

ОТЗЫВ

официального оппонента Коротких Дмитрия Николаевича,
доктора технических наук, доцента кафедры технологии строительных материалов, изделий и конструкций Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный архитектурно-строительный университет» на диссертацию Пантелеева Дмитрия Андреевича «Полиармированные фибробетоны с использованием аморфно-металлической фибры», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия.

Актуальность темы исследования.

Диссертационная работа Пантелеева Д.А. посвящена разработке полиармированных фибробетонов с использованием аморфнометаллической фибры. При этом на первый план выдвигается возможность заметного увеличения комплекса показателей сопротивления разрушению цементных бетонов за счет научнообоснованного применения в качестве армирующих элементов нескольких видов фибры с различными субстанциональными и пространственно-геометрическими характеристиками. Важным моментом разработок соискателя является комплексное исследование свойств бетонов, армированных недостаточно изученной аморфнометаллической фиброй. С учетом этого, тема исследований соискателя является актуальной.

Об актуальности темы также свидетельствует то, что работа выполнялась в рамках государственного задания Минобрнауки РФ, была включена в План фундаментальных научных исследований РААСН, поддержана грантами Правительства Санкт-Петербурга.

Краткое содержание работы.

Представленная диссертация общим объемом 155 страниц состоит из введения, 5 глав, общих выводов и 5 приложений, включает 33 рисунка и 28 таблиц. Список литературы содержит 119 наименований.

Во **введении** автором сформулирована цель работы, представлена ведущая научная концепция, обоснована актуальность диссертации, выделены ее основные задачи, показана научная новизна, практическая значимость, представлены положения, выносимые на защиту.

Первая глава посвящена анализу литературных данных по теме диссертации. Рассмотрено состояние вопроса, показана эффективность вариантов полиармирования при сочетании аморфнометаллической фибры с другими видами армирующих волокон.

Пантелеев Д.А. последовательно рассматривает особенности структуры фибробетона как композиционного материала, влияние дисперсного армирования на прочность и деформативность фибробетона, его прочность на растяжение при изгибе, при сжатие. Большое место в исследованиях уделено трещиностойкости, ударостойкости, а также деформативным

свойствам фибробетонов. Предложена концепция полидисперсного армирование структуры как способ дальнейшего улучшения свойств и повышения эффективности фибробетонов. Обозначены перспективы и особенности применения аморфнометаллической фибры при полиармировании фибробетонов.

Во второй главе Пантелеев Д.А. описывает материалы и методики, использованные в диссертационной работе. Приводится оригинальная методика определения модуля упругости аморфной металлической фибры.

Третья глава посвящена результатам исследования и прогнозирования прочностных, деформативных и энергетических характеристик полиармированного фибробетона на основе предлагаемых математических моделей, характеризующих поведение композита под нагрузкой.

В четвертой главе приведены результаты экспериментальных исследований механических характеристик полиармированных фибробетонов с применением аморфной металлической фибры, включая показатели деформативности.

В пятой главе предложена методика проектирования и разработаны составы различных видов полиармированных фибробетонов с использованием аморфной металлической фибры, а также приведены результаты экспериментальной проверки полученных данных в условиях действующего производства путем выпуска опытной партии наземных резервуаров автозаправочных комплексов с технико-экономической оценкой.

Автореферат в полной мере раскрывает основное содержание диссертации. Хотелось бы отметить логику построения автореферата.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Пантелеев Д.А. последовательно доказывает в диссертации положения рабочей гипотезы работы, представленной во введении и обоснованной в первой главе. Эти положения состоят в том, что применение аморфнометаллической фибры, имеющей высокую прочность сцепления с бетонной матрицей и работающей с ней совместно вплоть до разрушения, в комбинации с другими видами стальных волокон, при достижении с ними тесного взаимодействия, приводит к увеличению прочности и трещиностойкости композита при одновременном повышении вязкости разрушения.

Автор в своих исследованиях опирается на целенаправленный анализ печатных источников как отечественной, так зарубежной науки, охватывающий весьма продолжительный временной период, опирается на структурный подход, вероятностно-статистический подход.

Диссертант использует как аналитические модели сопротивления разрушению фибробетонов в связи с их структурой, так и полученные эмпирические закономерности для конкретных условий экспериментальных исследований. При этом осуществляет корреляцию теоретических расчетов и экспериментальных результатов.

Основные научные положения диссертации являются аргументированными и основываются на понимании сути процессов деформирования и разрушения разрабатываемых фибробетонов в связи с их структурой.

Обоснованность положений и выводов автора подтверждается внедрением результатов исследований в производство.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций.

Достоверность научных положений обеспечена использованием методологии системно-структурного подхода, комплексного подхода к оценке важнейших показателей сопротивления бетонов разрушению: пределов прочности при сжатии (призменная и кубиковая), растяжении, изгибе, ударостойкости, трещиностойкости, деформативных характеристик (модуль упругости и коэффициент Пуассона), сравнением результатов исследований с результатами других ученых.

Разработанные теоретические модели формирования свойств полиармированного фибробетона позволили автору сформулировать принципы проектирования составов моноармированных фибробетонов и успешно применить их на практике. Достоверность основных положений работы автора обеспечивается также проведением натурных испытаний опытных изделий с доказательством сходимости с результатами лабораторных экспериментов.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций диссертации подтверждена широкой апробацией работы на 5 конференциях различного уровня, подготовкой 10 публикаций, среди которых один патент и 3 работы в ведущих рецензируемых изданиях.

Научная новизна положений, выводов и рекомендаций, представленных в диссертации.

В диссертации даются новые данные о принципиальных возможностях применения аморфнометаллической фибры в фибробетонах, теоретически и экспериментально доказана ее эффективность в сочетании с другими известными видами армирующих волокон.

Разработана оригинальная методика определения модуля упругости и прочности аморфнометаллической фибры при испытании в бетоне.

Развиты математические модели, позволяющие прогнозировать прочность и упруго-пластические характеристики полиармированного фибробетона под нагрузкой в зависимости от вида, размеров и объемного сочетания различных армирующих элементов.

Получены новые данные о комплексе физико-механических характеристиках полиармированных фибробетонов с применением аморфной металлической фибры. Доказан синергетический эффект при оптимальном сочетании аморфнометаллической и традиционной стальной фибры, в большей степени обеспечивающий улучшение свойств композита, чем при армировании теми же волокнами в отдельности.

Предложена методика проектирования и разработаны варианты составов новых видов полиармированных фибробетонов, позволяющие повысить прочность и трещиностойкость композита при одновременном увеличении вязкости разрушения.

Разработаны Технические условия и Технологический регламент на производство резервуаров наземного размещения для автозаправочных комплексов (АЗК) и изготовлена опытная партия наземных резервуаров АЗК в условиях действующего производства.

Замечания по диссертации и автореферату.

1. Анализируя передовые научные и инженерные достижения в области технологии дисперсно-армированных бетонов автор не рассматривает проблему ориентации армирующих элементов в бетоне.
2. При определении предела насыщения бетона аморфнометаллической и стальной фиброй соискатель делает вывод, что получение полиармированного фибробетона с прогнозируемыми свойствами возможно при общей степени насыщения фиброй до $\mu = 2\%$ по объему, что вызвано трудностью обеспечения равномерного распределения аморфнометаллического волокна в заданном объеме бетона. Тем не менее, предложений по изменению технологии для возможности повышения степени армирования в работе не дается.
3. Не ясен смысл повторения рисунка «Зависимость прогибов фибробетонных образцов от прилагаемых нагрузок» (рис. 6 автореферата) в третьей (рис. 3.2) и четвертой главах (рис. 4.9).
4. Методика выполнения экспериментальных исследований (глава 2) не содержит сведений об удобоукладываемости бетонных смесей различных составов. Нет сведений об удобоукладываемости смесей и при выполнении экспериментальных исследований свойств разрабатываемого автором полиармированного фибробетона.
5. Таблица 5.4 – Составы фиброжелезобетонных резервуаров не содержит сведений о расходе добавки-суперпластификатора, поэтому в таблице 5.5 - Экономическая составляющая фиброжелезобетонных резервуаров не учтена ее стоимость, как и стоимость воды (в автореферате таблицы 5 и 6). Хотя при проектировании состава бетона указан расход химической добавки 4,55 (не ясно каких единиц измерения) на 1 м^3 .
6. Диссертация содержит некоторые терминологические неточности и опечатки.
7. Пожелание. Интересно было бы увидеть в диссертации данные об изменении структуры порового пространства при дисперсном армировании структуры бетона.

Представленные замечания не затрагивают основную суть работы, ее принципиальные положения и выводы, которые следует считать обоснованными, теоретически и экспериментально доказанными.

**Заключение о соответствии диссертации критериям
Положения о порядке присуждения ученых степеней.**

Диссертационная работа Пантелеева Дмитрия Андреевича «Полиармированные фибробетоны с использованием аморфно-металлической фибры», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия соответствует п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842 и является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение важной задачи: разработка эффективных полиармированных фибробетонов с использованием аморфной металлической фибры с улучшенными физико-механическими, энергетическими и деформативными характеристиками. По критериям актуальности, научной новизны, практической значимости, обоснованности и достоверности выводов, степени опубликования результатов исследований, их апробации, методологического уровня и редакционной подготовки рукописи, работа вполне соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Пантелеев Дмитрий Андреевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 - Строительные материалы и изделия.

Доктор технических наук
(05.23.05 – Строительные материалы и изделия),
доцент кафедры технологии строительных
материалов, изделий и конструкций
Федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Воронежский государственный
архитектурно-строительный университет»

Handwritten signature

Дмитрий
Николаевич
Коротких

394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84
+79103498645
korotkih.dmitry@gmail.com

