

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, профессора Козина Петра Александровича на диссертационную работу Хаммади Мустафа Абдул Маджид Хамид «Метод модифицирования цементных бетонов нанораствором», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия.

Рецензируемая работа выполнена на 150 страницах машинописного текста, включая 28 страниц приложений.

1. Актуальность темы диссертационной работы

В настоящее время во многих странах, включая Российскую Федерацию и республику Ирак, активно развивается малоэтажное строительство, в котором одними из основных конструкционных материалов массово используются бетоны на цементной основе. Стоит задача повышения уровня строительно-технических свойств этих материалов и изделий из них. Подобная задача связана с решением более сложной и комплексной задачи повышения в целом энергоэффективности материалов, применяемых в строительстве. Сегодня на современном уровне должны решаться вопросы достижения необходимого уровня качества бетонных изделий, поскольку положительная динамика в этой сфере позволит более эффективно применять самые доступные материалы и изделия из них в строительной отрасли.

В представленной на рассмотрение оппонента работе Хаммади Мустафа Абдул Маджид Хамид подошел к решению этого вопроса комплексно. Соискателем предложен метод повышения уровня свойств цементных бетонов путем использования двух процессов: поглощения водного раствора кремнезоля твердеющими цементными бетонами, как капиллярно-пористыми телами, и образования при таком поглощении за счет реакции с составляющими цементного камня дополнительного количества гидросиликатов, способствующих росту прочности и улучшению других свойств бетонов.

Поэтому рассматриваемая диссертационная работа, направленная на решение комплекса важных научных и практических задач в области строительных материалов и изделий, является весьма актуальной.

2. Научная новизна исследований и полученных результатов

Основным научным результатом исследований можно считать установление и подтверждение научными экспериментами закономерности о том, что процесс взаимодействия кремнезоля с продуктами гидратации портландцемента сопровождается образованием гидросиликатов, что, в свою очередь, способствует повышению уровня ряда важных свойств бетонов на цементной основе.

К новым научным результатам можно отнести:

1. Разработку метода модифицирования цементных бетонов разной плотности раствором кремнезоля. В отличие от известных способов модифицирования бетонов различными растворами и добавками, по предложенному в работе методу модифицирования, цементные бетоны, которые с физической точки зрения представляют собой капиллярно-пористые материалы, помещенные в раствор кремнезоля в процессе твердения, поглощают этот раствор. В работе также показано, что в основе метода поглощения раствора кремнезоля лежит и химический процесс взаимодействия раствора кремнезоля с составляющими цементного камня – гидросиликатами и гидроксидом кальция. Химическое взаимодействие твердеющего бетона и раствора кремнезоля в работе подтверждено физико-химическими исследованиями. По данным рентгенофазного анализа в присутствии кремнезоля установлено снижение линии $\text{Ca}(\text{OH})_2$, что подтверждает вывод о связывании этой фазы. Этот же вывод подтвердили дериватографический и ИК – спектральный методы анализа.

2. Определение рациональных параметров реализации метода модифицирования бетонов раствором кремнезоля. В работе установлено, что наибольший рост результатов по улучшению свойств бетонов достигается, если концентрация раствора кремнезоля соответствует 1,5%, время начала воздействия раствором кремнезоля на бетоны – их трёх-суточный возраст твердения, а выдержка в растворе соответствует 10 часам. Эти установленные рациональные параметры по модифицированию бетонов раствором кремнезоля, подтверждены в работе проведенными многочисленными исследованиями и научными экспериментами в лабораторных и построечных условиях.

3. Определение нового понятия в виде величины емкости поглощения, которая характеризует количество поглощённого бетоном раствора кремнезоля. В диссертационном исследовании определено количество поглощаемого бетоном раствора кремнезоля с учетом массы поглощенного раствора и его процентной концентрации. Это количество поглощенного раствора кремнезоля в работе предложено назвать емкостью поглощения, с размерностью, $\text{кг}/\text{м}^3$. Таким образом в рассматриваемой диссертации введено новое и принципиально важное понятие, которое характеризует эффективность метода поглощения и количественно зависит от средней плотности бетона и расхода цемента. В работе также выполнен приближенный расчет количества гидросиликатов кальция, которое соответствует емкости поглощения.

4. Определены изменения структуры цементного камня после модифицирования раствором кремнезоля и физико-механические свойства таких бетонов. С помощью метода электронной микроскопии в работе определено, что образующиеся гидросиликаты кальция отличаются игольчатой структурной морфологией и прорастают внутрь пор. Подтверждено значительное повышение строительно-технических свойств модифицированных бетонов при равной плотности и расходе цемента. Так

увеличение прочности при сжатии и изгибе может достигать до 2-х и более раз по сравнению с контрольными образцами. Тем самым повышается класс пенобетонов и мелкозернистых бетонов. Показано, что уменьшение водопоглощения и усадки бетонов возможно до 80%. Повышение морозостойкости возможно до F25; F35; F50; F400 для пенобетонов средних плотностей D400, D500, D600 и мелкозернистого бетона D2000 соответственно.

3. Степень обоснованности и достоверности научных результатов и выводов, сформулированных в диссертации

В рассматриваемой диссертации критически проанализированы достижения и теоретические положения предшествующих исследователей по вопросам теории и практики цементных бетонов с использованием нанорастворов, изложенные в 47 отечественных и 53 зарубежных источниках.

Изучение выводов, научных результатов и основных положений диссертации позволило установить, что соискатель достаточно хорошо владеет вопросом и четко излагает доказательства правильности своих научных результатов и выводов. Автором корректно использованы апробированные опытом теории, известные методы модифицирования бетонов, а также нано- и микротехнологии бетонов на основе цемента.

Обоснованность и достоверность результатов исследований, выводов и рекомендаций достигается корректным обоснованием и экспериментальным исследованием результатов работы, применением автором современного исследовательского оборудования, математического аппарата, проведенной оценкой достоверности выводов и результатов экспериментальных исследований, подтверждением результатов путем сравнения полученных и контрольных значений образцов и параметров исследования.

4. Значимость для науки и практики выводов и рекомендаций диссертации

Значимость для науки и практики результатов диссертационной работы заключается:

- в проведении научных исследований по установлению и подтверждению научными экспериментами закономерности модифицирования цементных бетонов разной плотности нанораствором кремнезоля, что приводит к значительному повышению уровня свойств этих бетонов;

- в доведении результатов исследований до опытно-промышленного использования в республике Ирак и РФ в ООО «Невская строительная компания», которые для бетонного цельного камня показали возможность снижения водопоглощения до 80% и повышение прочности до 70%.

5. Критические замечания и недостатки

Положительно оценивая рассматриваемую работу в целом, отмечая ее высокий научный уровень, достаточную степень обоснованности научных

положений, выводов и рекомендаций, вместе с тем, отмечается ряд недостатков.

1. При проведении многочисленных экспериментальных исследований, определении параметров модифицирования бетонов разной плотности и определении физико-механических свойств бетонов во 2-й и 3-й главах диссертации, соискателем не использовались методы современной теории планирования эксперимента, с помощью которых оптимизируются исходные данные и выходные параметры экспериментальных исследований.

2. В качестве объекта исследования на стр. 26 диссертации соискатель принял и ограничился пенобетонами плотности Д400, Д500, Д600 и мелкозернистым бетоном средней плотности Д2000. Почему соискатель для исследования выбрал именно этот перечень цементных бетонов и не использовал их другие виды - в диссертационном исследовании достаточного обоснования не представлено.

3. В методике расчета экономической эффективности применения новой техники и технологии (п. 5.2, стр. 102 диссертации) формула расчета экономического эффекта приведена без ссылок на литературный источник. В этой формуле, а также в расчетной таблице 5.2 (стр. 103 диссертации) имеются ошибки и неточности в формулировках.

4. Название главы 5 на стр. 100, обозначение рисунка на стр. 96, обозначения параграфов и некоторые слова по тексту диссертации могут содержать орфографические и стилистические ошибки.

Однако, отмеченные недостатки носят рекомендательный характер, не относятся к главному содержанию работы и существенно не влияют на общую оценку работы. Предложенные рекомендации оппонента могут быть учтены автором в дальнейших научных исследованиях. В целом, работа выполнена на высоком профессиональном уровне и хорошо оформлена

6. Выводы и рекомендации

В целом, диссертационная работа является законченной научно-исследовательской работой, в которой на основе выполненных автором обобщений, теоретических, расчетных и экспериментальных исследований решена научная задача, посвященная разработке метода модифицирования цементных бетонов раствором кремнезоля.

Автором по теме диссертации опубликовано 16 печатных работ, в которых отражены основные положения диссертационной работы. Из них 9 работ опубликовано в рецензируемых научно-технических журналах по перечню ВАК РФ, в которых рекомендуется публикация материалов и результатов диссертаций.

Диссертация выполнена на современном научном уровне и представляет собой законченную самостоятельную научно-квалификационную работу. В целом, диссертация оформлена аккуратно. Представленные материалы изложены в логической последовательности.

Автореферат отражает содержание диссертационной работы и оформлен в соответствии с требованиями ВАК РФ. Стиль изложения способствует пониманию диссертации и позволяет объективно оценить личный вклад автора и полученные результаты исследования.

В ходе проведения своих научных исследований, автор показал себя профессионально подготовленным специалистом в области строительных материалов и изделий, в частности цементных бетонов.

Установленная им и подтвержденная научными экспериментами закономерность о том, что процесс взаимодействия кремнезоля с продуктами гидратации портландцемента сопровождается образованием гидросиликатов, и, в свою очередь, способствует повышению уровня ряда важных свойств бетонов на цементной основе, вносит значительный вклад в развитие теории и практики строительных материалов и изделий.

Заключение

Вышеизложенный материал дает основание считать, что диссертационная работа Хаммади Мустафа Абдул Маджид Хамид по содержанию, форме, актуальности, полноте поставленных и решенных задач, совокупности новых научных результатов, в достаточной степени аргументированных, отвечает требованиям п.9. Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям.

За решение задачи по разработке метода модифицирования цементных бетонов раствором кремнезоля, имеющего важное значение в области строительных материалов и изделий, Хаммади Мустафа Абдул Маджид Хамид заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия.

Официальный оппонент
Профессор кафедры
Специальных сооружений ракетно-космических комплексов
Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского
доктор технических наук профессор

Козин П.А.

«14» января 2015 г.

Подпись профессора Козина Петра Александровича заверяю.

Начальник строевого отдела
Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского

Т. 8-921-435-44

Зыков Д.Д.

197198 г. Санкт-Петербург ч.л. Космическая е. В