

О Т З Ы В

официального оппонента, доктора технических наук, доцента
Саламановой Мадины Шахидовны, на диссертационную работу
Глазкова Романа Алексеевича на тему: «**Гипсосодержащее
шлакощелочное вяжущее и мелкозернистый бетон на его основе**»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.1.5 – Строительные материалы и изделия

Портландцемент сохраняет монопольное положение в качестве базового минерального вяжущего для производства бетонных композитов широкого функционального спектра. Данная технологическая доминанта обусловлена совокупностью факторов: высокой степенью отработанности производственных процессов, предсказуемостью эксплуатационных характеристик конечных материалов, а также экономической доступностью традиционного минерального сырья. Однако технологический цикл производства портландцемента сопряжён с системными ограничениями, проявляющимися в высокой ресурс- и энергоёмкости, а также неэкологичностью производственного процесса.

В контексте промышленной политики Российской Федерации внедрение и развитие практики ресурсосбережения представляется весьма актуальным. В этом контексте особую научно-практическую значимость приобретает разработка технологий, ориентированных на вовлечение крупнотоннажных промышленных отходов в качестве основы для синтеза бесклнкерных вяжущих.

Наибольший потенциал с точки зрения экологической и экономической эффективности демонстрируют щелочеактивированные вяжущие, не требующие высокотемпературных переделов и способные формировать высокопрочные композиты при умеренных температурах твердения. Тем не менее, более широкое практическое внедрение данных материалов сдерживается рядом нежелательных эксплуатационных характеристик.

Таким образом, разработка научно обоснованного технологического решения, обеспечивающего получение гипсосодержащего шлакощелочного вяжущего и мелкозернистого бетона на его основе, с улучшенными технико-экономическими параметрами является **актуальной задачей**. Этому вопросу посвящена диссертационная работа Р.А. Глазкова

Общие сведения о диссертационной работе

Диссертационная работа Глазкова Р.А. изложена на 169 страницах машинописного текста. Структура рукописи включает следующие разделы:

введение, пять глав, заключение, список использованных литературных источников, насчитывающий 156 наименований, а также 7 приложений. Графический материал представлен 31 таблицей и 38 рисунками.

Во **введении** обоснованы актуальность и степень разработанности исследуемой научной проблемы, сформулированы цель и задачи исследования, определены положения научной новизны, теоретическая и практическая значимость работы. Также приведены основные положения, выносимые на защиту, и сведения об апробации и внедрении полученных результатов.

Основной целью диссертационной работы является разработка научно обоснованного технологического решения, обеспечивающего получение гипсосодержащего шлакощелочного вяжущего и мелкозернистого бетона на его основе.

В **первой главе** проведен комплексный анализ опыта научных отечественных и зарубежных исследований по вопросам разработки, развития и практического внедрения шлакощелочных вяжущих как разновидности бесклинкерных минеральных вяжущих систем. Изучена сырьевая база и возможные области применения гипсосодержащих компонентов, в особенности техногенного генезиса, в строительной отрасли. Рассмотрен существующий опыт получения шлакощелочных вяжущих и материалов, модифицированных гипсосодержащими компонентами; изучены их свойства и перспективы их применения.

Вторая глава содержит весь спектр аналитических и стандартных методов исследований, применяемых в рамках диссертационной работы; отражены основные характеристики исходных сырьевых компонентов.

Третья глава посвящена комплексному изучению химических, физико-механических, гранулометрических и радиационных свойств, а также фазового состава и структурно-морфологических особенностей исследуемых техногенных компонентов: металлургических шлаков и цитрогипса – отхода от производства лимонной кислоты. Полученные данные позволили установить их соответствие критериям пригодности для синтеза гипсосодержащих шлакощелочных вяжущих и композитов на их основе. Составлен дизайн планируемого комплекса экспериментов. Изучена размолоспособность металлургических шлаков от разных производителей.

Четвертая глава посвящена подбору и разработке составов гипсосодержащего шлакощелочного вяжущего за счет выбора типа и концентрации щелочного активатора, дозировки цитрогипса и выбора наиболее эффективных технологических условий структурообразования.

Выявлено пагубное влияние избыточного содержания щелочного активатора в шлакощелочной вяжущей системе на ее показатели компрессионной прочности.

Установлено, что тип щелочного активатора в составе шлакощелочной вяжущей системы является определяющим фактором при выборе тепловлажностных условий ее консолидации.

Изучен механизм формирования микроструктурного каркаса и фазово-минерального состава шлакощелочной вяжущей системы в присутствии цитрогипса.

Предложены составы гипсосодержащего шлакощелочного вяжущего с пределом прочности при сжатии до 74,5 МПа, при изгибе – до 10,2 МПа, средней плотностью – до 2384 кг/м³ в зависимости от типа щелочного активатора и условий твердения вяжущей системы.

Пятая глава посвящена разработке составов мелкозернистого бетона на основе рационально подобранных составов гипсосодержащего шлакощелочного вяжущего. Установлено положительное влияние добавки цитрогипса на изменение усадочных деформаций составов МЗБ на основе разработанных гипсосодержащих шлакощелочных вяжущих в сторону меньших значений.

Предложена технология производства камней стеновых на основе гипсосодержащего шлакощелочного вяжущего, внедрение которой не требует значительной модернизации в действующих линиях по изготовлению мелкозернистого бетона и материалов из цемента. Выявлена технико-экономическая эффективность их получения.

Заключение диссертационной работы содержит основные выводы по результатам проведенного исследования, а также рекомендации и дальнейшие перспективы исследования в данном научном направлении.

Научная новизна диссертационной работы

По мнению рецензента, в качестве пунктов научной новизны следует отметить следующие положения, предложенные соискателем:

1. Обосновано и экспериментально подтверждено технологическое решение, обеспечивающее получение гипсосодержащего шлакощелочного вяжущего с использованием цитрогипса и мелкозернистого бетона на его основе.
2. Установлен характер влияния цитрогипса при модифицировании шлакощелочного вяжущего на его структурообразование.
3. Предложено ранжирование щелочных активаторов по степени увеличения эффективности их использования в составе гипсосодержащего шлакощелочного вяжущего.

4. Установлены закономерности влияния рецептурных факторов, а именно, количества и соотношения компонентов в гипсосодержащем шлакощелочном вяжущем на физико-механические характеристики вяжущего и мелкозернистого бетона.

Достоверность результатов исследований, представленных в диссертационной работе

Достоверность результатов исследований обеспечивается использованием комплекса современных методов анализа с применением сертифицированного и поверенного оборудования. Результаты подкреплены теоретическим обоснованием и экспериментальными изысканиями, в том числе, с применением оптимизированных планов, предусматривающих статистическую обработку данных. Предложенные теоретические обоснования и полученные экспериментальные данные соответствуют общепризнанным фактам и работам других авторов.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, отраженных в работе

Сформулированные автором диссертации научные положения, выводы и рекомендации демонстрируют системный подход к исследованию, что проявляется в логичном построении работы, последовательной методологии, продуманной системе экспериментов и четком изложении результатов.

Результаты диссертационной работы опубликованы в высокорейтинговых научных изданиях: в том числе: 3 – в российских журналах, входящих в перечни рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК РФ; 2 – в зарубежных изданиях, индексируемых в базах Scopus и Web of Science (Q1 по Scopus). Получено 2 ноу-хау.

Теоретическая и практическая значимость диссертационной работы состоит в расширении теоретических представлений о закономерностях влияния природы щелочного активатора на технологические параметры эффективных условий термовлажностной обработки и, как следствие, процесса твердения и формирования эксплуатационных характеристик конечных гипсосодержащих шлакощелочных композитов, обеспечивающих: возможность направленного структуро- и фазообразования в вяжущих системах щелочной активации; возможность синтеза гипсосодержащих шлакощелочных вяжущих в разных термовлажностных условиях; разработке составов мелкозернистого бетона на основе гипсосодержащего

шлакощелочного вяжущего; предложении технологии производства камней стеновых на основе гипсосодержащего шлакощелочного вяжущего с учетом генетических характеристик применяемых твердофазных сырьевых компонентов

Замечания по диссертационной работе

В ходе рассмотрения материалов диссертации возникли следующие замечания и уточняющие вопросы:

1. Посредством чего цитрогипс в рассматриваемой вяжущей шлакощелочной системе способствует интенсификации процессов ее твердения?

2. Чем, по мнению соискателя, может быть обусловлено формирование столь низких прочностных показателей у гипсосодержащего шлакощелочного вяжущего (≈ 2 МПа), активированного Na_2CO_3 при твердении в атермальных условиях, по сравнению с ТВО?

3. В главе 4.2 диссертации, а также на странице 11 автореферата предлагается «рассматривать ЦГ как альтернативный щелочной активатор в шлакощелочных системах». В этой связи нет информации, какой рН имеют водные растворы цитрогипса различной концентрации. В данном случае наиболее вероятной является кислая реакция ввиду наличия лимонной кислоты или ее солей, в связи с чем вызывает сомнения способность данного раствора растворить преимущественно кислую аморфную алюмосиликатную часть.

4. По тексту диссертации встречаются грамматические и пунктуационные ошибки.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней

Диссертационная работа соискателя Глазкова Р.А. «Гипсосодержащее шлакощелочное вяжущее и мелкозернистый бетон на его основе» представляет собой законченный исследовательский труд, подготовленный на высоком научном уровне, включающий в себя значительный объем проведенных исследований и полученных экспериментальных данных, имеющих теоретическую и практическую значимость. Рассмотренная в диссертационной работе научная задача, связанная с разработкой научно обоснованного технологического решения, обеспечивающего получение гипсосодержащего шлакощелочного вяжущего и мелкозернистого бетона с улучшенными технико-эксплуатационными параметрами, является весьма актуальной. Предложенные в диссертации инновационные подходы к ее

решению в полной мере соответствуют принципам устойчивого развития и рационального использования природных ресурсов.

Таким образом, диссертационная работа Глазкова Р.А. «Гипсосодержащее шлакощелочное вяжущее и мелкозернистый бетон на его основе» соответствует требованиям п.п. 9–11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г., № 842 в настоящей редакции, предъявляемым к диссертационным работам, представленным на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Глазков Роман Алексеевич, заслуживает присуждения искомой ученой степени – кандидата технических наук по специальности 2.1.5 – Строительные материалы и изделия.

Официальный оппонент: доктор
технических наук, специальность 2.1.5 –
«Строительные материалы и изделия»,
доцент, профессор кафедры технологии
строительного производства
Федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения «Грозненский
государственный нефтяной технический
университет имени академика
М.Д. Миллионщикова»

Саламанова
Мадина Шахидовна

30 июня 2026 г.

Согласна на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Саламанова Мадина Шахидовна

Адрес: 364051, Чеченская республика, г. Грозный, пр. Кадырова, 30.
ФГБОУ ВО «Грозненский государственный нефтяной технический
университет имени академика М.Д. Миллионщикова»

Тел.: +7(928) 000-21-18

e-mail: madina_salamanova@mail.ru

Подпись д.т.н., доцента Саламановой М.Ш. заверяю
Проректор по Научной работе ГНТУ



Сайдумов М.С.