

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор ФГБОУ ВО  
«Национальный исследовательский  
Мордовский государственный университет  
им. Н.П. Огарёва», к.э.н., доцент  
С.М. Вдовин  
«03.05» 2018 г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский  
Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва»  
на диссертационную работу Комаричева Артема Викторовича  
«Композиционные инъекционные материалы с  
активированными системами твердения»,  
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия

### Актуальность темы диссертационного исследования

Диссертационная работа Комаричева А. В. определяется необходимостью разработки составов цементных композиционных инъекционных материалов (ЦКИМ), обладающих заранее заданными прочностными и реологическими свойствами, обеспечивающими эффективность новой технологии их нагнетания в вертикальные узкие трещины за счет действия магнитных полей. В такой постановке обязательным компонентом цементных композиционных инъекционных материалов является ферромагнитный наполнитель. Создание многокомпонентных композиционных цементных систем за счет активации их систем твердения на современном этапе развития строительного материаловедения считается приоритетным направлением. Введение ферромагнитного наполнителя придает строительным композициям и изделиям из них положительные качества, в части улучшения технологических и эксплуатационных свойств, за счет совершенствования структуры модифицированной композиции в части изменения структурообразующих факторов: снижения пористости, роста плотности.

Задача улучшения свойств инъекционных цементных смесей на основе техногенных отходов Липецкого региона, придания им специфических характеристик за счет магнитной активации без использования химических модификаторов были и остаются актуальными. Расширение номенклатуры ферромагнитных наполнителей за счет разработки их новых видов на основе техногенного сырья позволяет решать экологические проблемы региона. Среди перечня технологических и бытовых отходов для их использования в составах инъекционных композиций, перспективными можно считать отходы



металлургического производства ПАО «Новолипецкий МК» – сталеплавильные (конвертерные) шлаки и продукты обточки металла электрокорундом.

Многокомпонентный состав техногенных материалов, включающий силикатную и металлическую составляющие, предопределяет специфику участия ферромагнитных наполнителей в процессах формирования композиционного состава.

Актуальность диссертационной работы заключается в выявлении возможности использования отходов металлургических производств в качестве ферромагнитного компонента в инъекционных смесях, разработке составов эффективных цементных систем для введения и заполнения вертикальных узких трещин с помощью магнитной обработки. Техно-экономическая эффективность таких материалов очевидна, а использование отходов производства делает изделия и конструкции из него конкурентоспособными.

### **Научная новизна исследований и полученных результатов**

Автором диссертации в процессе работы был проведен значительный объем теоретических и экспериментальных исследований по выявлению и установлению возможности получения результатов исследований, доказывающих эффективное применение ферромагнитных наполнителей из отходов производств в виде тонкомолотых конвертерных шлаков и продуктов обработки металлов абразивными материалами при изготовлении цементных композиционных инъекционных материалов.

Кроме того, в работе обосновано применение двухэтапной магнитной обработкой воды и систем твердения для активации ЦКИМ, с целью повышения их прочностных и улучшения реологических свойств для качественного тампонажа трещин на поверхности раздела «бетон-бетон» в стыках крупнопанельных зданий и «металл-бетон» в бетонных ограждающих конструкциях защитных сооружений специального назначения.

Перспективность двухэтапной магнитной обработки воды и водно-цементных смесей ЦКИМ предполагалась на основе следующих предпосылок рабочей гипотезы:

1. Предлагаемая технология нагнетания базируется на разработках и результатах, известных из работ отечественных ученых (проф. Ерофеева В. Т., Баженова Ю. М., Федосова С. В. и других). При этом активация **на первом этапе воздействием магнитного поля улучшает структуру и свойства воды** (жидко-кристаллическую структуру, жесткость, удельное электрическое сопротивление и другие).

2. На втором этапе воздействие на цементные композиционные инъекционные материалы магнитного поля (по нашему предположению) должно создать в их системах твердения (с ферромагнитным наполнителем) дополнительный электрический потенциал на формируемых поверхностях гидратных кластеров, за счет которого улучшаются все физико-химические процессы (в том числе степень



гидратации вяжущих). Это позволит улучшить прочностные, адгезионные, реологические и магнитные свойства ЦКИМ.

### **Достоверность результатов и обоснованность выводов**

Достоверность научных положений и результатов работы обоснована применением апробированных методов экспериментальных исследований, использованием современного программного обеспечения при обработке экспериментальных данных, использованием стандартных средств измерений.

Математическое планирование экспериментов, значительный объем полученных результатов эксперимента не противоречат существующим положениям, расчетам и выводам известных положений, используемые физико-химические методы исследования обеспечивают совпадение опытных испытаний с практическими результатами.

**Ценность работы для науки и практики** заключается в следующем:

- в разработке оптимальных составов ЦКИМ, активированных двухэтапной магнитной обработкой воды и водно-цементных систем, для заделки узких и широких трещин в железобетонных конструкциях;

- в определении магнитной проницаемости металлов конструкций входов и вводов инженерных коммуникаций ЗС, а также магнитной восприимчивости составов ЦКИМ, активированных поэтапной магнитной обработкой воды и водно-цементных систем, для заделки трещин в железобетонных конструкциях;

- в установлении граничных параметров внешнего локального магнитного поля и давления нагнетания, активированных поэтапной магнитной обработкой ЦКИМ, в узкие и широкие трещины на контактных поверхностях «металл- бетон» и «бетон-бетон»;

- в разработке метода оценки качества герметизационных работ активированными составами ЦКИМ по степени газопроницаемости.

**Личный вклад соискателя в разработку научной проблемы** заключается в выборе и обосновании направления исследования; разработке нового типа ферромагнитного наполнителя на основе сталеплавильных (конвертерных) шлаков и продуктов обточки металла электрокорундом, теоретической и экспериментальной проверке в лабораторных и производственных условиях эффективности работы активированных систем в составах цементных инъекционных композиций, в улучшении строительно-технических свойств материалов для заполнения трещин; в дополнении и расширении существующих представлений о процессах формирования структуры мелкозернистых бетонов при введении в их состав ферромагнитных композиций; в проведении анализа и обобщения полученных результатов исследований диссертационной работы; во внедрении результатов исследований в виде опытно-промышленной апробации.



### **Замечания по диссертационной работе:**

1. В диссертации отсутствует сведения о сравнении традиционно применяемых ферромагнетиков с используемыми в диссертационной работе;
2. В работе обоснованы оптимальные технологические параметры изготовления ЦКИМ, но не дано пояснение как контролировать их на практике.
3. Не приведены результаты расчета экономического эффекта применения ЦКИМ в сравнении с другими материалами, например, полимерными.
4. Не показаны изменения свойств материалов во временной динамике.
5. В таблице 2.2 не приведена валентность ионов.
6. В таблицах 3.1–3.2 целесообразно было бы представить значения индукции магнитного поля и времени его воздействия на компоненты ЦКИМ.
7. Следовало бы указать, что оптимальным интервалом значения силы тока в катушке электромагнита при активации компонентов ЦКИМ является: 0,1–2 А.
8. Целесообразно было бы указать при проведении исследований параметры индукции магнитного поля и время ее воздействия на воду затворения, а не импульс силы тока в катушке электромагнита.
9. Не приведены результаты исследований составов, не активированных ЦКИМ, и соответственно сравнительных характеристик по отношению к составам ЦКИМ активированных магнитным полем.
10. Не согласуются между собой кривые, относящиеся к показателям прочности и напряжению бетона при растяжении.
11. Следовало бы для магнитной обработки использовать более современное оборудование.
12. Вывод 2 по диссертационной работе необходимо было бы дополнить конкретными рациональными составами полученных материалов.

### **Степень завершенности и качество выполнения работы**

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, основных выводов, списка литературы из 182 наименований, приложений, общий объем 177 страницы основного текста, содержит 19 таблиц и 39 рисунков. Работа обладает внутренним единством, последовательным логическим изложением материала. Автореферат соответствует содержанию диссертации, обобщает основные разделы, выводы и заключение диссертационной работы.

### **О достаточности и полноте публикаций по теме диссертации**

Результаты исследований, отражающие основные положения диссертационной работы, изложены в 15 научных публикациях, в том числе 4 статьи в российских рецензируемых научных изданиях, рекомендованных Перечнем ВАК Минобрнауки России, 1 статья в издании, входящем в международную реферативную базу данных и систем цитирования SCOPUS,



в одной монографии; получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

### **Заключение**

Отмеченные замечания не снижают качества представленной диссертации и не влияют на основные результаты, полученные в данной квалификационной работе. Диссертация А.В. Комаричева «Композиционные материалы с активированными системами твердения» по уровню научных, теоретических и экспериментальных исследований, актуальности, научной новизне и практической значимости соответствует требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденной постановлением правительства РФ, и является научно-квалификационной работой, которая решает важные задачи строительной отрасли по повышению качества цементных композиций посредством активации их систем твердения, в частности, введением в состав техногенных ферромагнитных наполнителей и воздействием на них двухэтапной магнитной обработки, тем самым преобразуя структуру модифицированного бетона и подтверждая современную тенденцию развития направления по созданию эффективных бетонов нового поколения с заранее заданными свойствами, а ее автор, Комаричев Артем Викторович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Отзыв обсужден и одобрен на расширенном заседании кафедры строительных материалов и технологий ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва», протокол № 2 от 29 января 2018 г.

Присутствовали 26 человек. Из них докторов наук по специальности 05.23.05 – 4 человека, кандидатов наук по специальности 05.23.05 – 15 человек. Результаты голосования по утверждению заключения: «за» – 26 чел., «против» – нет, «воздержались» – нет.

Статьи по теме диссертации за последние 5 лет, опубликованные в изданиях из перечня ВАК РФ:

1. Ерофеев В. Т. Влияние активированной воды затворения на структурообразование цементных паст / В. Т. Ерофеев, В. Т. Фомичев, Д. В. Емельянов [и др.] // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура. – 2013. – Вып. 30(49). – С. 179–183.

2. Ерофеев В. Т., Баженов Ю. М., Балатханова Э. М., Митина Е. А., Емельянов Д. В., Родин А. И., Карпушин С. Н. Получение и физико-механические свойства цементных композитов с применением наполнителей и воды затворения месторождений Чеченской Республики // Вестник МГСУ. – 2014. – № 12. – С. 141–151.

3. Дудынов С. В., Александров Д. Ю., Кострюкова А. А., Журавлева Е. А. Совершенствование структуры цементных систем // Промышленное и гражданское строительство. 2014. № 1. – С. 71-74.



4. Черкасов В. Д., Бузулуков В. И., Емельянов А. И. Влияние способа модифицирования диатомита на свойства цементных композитов // Строительство и реконструкция. – 2015. – № 3 (59). – С. 176–180.

5. Калашников В. И., Ерофеев В. Т., Тараканов О. В. Суспензионно-наполненные бетонные смеси для порошково-активированных бетонов нового поколения // Изв. высш. учеб. заведений «Строительство». – 2016. – № 4. – С. 38–37.

6. Емельянов Д. В., Ерофеев В. Т., Балатханова Э. М., Марков С. В., Сенютин А. В. Исследование цементных композитов с добавкой горного известняка // Естественные и технические науки. – 2014. – № 9–10 (77). – С. 426–428.

7. Калашников В. И., Ерофеев В. Т., Мороз М. Н., Троянов И. Ю., Володин В. М., Суздальцев О. В. Наногидросиликатные технологии в производстве бетонов // Строительные материалы. – 2014. – № 5. – С. 88–91.

Зам. заведующего кафедрой  
строительных материалов  
и технологий,  
канд. техн. наук по научной специальности  
05.23.05 – Строительные материалы  
и изделия

Молодых  
Сергей  
Анатольевич

Секретарь кафедры  
строительных материалов и технологий,  
канд. техн. наук по научной специальности  
05.23.05 – Строительные материалы  
и изделия

Емельянов  
Денис  
Владимирович

29.01.2018г.

Почтовый адрес: 430005, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Большевицкая, д. 68.  
телефон: (8342) 474019

наименование организации, работником которой является указанные лица: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва»