

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Сороканича Станислава Васильевича на тему «Тяжелые бетоны повышенной коррозионной стойкости с модификатором на основе стеклянного порошка», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 - Строительные материалы и изделия

Актуальность выбранной темы

Диссертация Сороканича Станислава Васильевича посвящена теоретическому и экспериментальному обоснованию получения модифицированных тяжелых бетонов повышенной коррозионной стойкости, эксплуатируемых в агрессивных средах.

Значение коррозионной стойкости цементных бетонов для народного хозяйства Донбасса существенно. Бетонные и железобетонные конструктивные элементы опор мостов, очистных и гидротехнических сооружений, канализационных систем, подземных частей зданий и сооружений подвержены агрессии внешней среды (переменному водонасыщению и замораживанию, воздействию агрессивных агентов из почвы и подземных вод).

Одним из способов повышения коррозионной стойкости тяжелых бетонов является модификация его состава комплексными модификаторами, влияющими на формирование микроструктуры бетона и его свойства.

Применяемые традиционные химические, минеральные добавки и технологические приемы не позволяют в полной мере обеспечить высокие эксплуатационные свойства бетонов, работающих в агрессивных средах.

В связи с этим разработка состава органоминерального модификатора на основе твердых бытовых отходов и отходов промышленности – стеклянного

порошка, доступного и недорогого суперпластификатора на основе полиметиленафталинсульфоната и активатора химической реакции в системе "портландцемент – стеклянный порошок" сульфата натрия обеспечит получение бетонов с повышенными показателями коррозионной стойкости при снижении себестоимости, что позволит экономить природные ресурсы и улучшить экологическую обстановку в регионе.

Поэтому исследования, направленные на разработку новых теоретических подходов к принципам создания коррозионно-стойких бетонов, применению новых органоминеральных модификаторов и их практической реализации являются **актуальными**.

Автором рассмотрены закономерности модифицирования бетонов органоминеральными модификаторами, при этом акцент сделан на проблеме снижения их себестоимости. Научно-технические задачи, решением которых занимался соискатель, посвящены проблеме теоретического и экспериментального обоснования получения тяжелых бетонов повышенной коррозионной стойкости на основе установления закономерностей влияния состава органоминерального модификатора (минеральная добавка, суперпластификатор, щелочной активатор) на структурообразование и свойства бетонной смеси и бетона.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

При выполнении диссертационной работы соискатель основывался на анализе существующих теоретических и экспериментальных исследований, направленных на получение бетонов повышенной коррозионной стойкости.

Полученные в этих исследованиях выводы и рекомендации совпадают с существующими представлениями и подтверждены экспериментально.

Во **введении** обоснована актуальность темы, сформулированы цели и задачи диссертационного исследования, приведены научная новизна и практическое значение работы, приведена информация о структуре и объеме диссертации, публикациях и апробации работы.

В **первом** разделе рассмотрена область применения тяжелых бетонов в зависимости от классов сред эксплуатации и установлены соответствующие

требования к компонентам бетона и бетонам, проанализировано современное состояние вопроса о коррозионных процессах в бетонах, описаны существующие способы первичной и вторичной защиты бетона от коррозии. Отмечено, что современная технология бетона требует применения наиболее эффективной первичной защиты, основанной на теории направленного структурообразования на уровне микроструктуры, что стало возможным с появлением суперпластификаторов третьего поколения и активированных тонкодисперсных кремнесодержащих материалов техногенного происхождения. В этом разделе автор рассматривает теоретическое обоснование состава комплексного модификатора, отмечая при этом достоинства и недостатки таких кремнеземистых компонентов как микрокремнезем, молотый граншлак, зола-унос, окончательно останавливая свой выбор на применении в составе органоминерального модификатора стеклянного порошка и обосновывает свой выбор эффективного и широко представленного на рынке строительных материалов суперпластификатора СП-1.

Анализ известных работ позволил сформулировать теоретические предпосылки исследований, на основе которых сформулирована научная гипотеза диссертационного исследования. Следует отметить, что список использованных источников, включающий 148 наименования, представлен в основном научными статьями, опубликованными в ведущих зарубежных изданиях преимущественно за последние 5-10 лет, что свидетельствует о том, что теоретические предпосылки диссертационного исследования основываются на самых последних достижениях в области бетоноведения.

Во **втором** разделе для выполнения поставленных в работе задач разработана структурно-логическая схема теоретических и экспериментальных исследований, даны характеристики материалов, принятых в исследованиях и описаны методики проведения исследований. Изучены различные схемы введения модификатора при приготовлении цементного теста.

В **третьем** разделе рассмотрено влияние органоминерального модификатора на технологические и физико-механические свойства цементного теста и камня, состав продуктов гидратации цемента. Исследования приведены

для двух вариантов составов: без органоминерального модификатора и модифицированного. Автором разработан количественный состав органоминерального модификатора, состоящего из стеклянного порошка – полученного в результате помола стеклобоя, суперпластификатора СП-1 – на основе полиметиленафталинсульфоната и щелочного активатора системы «портландцемент – стеклянный порошок» – сульфата натрия. Установлено, что применение суперпластификатора на основе полиметиленафталинсульфоната совместно с молотым стеклом и сульфатом натрия обеспечивает необходимую технологическую сохраняемость текучести цементного теста. Показано, что молотое стекло при затворении водой не проявляет активных гидравлических свойств и для активации реакции в системе "МС+ПЩ" необходимо вводить в состав органоминерального модификатора активатор в виде соединения щелочного металла, а именно сульфата натрия. С помощью рентгенофазового анализа исследован состав продуктов гидратации цемента в присутствии органоминерального модификатора. Установлено влияние молотого стекла в составе органоминерального модификатора на степень связывания СаО в гидросиликаты кальция, которые уплотняя микроструктуру цементного камня, омоноличивают кристаллы $\text{Ca}(\text{OH})_2$, препятствуют их растворению и вымыванию из тела камня, что является одним из факторов повышения коррозионной стойкости композиционных материалов на основе портландцемента.

В четвертом с помощью математического планирования проведены исследования влияния компонентов органоминерального модификатора на технологические свойства бетонной смеси и прочность бетона. Это позволило определить область оптимальных составов бетонных смесей относительно подвижности смеси и прочности бетона. Выполнена корректировка состава бетона по содержанию цемента, молотого стекла и активатора. Установлено, что повышение коррозионной стойкости тяжелых бетонов при сульфатной коррозии и коррозии выщелачивания до 43% и до 33% соответственно обеспечивается модификацией его состава органоминеральным модификатором и позволяет получить бетоны на рядовых цементах с высоким значением

коэффициента коррозионной стойкости 0,95...1,09. Также изучено влияние органоминерального модификатора на эксплуатационные свойства модифицированного бетона, а именно: морозостойкость, водонепроницаемость и усадку. Установлены факторы, обеспечивающие высокие показатели коррозионной стойкости. Применение в тяжелых бетонах органоминерального модификатора на основе стеклянного порошка в количестве 4...20% от массы цемента также позволит снизить расход цемента до 9% без снижения класса бетона по прочности и коэффициента коррозионной стойкости.

В пятом разделе автором представлен технологический регламент изготовления модифицированных тяжелых бетонов для изделий и конструкций повышенной коррозионной стойкости. Выполнен расчет годового экономического эффекта от объема, реализованных в ООО "Домостроительный комбинат" г. Луганска модифицированных бетонных смесей, для производства бетонных конструкций, в том числе эксплуатирующихся в агрессивных средах.

В общих выводах изложены основные результаты проведенного диссертационного исследования с решением поставленных задач и достигнутой цели исследования.

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертационной работе Сороканичем С.В., обоснованы, так как основываются на фундаментальных положениях строительного материаловедения, бетоноведения и коллоидной химии. Результаты диссертационного исследования базируются на достаточном количестве экспериментальных данных, которые согласуются с подобными результатами отечественных и зарубежных исследований, прошли положительную апробацию в условиях реального производства.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность результатов работы обеспечивается проведением взаимодополняющих методов исследований на современном исследовательском оборудовании с достаточной воспроизводимостью результатов; применением стандартных методик, обеспечивающих достаточную точность полученных результатов; статистической обработкой полученных данных с заданной

вероятностью и необходимым количеством повторных испытаний.

Во время исследований автором получены следующие научные результаты:

- впервые осуществлено теоретическое и экспериментальное обоснование получения тяжелых бетонов повышенной коррозионной стойкости при использовании ОММ, состоящего из: стеклянного порошка (МС), полученного помолом отходов стеклобоя, суперпластификатора СП-1 (на основе полиметиленафталинсульфоната) и активатора химической реакции (портландцемент + МС) – сульфата натрия (А);

- установлено, что введение в смеси на основе цемента ОММ (МС+СП-1+А) обеспечивает более высокую степень гидратации цемента, что подтверждается при рентгенофазовом анализе повышением интенсивности дифракционных отражений линий гидросиликатов кальция С–S–Н: $d=0,382; 0,307; 0,247; 0,210; 0,187$ нм;

- зафиксировано влияние активированного МС в составе ОММ на степень связывания оксида кальция СаО в портландит $\text{Ca}(\text{OH})_2$, а также в гидросиликаты кальция С–S–Н, которые уплотняя микроструктуру цементных композитов, ограничивают доступ воды к кристаллам портландита, тем самым предотвращая их растворение и вымывание, что способствует повышению прочности, плотности и коррозионной стойкости бетона;

- установлено, что ОММ на основе молотого стекла в комплексе с суперпластификатором и активатором в составе тяжелых бетонов на рядовых цементах повышает как раннюю, так и марочную прочность, коррозионную стойкость, плотность, водонепроницаемость и морозостойкость;

- определены области оптимальных составов бетонных смесей по содержанию ОММ и со сниженным расходом цемента на 8,7%, обеспечивающих получение бетона с коэффициентом коррозионной стойкости 0,95 - 1,09 и пределом прочности при сжатии в проектном возрасте не менее 45 МПа.

Такие результаты исследований являются новыми и характеризуют соответствующий уровень научной новизны работы, которая оппонируется.

Практическое значение полученных результатов заключается в

опытно-промышленной апробации с определением технико-экономической эффективности предложенных составов модифицированных бетонных смесей. Разработан "Технологический регламент изготовления модифицированных тяжелых бетонов".

Внедрение результатов исследований соискателя в виде составов тяжелых бетонов повышенной коррозионной стойкости обеспечит экономию материальных и энергетических ресурсов, повысит надежность и долговечность конструкций, работающих в агрессивных средах, в определенных районах и расширит номенклатуру дорожно-строительных материалов.

Оценка содержания, степень завершённости работы в целом

Диссертация С.В. Сороканича состоит из введения, пяти разделов, общих выводов, списка использованных источников из 148 наименований на 15 страницах, четырех приложений. Общий объем диссертации составляет 160 страниц, в том числе 115 страниц основного текста, 22 полных страниц с рисунками и таблицами, 8 страниц приложений.

Диссертация изложена в логической последовательности, технически грамотным языком, аккуратно оформлена. По каждому разделу и работе в целом сделаны конкретные выводы. Диссертация и автореферат диссертации соответствуют требованиям «Положения о присуждении учёных степеней» Донецкой Народной Республики.

Соответствие содержания автореферата основным идеям и выводам диссертации

Содержание автореферата в полной мере отражает основные положения, идеи и выводы диссертации. В автореферате подробно изложено содержание диссертации, о чём свидетельствуют выводы по разделам и общие выводы.

Апробация диссертационной работы

Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на 11 конференциях, 9 из которых международные, и опубликованы автором самостоятельно и в соавторстве в 16 научных изданиях, в том числе 5 публикаций – в рецензируемых научных изданиях, 5 публикаций – по

материалам научных конференций, 6 публикаций – в других изданиях.

Замечания по диссертационной работе и автореферату

1. В формулировке темы диссертационной работе указано, что тяжелые бетоны повышенной коррозионной стойкости модифицированы органоминеральным модификатором на основе стеклянного порошка. Почему на основе, а не с применением стеклянного порошка? (стр. 1).

2. Неясно, чем обоснован выбор агрессивных сред при проведении экспериментальных исследований по теме диссертационной работы?

3. В разделе 2 таблица 2.4 диссертации («Химический состав и свойства минеральной добавки») непонятна дисперсность применяемого стеклянного порошка (стр. 46).

4. Одним из компонентов органоминерального модификатора в качестве активатора использовался сульфат натрия, который согласно ГОСТ 6318-77 является ускорителем твердения. По данным экспериментальных исследований автором установлено, что наличие в составе органоминерального модификатора сульфата натрия обеспечивает меньшее снижение текучести во времени цементного теста. Нет ли здесь противоречия?

5. Информативность раздела 4 «Свойства бетонных смесей и бетонов с органоминеральным модификатором», где автором представлены результаты физико-механических и эксплуатационных свойств бетонов с органоминеральным модификатором, существенно пострадала из-за отсутствия электронно-микроскопических исследований, по которым и можно судить о структурных особенностях разработанных высококачественных бетонных композитах.

Заключение по диссертации

Диссертация Сороканича Станислава Васильевича на тему «Тяжелые бетоны повышенной коррозионной стойкости с модификатором на основе стеклянного порошка», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 - Строительные материалы и изделия, является весомым вкладом в научное направление, связанное с созданием современных композиционных материалов. Оформление

диссертационной работы соответствует требованиям. Замечания, представленные в отзыве, не снижают значимости и высокой оценки диссертации. По актуальности темы, степени обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверности, научной новизне и практическому значению диссертационная работа соответствует критериям и требованиям, установленным п. 2.2 «Положения о присуждении ученых степеней» Донецкой Народной Республики, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Сороканич Станислав Васильевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 - Строительные материалы и изделия.

Настоящим я, Николаева Елена Климовна, даю согласие на автоматизированную обработку персональных данных с указанием фамилии, имени, отчества.

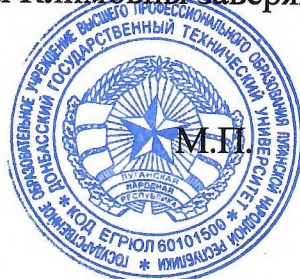
Официальный оппонент

кандидат технических наук
(05.23.05 - строительные материалы и изделия),
доцент кафедры архитектурного
проектирования и инженерной графики
ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ»

Николаева

Е.К. Николаева

Подпись кандидата технических наук,
доцента Николаевой Елены Климовны заверяю
первый проректор
ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ»



Бондарчук
12.11.2019г.

В.В. Бондарчук

ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ»
94204, ЛНР, г. Алчевск, пр. Ленина, 16,
тел.: +38(050)1422979, e-mail:
ledilenanik@gmail.com