

## ОТЗЫВ

**официального оппонента Хежева Толи Амировича,**

советника РААСН, доктора технических наук, профессора, профессора кафедры строительного производства Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова» на диссертацию Суворова Ивана Олеговича «Дисперсное полиармирование как способ снижения усадки фибропенобетона», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия.

Рецензируемая работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и 11 приложений. Работа изложена на 137 страницах машинописного текста, включает 20 таблиц, 51 рисунок, список использованной литературы из 120 наименований.

### **1. АКТУАЛЬНОСТЬ РАБОТЫ**

Ячеистый бетон, имея многолетний опыт производства и применения в России и во многих странах мира, зарекомендовал себя как эффективный строительный материал. Пенобетон неавтоклавного твердения имеет широкую область применения и обладает такими характеристиками, как низкая теплопроводность, высокая долговечность и огнестойкость, при малой себестоимости, ресурсоемкости и трудоемкости производства.

В диссертационной работе рассматривается армирование ячеистого бетона неметаллическими волокнами с целью снижения усадочных деформаций и повышения трещиностойкости изделий. Введение армирующих волокон позволяет снизить усадочные деформации, являющиеся основной проблемой неавтоклавного ячеистого бетона. Автор исследования рассматривает различные армирующие волокна и их влияние на прочностные и деформационные характеристики фибропенобетона. Особую значимость работе придает возможность применения комбинации армирующих волокон, что позволяет решать не только строительно-технические, но и экономические задачи. Данное исследование, направленное на совершенствование вещественного состава и улучшение технико-эксплуатационных характеристик фибропенобетона, является актуальным.

### **2. НАУЧНАЯ НОВИЗНА**

Научная новизна положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, состоит в теоретическом обосновании и разработке вариантов дисперсного полиармирования фибропенобетона для снижения усадочных деформаций.

*Научная новизна работы:*

– теоретически обоснована эффективность дисперсного армирования ячеистого бетона с целью снижения усадки комбинацией различных волокон, отличающихся геометрическими и деформационными характеристиками.

– предложена математическая модель, определяющая, что с повышением модуля упругости волокон, уменьшением их длины и диаметра, степень снижения усадки увеличивается.

– экспериментально показана возможность снижения усадки ячеистого бетона на 17 % при использовании комбинации высоко- и низко модульных волокон (по сравнению с моноармированными образцами). Выявлены факторы, влияющие на эффективность дисперсного полиармирования пенобетона.

– разработана сырьевая смесь для изготовления ячеистого фибробетона, характеризующаяся оптимальным соотношением между армирующими волокнами.

### **3. ОБОСНОВАННОСТЬ И ДОСТОВЕРНОСТЬ ОСНОВНЫХ ВЫВОДОВ**

Обоснованность научных результатов подтверждается применением основных положений теории композиционных материалов, а также строительного материаловедения в области ячеистых бетонов.

Предложенная рабочая гипотеза и математическая модель позволили определить зависимость усадочных деформаций фибропенобетона от вводимых волокон с различными размерами и деформационными характеристиками.

Во время работы над диссертацией соискатель опирался на результаты исследований в области ячеистых бетонов и дисперсного армирования, полученные в разное время В.П. Вылегжаниным, В.Т. Ерофеевым, А.С. Коломацким, В.В. Лесновым, Л.В. Моргун, В.И. Морозовым, В.А. Пинскером, Ю.В. Пухаренко, Е.С. Силаенковым, В.Я. Соловьевой, В.В. Строковой, А.М. Сычевой, Ю.М. Тихоновым, Т.А. Уховой, А.М. Харитоновым, Т.А. Хежевым, В.Д. Черкасовым, Л.Д. Шаховой и др. учеными.

Достоверность положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, обеспечивается следующим:

- сравнение результатов диссертационной работы с данными промышленных испытаний и научных работ специалистов в области пенобетонов неавтоклавного твердения;

- использование статистических методов, аппроксимации и метода полного факторного эксперимента при обработке результатов экспериментов и оптимизации составов фибропенобетона.

### **4. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ**

Практическая ценность выполненной работы заключается в следующем:

– разработаны технические условия «ТУ 5746-003-73112066-2015» и технологический регламент на производство изделий стеновых фибропенобетонных для межкомнатных и межквартирных перегородок.

– проведены испытания стен из фибропенобетона, армированного комбинацией высоко- и низко модульных волокон, обеспечивающих снижение усадки.

– организовано производство опытной серии фибропенобетонных плит перегородок. Введение двух видов волокон позволило добиться снижения усадочных деформаций при заданном объемном содержании фибры, что привело к снижению затрат.

Результаты исследований прошли промышленную проверку при изготовлении пазогребневых плит из неавтоклавного фибропенобетона в ООО «Декор-Строй» (г. Старая Русса) и могут быть использованы для организации новых производств и перевода существующих технологических линий на выпуск фибропенобетонных изделий с улучшенными технико-экономическими показателями.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

*Во введении* диссертантом обоснована актуальность темы исследования, сформулированы цель и задачи работы, приведены научная новизна и практическая значимость полученных результатов, основные положения, выносимые на защиту.

*Первая глава* посвящена анализу современных научных достижений в области изучения усадочных деформаций неавтоклавного пенобетона, опыта применения ячеистого бетона в строительной отрасли. При этом особое внимание уделено различным видам армирующих добавок, способствующих снижению усадки. Обозначены перспективы применения комбинации фибры в технологии фибропенобетона.

*Во второй главе* приведены характеристики используемых материалов, оборудования; описаны методики испытаний.

*В третьей главе* представлены результаты исследований усадочных деформаций фибропенобетона с применением дисперсного полиармирования. Предложена математическая модель, определяющая зависимость усадки ячеистого бетона от деформационных свойств волокон и степени дисперсности армирования.

Вначале определен оптимальный состав исходного бетона, характеризующийся пониженным расходом цемента с учетом требуемых прочностных характеристик. Далее, на основе базового состава, получены образцы, армированные полипропиленовой, базальтовой или хризотиловой фиброй. Установлено, что у моноармированного неавтоклавного пенобетона наблюдается снижение усадочных деформаций на 15-24 %.

Доказано, что дисперсное полиармирование является более эффективным способом снижения усадки. Получены уравнения регрессии, позволившие определить оптимальное соотношение армирующих волокон. Выявлено, что наименьшие усадочные деформации характерны для образцов фибропенобетона, армированных комбинацией полипропиленовой и базальтовой фибры в количестве 0,2 % и 0,4 % по объему.

*В четвертой главе* приведены результаты промышленной апробации разработанного состава полиармированного фибропенобетона для изготовления перегородочных плит в ООО «Декор-Строй». Представлена технология производства неавтоклавного фибропенобетона и результаты расчета технико-экономической эффективности технологических решений. Выявлено, что внедрение нового состава привело к снижению стоимости сырьевых материалов на 14 %.

#### **ЗАМЕЧАНИЯ ПО РАБОТЕ:**

1. В обзоре литературных источников автор ссылается всего на несколько работ, в которых отражен зарубежный опыт производства и применения ячеистого бетона.

2. Ограничение количества армирующих волокон (0,8 % по объему) соискатель обосновывает принятой на производстве технологией, при этом не приводит вариантов решения технологической задачи.

3. В диссертации представлены характеристики материалов для межкомнатных перегородок, которые относятся к негорючим строительным материалам, а перегородочные плиты из них, как известно, имеют достаточно высокую огнестойкость. Определялись ли огнезащитные свойства фибропенобетона и предел огнестойкости перегородочных плит из фибропенобетона?

4. Непонятно в каком нормативном документе приведены значения предела прочности при сжатии и изгибе для пазогребневых плит из полиармированного фибропенобетона?

5. В ходе лабораторных исследований желательно было использовать несколько типоразмеров фибр одного вида.

Приведенные замечания не влияют на положительную оценку работы.

Автореферат диссертации полностью отражает основное содержание диссертации. По материалам исследований опубликовано 12 работ, в том числе 4 статьи в изданиях из перечня, размещенного на официальном сайте ВАК, патент на изобретение № 2592907.

#### **ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Диссертация Суворова Ивана Олеговича «Дисперсное полиармирование как способ снижения усадки фибропенобетона» является законченной, самостоятельно выполненной научно-исследовательской работой. Она содержит научную новизну, практическую ценность и в ней, на основе выполненных автором исследований, решена научная задача, направленная на снижение усадки фибропенобетона путём дисперсного полиармирования высоко- и низко модульными волокнами. Решение данной задачи имеет существенное значение для отрасли производства строительных материалов.

Диссертация является научной квалификационной работой, которая по своему содержанию и значимости соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемые к кандидатским дис-

сертификациям, и сделанные замечания не оказывают существенного влияния на общую положительную оценку работы.

Считаю, что Суворов Иван Олегович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – «Строительные материалы и изделия».

Советник РААСН, доктор технических наук  
(05.23.05 – Строительные материалы и изделия),  
профессор, профессор кафедры строительного  
производства Федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Кабардино-Балкарский государственный  
университет им. Х.М. Бербекова»

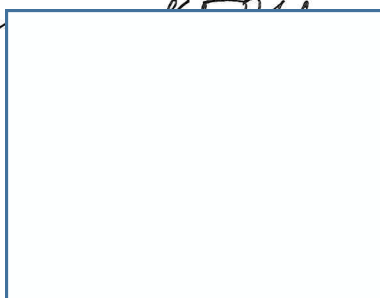


→ Жежев Толя Амирович

360004, г. Нальчик, ул. Чернышевского  
тел. (8662) 42-02-93  
e-mail: hejev\_tolya@mail.ru

*Заверяю:*

*Ученый секрет*



*И.В. Жижиков*

*18.01.2017г.*

