

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.355.01  
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ  
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 17 марта 2017 № 6  
о присуждении **Коноваловой Виктории Сергеевне**, гражданке  
Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка состава и исследование свойств фосфатного покрытия для защиты арматуры железобетона от жидкостной коррозии» по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия принята к защите 13 января 2017 г. протокол № 1, диссертационным советом Д 212.355.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный политехнический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, 153037, г. Иваново, ул. 8 Марта, 20, созданным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 290 н/к от 31 марта 2015 года.

Соискатель, Коновалова Виктория Сергеевна, 1989 года рождения, в 2011 г. с отличием окончила Ивановский государственный химико-технологический университет с присвоением степени бакалавра техники и технологии по направлению «Химическая технология и биотехнология». В 2013 г. с отличием окончила магистратуру Ивановского государственного химико-технологического университета. Ей присуждена степень магистра по направлению 240100 – Химическая технология. С 01.10.2013 г. по 30.08.2016 г. обучалась в аспирантуре Ивановского государственного

политехнического университета по очной форме обучения по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (строительство).

С 04.02.2013 г. по настоящее время Коновалова В.С. работает в Ивановском государственном политехническом университете на кафедре «Химия, экология и микробиология» в должности инженера.

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано в 2016 г. федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Ивановский государственный политехнический университет».

Диссертация выполнена на кафедре «Химия, экология и микробиология» ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

**Научный руководитель** – доктор технических наук, доцент, советник РААСН, Румянцева Варвара Евгеньевна, заведующая кафедрой «Химия, экология и микробиология», директор института социально-гуманитарных и естественных наук ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет».

**Официальные оппоненты:**

**Степанова Валентина Федоровна**, доктор технических наук, профессор, академик МИА, Лауреат Премий Правительства РФ в области науки и техники, заведующая лабораторией коррозии и долговечности бетонных и железобетонных конструкций НИИЖБ им. А.А. Гвоздева АО «НИЦ «Строительство», г. Москва;

**Леонович Сергей Николаевич**, доктор технических наук, профессор, иностранный член РААСН, заведующий кафедрой «Технология строительного производства» Белорусского национального технического университета, Республика Беларусь, г. Минск; дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** – ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет», г. Иваново, в своем положительном заключении, подписанном Шехановым Русланом Феликсовичем, кандидатом технических наук, доцентом, и.о. заведующего кафедрой «Технология электрохимических производств» и доктором технических наук, профессором, профессором кафедры «Технология керамики и наноматериалов» Косенко Надеждой Федоровной, и утвержденным проректором по научной работе, кандидатом химических наук, доцентом Румянцевым Евгением Владимировичем, указала, что диссертация Коноваловой Виктории Сергеевны «Разработка состава и исследование свойств фосфатного покрытия для защиты арматуры железобетона от жидкостной коррозии» является завершённой научно-квалификационной работой, которая обладает научной новизной и достоверностью результатов исследований, имеет практическую ценность, выполнена на достаточно высоком научном уровне, полностью соответствует требованиям ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации, а её автор – Коновалова Виктория Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия. В диссертационной работе получены научно обоснованные технические рекомендации, обеспечивающие решение важных прикладных задач в области оценки долговечности строительных конструкций.

Теоретические и экспериментальные положения диссертационной работы рекомендуется использовать при обследовании строительных конструкций и проведении экспертизы промышленной безопасности технических устройств и материалов, используемых при их изготовлении.

Соискатель имеет 26 опубликованных научных работ, в том числе по теме диссертации 26 работ, общим объемом 7,16 печатных листа, авторский вклад составляет 2,87 печатных листа, включая 6 статей, опубликованных в

рецензируемых научных изданиях, общим объемом 2,32 печатных листа, авторский вклад составляет 0,79 печатных листа; получен патент РФ на изобретение.

**Наиболее значимые работы по теме диссертации:**

1. Федосов, С.В. Особенности холодного фосфатирования арматурной стали / С.В. Федосов, В.Е. Румянцева, К.Е. Румянцева, В.С. Коновалова, М.Е. Шестеркин // Вестник гражданских инженеров. – 2012. – № 2 (31). С. 79-82.

2. Румянцева, В.Е. Влияние модификаторов холодного фосфатирования на коррозионную стойкость сталей / В.Е. Румянцева, К.Е. Румянцева, В.С. Коновалова // Строительство и реконструкция. – 2013. – №3 (47). С. 64-68.

3. Федосов, С.В. Исследование процессов коррозионной деструкции железобетонных изделий в агрессивных средах с хлорид-ионами / С.В. Федосов, В.Е. Румянцева, В.С. Коновалова // Вестник гражданских инженеров. – 2016. – № 5 (58). С. 61-67.

На автореферат поступили отзывы:

1. От заведующего кафедрой «Соппротивление материалов» ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» д.т.н., профессора, академика РААСН В.И. Андреева. Отзыв положительный. Имеются замечания:

1.1. Отсутствие на графиках, представленных в автореферате, погрешностей расчета приведенных величин.

1.2. Из автореферата не понятно, как автор объясняет механизм возникновения пассивности стальной арматуры после нанесения на нее фосфатной пленки.

2. От директора института технологического оборудования и машиностроения ФГБОУ ВО «Белгородский государственный

технологический университет имени В.Г. Шухова», д.т.н., профессора В.С. Богданова. Отзыв положительный. Имеется замечание:

- В автореферате не указана скорость коррозии для сталей, обработанных немодифицированными растворами, и их экономическое сравнение с модифицированными растворами.

3. От заведующей кафедрой «Управление качеством и технологии строительного производства» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», д.т.н., профессора, В.И. Логаниной. Отзыв положительный. Имеется замечание:

- Из текста автореферата остается не ясным, как были определены основные параметры массопереноса – коэффициенты массопроводности и массоотдачи для бетона на портландцементе марки ПЦ 500-Д-0 в различных средах и являются ли эти числовые значения применимыми для других бетонов.

4. От профессора кафедры «Теплотехника, гидравлика и энергообеспечение предприятий» ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», д.т.н., профессора С.П. Рудобашты. Отзыв положительный. Имеются замечания:

4.1. Не совсем ясно как применять численные параметры коррозионного массопереноса при реальных расчетах бетонных и железобетонных конструкций.

4.2. Возможно ли применение методики осаждения и состава модифицированных фосфатных покрытий для защиты арматурной стали в других, не исследованных автором средах?

5. От профессора кафедры «Строительные конструкции» ФГБОУ ВО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», д.т.н., советника РААСН Т.А. Низиной. Отзыв положительный. Имеются замечания:

5.1. Из автореферата не понятно, каким образом и при какой длительности воздействия были определены характеристики массопереноса «свободного гидроксида кальция» – коэффициенты массопроводности и массоотдачи для используемых модельных сред.

5.2. В таблице 2 приведены предлагаемые составы модифицированных растворов холодного фосфатирования стали, однако в автореферате не дана расшифровка используемых компонентов, разъяснения по их назначению, а также стоимость полученных составов.

6. От профессора кафедры «Строительные материалы» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», д.т.н. Козловой В.К. Отзыв положительный. Имеются замечания:

6.1. Из текста автореферата остается не ясным выбор автором агрессивной среды, содержащей хлорид-ион. Где, в каких условиях эксплуатации железобетонные изделия встречаются со средой, содержащей только ионы хлора. Как правило, в действующей агрессивной среде одновременно содержится растворенный кислород и углекислота, которые тоже взаимодействуют с железом в составе стальной арматуры.

6.2. Для определения основных параметров процесса массопереноса автор изучал образцы бетона, изготовленные на основе портландцемента марки ПЦ550-Д0. Согласно ГОСТ 31108-2003 (введен в 2003) автор использовал портландцемент ЦЕМ I -42,5Б. Желательно было указать завод-изготовитель.

6.3. Поскольку автором разрабатывается состав покрытия для защиты арматуры в железобетоне, необходимо было привести состав бетона и охарактеризовать структуру его пористости. Характер пористости цементного камня, коррозионная стойкость которого использовалась (стр.8), значительно отличается от пористости бетона, что оказывает большое влияние на коррозионную стойкость.

7. От заведующего кафедрой «Прикладная геометрия и компьютерная графика» ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет» д.т.н., профессора С.И. Лазарева. Отзыв положительный. Имеются замечания:

7.1. Не ясно, учитывалась ли авторов при проведении расчетов неоднородность пористой структуры бетона?

7.2. Почему автор исследовал именно жидкостную коррозию железобетона, могут ли быть применены полученные результаты для изделий, эксплуатирующихся в других условиях?

8. От заведующего кафедрой «Строительство» ГОУ «Актюбинский региональный государственный университет им. К. Жубанова», д.т.н., доцента Б.К. Исакулова. Отзыв положительный. Имеются замечания:

8.1. Нормативное значение прочности на сжатие в возрасте не менее 28 суток для портландцемента марки 500-Д-0 составляет 50 МПа. Чем объясняется низкое значение (35,78 МПа) прочности на сжатие образцов из портландцемента до воздействия агрессивных сред, указанное в таблице 1 на стр. 9 автореферата?

8.2. На рисунке 1 на стр. 10 приведены рентгенограммы образцов из цементного камня, подвергшихся воздействию агрессивных сред. Для большей наглядности не хватает единиц измерения используемой системы координат.

9. От доцента кафедры «Технология строительных материалов и метрологии» ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», к.т.н., доцента В.Б. Зверева. Отзыв положительный. Имеются замечания:

9.1. Из автореферата не ясно, каков был экспериментальный механизм подвода агрессивной среды через бетонной покрытие к поверхности стальной арматуры.

9.2. В автореферате не представлена новизна методики осаждения раствора (для получения модифицированных фосфатных покрытий) на стали.

10. От заведующего научно-конструкторской лабораторией проектирования морских инженерных сооружений МНОЦ R&D центра «Арктика» ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», к.т.н., доцента, советника РААСН Л.В. Кима. Отзыв положительный. Имеется замечание:

- Из автореферата не ясно, насколько модифицированные фосфатные покрытия более эффективны по сравнению с используемыми сейчас на практике.

**Выбор официальных оппонентов** обосновывается их высокой квалификацией в области процессов тепломассопереноса; тем, что они имеют публикации в рецензируемых научных изданиях по заявленной научной специальности, по которой представлена к защите диссертация, и способны дать объективное заключение, проявить высокую научную принципиальность и требовательность. Степанова Валентина Федоровна является одним из ведущих специалистов по направлению исследований процессов массопереноса и коррозионной деструкции строительных материалов и конструкций; Леонович Сергей Николаевич является одним из ведущих специалистов по направлению исследования процессов коррозии бетона и железобетона, механики разрушения строительных материалов и конструкций.

**Выбор ведущей организации** обосновывается тем, что сотрудники организации являются ведущими специалистами в области проблематики исследования и имеют публикации по специальности, по которой диссертация представлена к защите.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований**



**разработаны:** состав раствора и методика осаждения для получения модифицированных фосфатных покрытий на стали холодным способом, защищенный патентом на изобретение РФ № 2495962 от 20.10.2013 г.; практические рекомендации по рациональной эксплуатации железобетонных конструкций;

**проведен** мониторинг механизмов проникновения агрессивного компонента (хлорид-ионов) через защитный слой бетона к поверхности арматуры и гидроксида кальция из бетона в агрессивную среду, позволяющий прогнозировать временные интервалы прекращения обеспечения защиты сохранности арматуры бетоном.

**Теоретическая значимость исследования** обоснована тем, что:

**установлены** и обобщены закономерности процессов массопереноса при коррозионной деструкции цементных бетонов, протекающих по механизму коррозии II вида, позволяющие прогнозировать долговечность цементных бетонов; закономерности электрохимической коррозии стальной арматуры в бетоне под действием агрессивных сред, содержащих хлорид-ионы;

**изложены:** результаты теоретических и экспериментальных исследований процессов коррозионного массопереноса по механизму II вида в агрессивных средах, содержащих хлорид-ионы; результаты испытаний коррозионной стойкости модифицированных фосфатных покрытий, осаждаемых из разработанного раствора холодного фосфатирования;

**раскрыты:** роль углеродсодержащей фазы сплавов в коррозионном поведении арматурной стали; аспекты анодного поведения стальной арматуры железобетона; массообменный механизм подвода электролита к поверхности твердой фазы (арматурной стали), позволяющий разработать практические рекомендации по повышению коррозионной стойкости строительных материалов;

**изучены:** современный уровень развития науки в области коррозии бетона и на основе классических и современных подходов к исследованию коррозионных процессов определены эмпирические зависимости для плотности потоков переносимого целевого компонента при воздействии на цементный камень агрессивных сред, содержащих хлорид-ионы, которые позволяют прогнозировать продолжительность процесса коррозии бетона II вида; аспекты коррозионного поведения стальной арматуры железобетона в агрессивных средах, содержащих хлорид-ионы; защитные свойства модифицированных фосфатных покрытий, осаждаемых из разработанного раствора холодного фосфатирования.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики, подтверждается тем, что:**

**разработаны и внедрены** практические рекомендации, которые используются компанией ООО «Мераком» при проведении подготовки поверхности стальных изделий посредством нанесения модифицированного фосфатного покрытия холодным способом в соответствии с рецептурой раствора, изложенной в патенте на изобретение РФ № 2495962 от 20.10.2013 г.; практические рекомендации по мониторингу и повышению коррозионной стойкости бетонных и железобетонных конструкций, а также строительных материалов, были использованы при проведении промышленной экспертизы строительных конструкций и сооружений, на производственных объектах ООО «Базовый инжиниринг»;

**определены:**

компонента для различных агрессивных сред, которые позволяют прогнозировать продолжительность процесса коррозии бетона II вида; основные параметры процесса массопереноса: коэффициенты массопроводности, массоотдачи для портландцемента; временные интервалы, соответствующие достижению концентрации хлорид-ионов,

необходимых для начала коррозионного процесса на поверхности арматуры в бетоне при жидкостной коррозии;

**представлены** экспериментальные данные в виде зависимостей параметров процесса от содержания целевого компонента (гидроксида кальция) в твердой фазе, учитывая влияние свойств портландцемента, позволяющие прогнозировать долговечность цементных бетонов.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**для экспериментальных работ** достоверность полученных данных и выводов подтверждена результатами длительных экспериментальных исследований, выполненных с применением комплекса взаимодополняющих, высокоинформативных методов исследований и современных сертифицированных контрольно-измерительных приборов, прошедших предварительную поверку, подтверждены сходимостью и воспроизводимостью результатов вычислительных и экспериментальных данных, а также высокой корреляцией с известными закономерностями;

**теория основана** на математической модели, построенной на дифференциальных уравнениях в частных производных параболического типа, моделирующих массоперенос в процессах коррозии бетона II вида, с учетом влияния свойств портландцемента, для замкнутой гетерогенной системы, разработанной в рамках научной школы академика РААСН С.В. Федосова и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

**идея базируется** на анализе экспериментального материала, полученного автором, а также на теории и практике отечественного и зарубежного опыта исследования процессов коррозии;

**использованы** разработанные ранее модели и методики расчета коррозионных процессов; сравнение авторских данных соискателя и данных, полученных в результате ранее проведенных исследований;

**установлено**, что полученные новые экспериментальные данные согласуются с известными данными и не противоречат принятым теоретическим закономерностям;

**использованы** современные методики сбора и обработки экспериментальных данных с применением компьютерной техники.

**Личный вклад автора** состоит в том, что автором сформулированы цели и задачи исследования, выбраны объекты и методы исследований, разработана программа теоретических и экспериментальных изысканий; выполнены, обработаны и проанализированы основные результаты, практическая реализация которых так же проводилась при непосредственном участии автора. Соискатель участвовал в апробации результатов исследования на научных конференциях и семинарах разного уровня, а также в подготовке по результатам выполнения работы (совместно с соавторами) публикаций в рецензируемых научных журналах.

### **Оценка диссертации**

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация «Разработка состава и исследование свойств фосфатного покрытия для защиты арматуры железобетона от жидкостной коррозии» является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены научно обоснованные технологические разработки составов растворов и режимы для осаждения фосфатных покрытий на стали холодным способом, позволяющие получить качественные покрытия, обладающие высокими защитными свойствами; научно обоснованные закономерности процессов массопереноса при коррозионной деструкции железобетонов, протекающих по механизму II вида, с учетом влияния свойств портландцемента; решена актуальная проблема прогнозирования долговечности железобетонов, имеющая существенное значение для строительной отрасли, ЖКХ и сопутствующих отраслей промышленности.

Диссертация соответствует критериям, установленным п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., которым должна отвечать диссертационная работа на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия.

На заседании 17 марта 2017 г. диссертационный совет принял решение присудить Коноваловой Виктории Сергеевне ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве человек, из них докторов по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени 20, против присуждения ученой степени – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель  
диссертационного совета

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Алоян  
Роберт Мишаевич

Заянчуковская  
Наталья Вячеславовна

17 марта 2017 г.