

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой «Строительное материаловедение и дорожные технологии» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Липецкий государственный технический университет» Гончаровой Маргариты Александровны на диссертацию Узаевой Амины 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, и 5 приложений;
- автореферат объемом 24 страницы.

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы, включающего 170 наименований, и 5 приложений. Общий объем диссертации составляет 190 страниц машинописного текста. Работа содержит 61 рисунок и 37 таблиц.

Актуальность темы исследования. Процессы старения зданий и сооружений, а также различного рода дефекты бетонных и железобетонных конструкций провоцируют коррозионное разрушение. Для повышения эксплуатационной надежности и долговечности бетонных элементов и всего здания в целом необходимо проводить ремонтные и реконструктивные работы.

Существующие методы ремонта и восстановления бетонных и железобетонных конструкций нужно являются весьма затратными и трудоемкими, часто по стоимости сопоставимыми с самими работами. Поэтому в настоящее время актуальным является вопрос поиск новых эффективных материалов и технологий для ремонта и восстановления бетонных и железобетонных конструкций.

Диссертационная работа Узаевой Аминат Альвиевны посвящена актуальной для многих регионов проблеме – максимального использования местных некондиционных, в общепринятом понимании и предъявляемых требованиях, барханных песков для восстановления несущей способности конструктивных элементов зданий и сооружений.

Целью диссертационного исследования является разработка рецептур комплексных модифицированных ремонтных составов на основе барханных песков для ремонтно-восстановительных работ в строительстве. Стоит сказать, что автор работы правильно говорит, что в строительной практике барханные пески ис-

пользуются сравнительно давно, однако, единой методики и критерия оценки их пригодности для композиционных материалов не выработано.

Результаты оппонируемой работы использовались при реализации разработанного Правительством Российской Федерации проекта стратегического развития промышленности строительных материалов на период до 2020 года и дальнейшую перспективу до 2030 года, в котором четко обозначена одна из тенденций развития строительной индустрии – выпуск новых типов композитных строительных материалов, более энергоэффективных, менее материалоемких, повышающих эксплуатационную надежность и долговечность зданий и сооружений, в результате чего автором получен значительный экономический эффект.

Поэтому разработки автора по получению комплексных модифицированных ремонтных составов на основе барханных песков с высокими эксплуатационными характеристиками безусловно имеют научно-практический интерес. Автор на основе глубокого анализа решаемой задачи, правильно обозначил цель и задачи исследований, выбрал пути их достижения и решения, обратил внимание на многие детали технологического плана для успешного внедрения полученных результатов. Таким образом, рецензируемая работа является **актуальной** и интересной в научно-практическом плане.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Научные положения и практические рекомендации, сформулированные Узаевой А.А. в диссертационной работе, основываются на базовых законах физической химии силикатов, детальном изучении нетрадиционного для бетонов и растворов сырья – барханных песков юга России, а также на глубоком анализе отечественного и зарубежного опыта в данном направлении. Все сделанные автором выводы подтверждены комплексными научными исследованиями и полученными результатами опытно-промышленной апробации. Автором работы теоретически и экспериментально обоснована возможность эффективного использования некондиционных барханных песков на примере Шелковского месторождения Чеченской Республики в качестве минеральной добавки для получения тонкомолотых вяжущих, а также их комбинирования с отсевами дробления горных пород.

Установленное влияние рецептурно-технологических факторов активации тонкомолотого вяжущего, зависимости физико-механических, деформативных и эксплуатационных показателей ремонтных модифицированных составов от гранулометрического состава и пустотности заполнителя, вида и расхода вяжущего, а также закономерности изменения водоудерживающей способности, структурной вязкости, прочности сдвигу, адгезионной прочности, жизнеспособности, удобоукладываемости ремонтной модифицированной смеси вполне обоснованы и подтверждены экспериментальными данными.

Все главы диссертации завершаются логическими выводами, которые обобщены в выводах по главам и заключении. Полученные результаты не противоречат результатам исследований других авторов в этой области, а также известным теоретическим положениям в области технологии бетонов и растворов. Следует отметить системный подход к решению поставленной задачи. Это нашло отражение в структуре работы, методологии и последовательности выполнения

исследований. Следует отметить, что диссертант обосновано использовал математические методы планирования экспериментов. Таким образом, научные положения, выводы и рекомендации, представленные в работе, не вызывают сомнений для современного уровня развития технологии бетонов и растворов.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации обеспечена использованием апробированных методов экспериментальных исследований, применением математических методов планирования эксперимента и поверенного оборудования, а также применением современного программного обеспечения при обработке экспериментальных данных, испытанием необходимого количества контрольных образцов, обеспечивающих доверительную вероятность 0,95 при коэффициенте вариации менее 10 %, подтверждением лабораторных данных результатами полупромышленных испытаний. Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, построены на известных положениях твердения клинкерных минералов с участием тонкодисперсного активированного барханного песка, что согласуется с опубликованными данными ведущих научных школ в области современной строительной практики.

Новизна и основная ценность выполненной работы Узаевой А.А. в соответствии с целью и поставленными задачами заключается прежде всего в следующих представленных научных положениях:

- установлена возможность эффективного использования некондиционных барханных песков месторождения Шелковское в качестве минеральной добавки для получения тонкомолотых вяжущих и обогащения отсева дробления горных пород;

- установлено влияние рецептурно-технологических факторов активации тонкомолотого вяжущего, таких как вид помольного оборудования, продолжительность механоактивации, степень наполнения системы барханным песком и ПАВ, количество цемента на начальный период формирования структуры и качественные показатели полученных тонкомолотых вяжущих;

- выявлены закономерности изменения водоудерживающей способности, структурной вязкости, прочности сдвигу, адгезионной прочности, жизнеспособности, удобоукладываемости ремонтной модифицированной смеси в зависимости от вида и расхода вяжущего, полимерной составляющей, водоцементного отношения и содержания барханного песка в составе заполнителя;

- предложены принципы 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, улучшать структурные характеристики, что в результате повышает физико-механические и эксплуатационные свойства предлагаемых композитов;

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

Практическая значимость результатов работы Узаевой А.А. заключается в следующих моментах:

- предложена возможность экономии клинкерной доли цемента за счет использования дисперсного 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;
- разработаны рецептуры ремонтных модифицированных составов на барханном песках;
- применительно к проблематике диссертации эффективно использованы методы математического планирования эксперимента со статистической обработкой результатов и стандартные методы испытания;
- разработан технологический регламент на производство виброактивированных тонкомолотых вяжущих с использованием барханного песка и суперпластификатора С-3;
- разработаны технические условия на производство модифицированных ремонтных составов с комплексным использованием виброактивированных тонкомолотых вяжущих и полимерных добавок.

Новизна и ценность технических решений, предложенных Узаевой А.А. подтверждена патентами на изобретение.

Личный вклад автора в получение результатов, изложенных в диссертации. Научные результаты, выносимые на защиту и составляющие новизну диссертационной работы, получены и сформулированы Узаевой А.А. самостоятельно. Она определяла пути решения поставленных задач, формулировала основные выводы на основе анализа полученных в ходе экспериментальных исследований результатов, лично принимала участие в разработке технологических решений и их промышленной апробации. В совместных работах Узаевой А.А. принадлежит постановка цели и задач исследований, ряд интересных идей, обработка результатов и формулирование выводов.

Степень завершенности и качество оформления диссертационной работы. Диссертационная работа Узаевой А.А. является завершенным научным исследованием, выполненным на актуальную тему, содержит новые научные результаты, имеющие практическую ценность, и соответствует по содержанию и структуре специальности 05.23.05 – «Строительные материалы и изделия». Выводы по главам вполне обоснованы и конкретны. Следует отметить последовательный подход при постановке и проведении экспериментов, использовании математических средств при их планировании и обработке.

Автореферат полностью отражает содержание диссертации и ее выводы. По теме диссертации опубликовано 19 работ, отражающих основные положения диссертационной работы, в том числе 4 статьи в рецензируемых журналах из списка ВАК РФ. Получены 2 патента Российской Федерации на изобретения. Можно говорить, что научная общественность полностью ознакомлена с результатами научной работы Узаевой А.А.

Общая характеристика работы

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

Первой главой посвящена анализу работ, посвященных применению ремонтных составов для восстановления бетонных и железобетонных конструкций. Отмечено, что именно мелкозернистый бетон является основным материалом для качественного заполнения дефектов элементов (трещин, сколов, выбоин и др.). Особое внимание уделяется основным видам дефектов бетона и причинам их образования. Образующиеся дефекты в бетонных и железобетонных элементах, способствуют созданию условий их непригодности, так как теряются несущая способность и эксплуатационные качества.

Приводится анализ применения барханных песков в странах Средней Азии, где изготовление экономичных и долговечных изделий без крупного заполнителя с использованием пылевидных, тонкой гранулометрии песков является важнейшей задачей, так как это объясняется доступностью и неограниченностью сырьевой базы.

На основании сделанного обзора автор говорит, что проблема повышения эффективности использования барханных песков в технологии ремонтных составов остается и в настоящее время актуальной. В связи с этим основной целью настоящей диссертации явилось повышение эффективности применения барханных песков в технологии путем их комплексного использования в качестве компонента, активированного вяжущего и обогащённого заполнителя для ремонтных модифицированных составов из мелкозернистых бетонов.

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

Во второй главе автором представлены необходимые для исследования характеристики применяемых сырьевых материалов и методики проведения исследований для определения основных физико-механических, технологических, реологических и эксплуатационных свойств ремонтных модифицированных составов из мелкозернистого бетона. Приводятся результаты исследования барханного песка с характерным минералогическим, химическим и гранулометрическим составом, в результате устанавливается, что они являются эффективным компонентом для разработки ремонтных модифицированных составов.

Приводятся рецептуры активированных тонкомолотых вяжущих и подчёркивается, 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.

Также автором установлено влияние тонкомолотых вяжущих на основе барханных песков на процессы структурообразования цементного камня и при увеличении количества тонкодисперсного барханного песка сроки схватывания существенно не изменяются, но использование полученных вибромеханоактиви-

рованных тонкомолотых вяжущих на основе барханных песков в комплексе с суперпластификатором С-3 существенно замедляет период формирования структуры.

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 смешиванием в нужном соотношении отсевов дробления Аргунского месторождения и барханных песков Шелковского месторождения на свойства ремонтных составов из мелкозернистого бетона. Оптимальной рецептурой обогащенного песка автор считает состав с удалением 60 % фракции 2,5 – 1,25 мм от отсева дробления и добавление 40 % фракции 0,315 – 0,14 мм барханного песка, что существенно снижает пустотность заполнителя до 38,8 % и водопотребность заполнителя до 6,5 %, значительно улучшая свойства полученных с их использованием ремонтных составов.

Автором установлена высокая водоудерживающая способность тонкомолотого вяжущего в комплексе с двуводным гипсом и полимерной фазой карбоксилатов или акрилатов. Предлагаемые ремонтные составы показали значение водоотделения, меньше допустимого для конкретной марки по удобоукладываемости.

Также установлено, что модификация ремонтных составов акриловой дисперсией АКРЭМОС 101 значительно повышает адгезионную прочность предлагаемых составов. Разрыв адгезионного основания произошел по старому основанию, что означает, что прочность ремонтных составов выше прочности «старого» бетона. 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 расходов ТМВ-75 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.

В результате проведения большого объема экспериментальных работ автором 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. Это связано с использованием в ремонтных составах полимерной фазы и двуводного гипса, которые и повышают деформативные свойства исследуемых бетонов.

Кроме того, автором получены водостойкие, морозостойкие и водонепроницаемые ремонтные модифицированные составы (коэффициент размягчения при изгибе $k_p = 0,88 - 0,95$, коэффициент при сжатии $k_p = 0,87 - 0,93$, 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 суперпластификатора С-3. 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 м² поверхности конструкции.

Замечания по диссертации и автореферату. При общей положительной оценке диссертационной работы Узаевой А.А. по тексту диссертации и автореферата имеются следующие замечания и предложения.

1. Диссертация написана грамотным техническим языком, однако по тексту встречаются опечатки, связанные с пунктуацией, которые не имеют принципиального характера. Хотелось бы пожелать автору более обдуманно относиться к терминологии при описании тех или иных горных пород, материалов и процессов, хотя это является общей проблемой для строительного материаловедения.

2. Достоверность экспериментальных результатов не соотнесена с выводами других авторов, исследующих подобную проблематику в строительном материаловедении.

3. Рабочая научная гипотеза сформулирована несколько «расплывчато»: не совсем понятно за счет чего будут получены комплексные модифицированные ремонтные составы с улучшенными характеристиками на основе барханных песков.

4. На стр. 138 подробно приведены методы определения структурной вязкости бетонной смеси, в то время как все остальные методы исследований были приведены во второй главе.

5. В выводах к третьей главе (стр. 176) речь идет о повышении долговечности ремонтных составов, но экспериментальных исследований долговечности, или хотя бы, исследования физико-механических свойств во временной динамике не приводятся.

6. Были исследованы линейные деформации, в то время, как для ремонтных составов целесообразнее исследовать объемные.

7. В диссертации приводится несколько составов, но при этом систематизация по критерию применения отсутствует.

8. Общие выводы по диссертационной работе не полностью соотносятся с поставленными задачами.

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:

Гончарова Маргарита Александровна, доктор технических наук по специальности 05.23.05 – «Строительные материалы и изделия», профессор.

Место работы: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет», кафедра «Строительное материаловедение и дорожные технологии».

Адрес: 398055, Россия, г. Липецк, ул. Московская, д. 30

Должность: заведующий кафедрой «Строительное материаловедение и дорожные технологии».

Тел.: +7 (4742) 328-000

E-mail: <http://www.stu.lipetsk.ru>

09.11. 2020 г.



Гончарова М.А.

Подпись и данные Гончаровой М.А.
подтверждаю.

Учёный секретарь Ученого совета
ЛГТУ

12.11..2020 г.



Колобанов А.С.