

**ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**

на диссертационную работу Карпушина Сергея Николаевича  
«Разработка биоцидных цементов с активной минеральной добавкой и  
композитов на их основе», представленную на соискание  
ученой степени кандидата технических наук по специальности  
05.23.05 – Строительные материалы и изделия

На отзыв представлены автореферат и диссертация, состоящая из введения, семи глав, заключения с основными выводами, списка литературы, включающего 225 наименований, пяти приложений. Общий объем работы составляет 230 страниц машинописного текста, содержит 31 рисунок и 34 таблицы; объем приложений составляет 43 страницы машинописного текста.

Изучение и анализ представленных материалов показали следующее.

**Актуальность темы диссертационного исследования**

Производство строительных материалов относится к одной из важнейших сфер деятельности человека. Из широкой номенклатуры различных видов строительных материалов наибольший объем их производства приходится на бетоны и растворы, изготавливаемые на цементных вяжущих. Как в нашей стране, так и за рубежом интенсивно ведутся исследования по разработке новых видов цементов и совершенствованию известных. Так, к настоящему времени разработаны сульфатостойкие, гидрофобные, пластифицированные и другие виды портландцемента, выбираемые для применения с учетом эксплуатационных условий в зданиях и сооружениях.

В последнее время усилия отечественных и зарубежных исследователей и практиков все в большей мере направлены на разработку методов устранения негативных последствий от биоповреждений в зданиях и сооружениях, а также повышение биостойкости материалов и изделий. При недостаточной стойкости материалов к микробиологической коррозии снижается эксплуатационная надежность изделий и конструкций, ухудшается их внешний вид и экологическая ситуация в зданиях и сооружениях. Взаимодействие



композиционных строительных материалов, изделий и конструкций, изготовленных с применением цементных и других связующих, с биологически активными средами природного и техногенного происхождения приводит к их деградации в результате биологических и физико-химических процессов.

Экономический ущерб от биоповреждений в мире достигает десятков миллиардов долларов в год. Ежегодно расширяется перечень заболеваний людей, вызванных микроскопическими организмами.

Повышение биостойкости бетонов и других композиционных строительных материалов может быть достигнуто за счет различных мероприятий и, в том числе, использования биоцидных цементов и других вяжущих. Придание портландцементу, сульфатостойким, гидрофобным, пластифицированным и другим цементам фунгицидных и бактерицидных свойств, а также создание специальных биоцидных цементов является важным направлением исследований в современном строительном материаловедении.

В этой связи диссертационная работа Карпушина Сергея Николаевича, направленная на создание биоцидных цементов с активной минеральной добавкой, отличающихся высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами, экологичностью и относительно низкой себестоимостью производства, несомненно, является актуальной.

Об актуальности работы свидетельствует также то, что диссертационное исследование выполнено в рамках грантов РААСН и РФФИ, а также поддержано «Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере».

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

Научные положения, выводы и рекомендации, которые представлены в диссертации, основываются на фундаментальных законах физико-химической механики вяжущих и строительного материаловедения. В описании теоретических предпосылок автор обосновал, а в экспериментальной части

работы доказал возможность получения биоцидных цементов с активной минеральной добавкой, управления структурой и свойствами цементных композитов, полученных на основе разработанных биоцидных цементов с активной минеральной добавкой.

Автор обосновал актуальность темы исследования, сформулировал цель и задачи исследования, дал оценку значимости выполненной работы с точки зрения науки и практики, определил методологическую основу работы и основные положения, выносимые на защиту.

В диссертационной работе проведен анализ и обобщение результатов теоретических и экспериментальных исследований в области структурообразования и технологии получения бетонов, биологической и климатической стойкости бетонов и других цементных композитов.

Предлагаемая автором последовательность исследования выглядит следующим образом: выбор компонентов и разработка рациональной технологии получения биоцидных цементов с активной минеральной добавкой, оптимизация составов вяжущих по показателям стойкости в биологических агрессивных средах, изучение особенностей влияния биоцидных и активной минеральной добавок на процессы структурообразования наполненного цементного камня и технологические свойства цементных паст и затвердевших композитов, исследование долговечности композитов на основе биоцидных цементов с активной минеральной добавкой в средах мицелиальных грибов и продуктах метаболизма грибов и бактерий, в лабораторных условиях, в морской воде, климатических условиях морского побережья при проведении натурных испытаний, выполнение технико-экономического обоснования эффективности производства и применения биоцидных цементов с активной минеральной добавкой и композитов на их основе.

Автором получены математические модели, отражающие зависимости технологических и физико-механических характеристик цементных паст и затвердевших композитов от рецептурно-технологических факторов. На основании моделей выявлены наилучшие составы цементных композитов,

обладающих высокой физико-химической и биологической стойкостью при эксплуатации в натурных и лабораторных условиях.

### **Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций, изложенных в диссертационной работе**

В диссертации представлены результаты исследований, имеющие научную и практическую ценность. Среди них можно отметить следующее:

- предложен метод получения биоцидных цементов с активной минеральной добавкой путем совместного помола портландцементного клинкера, двуводного гипса и фунгицидных добавок с последующим смешением с активной минеральной добавкой;
- проведено исследование поведения разработанных цементов и композиционных материалов на их основе в агрессивных средах микроорганизмов и подтверждена их высокая долговечность при эксплуатации в условиях повышенной влажности и ультрафиолетового облучения;
- проведены исследования, связанные с оценкой влияния активной минеральной добавки и фунгицидных препаратов (сернокислого натрия, фтористого натрия) на процессы структурообразования при создании композитов, придании им биоцидных свойств и влиянии на физико-механические характеристики цементов, цементных паст и затвердению композитов;
- установлено закономерности влияния рецептурных факторов на количественные зависимости изменения технологических свойств, процессы структурообразования и твердения композиций на основе биоцидных цементов с активной минеральной добавкой;
- установлены количественные зависимости изменения свойств материалов на основе биоцидных цементов при экспозиции в модельных средах мицелиальных грибов и бактерий в лабораторных и натурных условиях с учетом характеристик их твердой фазы и порового пространства.

Достоверность полученных автором результатов не вызывает сомнений, так как при проведении исследований физико-механических характеристик, биологической и химической стойкости, использовались современные физико-механические, физико-химические и биологические методы, регламентируемые действующими нормативными документами, с использованием современного оборудования и средств проведения исследований.

К достоинствам работы следует отнести то, что при проведении исследований применялись современные физико-химические методы: калориметрия, термогравиметрический анализ, дифференциальная термогравиметрия, а также методы определения климатической стойкости в натурных условиях.

**Теоретическая и практическая значимость работы** состоит в создании биоцидных цементов с активной минеральной добавкой. Автором установлено, что введение в составы цементных композитов биоцидных препаратов и активных минеральных добавок способствует получению долговечных материалов для эксплуатации в биологически агрессивных средах и в климатических зонах с жарким и влажным климатом.

К числу наиболее значимых результатов можно отнести следующее:

1. Разработана технология получения биоцидных цементов, базирующаяся на совместном помоле портландцементного клинкера, двуводного гипса, биоцидного препарата и активной минеральной добавки.
2. Получены рациональные составы долговечных композитов на основе биоцидных цементов с активной минеральной добавкой.
3. Новизна практических разработок подтверждена двумя патентами на изобретение.
4. Применение биоцидных цементов с активной минеральной добавкой позволяет создавать новые виды композиционных материалов, расширяющих номенклатуру изделий и конструкций для специальных видов строительства.

Результаты исследований прошли промышленную апробацию.

Проведенное исследование, основанное на теоретических представлениях и практических результатах, способствует созданию цементов с активной минеральной добавкой с пониженной стоимостью и технологических предпосылок к созданию биоцидных композитов строительного назначения.

Диссертационная работа является завершенной и содержит все основные разделы.

**Замечания по диссертационной работе и автореферату:**

1. В работе не проведены исследования коррозионной стойкости арматуры в бетонах на основе разработанных вяжущих.
2. Автором не представлены результаты исследований изменения физико-механических свойств композитов на основе биоцидных цементов с применением пластифицирующих добавок.
3. В диссертации не исследована морозостойкость бетонов, изготовленных с применением разработанных вяжущих.
4. Автором не использован эффективный метод исследования структуры материала – электронная микроскопия.

Отмеченные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

**Общее заключение по диссертационной работе**

Диссертация Карпушина Сергея Николаевича на тему: «Разработка биоцидных цементов с активной минеральной добавкой и композитов на их основе» является актуальной, самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой.

Диссертация написана грамотным техническим языком. Положения, выводы и рекомендации подтверждены результатами исследований. Диссертация имеет научную и практическую ценность. Автореферат полностью отражает содержание диссертационной работы.

Выводы диссертационного исследования соответствуют целям и задачам работы, подкреплены экспериментальными данными и полностью отражены в печатных работах автора.

Основное содержание работы достаточно полно опубликовано в печати. По теме диссертации опубликована 21 научная работа, в том числе четыре статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных Перечнем ВАК МОиН РФ, одна статья в издании, входящем в международную реферативную базу данных и систему цитирования SCOPUS; получено два патента на изобретение.

Диссертация и автореферат оформлены в соответствии с требованиями стандарта к научно-квалификационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук.

По критериям актуальности, научной новизны, практической значимости, обоснованности и достоверности выводов, степени опубликования результатов исследований и их апробации, методическому уровню, редакционной подготовки рукописи диссертация удовлетворяет требованиям ВАК МОиН РФ, предъявляемым к научно-квалификационной работе на соискание ученой степени кандидата технических наук.

### **Соответствие диссертации критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней**

Диссертация Карпушина Сергея Николаевича является законченной научно-квалификационной работой, соответствующей п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», в которой содержится решение научной задачи по созданию перспективных строительных материалов на основе цементов, обладающих биоцидными свойствами, с улучшенными физико-механическими показателями, имеющей существенное значение для развития строительного материаловедения.

На основании вышеизложенного полагаю, что Карпушин Сергей Николаевич достоин присуждения ему ученой степени кандидата технических

наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия (отрасль наук – технические).

**Официальный оппонент,**  
доктор технических наук по научной  
специальности 05.23.05 – Строительные  
материалы и изделия, профессор,  
советник РААСН, профессор  
кафедры «Строительные  
конструкции»

**Латыпов Валерий Марказович**  
06.10.2017 г.

Подпись профессора Латыпова В.М. удостоверяю:  
Начальник отдела по работе с персоналом УГНТУ

О.А. Дадаян

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический  
университет» (ФГБОУ ВО «УГНТУ»)  
Министерство образования и науки Российской Федерации  
450062, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов, д. 1  
Контактный телефон: (347)242-03-70  
E-mail: [info@rusoil.net](mailto:info@rusoil.net)