

ОТЗЫВ

официального оппонента, к.т.н., доцента, Ерофеевой Ирины Владимировна на диссертационную работу **Новиковой Ульяны Александровны** на тему «Исследование долговечности торкрет-бетонных покрытий в условиях воздействия растворов солей», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5 - Строительные материалы и изделия

Актуальность темы диссертации

Применение технологии торкретирования бетонов является признанным методом повышения эффективности различных строительных конструкций, экономии ресурсов и наращивания наукоёмкости производства, что отвечает стратегическим приоритетам развития промышленности РФ. Однако, в практике современного строительства, доля использования торкрет-бетонов сравнительно не велика и существенно уступает уровню других технологически развитых стран. Основными препятствиями на пути более масштабного внедрения торкрет-бетонов являются их рецептурная сложность, высокий расход цемента, низкая совместимость с традиционными способами армирования и формования, не позволяющими полностью реализовать их потенциал. Поэтому практическое значение представляет не только разработка рецептур торкрет-бетонов, технологии изготовления из них изделий и конструкций.

Весьма актуальным при изготовлении торкрет-бетонов является расширение номенклатуры используемых вяжущих, ускорителей твердения, создание и применение комплексных модификаторов и управление структурой на нескольких масштабных уровнях, путем регулирования дисперсности компонентов, за счет чего достигаются высокие физико-технические показатели и эксплуатационные свойства. Несомненно важными являются вопросы, связанные с изучением безопасности, надежности и долговечности искусственных каменных материалов, особенно участвующих в формировании внутренней среды жизненного пространства человека

Ввиду высокой плотности изготавливаемых покрытий по технологии торкретирования в строительном материаловедении торкрет-бетонные покрытия принято считать непроницаемыми при воздействии жидких агрессивных сред, но исследований направленных выявление влияния воздействия агрессивных растворов солей на физико-химические свойства торкрет-бетонов, повышение долговечности, коррозионной стойкости. Ранее не исследованы параметры коррозионного массопереноса, опираясь на которые можно моделировать процессы переноса агрессивных растворов солей и целевых компонентов цементного камня в покрытии из торкрет-бетона.

В этой связи исследования, приведенные в диссертационной работе Новиковой У.А., связанные с долговечностью торкрет-бетонных покрытий в условиях воздействия растворов солей, оптимизации составов бетонных смесей для торкретирования с позиций их коррозионной стойкости являются актуальными.

Общая характеристика работы

Представленная для оппонирования диссертационная работа изложена на 178 листах машинописного текста, включает введение, 5 глав, заключение, список литературных источников и приложения.

Во введении присутствуют все необходимые элементы: актуальность, степень разработанности темы, научная гипотеза исследования, цели и задачи исследования, научная новизна, практическая и теоретическая значимость, положения, выносимые на защиту, методы и методология, степень достоверности, апробация и внедрение исследований.

Первая глава диссертационной работы посвящена анализу современного состояния и перспективам применения торкрет-бетонов, а так же уделено внимание особенностям их свойств.

Во второй главе представлены сведения о материалах, которые используются при приготовлении смесей для нанесения торкрет-бетонных покрытий, которые применялись в экспериментальных исследованиях по коррозионной стойкости. Приведены методики получения экспериментальных данных, подготовки образцов к исследованию и последующей обработки результатов.

В третьей главе представлены результаты экспериментальных исследований физико-механических изменений свойств торкрет-бетонов при воздействии жидких агрессивных сред (сульфатов и хлоридов). По изменениям концентраций катионов кальция, сульфат и хлорид анионов, относительному изменению массы и прочности образцов при сжатии установлена диффузионная проницаемость торкрет-бетонных покрытий для сульфатных и хлоридных сред. Определены процентное изменение массы и прочности при сжатии образцов, подверженных действию растворов хлорида и сульфата натрия.

В четвертой главе приведены итоги экспериментальных исследований массопереноса при коррозии образцов из торкрет-бетона в растворах сульфата и хлорида натрия. Исследована кинетика и динамика массопереноса свободного гидроксида кальция в торкрет-бетонных образцах различного состава. Определены коэффициенты массопроводности и массоотдачи. Рассчитаны коэффициенты диффузии водонасыщенных образцов торкрет-бетона в растворах хлорида и сульфата натрия.

В пятой главе диссертации на основании математической модели массообменных процессов в железобетонного изделия с торкрет-бетонным покрытием, проведен расчет полей концентраций свободного гидроксида кальция по его толщине.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций обеспечена системой проведенных исследований с использованием сертифицированного и метрологически поверенного современного лабораторного оборудования, а также стандартных средств измерений и

методов научных исследований. Полученные результаты не противоречат общепризнанным научным фактам и работам других авторских коллективов.

В целом, все главы диссертации имеют логические выводы и рекомендации, которые обобщены в разделе «Заключение», имеют научную новизну, сформулированы достаточно четко и конкретно. Все вышесказанное позволяет констатировать, что основные научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, в достаточной мере обоснованы.

Научная новизна наиболее существенных результатов диссертационного исследования

- установлено влияние физико-химических процессов коррозионного разрушения в растворах сульфата и хлорида натрия некоторых составов торкрет-бетона, наносимых по различным технологиям, определены коэффициенты диффузии катионов кальция, хлорид и сульфат анионов, что в совокупности позволит прогнозировать долговечность торкрет-бетонных покрытий;

- определены концепции долговечности торкрет-бетонных покрытий и прогнозирования срока службы исследуемых материалов в условиях воздействия растворов солей;

- разработана методика прогнозирования временных интервалов, в границах которых обеспечивается защита арматуры бетона, заключающаяся в построении профилей концентраций по толщине образца в условиях активации механизмов проникновения агрессивных солей через защитный слой из торкретбетона к поверхности арматуры и гидроксида кальция из бетона в жидкую агрессивную среду;

- разработана математическая модель массообменных процессов в железобетонной модельной пластине с торкрет-бетонным покрытием, учитывающая физико-химические особенности коррозионного разрушения в условиях воздействия агрессивных растворов солей, позволяющая проводить построение полей концентраций агрессивных солей и гидроксида кальция, анализировать влияние основных параметров системы на массоперенос, исследовать скорость коррозии.

Теоретическая и практическая значимость

Теоретическая значимость диссертационной работы заключается в расширении научных представлений о закономерностях протекающих физико-химических превращений в системе «солевой раствор – торкрет-бетонное покрытие», которые могут быть использованы для управления процессами деструкции бетона и арматуры, с целью обеспечения требуемой долговечности и для прогнозирования срока службы изделий.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в разработке математической модели нестационарного массопереноса агрессивных растворов солей и гидроксида кальция в торкрет-бетоном покрытии, учитывающая химические превращения переносимых веществ,

позволяет определять теоретическое время достижения агрессивными растворами солей границы покрытия, начала разложения высокоосновных соединений цементного камня и времени достижения агрессивными ионами поверхности арматуры. Предложены рекомендации, которые могут быть полезны в практической деятельности, где требуется рациональный подход к выбору технологических решений для создания долговечных конструкций в конкретных условиях эксплуатации.

Достоверность положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

В работе проанализирован отечественный и мировой опыт научно-исследовательских работ в области создания сухих строительных смесей, обобщены практика применения современных штукатурных покрытий и тенденции развития данной области строительного производства. Изучены теоретические вопросы твердения и формирования структуры и свойств штукатурных растворов и способы их регулирования.

При решении поставленных задач применялся метод математического планирования эксперимента, достоверность полученных результатов оценивалась с применением методов математической статистики, подтверждается большим объемом экспериментальных результатов, которые согласованы с известными научными теориями процессов коррозии.

Исследования проводились с применением современных физико-химических методов, позволяющих получать достоверные экспериментальные данные. Анализ динамики и кинетики развития процессов коррозии проводился до и после воздействия жидких агрессивных сред методами ртутной интрузионной порометрии; дифференциально-термического анализа; титриметрического метода определения катионов кальция; электрометрического метода; комплексометрического метода определения содержания сульфатов, титрования хлорид анионов азотной кислотой ртутью, а также подтверждены высокой сходимостью результатов расчетов и экспериментальных данных и их корреляцией с известными закономерностями.

Следует так же отметить четкость и логичность при изложении материала диссертационной работы.

Все это свидетельствует о высоком уровне проведенных автором теоретических и экспериментальных исследований и достоверности полученных результатов.

Подтверждение опубликования основных результатов диссертации в научных изданиях

Результаты диссертационных исследований изложены в 20 публикациях, в том числе: 9 статей в российских журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК РФ; 2 публикации в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus. Опубликованные автором научные работы и автореферат достаточно полно

раскрывают основные положения и выводы диссертационного исследования.

Соответствие оформления автореферата и диссертации предъявляемым требованиям

Диссертационная работа написана грамотным научным языком, оформление отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Текст диссертации изложен в логической последовательности с применением соответствующих технических терминов, таблиц, графиков и схем. Автореферат полностью отражает содержание работы, по объему и оформлению отвечает необходимым требованиям.

Замечания по диссертационной работе

По диссертационной работе возникло несколько вопросов и замечаний:

- В работе не приведено обоснование частичной замены портландцемента на микрокремнезем и золу уноса ТЭЦ.

- При описании результатов исследования, приведенных в третьей главе диссертации, автор не достаточно подробно описывает методику проведения эксперимента. Не ясно, почему принята концентрация растворов солей в 5% и почему образцы выдерживались именно 10 месяцев. Не приведены промежуточные данные, которые дали бы возможность оценить динамику изменений свойств композита?

- Автором не проведен качественный химический анализ продуктов реакции гидратации и продуктов коррозии в теле торкрет-бетона после его нахождения в агрессивной среде, для точного определения сути коррозии. Данные, представленные в описании четвертой главы, характеризуют только массоперенос конкретных образцов, конкретного состава и не позволяют распространить результат на бетоны других составов, например при введении ускорителя твердения, не содержащего растворимые соединения алюминия, как применённые для данного исследования.

Отмеченные замечания носят большей частью рекомендательный характер, не снижают ценности выполненного исследования и не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

Заключение

Диссертация Новиковой Ульяны Александровны является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, на актуальную тему, содержащей научные результаты, выводы и рекомендации, отличающейся новизной, теоретической и практической значимостью. Диссертационная работа на тему: «Исследование долговечности торкрет-бетонных покрытий в условиях воздействия растворов солей» полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, соответствует пункту 9-11, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, в которой на

основании исследований, выполненных автором, решена задача обеспечения требуемой долговечности торкрет-бетонных покрытий в условиях воздействия растворов солей. Автор диссертационной работы Новикова Ульяна Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия.

Официальный оппонент:


Доцент кафедры «Основы архитектуры и художественных коммуникаций» ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», кандидат технических наук по специальности 05.23.05 - Строительные материалы и изделия, доцент



Ерофеева Ирина Владимировна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»
129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26
Тел.: +7(495) 781-80-07, e-mail: kanz@mgsu.ru

Подпись Ерофеевой И.В. заверяю:


Начальник отдела
кадрового делопроиз-
водства УРП
А. В. ПИНЕГИН
11.11.24.

