

## **ОТЗЫВ**

**официального оппонента на диссертацию**

**Джумабаева Мурата Давлетовича**

**на тему: «Легкий арболитобетон на основе композиционных цементозольношламовых вяжущих и твердых органических отходов (на примере побочных продуктов сельского хозяйства Республики Казахстан)»**, представленной в диссертационный совет Д 212.355.01, созданный на базе ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет», к публичной защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия

### **Актуальность выбранной темы диссертационного исследования**

Рост жилищного строительства в странах Центральной Азии с каждым годом вызывает возрастающую потребность в строительных материалах. Поэтому на сегодняшний день актуальной задачей является создание теплоизоляционных и теплоизоляционно-конструкционных материалов на основе местных отходов промышленности и сельского хозяйства. В регионах с жарким климатом в последнее время наибольшее распространение получает арболитобетон, сочетающий в себе легкость, экологичность, высокие теплоизоляционные качества. Арболитобетон может содержать в своем составе органические отходы сельского хозяйства, которыми богаты степные районы. В этих регионах имеются также сырьевые ресурсы в виде многотонных отходов металлургической, нефтехимической, горнодобывающей и топливно-энергетической промышленности.

Использование отходов промышленности в качестве цементозольных, содержащих бокситовый шлам вяжущих сповышенной активностью к органическим заполнителям и приводящих к возникновению структурообразующих элементов, должно привести к повышению прочностных и деформативных характеристик, долговечности и биостойкости арболита. Это свидетельствует о целесообразности исследования возможности получения высокоэффективных строительных материалов на основе арболита, разработки технологий их производства и внедрения.

Автором успешно решена задача эффективного изменения свойств композиционного вяжущего сразличными добавками, что позволило реализовать комплекс технологических задач и получить высокопрочные арболитовые композиты с необходимыми эксплуатационными характеристиками.

Диссертационная работа посвящена получению легких арболитов на основе композиционных цементозольношламовых вяжущих смесей, разработке научных основ формирования их структуры, состава и свойств при использовании в качестве органического заполнителя измельченной скорлупы грецкого ореха. Это позволяет считать тему диссертации актуальной как с научной, так и с промышленной точки зрения.

Данное диссертационное исследование выполнено в рамках государственного задания МО РФ в сфере научной деятельности (Контракт № 11.1798.2014/К) 2014-2016 гг. и в соответствии с Постановлением Правительства Республики Казахстан № 1300 «О реализации Закона Республики Казахстан “О республиканском бюджете на 2015– 2017 годы» от 11.12. 2014 года, Постановлением Правительства Республики Казахстан № 575 «Об утверждении Правил базового, грантового, программно-целевого финансирования научной и (или) научно-технической деятельности» от 25.05. 2011 года, решением Национального научного совета о грантовом финансировании «Рациональное использование природных ресурсов, переработка сырья и продукции» (протокол № 2 от 23.01. 2015 года), приказом Председателя Комитета науки № 8-нж от 02.02. 2015 года.

#### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, изложенных в диссертации**

Оформление диссертационной работы соответствует всем предъявляемым требованиям. По материалам диссертации опубликовано 12 научных работ, в том числе 4 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

В первой главе автор проанализировал работы отечественных и зарубежных авторов в области арболитобетонов, дал анализ современного состояния использования отходов промышленности и сельского хозяйства в производстве строительных материалов в странах СНГ и за рубежом, провел квалифицированный обзор выбранного направления исследования. Представленный материал свидетельствует об эрудиции соискателя ученой степени и знании им предмета исследований.

Во второй главе приведена научная гипотеза о возможности создания эффективного многокомпонентного вяжущего состава на основе цемента, высококальциевой золы-уноса и бокситового шлама методом комплексной электромеханической активации (КЭМА) вяжущей смеси для применения в производстве арболитобетона с органическим заполнителем из измельченной скорлупы грецкого ореха. Приведены характеристики применяемых в работе сырьевых материалов, изложена методика испытаний для получения цементозольношламовых вяжущих составов для получения легкого

арболитобетона, предложены методики измельчения органического заполнителя на основе скорлупы грецкого ореха и получения эффективного вяжущего материала на основе смеси из цемента, высококальциевой золы-уноса с добавками бокситового шлама.

В третьей главе рассмотрены вопросы разработки составов и исследования свойств легкого арболита на основе вяжущей смеси из цемента, золы-уноса, бокситового шлама и органического заполнителя из измельченной скорлупы грецкого ореха. Разработана лабораторная установка на базе барабанной шаровой мельницы МШЛ-1П для проведения процесса комплексной электромеханической активации (КЭМА) вяжущей смеси. Изложена технология комплексной электромеханической активации вяжущего состава. Приведена разработка оптимального состава многокомпонентного вяжущего состава с помощью многофакторного анализа. Установлено влияние химических добавок на механические свойства цементозольношламового вяжущего состава при методе КЭМА. Приведены результаты измерения электрокинетического потенциала и определены зависимости уменьшения электрокинетического потенциала при способе комплексной электромеханической активации вяжущей смеси, что влияет на повышение активности вяжущего состава. С помощью методов математического планирования эксперимента проведена оптимизация составов цементозольношламового арболита. Изучены процессы взаимодействия и образования фазового состава комплексных вяжущих композиций с добавками золы-уноса и бокситового шлама. С помощью рентгенофазового и термографического анализов определен состав новообразований при твердении композиции, состоящей из золы-уноса. Результатами рентгенофазового и термографического анализов цементозольношламового камня вяжущей смеси и ИК – спектроскопии установлено присутствие в полученных образцах гидроалюмината, кальцита, алита, барита, портландита, кварца, гидросиликата. Разработан состав легкого арболита на цементозольношламовой вяжущей смеси с органическим заполнителем на основе измельченной скорлупы грецкого ореха, который соответствует требованиям ГОСТа и санитарно-эпидемиологическим нормам для их использования в производстве стеновых блоков для жилых зданий. Проведена оптимизация составов цементозольношламового арболита с помощью методов математического планирования эксперимента. Исследована адгезионная прочность цементозольношламового арболита. Проведен анализ химического состава и химической агрессивности органического заполнителя по отношению к минеральному сырью. Приведены результаты испытаний физико-механических свойств камня

цементозольношламовых вяжущих по пределу прочности при сжатии и получен график зависимости прочности цементозольношламового арболита на органическом заполнителе из измельченной скорлупы грецкого ореха. Установлена зависимость изменения прочности во времени разработанных цементозольношламовых вяжущих композиций от их состава, способа обработки и последующего твердения.

В четвертой главе диссертационного исследования приведены описание технологий производства и расчет технико-экономической эффективности выпуска арболитобетонов на основе отходов промышленности и местных органических сырьевых ресурсов. Разработаны технологии по производству арболита на основе цементозольных и бокситошламовых вяжущих и твердых органических отходов сельского хозяйства, учитывающие особенности новых композиционных вяжущих и органического заполнителя. Подсчитан экономический эффект от производственного выпуска цементозольношламовых арболитовых теплоизоляционных блоков на основе измельченной скорлупы грецкого ореха, который составил 685440 руб. в год.

Сформулированные соискателем выводы на основе экспериментальных данных отражает значимость работы для теории и практики производства арболитобетонов на основе композиционных цементозольных и бокситошламовых вяжущих из местных сырьевых ресурсов.

### **Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Достоверность диссертационного исследования и выводов по работе подтверждена сходимостью большого числа экспериментальных данных, полученных с применением комплекса стандартных и высокоинформативных методов исследования и их непротиворечивостью известным закономерностям. Выводы и рекомендации работы получили положительную апробацию и внедрение в строительной практике.

Научная новизна результатов исследований заключается в следующем:

- выявлены закономерности получения цементозольношламовых вяжущих повышенной адгезионной способности к твердым органическим материалам арболитобетона;
- установлены закономерности комплексного влияния органических и неорганических компонентов цементозольношламового арболитобетона на формирование его микроструктуры и прочностные характеристики;
- установлено влияние добавок золобокситошламсодержащих отходов топливно-энергетической промышленности на структурообразование и

физико-химические свойства композиционных вяжущих для получения теплоизоляционно-конструкционных арболитобетонов повышенной прочности;

- выявлено, что обработка органических материалов золосодержащими растворами вследствие эффекта «дубления» приводит к улучшению как прочностных свойств органического компонента, так и стойкости целлюлозы к биокоррозии;

- разработаны составы и выявлен характер влияния основных составляющих компонентов на физико-механические свойства цементозольношламового арболита с использованием измельченной скорлупы грецкого ореха.

Усовершенствованная технология и разработанные составы цементозольного и бокситошламосодержащего арболита прошли апробацию на заводах стройиндустрии республики Казахстана при выпуске теплоизоляционных и теплоизоляционно-конструкционных стеновых блоков, где показали экономический эффект от внедрения.

Основные выводы, представленные в заключении диссертации, отражают содержание и результаты проведенных экспериментальных и теоретических исследований, раскрывают полноту решения поставленных в работе задач и являются достоверными.

#### **Замечания по диссертации**

1. При определении фазового состава шлакощелочных вяжущих отсутствуют электронные фотографии шлакощелочных вяжущих образцов.

2. Автором при планировании возможности получения цементозольношламовых арболитов не достаточно указаны оптимальные фракционные составы и размеры измельченной скорлупы грецкого ореха (глава 3).

3. В работе не полностью отражены проведенные работы по нейтрализации водозэкстрактивных веществ целлюлозных органических заполнителей (глава 3, 5).

4. Не указаны причины повышения морозостойкости серосодержащих арболитов, составляющие не менее 35 циклов замораживания-оттаивания (глава 3).

5. В работе имеются опечатки и стилистические неточности.

Приведенные замечания не снижают общую положительную оценку представленной работы.

Результаты диссертационной работы достаточно широко освещены в открытой печати, доложены на различных конференциях общероссийского и международного уровня.

Основные результаты, выводы и рекомендации, представленные в диссертации, подтверждаются результатами экспериментальных исследований и опубликованы 12 научных работ, в том числе 4 – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Тематика опубликованных научных трудов соответствует теме диссертационной работы.

Диссертационная работа написана грамотным техническим языком, материал изложен в логической последовательности и в достаточной мере визуализирован. Выносимые на защиту положения свидетельствуют о личном вкладе соискателя.

В диссертации содержатся научная новизна, практическая ценность, и на основании выполненных автором исследований предложены научно обоснованные технологические решения для получения легких арболитобетонов на основе композиционных цементозольношламовых вяжущих, обладающих комплексом свойств, позволяющих отнести их к составам общестроительного назначения.

#### **Заключение о соответствии диссертации критериям Положения о присуждении ученых степеней**

Диссертация Джумабаева Мурата Давлетовича является самостоятельно выполненной, актуальной научно-квалификационной работой, содержащей научные результаты, выводы и рекомендации, отличающиеся новизной. Выполненная работа представляет научный интерес и имеет существенное практическое значение. В ней решена научная задача по получению арболитобетонов на основе композиционных цементозольношламовых вяжущих, разработаны теоретические основы формирования их структуры, состава и свойств при использовании в качестве органического заполнителя измельченной скорлупы грецкого ореха, имеющие значение для развития строительного материаловедения.

Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия, в том числе:

п. 1. «Разработка теоретических основ получения различных строительных материалов с заданным комплексом эксплуатационных свойств»;

п. 6. «Создание теоретических основ получения строительных композитов гидратационного твердения и композиционных вяжущих веществ и бетонов»;

п. 7. «Разработка составов и принципов производства эффективных строительных материалов с использованием местного сырья и отходов промышленности».

Представленная на оппонирование диссертационная работа по своему содержанию, научной и практической значимости, по числу публикаций соответствует требованиям, изложенным в п.9 «Положение о присуждении ученых степеней...» ВАК РФ к кандидатским диссертациям (в редакции постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 года, №842), а ее автор Джумабаев Мурат Давлетович заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия.

**Официальный оппонент:**

Доктор технических наук, профессор,  
заведующий кафедрой «Управление  
качеством и технология строительного  
производства» ФГБОУ ВО «ПГУАС»

Логанина Валентина Ивановна

Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства»

440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28  
Адрес электронной почты: loganin@mail.ru  
Телефон: 89093169950



Подпись *Логанина В.И.*  
**ЗАВЕРЯЮ**  
Зав. канцелярией *В*