

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента, кандидата технических наук, доцента, заведующего кафедрой производства строительных конструкций и строительной механики Кубанского государственного технологического университета Удодова Сергея Алексеевича на диссертацию на диссертацию Узаевой Аминат Альвиевны на тему «Комплексные ремонтные составы на основе барханного песка», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 - «Строительные материалы и изделия».

На отзыв были представлены следующие материалы:

- текст диссертационной работы в объеме 190 страниц компьютерной верстки, состоящий из 4 глав и 5 приложений;
- автореферат объемом 24 страницы;
- оттиски публикаций соискателя в количестве 19.

Изучение и анализ этих материалов показали следующее:

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

В настоящее время барханный песчаный массив раскинулся на территории Чеченской Республики более чем на 50 млн. га и нужно отметить, что процессы опустынивания распространяются с каждым годом и приобретают спонтанное развитие, так, что ситуация стала оцениваться как экологическое бедствие.

Предлагаются различные методы борьбы с опустыниванием, но предлагаемые соискателем мероприятия для решения этой проблемы являются довольно эффективными. Разработка тонкомолотых цементов с использованием барханных песков и получение ремонтных составов на основе барханных песков позволят в какой-то мере предотвратить проблему опустынивания и восстановить несущую способность, продлевая срок эксплуатации бетонных и железобетонных элементов.

Поэтому диссертационная работа Узаевой Аминат Альвиевны посвященная проектированию ремонтных составов с использованием полиминеральных барханных песков, входящих в состав активированного вяжущего в качестве наполнителя, и являющихся одним из основных компонентов обогащённого заполнителя по степени важности и актуальности не вызывает никаких сомнений.

## **2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна**

Высокая степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, содержащихся в диссертационной работе, подтверждается использованием апробированных методов экспериментальных исследований, применением математических методов планирования эксперимента и поверенного оборудования.

Достоверность полученных в ходе диссертационных исследований результатов подтверждена сериями экспериментальных исследований, результатами опытно-промышленных испытаний, использованием современных методов исследований с применением аттестованных приборов и апробированных методик измерения и реализацией научных результатов на практике.

Автором работы теоретически и экспериментально обоснована возможность эффективного использования некондиционных барханных песков для получения тонкомолотых вяжущих и обогащения отсева дробления горных пород.

Установлено влияние рецептурно-технологических факторов активации тонкомолотого вяжущего на начальный период формирования структуры и качественные показатели полученных тонкомолотых вяжущих.

Выявлены закономерности изменения реологических и технологических свойств ремонтной модифицированной смеси в зависимости от вида и расхода вяжущего, полимерной составляющей, водоцементного отношения и содержания барханного песка в составе заполнителя.

Установлены теоретические положения получения ремонтного модифицированного состава с комплексным использованием вяжущей системы "портландцемент – барханный песок – двуводный гипс – С-3" и полимерных компонентов, позволяющие регулировать процесс твердения, усадочные деформации, повышать адгезию, снижать суммарный объем капиллярных пор, что в результате улучшает физико-механические и эксплуатационные свойства предлагаемых композитов.

Выявлены зависимости физико-механических, деформативных и эксплуатационных показателей ремонтных модифицированных составов от гранулометрического состава и пустотности заполнителя, вида и расхода вяжущего, варьирования компонентов вяжущего.

## **3. Практическое значение результатов работы**

Практическая ценность диссертационной работы Узаевой А.А. заключается в том, что соискателем предложена возможность экономии клинкерной доли цемента за счет использования дисперсного виброактивированного барханного песка в качестве составляющего тонкомолотого вяжущего; разработаны рецептуры тонкомолотых вяжущих с расширяющим эффектом на основе комплексного использования виброактивированных минеральных и полимерных компонентов, способствующие улучшению структуры и свойств ремонтных модифицированных составов.

Для внедрения результатов исследования при ремонте бетонных и железобетонных элементов разработаны технологический регламент на производство виброактивированных тонкомолотых вяжущих с использованием барханного песка и суперпластификатора С-3; технические условия на производство ремонтных модифицированных составов с использованием виброактивированных тонкомолотых вяжущих на барханном песке и суперпластификаторе С-3; стандарт организации.

По материалам исследований опубликована 10 работ, в том числе 3 статьи в рецензируемых журналах и изданиях, а также 1 патент на изобретение.

Содержание публикаций полностью отражает все научные результаты, полученные в ходе выполнения диссертационной работы, и имеют большую научную ценность для строительной индустрии.

Теоретические аспекты и результаты экспериментальных разработок, полученных при выполнении диссертационного исследования, используются в учебном процессе при подготовке бакалавров и магистров направления «Строительство».

### **Общая характеристика работы**

Вся суть работы изложена в 4 главах, выстроенных в логической последовательности, исходя из общих принципов и методологии проведения научных исследований в рамках диссертационной работы.

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы, включающего 167 наименований, и 5 приложений. Общий объем диссертации составляет 187 страниц машинописного текста. Работа содержит 52 рисунка и 34 таблиц.

**Во введении** соискателем обоснована актуальность выбранной диссертационной темы, сформулирована рабочая гипотеза, цель и задачи исследования, научная новизна и практическая значимость работы.

**Первая глава** посвящена анализу работ, посвященных применению ремонтных составов для восстановления бетонных и железобетонных конструкций. Особое внимание уделяется основным видам дефектов бетона и причинам их образования. Приводится анализ применения барханных песков в странах Средней Азии, где изготовление экономичных и долговечных изделий с использованием барханных песков является важной задачей, из-за доступности и неограниченной сырьевой базы. Однако, единой методики и критерия оценки их пригодности для получения ремонтных составов не выработано.

На основании сделанного обзора можно сделать заключение, что проблема повышения эффективности использования барханных песков в технологии ремонтных составов остается и в настоящее время актуальной.

По результатам литературного обзора автором поставлены цель и основные задачи диссертационного исследования.

**Вторая глава** посвящена исследованиям применяемых сырьевых материалов и методикам проведения исследований для определения основных физико-механических, технологических, реологических и эксплуатационных свойств ремонтных модифицированных составов из мелкозернистого бетона. Проводятся исследования барханного песка с характерным минералогическим, химическим и

гранулометрическим составом, в результате устанавливается, что они являются эффективным компонентом для разработки ремонтных модифицированных составов.

Разработаны рецептуры активированных тонкомолотых вяжущих и выявлено, что применение вибромеханоактивации барханных песков совместно с портландцементом и ПАВ, способствует превращению барханных песков в высокоактивные тонкодисперсные минеральные компоненты, которые оказывают влияние на физико-химические процессы структурообразования на поверхности раздела фаз пластифицированных цементных систем с пониженной водопотребностью.

Установлено влияние тонкомолотых вяжущих на основе барханных песков на процессы структурообразования цементного камня, при увеличении количества тонкодисперсного барханного песка сроки схватывания существенно не изменяются, но использование полученных вибромеханоактивированных тонкомолотых вяжущих на основе барханных песков в комплексе с суперпластификатором С-3 существенно замедляют период формирования структуры на несколько часов.

*Третья глава* посвящена разработке рецептур и исследованию свойств ремонтных составов из мелкозернистых бетонов на барханных песках. Установлено влияние вида и гранулометрического состава фракционированного мелкого заполнителя, полученного обогащением отсевов дробления Аргунского месторождения барханными песками на свойства ремонтных составов из мелкозернистого бетона. Установлена высокая водоудерживающая способность тонкомолотого вяжущего в комплексе с двуводным гипсом и полимерной фазой карбоксилатов или акрилатов.

Установлено, что модификация ремонтных составов акриловой дисперсией значительно повышает адгезионную прочность предлагаемых составов. Методом математического планирования эксперимента проведено прогнозирование реологические свойств ремонтных составов, подтверждено, что они изменяются с изменением содержания вяжущего и заполнителя, предельное напряжение сдвигу и структурная вязкость уменьшаются с увеличением расхода тонкомолотого вяжущего и водоцементного отношения.

Доказано, что использование добавки двуводного гипса в ремонтных составах в комплексе с тонкомолотым вяжущим и карбоксилатами проявляет расширяющий эффект, что является важным показателем при производстве ремонтных работ.

Установлены высокие физико-механические и деформативные свойства ремонтных модифицированных составов из мелкозернистых бетонов, получена прочность бетона при сжатии 69 – 77 МПа, отношение призмочной прочности к кубиковой на образцах с использованием тонкомолотых вяжущих, гипса, карбоксилатов и акрилатов составляет 0,81 – 0,83, что соответствуют значениям тяжелых качественных бетонов, продольные и поперечные деформации значительно уменьшились по сравнению с контрольными образцами.

Кроме того, автором установлено, что получены водостойкие, морозостойкие и водонепроницаемые ремонтные модифицированные составы (коэф-

коэффициент размягчения довольно высокий  $k_p = 0,87 - 0,93$ , водопоглощение по массе от 3,9 до 5,6 %, марка по морозостойкости F 250-350 и по водонепроницаемости W 10 – W 14).

**Четвертая глава** посвящена рекомендациям и расчету себестоимости ремонта бетонных и железобетонных конструкций модифицированными составами на барханном песке. Предлагается технология производства тонкомолотых вяжущих на основе барханных песков.

По результатам проведенных теоретических и практических исследований разработаны технические условия на производство модифицированных ремонтных составов с комплексным использованием виброактивированных тонкомолотых вяжущих и полимерных добавок и технологический регламент на производство виброактивированных тонкомолотых вяжущих с использованием барханного песка и су-перпластификатора С-3, стандарт организации В главе приведена технико-экономическая оценка эффективности внедрения результатов проведенных исследований.

Ремонтные составы прошли промышленное внедрение при ремонте железобетонных конструкций при строительстве жилого комплекса «Солнечный» в г. Грозный по улице Старопромысловское шоссе, 24. Экономический эффект от внедрения разработанных модифицированных ремонтных составов составил 5,8 тыс. рублей с 1 м<sup>2</sup> поверхности конструкции.

#### **Замечания по работе:**

1. На рис. 2.14 диссертационной работы приведено распределение частиц ТМВ-75 на микроуровне, но не объясняется, в связи с чем при большем времени измельчения (20 минут) доля крупных частиц (5-6 мкм) больше, чем при малом времени активации (10 минут).
2. Приведенные в табл. 3.12 и рисунке 3.15 сведения о развитии собственных деформаций ремонтных составов свидетельствуют о наличии деформаций расширения на 1 сутки твердения у всех составов, в том числе, не содержащих дополнительно вводимого гипса. Объяснение этому явлению не приводится. Также из текста не совсем понятно, как определялся исходный размер образцов в самом раннем возрасте (точка «0» на рис. 3.15).
3. Чаще всего ремонтные растворы применяются в тонких слоях (не более 50 мм), в связи с чем целесообразно дополнительно вводить в состав растворов водоудерживающие добавки на основе эфиров целлюлозы в целях предотвращения их обезвоживания на начальном этапе твердения. По этой же причине, на мой взгляд, целесообразно величину водоудерживающей способности разработанных растворов определять в соответствии с методикой ГОСТ 5802. Это позволило бы автору получить результаты, сопоставимые с показателями специализированных ремонтных сухих строительных смесей.

В целом, указанные замечания не ставят под сомнение научные и практические результаты диссертационной работы и не сказываются на её положительной оценке.

Диссертационная работа Узаевой Аминат Альвиевны написана технически грамотно, хорошим стилем, а автореферат диссертации полностью отражает основное содержание работы.

### Общее заключение

Диссертация Узаевой Аминат Альвиевны является актуальной, самостоятельно выполненной научно-исследовательской работой, обладающей научной новизной и практической ценностью. На основе выполненных исследований автором предложены научно обоснованные, технические, технологические и экологические решения по повышению эффективности использования местного природного некондиционного сырья в современном строительстве.

Диссертационная работа по своему содержанию и значимости соответствует требованиям, изложенным в п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ и предъявляемым к кандидатским диссертациям, а сделанные замечания не оказывают существенного влияния на общую положительную оценку работы.

Считаю, что Узаева Аминат Альвиевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – «Строительные материалы и изделия».

### Официальный оппонент:

Кандидат технических наук, проректор на научной работе и инновациям, заведующий кафедрой производства строительных конструкций и строительной механики Кубанского государственного технологического университета, доцент

 С.А. Удодов

Удодов Сергей Алексеевич  
кандидат технических наук (специальность 05.23.05 – «Строительные материалы и изделия»),  
проректор по научной работе и инновациям, заведующий кафедрой производства строительных конструкций и строительной механики, доцент  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»  
350072, г. Краснодар, ул. Московская, д. 2, КубГТУ.  
Тел.: 8(928) 041-20-10.  
E-mail: udodov-tec@mail.ru

Подпись Удодова С.А. удостоверяю  
Начальник отдела кадров сотрудников Руссу Е.И. Руссу  
«16» 11 2020 г.  
