит 60 рисунков и 37 таблиц.

Актуальности темы диссертационной работы

В современной строительной практике для получения высокопрочных мелкозернистых бетонов активно используются нанодобавки различной природы. Включение нанотехнологий в перечень критических технологий РФ подтверждает приоритетность данного направления, исследования по которому ведутся в большинстве профильных центров, что определяет его высокую актуальность. Нанодобавки позволяют принципиально повысить качество бетона: заполнять микропоры, инициировать кристаллизацию и создавать наноармирующую структуру.

Применение местного сырья (песка с низким модулем крупности и бентонитов) для производства высокопрочных бетонов снижает транспортные расходы и замещает дорогостоящие импортные компоненты. Однако заполнители из месторождений Чеченской Республики ($M_k < 2$) содержат повышенное количество глинистых и пылеватых частиц, что ухудшает адгезию, увеличивает водопотребность, провоцирует усадку и снижает прочность бетонов. Это не позволяет им соответствовать требованиям к качественным смесям, поэтому переработка таких заполнителей становится важной экологической и экономической задачей.

Кроме того, использование местных ресурсов способствует снижению углеродного следа и рациональному природопользованию, что соответствует стратегии устойчивого развития. Таким образом, разработка комплексных наноструктурированных добавок и высокопрочных бетонов на основе доступного местного заполнителя является актуальной и практически значимой.

Цели и задачи исследования: Целью диссертационной работы является разработка комплексных наноструктурированных добавок для получения высокопрочных мелкозернистых бетонов на основе мелких заполнителей месторождений ЧР.

Для достижения поставленной цели в диссертации решены следующие задачи:

- разработаны технологии получения наночастиц золь-геля кремниевой кислоты и наночастиц активированного бентонита на основе минерального сырья Чеченской Республики;
- исследовано влияние пластифицирующих добавок в отдельности и в комплексе с разработанными наночастицами на поверхностное натяжение воды затворения;
- определена рациональная концентрация гиперпластификатора, способствующего оптимальной диспергируемости частиц и высокому уплотнению структуры цементного камня;
- оптимизированы составы комплексных наноструктурированных добавок по их влиянию на реологию и кинетику твердения цементного камня, а также его структурные и поверхностные свойства;
- определено влияние разработанных составов комплексных наноструктурированных добавок на физико-механические свойства мелкозернистых бетонов на мелких заполнителях, в том числе месторождений ЧР;
- разработаны оптимальные рецептуры высокопрочных мелкозернистых бетонов на некондиционных мелких песках месторождений ЧР с использованием разработанных комплексных наноструктурированных добавок.
- оценена технико-экономическая эффективность применения комплексных нанодобавок и мелких местных песков в производстве высокопрочных мелкозернистых бетонов, и разработать технологическую схему для их реализации.

Новизна исследований, полученных результатов, выводов и положений, сформулированных в диссертации.

Научные положения, выводы и рекомендации, изложенные в диссертации, являются достаточно обоснованными и доказательными.

1. Развиты научные представления о закономерностях влияния количественного и качественного составов комплексных наноструктурированных добавок на основе активированного бентонита, наночастиц золь-геля кремниевой кислоты и гиперпластификатора на поверхностное натяжение воды затворения; оптимальные концентрации компонентов препятствуют агрегации нанодобавок и разуплотнению структуры цементного камня, способствуя достижению высокой плотности и прочности композиции;

2. Установлен характер влияния гиперпластификатора Frem Giper S-TV на дисперсность, упаковку и гидратационную активность цементного порошка, вызывающий их эффективную дезагрегацию, что подтверждается уменьшением среднего размера частиц в суспензии цемента и ростом удельной поверхности;

3. Установлены закономерности влияния рецептурно-технологических факторов на реологию смесей и кинетику твердения вяжущего материала, достижение максимального синергетического эффекта проявляется при заметном снижении поверхностного натяжения водной фазы и значительном водоредуцирующем действии, при этом существенно повышается плотность и скорость набора прочности цементного камня;

4. Установлены зависимости влияния рецептурных факторов на свойства мелкозернистых бетонов на заполнителях с низким модулем крупности и комплексных наноструктурированных добавок, состоящих из гиперпластификатора, наночастиц активированного бентонита или золь-геля кремниевой кислоты.

Значимость результатов исследований для развития науки и производства.

Теоретическая значимость работы заключается в расширении научных представлений о влиянии комплексной наноструктурированной добавки из наночастиц бентонита (месторождения ЧР), золь-геля кремниевой кислоты и гиперпластификатора на поверхностные свойства воды затворения, а также уточнении закономерностей влияния рецептурно-технологических параметров наномодификаторов на строительно-техническими характеристики мелкозернистых бетонов.

Практическая значимость заключается в том, что:

- предложены наноструктурирующие добавки из активированного бентонита и золь-геля кремниевой кислоты оптимизирующие поверхностные свойства воды затворения, а также плотность и прочность цементного камня;
- разработана новая комплексная наноструктурированная добавка из гиперпластификатора, наночастиц бентонита или наночастиц золь-геля кремниевой кислоты, применение которой позволяет регулировать поверхностные свойства воды затворения и приводит к сильному уплотнению цементной дисперсии;
- предложены составы высокопрочных мелкозернистых бетонов (подвижность П1 и П3) с прочностью более 60 МПа на основе комплексной

наноструктурированной добавки и мелких заполнителей месторождений ЧР, с улучшенными эксплуатационными свойствами;

- разработана технологическая схема приготовления высокопрочных мелкозернистых бетонов, комплексных наноструктурированных добавок и проведено технико-экономическое обоснование эффективности применения нанодобавок и местных мелких песков.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и заключений.

Приведенные в диссертационной работе научные положения и выводы обоснованы и согласуются с основными закономерностями в данной области.

Достоверность результатов исследований обеспечена проведением необходимого объема экспериментальных исследований, применением методов математической статистики при обработке экспериментальных данных, полученных с применением технологического планирования эксперимента.

Оценка содержания диссертации, ее завершенность в целом.

Во введении обоснована актуальность темы, определены цель, задачи, научная новизна и практическая значимость работы.

Первая глава посвящена анализу отечественного и зарубежного опыта разработки высокопрочных мелкозернистых бетонов с наноструктурирующими добавками и мелким заполнителем разной крупности, включая сырьё из месторождений ЧР.

Во второй главе приведены физико-технические характеристики исходных компонентов и описана методика эксперимента.

В третьей главе изложены результаты синтеза наноструктурированных добавок с определением оптимальных параметров наночастиц путём варьирования условий и состава. Исследовано поверхностное натяжение воды затворения под действием разработанных нанодобавок (индивидуально и в комплексе с гиперпластификаторами) с оценкой их эффективности. Изучено влияние модификации поверхностных свойств воды на диспергирующую способность по отношению к цементу, бентониту и песку при использовании оптимального гиперпластификатора, а также оценена степень уплотнения цементного порошка. Определены реологические и физико-механические характеристики цементного теста и камня при раздельном и совместном применении нанодобавок и гиперпластификатора.

В четвёртой главе представлены микрофотографии сколов и данные рентгенофазового анализа образцов с комплексными нанодобавками, а также прочностные характеристики мелкозернистых бетонов по ГОСТ 310.4–81 на

мелких песках ЧР (подвижность ПЗ и П1). Полученные данные позволяют отнести разработанные добавки к полифункциональным модификаторам, обеспечивающим повышение ранней и проектной прочности, водоредуцирующий и пластифицирующий эффекты.

В пятой главе приведены технико-экономическая оценка разработанных составов и технологическая схема производства бетонов с комплексными нанодобавками.

Выполненная Абдуллаевым Абуханом Магомедовичем диссертационная работа является определенным вкладом в развитие разработок по получению высокопрочных мелкозернистых бетонов на некондиционных мелких заполнителях с использованием наноструктурированных добавок, имеет научную и практическую ценность. Материалы диссертации в дальнейшем целесообразно использовать на предприятиях строительной индустрии.

Подтверждение публикации основных результатов диссертации в научной печати.

Содержание диссертации достаточно полно изложено в автореферате, ее положения опубликованы в 25 научных работ, в том числе 10 статьях в российских рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК. Качество выполнения работы свидетельствует о хорошем научном уровне соискателя Абдуллаева Абухана Магомедовича, владеющего современными методами исследований в области получения наномодификаторов и мелкозернистых бетонов.

В порядке замечаний по диссертации можно указать:

Замечания по диссертационной работе:

1. Чем обоснован выбор использованных для экспериментальных исследований материалов?
2. В тексте диссертации изменение гранулометрии гипса и песка описано только с использованием анализатора частиц. Почему для более наглядной оценки диспергируемости не применялась микроскопия, подобно тому, как это выполнено для цементных порошков разных размеров, поскольку анализатор частиц позволяет оценивать только частицы в диапазоне до 6 мкм?
3. Следовало бы больше внимания уделить исследованиям по оценке эффективности использования разработанных комплексных нанодобавок
4. Почему описано исследование изменения диспергируемости цементных порошков разных размеров, в чем суть таких исследований? Почему недостаточно взять обычный цемент?

5. В тексте диссертации представлен график изменения поверхностного натяжения воды затворения при введении трёх типов гиперпластификаторов. Однако в дальнейшем эти модификаторы не упоминаются. Чем это обусловлено?
6. В автореферате диссертации не указано проводилась ли оценка стабильности прочностных показателей цементного камня и мелкозернистых бетонов.

Указанные выше замечания не снижают общую положительную оценку работы, выполненной на достаточно высоком научном и методическом уровне.

Заключение

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 2.1.5 Строительные материалы и изделия, а также написана грамотным техническим языком. Представленная диссертация является научно-квалифицированной работой, в которой, в соответствии с требованиями п.9 Постановления Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 «Положения о присуждении ученых степеней» (ред. от 21.04.2016), на основании выполненных лично автором исследований изложены новые научно-обоснованные технологические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны. Диссертация соответствует п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Абдуллаев Абухан Магомедович, заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5 Строительные материалы и изделия.

Диссертация, автореферат и отзыв на диссертацию Абдуллаева Абухана Магомедовича рассмотрены и одобрены на заседании научно-исследовательской лаборатории «Ресурсо-энергосберегающих технологий, оборудования и комплексов» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» (протокол № 1 от 1.09.2026 г.).

Проректор по международной деятельности,
заведующий кафедрой строительного
материаловедения, изделий и конструкций
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения
высшего образования «Белгородский
государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова», доктор
технических наук, профессор

13.10.2026



Р.В. Лесовик

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова». Почтовый адрес: 308012, г. Белгород, ул. Костюкова 46. тел. приемной и.о. ректора: (4722) 54-20-87, rector@intbel.ru