

## **ОТЗЫВ**

д.т.н., профессора Христофоровой Ирины Александровны  
на диссертационную работу Зотова Александра Николаевича  
на тему: «Структура и свойства модифицированных мелкозернистых  
бетонов с полипропиленовой фиброй»,  
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия

### ***Актуальность темы диссертации***

В настоящее время большой интерес проявляется к способам модифицирования мелкозернистых бетонов и улучшению их свойств. Научные исследования, опыт производственного применения и анализ недостатков мелкозернистого бетона показывают, что совершенствование его показателей качества сводится к введению наполнителей, полифункциональных химических добавок и дисперсного армирования. Однако, взаимодействие модифицирующих компонентов и их совместное влияние на формирование свойств бетона недостаточно исследованы.

Изучение данных процессов позволит решить вопросы рационального подбора составов и технологии получения модифицированных мелкозернистых фибробетонов с высокими эксплуатационными характеристиками, что является актуальной задачей, так как областью применения таких композитов являются строительные конструкции, работающие в агрессивных средах, в суровых климатических условиях, а также ремонтные и инъекционные смеси.

### ***Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации***

Основной целью диссертационной работы Зотов А. Н. ставит разработку модифицированных мелкозернистых бетонов с полипропиленовой фиброй, исследование структуры и прогнозирование их физико–механических и эксплуатационных характеристик.

Для достижения поставленной цели в диссертации поставлены и решены следующие задачи:

1) исследование механизмов совместного влияния микронаполнителя, химической добавки и дисперсного армирования на технологические, прочностные и эксплуатационные свойства мелкозернистых бетонов;

2) разработка методик подбора составов и развитие технологии изготовления модифицированного мелкозернистого фибробетона с заданными показателями качества;

3) получение составов и прогнозирование свойств модифицированных мелкозернистых бетонов с полипропиленовой фиброй;

4) разработка рекомендаций по подбору составов модифицированных мелкозернистых фибробетонов для дорожных изделий и конструкций;

5) апробация разработанных составов, производственные испытания изделий и оценка их технико-экономической эффективности.

Зотовым А.Н. сформулированы следующие научные положения, позволяющие достигнуть поставленную цель:

1) исследовано взаимодействие модификаторов в составе мелкозернистого бетона и установлено их влияние на формирование структуры, процессы твердения и усадочные деформации в условиях квазистатической сушки;

2) теоретически обоснована и экспериментально доказана возможность значительного повышения прочности и трещиностойкости фибробетона за счет термической обработки фибры, способствующей деформированию волокон, ускорению гидролиза и экстракции аппретов с их поверхности;

3) разработаны многофакторные математические модели расчета и прогнозирования технологических, прочностных и эксплуатационных свойств модифицированного мелкозернистого фибробетона при разных соотношениях песка и цемента;

4) установлены соотношения модифицирующих компонентов для достижения максимальных показателей прочности, морозостойкости и водонепроницаемости мелкозернистого бетона.

Для доказательства выдвинутой гипотезы Зотов А.Н. проводит исследования микронаполнителя, химической добавки и полипропиленовой фибры, их взаимодействия и влияния на технологические, прочностные, деформационные и эксплуатационные свойства мелкозернистого бетона. В результате установлено положительное влияние модификаторов в определенных дозировках на формирование структуры бетона, набор прочности и конечные показатели качества композита.

Обоснованность положений, выводов и рекомендаций в диссертационной работе Зотова А.Н. основана на использовании методик проведения экспериментальных исследований, регламентированных действующими стандартами; применением поверенного оборудования; достаточным объемом экспериментальных исследований, обработкой результатов экспериментов, выполненных с применением современной электронно-вычислительной техники и программного обеспечения; подтверждена успешным внедрением разработанных составов и технологии на ОАО «Костромской силикатный завод» (г. Кострома).

***Достоверность и новизна научных положений,  
выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации***

Достоверность полученных диссертантом экспериментальных результатов подтверждается использованием поверенного оборудования; теоретические положения согласуются с известными научными теориями получения мелкозернистых бетонов.

Следует также отметить четкость и логичность изложения материала диссертационной работы.

Автор провел достаточное количество экспериментальных исследований, представил фотографии, выполненные при исследовании структуры бетона, рассчитал технико-экономические показатели разработки и выполнил промышленное внедрение разработок автора.

Экономическая эффективность разработанных составов для тротуарных плит и бортового камня из модифицированного мелкозернистого фибробетона обусловлена использованием доступных сырьевых материалов, уменьшением энергозатрат на тепловлажностную обработку изделий, получением изделий с улучшенными прочностными и эксплуатационными характеристиками без изменения технологической схемы и режима работы предприятия.

Главным практическим результатом диссертационной работы являются разработанные мелкозернистые бетоны с полипропиленовой фиброй с высокими физико-механическими характеристиками и методики подбора их составов. Установлено, что рациональное соотношение модифицирующих компонентов композиции обеспечивает максимальные показатели прочности, морозостойкости и водонепроницаемости.

Произведены радиологические исследования модифицированного мелкозернистого бетона с полипропиленовой фиброй и установлено соответствие полученных данных санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к строительным материалам.

Осуществлено внедрение результатов исследований на предприятии ОАО «Костромской силикатный завод» (г. Кострома), разработаны «Рекомендации по подбору составов модифицированных мелкозернистых фибробетонов для дорожных изделий и конструкций» и «Технологический регламент на производство модифицированных мелкозернистых фибробетонных смесей для дорожных изделий» для ОАО «Костромской силикатный завод».

Автор работы провел хороший литературный обзор, грамотно оформил диссертационную работу и автореферат, рассмотрел влияние каждого компонента на свойства готовых изделий, применил современные методы исследования.

### ***Замечания по диссертационной работе:***

1. Автором не изучена адгезия полипропиленовой фибры к цементному камню, знание которой позволило бы достаточно объективно оценить природу повышения прочности фибробетона.

2. Автор по тексту часто упоминает термин «оптимизация» составов композиции, хотя в диссертации нет выбора критериев оптимизации и их расчета при граничных параметрах других выходов системы.

3. Отсутствует список сокращений, использованных в работе - это крайне затрудняет работу с текстом, с рисунками, подрисуночными надписями, обозначениями зависимостей на рисунках.

4. Приведенные автором уравнения 3.3.3 – 3.3.10 не имеют практического применения, непонятна необходимость их получения - они дублируют графики.

5. Не понятно происхождение используемых матриц планирования эксперимента, нет их характеристик по рототабельности, точности воспроизведения результатов исследования в различных точках факторного пространства. Ни регрессионный анализ, ни значимость коэффициентов уравнения, ни адекватность моделей не были определены. Нет ссылок на литературный источник авторов-разработчиков этих моделей. Нет обоснования выбора уровней варьирования факторов в композиции. Ошибка эксперимента не рассчитана. Кривые отклика построены, но нет объяснений по влиянию концентраций компонентов на свойства изделий и поведения поверхностей отклика.

### ***Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным «Положением о порядке присуждения ученой степени»***

Актуальность, научная новизна и практическая значимость работы Зотова А.Н. несомненны. Результаты диссертации обоснованы на современном научном уровне, представляют собой законченное научное

исследование. Важно, что полученные научные результаты доведены до практической реализации.

Полученные результаты соответствуют уровню кандидатской диссертации по рассматриваемой специальности. Приведенные выше замечания не снижают общих достоинств работы в целом и не носят принципиального характера.

Автореферат диссертации составлен с соблюдением установленных требований. Основные положения проведенных исследований нашли отражение в 13 опубликованных научных трудах автора, соответствующих теме диссертации. Результаты диссертации доложены на ряде научных конференций.

Проведенный анализ диссертационной работы Зотова Александра Николаевича позволяют сделать вывод о том, что она соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением правительства РФ от 24.09.2013, № 842, предъявляемым к докторским (кандидатским) диссертациям, и является законченной научно – квалификационной работой, в которой изложены научно-обоснованные решения в области проектирования и производства модифицированных мелкозернистых фибробетонов, результаты которой вносят значительный вклад в развитие экономики страны и повышение долговечности изделий и конструкций ответственных зданий и сооружений.

Диссертационная работа Зотова Александра Николаевича «Структура и свойства модифицированных мелкозернистых бетонов с полипропиленовой фиброй» соответствует паспорту специальности «Строительные материалы и изделия – области науки и техники, занимающаяся разработкой научных основ получения строительных материалов различного назначения и природы, включающая выбор сырья, проектирование состава, управление физико-механическими процессами структурообразования и технологией, обеспечивающими высокие эксплуатационные свойства изделий и конструкций при механическом нагружении и воздействии окружающей

среды»; в части области исследования – п. 4. «Разработка методов прогнозирования и оценки стойкости строительных материалов и изделий в заданных условиях эксплуатации»; п. 7. «Разработка составов и принципов производства эффективных строительных материалов с использованием местного сырья и отходов промышленности»; п. 13. «Создание материалов для специальных конструкций и сооружений с учетом их специфических требований», а также требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по научной специальности 05.23.05 «Строительные материалы и изделия», а соискатель Зотов Александр Николаевич достоин присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по указанной специальности.

**Официальный оппонент:**

Профессор кафедры химических технологий,  
доктор технических наук, профессор  
ФГБОУ ВО «Владимирский  
государственный университет  
имени Александра Григорьевича  
и Николая Григорьевича Столетовых»



Христофорова  
Ирина Александровна  
18.12.2017 г.

Почтовый рабочий адрес: 600000, г. Владимир, ул. М. Горького, д.87.  
Моб. телефон: 89107745426.  
Раб. телефон: 8-(4922)-47-98-55.  
Электронная почта: [khristoforova-i@mail.ru](mailto:khristoforova-i@mail.ru)

Подпись Христофоровой И.А. заверяю:  
секретарь Ученого Совета ВлГУ



Коннова Т.Г.