

**УТВЕРЖДАЮ:**

Проректор по научной и  
инновационной деятельности  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
д.э.н., профессор  
Е.Б. Смирнов



«05» декабря 2017 года

**ОТЗЫВ**

ведущей организации на диссертацию Зотова Александра Николаевича «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 исследования:**

Тема диссертационного исследования связана с решением актуальной проблемы – расширением области использования модифицированных мелкозернистых бетонов. Экспериментальные и теоретические исследования показывают, что улучшение свойств мелкозернистого бетона сводится к применению дисперсного армирования, и введению микронаполнителей и полифункциональных химических добавок, однако взаимодействие данных модифицирующих компонентов и их влияние на формирование свойств композита на микро- и макроуровнях изучены недостаточно.

**Конкретное личное участие автора в получении результатов диссертации:**

Автором разработаны составы модифицированных мелкозернистых бетонов с применением полипропиленовой фиброй марок по удобоукладываемости Ж1-Ж3 и П1-П5, и произведены радиологические исследования спектрометрическим методом, по результатам которых, установлено соответствие полученных данных санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к строительным материалам. 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».

Представленные в теоретической и практической части положения диссертации отражают **степень достоверности результатов проведенных исследований**. Полученные автором результаты соответствуют проведенным ранее исследованиям. Принятые в работе допущения и ограничения обоснованы и отражены в полном объеме. Проведенные научные исследования можно характеризовать как научно обоснованные разработки, обеспечивающие решение важных прикладных задач в области строительного материаловедения. Представленные в работе исследования достоверны, выводы и рекомендации обоснованы.

**Новизна полученных результатов исследования** заключается в следующем:

Установлено влияние модифицирующих компонентов на формирование структуры и свойств мелкозернистого бетона.

Теоретически обосновано и экспериментально доказана возможность получения фибробетонов большей прочности и трещиностойкости за счет термической обработки полипропиленовой фибры.

Разработаны математические модели, позволяющие прогнозировать технологические и прочностные характеристики модифицированных мелкозернистых фибробетонов, учитывающие разное соотношение песка и цемента, а также расход микрокремнезема, гиперпластификатора и полипропиленовой фибры.

Для получения мелкозернистых бетонов с повышенной прочностью, морозостойкостью и водонепроницаемостью, установлено оптимальное соотношение между микрокремнеземом, гиперпластификатором и полипропиленовой фиброй.

**Обоснованность научных положений, рекомендаций и достоверность результатов исследований** достигаются использованием общеизвестного

математического аппарата; применением стандартных методов испытаний и метрологически поверенного оборудования; обработка полученных результатов производилась математико-статистическими методами при помощи ЭВМ.

**Научная значимость** результатов исследований заключается в исследовании взаимодействия микрокремнезема, гиперпластификатора и полипропиленовой фибры, и возможности увеличения седиментационной устойчивости цементной системы, регулирования технологических характеристик смеси, а также повышения прочностных и деформативных характеристик мелкозернистого бетона за счет применения модифицирующих компонентов при оптимальных дозировках.

**Практическая значимость** работы заключается в разработке «Рекомендаций по подбору составов модифицированных мелкозернистых фибробетонов для дорожных изделий и конструкций» и «Технологического регламент на производство модифицированных мелкозернистых фибробетонных смесей для дорожных изделий». Практическая значимость подтверждается выдачей патента на изобретение (№ 2583965) «Состав фибробетона». Осуществлено внедрение результатов исследований на предприятии ОАО «Костромской силикатный завод» при изготовлении тротуарной плитки и бордюрных камней.

**Теоретическая значимость** работы заключается в разработке методики проектирования составов модифицированных мелкозернистых бетонов с полипропиленовой фиброй, а также доказательства возможности получения высокопрочного мелкозернистого фибробетона с использованием низко модульной полипропиленовой фибры.

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

1. В работе расход фибры приведен в  $\text{кг}/\text{м}^3$ , что не очень наглядно, общепринятое обозначение содержания волокон – процент по объему.
2. Из главы 4.7 совершенно не ясно влияние расхода полипропиленовых волокон на усадочные деформации мелкозернистого бетона?

3. В главе 5.2 сделан вывод о том, что снижение прочности на растяжение при изгибе происходит при расходе полипропиленовой фибры свыше  $3 \text{ кг/м}^3$  ( $\mu = 0,33 \%$ ), что в свою очередь связано с переармированием матрицы. Экспериментальные данные, подтверждающие данный вывод, в диссертации отсутствуют.

4. В случае с дисперсно армированным бетоном такой показатель, как условный критический коэффициент интенсивности напряжений, определенный в главе 5.2, не позволяет судить о такой характеристике, как вязкость разрушения, поэтому хотелось бы видеть и другие силовые и энергетические величины фибробетона, например, энергозатраты на пластическое деформирование или критерий хрупкости.

5. В главе 5.7 приведены два примера расчета составов модифицированных бетонов с использованием полипропиленовой фибры с заданными характеристиками, однако результатов экспериментальной проверки данных составов не обнаружено.

6. Не ясно, как производилось дозирование и добавление полипропиленовой фибры для изготовления вибропрессованных дорожных изделий на предприятии ОАО «Костромской силикатный завод».

Замечания носят рекомендательный характер и могут быть учтены автором в дальнейших публикациях по теме исследования.

### **Заключение**

Работа является законченной и выполнена автором самостоятельно на достаточном научном уровне. Работа написана литературным языком, грамотно, стиль изложения доказательный. Диссертационная работа содержит достаточное количество исходных данных, пояснений, рисунков, графиков, примеров и подробных расчетов. По каждой главе и работе имеются выводы.

Основные этапы работы, выводы и результаты представлены в автореферате. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Результаты, полученные в работе, имеют научную новизну и практическую значимость, апробированы и опубликованы в рецензируемых

научных журналах и изданиях, получен патент на изобретение. Вопросы, решенные диссертантом в работе, имеют **существенное значение** для решения важных прикладных задач в области строительного материаловедения.

Диссертационное исследование «Структура и свойства модифицированных мелкозернистых бетонов с полипропиленовой фиброй» соответствует критериям, изложенным в п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 года, а ее автор, Зотов Александр Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия.

Диссертационная работа и отзыв рассмотрены и одобрены на заседании кафедры технологии строительных материалов и метрологии «28» ноября 2017 года. Присутствовало на заседании 19 человек, «за» – 19, «против» – нет, «воздержалось» – нет, протокол № 3 от «28» ноября 2017.

Заведующий кафедрой ТСМиМ,  
д.т.н., профессор

Пухаренко Юрий Владимирович

Ученый секретарь кафедры ТСМиМ,  
к.т.н., доцент



Аубакирова Ирина Утарбаевна

Подпись *Пухаренко Ю. В.*  
*Аубакировой И. У.*  
**ЗАБЕРЯЮ**

Начальник управления кадров

СПБГАСУ

*05* » *декабря* 20 *17* г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» (СПБГАСУ)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4,

Телефон: (812) 316 78 72

Адрес электронной почты: [tsik@spbgasu.ru](mailto:tsik@spbgasu.ru)