

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

кандидата технических наук, доцента **Мухаметрахимова Рустема Ханифовича** на диссертационную работу **Туляганова Александра Константиновича** на тему «Смеси сухие цементные напольные с повышенными эксплуатационными характеристиками», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия.

Актуальность темы исследования

В настоящее время в стране достигнуты стабильно высокие темпы строительства зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Так, в 2023 году ввод жилья составил 110,1 млн. кв. м., что на 6,7 % превышает показатели аналогичного периода 2022 года и на 17 % показатели 2021 года. Высокий темп возведения зданий и сооружений вызывает необходимость применения универсальных и адаптируемых для различных задач и условий строительства материалов, одним из которых являются сухие строительные смеси.

Потребление сухих строительных смесей в нашей стране составляет около 12 млн. тонн в год. Несмотря на высокий объем производства, имеется зависимость от импорта модифицирующих добавок, которая сдерживает расширение производства и повышение качества продукции.

Решению данной проблемы направлена реализация стратегии развития промышленности строительных материалов на период до 2020 года и дальнейшую перспективу до 2030 года, которая также в качестве основных ставит задачи по снижению зависимости от зарубежных технологий, оборудования; повышению доступности российских строительных материалов, их технологичности, энергоэффективности и конкурентоспособности. Поэтому работы, направленные на совершенствование технологии сухих строительных смесей, импортозамещение ее компонентов, главным образом модифицирующих добавок, являются весьма актуальными.

Таким образом, актуальность диссертации Туляганова Александра Константиновича, посвященной разработке научно обоснованного технологического

решения, обеспечивающего получение и оптимизацию сухих напольных смесей с улучшенными технологическими свойствами растворных смесей и эксплуатационными свойствами растворов на основе портландцемента с помощью добавления модифицирующих добавок отечественного производства, не вызывает сомнений.

Структура и содержание работы

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа изложена на 154 страницах машинописного текста, включает 41 рисунок, 51 таблицу, список литературы из 185 источников, 4 приложений.

Во введении обоснована актуальность и степень разработанности темы, определены цель и задачи исследования, сформулированы научная новизна, теоретическая и практическая значимости работы. Приведены методология и методы диссертационного исследования, положения, выносимые на защиту, степень достоверности, внедрение результатов исследования, апробация результатов, публикации, личный вклад соискателя, структура и объем работы.

В первой главе автором приводится аналитический обзор по проблеме повышения эффективности сухих строительных смесей на цементной основе за счёт применения модифицирующих добавок и волокон различного происхождения.

Во второй главе приведены сведения о характеристиках исходных материалов и модифицирующих добавок, применённых в диссертационной работе, а также об использованных приборах и экспериментальном оборудовании.

В третьей главе представлены результаты экспериментальных исследований по влиянию исследуемых добавок на технологические свойства растворных смесей и эксплуатационные свойства растворов. Показано влияние модуля крупности песка, загрязняющих примесей, гидратной извести, ускорителей твердения, дисперсности метилцеллюлозы и волокон на свойства исследуемых композиций.

Четвертая глава посвящена разработке составов сухих напольных смесей с применением метода многофакторного планирования эксперимента. Автором показана возможность варьирования рецептурными факторами для управления свойствами. Отдельное внимание уделено изучению морозостойкости растворов для наружных работ.

В пятой главе приведены технология изготовления сухих смесей, технико-экономическая оценка предлагаемых решений, а также опытно-промышленная проверка результатов исследований.

В заключении сформулированы общие выводы по работе, рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы исследования.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Экспериментальные исследования в работе выполнены в аккредитованной лаборатории с использованием современных физико-химических методов анализа и применением сертифицированных лабораторных установок и приборов. Применены классические положения теоретического анализа, методы планирования, выполнен необходимый объём экспериментальных исследований. Свойства применяемых материалов и сухой растворной смеси определялись на основании действующих нормативных документов. Аналитические исследования осуществлены с использованием современных представлений о составе и структуре цементного камня, растворов и бетонов, опубликованные в научной литературе отечественных и зарубежных источниках. Сформулированные автором заключение и выводы по работе, разработанные рекомендации, не противоречат общепризнанным положениям и дополняют опубликованные данные других авторов. Это свидетельствует о достоверности результатов научной работы, новизне научных положений, выводов и рекомендаций.

Научная новизна результатов исследования заключается в подтверждении научной гипотезы о возможности получения цементного раствора на основе сухой строительной смеси оптимального состава, обладающего высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами и предназначенного для

устройства напольных слоев, путём управления процессом гидратации, уплотнения структуры цементной матрицы, модификаторами комплексного действия: гидроксид алюминия, гидратная известь, метилцеллюлоза и редиспергируемый полимерный порошок и ее микроармирования базальтовым волокном за счёт формирования пространственно армированной мелкокристаллической структуры цементной матрицы с более плотной упаковкой частиц.

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость работы заключается в расширении теоретических представлений об эффективности модифицирования структуры цементных растворов модификаторами комплексного действия. Распространены данные представления на систему цементных растворов на основе сухих строительных смесей, модифицированных гидроксидом алюминия, гидратной известью, метилцеллюлозой и редиспергируемым полимерным порошком, микроармированных базальтовым волокном.

Практическая значимость работы состоит в разработке рецептур смесей сухих напольных подвижностью 10-18 см, класса по прочности при растяжении при изгибе $B_{tb1,6} - B_{tb3,2}$, классов по прочности при сжатии B5 - B20, прочности сцепления с основанием 0,8 - 1,6 МПа, марки по морозостойкости F75. Разработаны технические условия ТУ 5745-022-88817714-2023 «Смеси сухие напольные», утвержденные ООО «Авангард».

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Для обоснованности научных положений по разработке научно обоснованного технологического решения, обеспечивающего получение и оптимизацию сухих напольных смесей с улучшенными технологическими свойствами растворных смесей и эксплуатационными свойствами растворов на основе портландцемента с помощью добавления модифицирующих добавок автором проведен анализ современного состояния вопроса, изложенного в трудах отечественных и зарубежных авторов.

Сделанные выводы и разработанные рекомендации по производству сухих строительных смесей для напольных покрытий основываются на испытаниях, которые осуществлены согласно действующим нормативным документам. Экспериментальные исследования выполнены с применением рентгенофазового анализа, комплексного термического анализа, лазерной гранулометрии, электронной микроскопии и других физических методов.

Полученные результаты достаточно полно отражены в научных статьях и докладах, представленных на научных конференциях. По теме диссертации опубликовано 20 научных работ, в том числе 7 работ – в изданиях, входящих в перечень ведущих рецензируемых изданий, рекомендованных ВАК РФ; 3 – изданиях, индексируемых в международных реферативных базах Scopus и Web of Science; получен 1 патент РФ на изобретение.

Апробация разработанного технологического решения проведена на предприятии ООО «Авангард». Выпущена партия сухой строительной смеси для устройства стяжки.

На основании вышеизложенного обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций не вызывает сомнений.

Замечания

К диссертационной работе имеются следующие замечания и предложения:

1. В соответствии со сформулированной автором работы актуальностью темы исследований, связанной с импортозамещением компонентов смесей, в главе 1 следовало уделить большее внимание рынку сухих строительных смесей, объемам производства, потребления, зависимости от импорта модифицирующих добавок и направлениям исследований в данной области, имеющим значение для развития страны.

2. Следовало уделить большее внимание анализу современных работ зарубежных авторов в области совершенствования составов и технологии сухих строительных смесей.

3. Научная гипотеза диссертационного исследования о возможности повышения прочностных показателей за счет введения модифицирующих добавок сформулирована весьма общеизвестно. В чем именно заключается научная гипотеза в контексте решаемых задач?

4. Согласно рисунку 3.21 введение редиспергируемого полимерного порошка (РПП) в количестве до 0,4 масс. % приводит к повышению прочности раствора при отрыве от основания до 2 раз, предела прочности при изгибе – до 35,7 %, затем при дальнейшем увеличении его содержания – к снижению данного показателя. При этом при введении РПП наблюдается «смешанный характер разрыва адгезионных связей». Как, по мнению автора, это наблюдение согласуется с известными представлениям о теории адгезии материалов (механическая, адсорбционная, химическая, диффузионная и др.)?

5. Имеются опечатки и неточности оформления списка литературы: на стр. 141 источник №91 не содержит выходных данных; на стр. 147 опечатка в наименовании источника 163, корректное наименование национального стандарта ГОСТ 33083-2014 «Смеси сухие строительные на цементном вяжущем для штукатурных работ».

Указанные замечания не являются критичными и не снижают общую положительную оценку диссертационной работы Туляганова Александра Константиновича.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Диссертация и автореферат соответствуют требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Заключение

Диссертационная работа Туляганова Александра Константиновича является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, содержащей научные результаты, выводы и рекомендации, отличающиеся новизной. Диссертация на тему «Смеси сухие цементные

напольные с повышенными эксплуатационными характеристиками» отвечает критериям п. 9-14, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Туляганов Александр Константинович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия.

Официальный оппонент:

кандидат технических наук по специальности 05.23.05 Строительные материалы и изделия, доцент, доцент кафедры «Технологии строительного производства» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский

государственный архитектурно-строительный университет»



Собственноручную подпись
Р.Х. Мухаметрахимова
удостоверяю
Начальник Отдела кадров
Р.Х. Мухаметрахимов
« 11 » 2024 г. *Р.Х.*

Мухаметрахимов

Рустем Ханифович

«11» ноября 2024 г.

Адрес: 420043, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Зеленая, 1.

Телефон: +7 (843) 510-47-31

E-mail: muhametrahimov@mail.ru