

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор РУТ (МИИТ)

кандидат технических наук, доцент

А.А. Климов

«16» *сентября* 2024 г.



### **ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет транспорта» на диссертацию Абрамовой Анастасии Юрьевны на тему «Повышение эффективности смесей сухих строительных клеевых на цементном вяжущем», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия

#### **1. Актуальность темы исследования**

В современной отделке зданий остается актуальной проблема отслоения керамических плиток от оснований из-за разрушения клеевых швов. Для регулирования эксплуатационных свойств и эффективности клеев в их состав вводят различные модифицирующие добавки. Однако, для достижения необходимого эффекта введение подобных компонентов в рецептуру требуется в относительно больших количествах, что значительно увеличивает себестоимость готового продукта. По этой причине разработка клеевых смесей на цементной основе с высокой технико-эффективностью остается важной задачей. Опыт показывает, что поверхностно-активные добавки в бетоне и растворах на цементной основе могут оказывать значительное влияние на процессы, происходящие на границе раздела фаз. Влияние поверхностно-активных веществ на адгезию к основанию практически не изучено, поэтому важно исследовать возможность повышения эффективности клеевых смесей с помощью добавок ПАВ и их влияния на характеристики раствора.

## **2. Структура и содержание работы**

На отзыв представлены автореферат и диссертационная работа, включающая введение, основную часть, состоящую из 4 глав, заключение, список литературы из 147 наименований и 2 приложения. Работа изложена на 195 страницах машинописного текста, содержит 36 таблиц и 99 рисунков.

**Во введении** проведена оценка актуальности исследования, приведены цели и задачи, сформулирована научная новизна, показана теоретическая и практическая значимость результатов, изложены методология и методы исследования, а также основные положения, подлежащие защите. Также освещена достоверность полученных результатов, их апробация и внедрение, описан личный вклад автора, соответствие работы научной специальности, и опубликованы публикации, раскрывающие содержание и структуру диссертации.

**Первая глава** содержит обзор исследований, посвященных влиянию модифицирующих добавок на физико-механические свойства смесей сухих строительных (ССС) клеевых на цементной основе, адгезионной прочности клеевых соединений и научным разработкам в области изучения физико-химических процессов на границах раздела фаз в поликомпонентных дисперсных системах.

**Вторая глава** включает информацию о методах исследования, использованных в эксперименте, а также о математических методах обработки результатов. Также приведены характеристики используемых сырьевых материалов.

**В третьей главе** представлены результаты экспериментов, изучающие воздействие поверхностно-активных веществ (ПАВ) на характеристики клеевых смесей. Особое внимание уделено влиянию полярных и функциональных групп ПАВ на механизм формирования адгезионной связи между керамической плиткой и клеевым раствором. Кроме того, проведено исследование влияния ПАВ в составах клеевых смесей для применения в условиях воздействия высоких температур, влаги и замораживания/оттаивания. Также поясняется способ производства комплексной добавки на основе анионного ПАВ и тонкомолотого наполнителя и опыт применения данной добавки в составах клеевых ССС для приклеивания плиток с различным водопоглощением.

**В четвертой главе** рассматривается разработка составов клеевых смесей с использованием новой комплексной добавки, приводится пример расчета количества добавки в составах. Показывается оценка экономической выгоды от использования разработанной добавки и представлен опыт ее внедрения на производстве. Также дается рекомендация по использованию клеевых смесей с комплексной добавкой при облицовке.



**В заключении** формулируются общие результаты и выводы, и предлагаются практические рекомендации для применения полученных результатов.

### **3. Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций**

Проведение исследований осуществлялось с использованием поверенных средств измерений, аттестованного оборудования и высокоточного научного оборудования в условиях внутрилабораторной прецизионности. Было выполнено необходимое количество повторных испытаний, использовались математические и статистические методы для обработки результатов и их сравнения с данными других исследователей. Формулировки научных положений, выводов и рекомендаций по разработке составов клеевых смесей со значительно улучшенными эксплуатационными характеристиками и повышенной экономической эффективностью не противоречат современным научным представлениям и разработкам в области строительного материаловедения.

### **4. Научная новизна**

Результаты работы обладают научной новизной, которая заключается в создании улучшенных клеевых смесей на основе цементного вяжущего с повышенными показателями прочности сцепления с основанием. Этот эффект достигается путем управляемого процесса смачивания при формировании связи между плиткой и раствором. Адсорбция гидроксильных групп и стабилизирующих ПАВ на цементных поверхностях приводит к формированию электростатических барьеров, которые препятствуют флокуляции цемента и действуют как механизм диспергирования.

Был предложен механизм формирования структуры контакта между плиткой и раствором в присутствии анионных ПАВ.

Показано, что повышение прочности сцепления клеевых смесей может быть достигнуто путем введения комплексной добавки, полученной путем распыления жидкого анионного ПАВ на основе эфира многоосновной карбоновой кислоты на тонкомолотый карбонатный наполнитель, после чего формируется оптимальная микроструктура контакта между плиткой и раствором, укрепляются контактные зоны на границе плитки и раствора.

### **5. Научная и практическая ценность диссертации**

Проведены исследования физико-химических закономерностей формирования микроструктуры контакта между плиткой и раствором, связанные с укреплением контактных зон на границе плитка/раствор и зависящие от химической структуры поверхностно-активных веществ, а также от морфологии и дисперсности наполнителя-носителя.

Разработана комплексная добавка на основе минерального наполнителя и анионного поверхностно-активного вещества, которая может быть использована при производстве клеевых смесей различных классов (С0, С1 и С2), обладающих улучшенной технической и экономической эффективностью.

#### **6. Значимость полученных результатов для развития соответствующей отрасли науки**

В диссертационной работе показана возможность повышения эффективности клеевых ССС на основе цементного вяжущего.

Установлены закономерности влияния вида ПАВ на физико-механические свойства клеевых смесей. Кроме того, сформулирован механизм структурообразования адгезионного контакта плитка - раствор на основе цементного вяжущего с добавкой анионного ПАВ.

Изучены физико-химические закономерности формирования микроструктуры адгезионного слоя, упрочнения контактных зон на границе плитка - раствор, зависящие от химической природы ПАВ и дисперсности наполнителя.

Разработан способ повышения прочности сцепления клеевых ССС на цементном вяжущем, за счет введения в состав ССС комплексной добавки на основе тонкомолотого карбонатного наполнителя, а также способ производства комплексной добавки и разработанные составы клеевых ССС на ее основе.

Составлены и утверждены положения Изменения № 2 к СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87» в части производства облицовочных работ с применением клеевых смесей на цементных вяжущих.

Полученные результаты прошли практическую апробацию на производствах ООО «КиМег» в г. Королев, ООО «Седрус» в г. Коломна и ООО «Экс Морэ» в г. Подольск.

#### **7. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы**

Предложенная в работе технология позволит улучшить технологические и эксплуатационные свойства клеевых смесей и уменьшить затраты на их производство. Кроме того, данные технологические решения могут позволить повысить срок службы клеевых соединений, увеличить период безремонтной эксплуатации и поддерживать более длительное время эстетичный внешний вид облицовки из плитки и листовых материалов.

Теоретические положения и экспериментальные результаты диссертационного исследования могут быть с успехом использованы при разработке нормативно-технических документов в части проведения облицовочных работ плитками с разным водопоглощением.



## 8. Замечания

1. В диссертации не представлены результаты исследования долговечности клеевых смесей с добавками ПАВ, В частности, по тексту диссертации в представленных результатах адгезии клеевых смесей с жидкой добавкой ПАВ и комплексной добавкой после циклического замораживания и оттаивания (стр. 116, 119, 126, 133-134), не представлено информации о том сколько и какое количество циклов было проведено.

2. Автором не представлены результаты исследований в составе клеевых смесей комплексной добавки на основе минерального наполнителя и ПАВ «Ан-2», рассматриваемого в п.п. 3.2 диссертации, с дифильным строением: водорастворимой (гидрофильной) частью, представленной фосфатной группой, и нерастворимой (гидрофобной) частью, представленной многоатомными спиртами С12-С15.

3. В работе автором в качестве основного вяжущего был рассмотрен только бездобавочный портландцемент ЦЕМ I 42,5 Н по ГОСТ 31108-2016 и не были рассмотрены портландцементы с добавками и разным содержанием портландцементного клинкера ЦЕМ II - ЦЕМ V.

4. Не были рассмотрены влияния минералов портландцемента алита  $C_3S$ , белита  $C_2S$ , трехкальциевого алюмината  $C_3A$  и четырехкальциевого алюмоферрита  $C_4AF$  на механизм формирования структуры адгезионного контакта керамической плитки и клеевого раствора, содержащего анионное ПАВ.

5. Автором была показана возможность повышения эффективности клеевых сухих строительных смесей, путем введения в состав анионного ПАВ отечественного производства, но не рассматривались в сравнении аналогичные ПАВ импортного производства. В связи с чем не дана экономико-технологическая оценка эффективности отечественных ПАВ по сравнению с зарубежными.

Указанные замечания не являются критичными и не снижают общее положительное впечатление от представленной работы, а научная значимость, достоверность полученных результатов и весомость вклада автора не вызывают сомнений.

## 9. Заключение

Диссертация Абрамовой Анастасии Юрьевны на тему «Повышение эффективности смесей сухих строительных клеевых на цементном вяжущем», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения по повышению эксплуатационных свойств сухих строительных смесей, имеющие существенное значение для развития страны, что соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых

степеней № 842, а ее автор Абрамова Анастасия Юрьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия.

Отзыв на диссертацию рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Строительные материалы и технологии», протокол заседания от «14» февраля 2024 г № 14.

И. о. заведующего кафедрой «Строительные материалы и технологии»,  
кандидат технических наук

 Кудрявцева Виктория Давидтбеговна

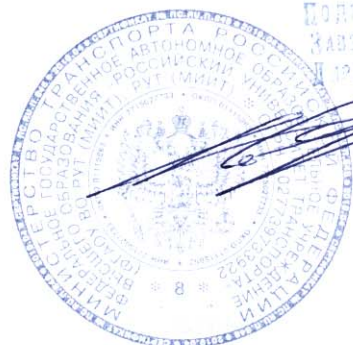
Профессор кафедры «Строительные материалы и технологии»,  
доктор технических наук (по специальности 05.23.05),  
старший научный сотрудник

 Кондрашенко Валерий Иванович

Адрес: 127994, г. Москва, ул. Образцова, д.9., стр. 9.

E-mail: info@rut-miit.ru

Тел.: +7-495-681-13-40

  
Подпись Кудрявцевой В.А. и Кондрашенко В.И.  
Заведующий кафедрой  
Директор ЦКЛТС  
С.Н. Коржин