

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.300.01
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

решение диссертационного совета от 23 мая 2025 г. № 6
о присуждении **Гальцеву Алексею Андреевичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повышение стойкости железобетона к воздействию грибковых микроорганизмов с помощью гидрофобной добавки» по специальности 2.1.5 – Строительные материалы и изделия принята к защите 21 марта 2025 г. протокол № 5 диссертационным советом 24.2.300.01 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный политехнический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, 153000, г. Иваново, Шереметевский пр-т, д. 21, созданным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1360/нк от 24.10.2022 г.

Соискатель Гальцев Алексей Андреевич, 19 декабря 1978 года рождения, в 2002 г. окончил Сахалинский государственный университет. Ему присуждена квалификация «Учитель географии» по специальности «География»; присуждена степень бакалавра естественнонаучного образования по направлению «Естественнонаучное образование. Экология». С 2002 по 2005 г.г. обучался в очной аспирантуре ФГБУН «Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН» по направлению подготовки «Науки о Земле», по специальности 25.00.36 «Геоэкология». В 2022 г. соискатель Гальцев Алексей Андреевич прошел профессиональную переподготовку специалиста по направлению «Промышленное и

гражданское строительство». В период с 02.04.2021 г. по 30.06.2021 г. являлся прикрепленным лицом для сдачи кандидатских экзаменов (приказ о зачислении № 99-04 от 02.04.2021 г.) по дисциплинам «История и философия науки (технические науки)» и «Иностранный язык (английский язык)» в ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет». Справка об обучении № 158 от 16.10.2023 г. выдана ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет». В период с 01.11.2022 г. по 30.12.2022 г. являлся прикрепленным лицом для сдачи кандидатского экзамена (приказ о зачислении № 459-04 от 27.10.2022 г.) по «Специальной дисциплине (2.1.5 – Строительные материалы и изделия)» в ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет». Справка об обучении № 159 от 16.10.2023 г. выдана ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет».

В период подготовки диссертации соискатель Гальцев Алексей Андреевич работал и в настоящее время работает в должности старшего преподавателя кафедры геологии и нефтегазового дела ФГБОУ ВО «Сахалинский государственный университет». С сентября 2024 года работает по совместительству в должности старшего преподавателя на кафедре «Конструкции зданий и сооружений» Тамбовского государственного технического университета.

Диссертация выполнена в ФГБОУ ВО «Сахалинский государственный университет», в ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – Строкин Константин Борисович, д.э.н., доцент, советник РААСН, профессор кафедры строительства, директор Технического нефтегазового института, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сахалинский государственный университет».

Официальные оппоненты:

Степанова Валентина Федоровна – академик МИА, доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией коррозии и долговечности бетонных и железобетонных конструкций НИИЖБ им. А.А. Гвоздева АО «НИЦ «Строительство», г. Москва;

Артамонова Ольга Владимировна – доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Химия и химическая технология материалов» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», г. Воронеж

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», г. Пенза, в своем положительном заключении, составленном Логаниной Валентиной Ивановной, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Управление качеством», и утвержденном ректором, кандидатом технических наук, доцентом Болдыревым Сергеем Александровичем, указала, что диссертация Гальцева Алексея Андреевича «Повышение стойкости железобетона к воздействию грибковых микроорганизмов с помощью гидрофобной добавки» оценивается как научно-квалификационная работа, содержащая научную новизну, практическую ценность и научно обоснованное технологическое решение повышения стойкости железобетона к воздействию микроорганизмов, имеющее существенное значение для развития строительного материаловедения; соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (Постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. в редакции Постановления правительства РФ от 26.10.2023 N 1786) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор – Гальцев Алексей Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия.

Результаты диссертационной работы могут быть использованы на предприятиях по выпуску железобетонных изделий и сооружений, эксплуатирующихся в условиях воздействия влаги и биообрастания, а также в учебном процессе при подготовке бакалавров по направлению 08.03.01 "Строительство" и магистров по по направлению 08.04.01 "Строительство".

Соискатель имеет 17 опубликованных научных работ по теме диссертации, общим объемом 8,45 печатных листа, авторский вклад составляет 3,25 печатных листа, включая 4 статьи в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК РФ, объемом 4,25 печатных листа, авторский вклад – 2 печатных листа, и 2 статьи в научных журналах, индексируемых в международных реферативных базах данных Web of Science и Scopus, общим объемом 1 печатный лист, авторский вклад – 0,3 печатных листа.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Скорость коррозии стальной арматуры в бетоне с гидрофобной добавкой стеарата кальция в условиях воздействия микроорганизмов / В.Е. Румянцева, В.С. Коновалова, К.Б. Строкин, **А.А. Гальцев** // Современные проблемы гражданской защиты. – 2024. – № 1 (50). – С. 119-129.

2. Влияние стеарата кальция на микробиологическую коррозию цементного камня бетона / К.Б. Строкин, **А.А. Гальцев**, В.С. Коновалова, Б.Е. Нармания // Строительные материалы. – 2024. – № 8. – С. 25-29.

3. Прочность и трещиностойкость бетона с добавкой на основе стеарата кальция / В.Е. Румянцева, В.С. Коновалова, К.Б. Строкин, **А.А. Гальцев**, Б.Е. Нармания // Современные проблемы гражданской защиты. – 2024. – № 3 (52). – С. 71-82.

4. Повышение прочности сцепления арматуры с бетоном посредством объемной гидрофобизации цементного камня / В.Е. Румянцева, В.С. Коновалова, К.Б. Строкин, **А.А. Гальцев**, Д.Г. Новиков // Современные проблемы гражданской защиты. – 2024. – № 3 (52). – С. 83-92.

Опубликованные соискателем 17 научных работ полностью соответствуют теме диссертационного исследования и отражают его основные направления и результаты. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах и не имеется результатов научных работ, выполненных Гальцевым А.А. в соавторстве, без ссылок на соавторов.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. От заместителя директора по научной работе филиала ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России» ДальНИИС, д.т.н., профессора, чл.-корр. РААСН С.В. Вавренюк. Отзыв положительный. Имеются замечания:

1.1. По тексту автореферата автор утверждает, что образцы с добавкой стеарата кальция имеют более плотную структуру, каков механизм влияния гидрофобизаторов на плотность бетона?

1.2. Каковы преимущества исследуемой добавки в сравнении с другими добавками, применяемыми для достижения идентичного эффекта, были ли автором рассмотрены исследования в данной области?

2. От профессора-консультанта кафедры «Технология строительных материалов и метрология» ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» д.т.н., профессора, чл.-корр. РААСН Ю.В. Пухаренко. Отзыв положительный. Имеются замечания:

2.1. Из автореферата не ясно, почему автор из достаточно широкого спектра используемых в стройиндустрии гидрофобизаторов принял для исследования именно стеарат кальция?

2.2. На странице 10 автореферата утверждается, что уменьшение трещинообразования связано, в том числе, с образование более плотной структуры вследствие кольматации пор стеаратом кальция. Это вызывает сомнение, так как в этом случае более плотные композиты всегда бы имели большую трещиностойкость, что не подтверждается исследованиями других авторов и практическим опытом в строительном производстве.

3. От заведующего кафедрой «Архитектура зданий и сооружений» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет» д.т.н., доцента, советника РААСН С.В. Корниенко. Отзыв положительный. Имеются замечания:

3.1. Не совсем понятны значения кривых на рисунке 8. Почему скорость увеличения концентрации Ca^{2+} во всех образцах практически одинакова в течение первых 20 дней, но максимальная концентрация различается?

3.2. Каким должно быть отношение объема жидкости к площади поверхности образца, чтобы значение C_p считалось правильным? Было ли это значение определено с помощью экспериментов по коррозии и титриметрии? Площадь каких граней кубического образца учитывается значением S ? Какими химическими реакциями обусловлена массовая плотность потока q ? Какой метод использовался для определения градиента концентрации в поверхностном слое цементного камня?

4. От проректора по воспитательной работе, профессора кафедры строительных конструкций и водоснабжения ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», д.т.н., профессора, советника РААСН В.Г. Котлова. Отзыв положительный. Имеются замечания:

4.1. Почему для выращивания грибков использовалась питательная среда, а контрольные образцы были без нее? Если наличие питательной среды является критическим условием, то как данные, полученные в работе, можно использовать на практике для модельных расчетов?

4.2. Для определения ионов кальция после их выделения из цементного камня в воду использовался метод комплексометрического титрования. Почему была выбрана такая схема эксперимента и существуют ли на практике условия, при которых цементный камень погружается в воду после появления плесени на воздухе?

5. От заведующего кафедрой «Технология строительного производства» ФГБОУ ВО «Грозненский государственный нефтяной

технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова», д.т.н., профессора С.-А.Ю. Муртазаева. Отзыв положительный. Имеются замечания:

5.1. Что соискатель подразумевает под понятием «стойкость»? Каким именно параметром характеризуется стойкость железобетона к коррозии в работе?

5.2. Является ли этот параметр одинаковым для бетона и арматуры, или оценка проводилась по общему состоянию системы?

5.3. Как этот параметр задействован в установлении долговечности бетона? Или при расчете сроков службы использовались другие показатели?

6. От профессора военного учебного центра ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», д.т.н., доцента Р.С. Федюка. Отзыв положительный. Имеются замечания:

6.1. На стр. 8 указано, что для проведения экспериментальных исследований изготавливались бетонные образцы в виде кубов с гранью 10 см и образцы цементного камня кубической формы с гранью 3 см. Однако далее не совсем ясно, каким именно исследованиям подвергались бетонные образцы, а каким цементные. Проводились ли исследования по влиянию добавки стеарата кальция в бетон на его морозостойкость?

6.2. Из автореферата не совсем ясно, какие практические рекомендации по повышению биостойкости бетона нашли применение на производстве ООО «Сахалинстройинвест».

6.3. При оценке экономической эффективности затраты следует соотносить не с 100 м^3 бетона, а с 100 м^2 поверхности бетонных конструкций.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их высокой квалификацией в области защиты от коррозии и исследования коррозии железобетона; 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; Артамонова Ольга Владимировна является одним из ведущих специалистов по направлению исследования процессов коррозии и механики разрушения строительных материалов.

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 рекомендации по предотвращению биообрастания бетона, эксплуатируемого при разных влажностных условиях, посредством объемной гидрофобизации стеаратом кальция: концентрации гидрофобной добавки 0,5 масс. % достаточно для обеспечения биостойкости бетона внутренних помещений, введение в цементную смесь добавки стеарата кальция в количестве 1 масс. % может быть рекомендовано для бетона наружных сооружений, эксплуатируемых, в том числе, в условиях увлажнения; математическая модель массопереноса целевого компонента в структуре гидрофобизированного стеаратом кальция цементного бетона при воздействии грибковых микроорганизмов;

предложен подход к прогнозированию продолжительности периодов коррозионных повреждений армированного бетона при воздействии грибковых микроорганизмов, основанный на использовании математической модели биокоррозии бетона, учитывающей внутренний источник массы компонента «свободного гидроксида кальция» и химические реакции, происходящие в процессе массопереноса;

доказано, что добавка стеарата кальция повышает стойкость бетона к повреждению грибками и улучшает его эксплуатационные характеристики, обеспечивает сохранность стальной арматуры в бетоне.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана связь изменений в структурообразовании при гидратации и твердении цементного камня бетона с гидрофобной добавкой, сохранения прочностных характеристики биodeградируемого железобетона и степени повреждения бетона грибками *Aspergillus niger* при увлажнении;

применительно к проблематике диссертации результативно использована предложенная математическая модель массопереноса целевого компонента в структуре гидрофобизированного стеаратом кальция цементного бетона при воздействии грибковых микроорганизмов, с помощью которой рассчитаны сроки достижения у поверхности арматуры необходимой для развития коррозии концентрации органических кислот, выделяемых грибками;

изложены результаты исследования влияния добавки стеарата кальция на изменение эксплуатационных характеристик бетона при грибковой деструкции, на степень грибкового повреждения системы «бетон – стальная арматура» и на развитие коррозии стальной арматуры в гидрофобном бетоне, подвергнутом грибковой деструкции при увлажнении;

раскрыты особенности динамики массообменных процессов, протекающих в гидрофобном бетоне под воздействием грибов *Aspergillus niger* в условиях увлажнения, которые могут быть использованы для управления процессами деструкции цементных бетонов с целью обеспечения требуемой долговечности и для прогнозирования срока службы железобетонных изделий;

изучены изменения в структурообразовании при гидратации и твердении цементного камня бетона с гидрофобной добавкой и превращения, происходящие в структурно-фазовом составе цементного камня при воздействии грибов; процессы коррозионного массопереноса при грибковой

деструкции бетона, изготовленного со стеаратом кальция; продолжительность сохранения пассивного состояния стальной арматуры в гидрофобном бетоне, находящемся под воздействием грибов *Aspergillus niger* в условиях увлажнения.

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

разработаны и внедрены: инженерная методика для определения скорости микробиологической коррозии бетона и расчета периодов начала коррозионных разрушений в железобетоне на производстве ООО «Сахалинстройинвест»; рекомендации по повышению биостойкости бетона посредством введения стеарата кальция в цементную смесь на производстве ООО «Трансстрой – Тест»;

определены: степень повреждения системы «гидрофобный бетон – стальная арматура» в результате воздействия грибов *Aspergillus niger* при увлажнении; показатели скорости электрохимической коррозии арматуры, свидетельствующие, что питтингообразование на поверхности стальной арматуры класса A500C в биodeградируемом гидрофобном бетоне развивается в 3-4 раза медленнее;

представлены: экспериментальные данные в виде зависимостей физико-химических свойств цементного бетона от условий протекания грибковой деструкции, показывающие, что скорость коррозии бетонов под действием грибов *Aspergillus niger* лимитируется деградацией цементного камня; графические зависимости, дающие возможность охарактеризовать вероятность развития и скорость коррозии стальной арматуры в бетоне, находящемся под воздействием грибковых микроорганизмов.

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, современных

сертифицированных контрольно-измерительных приборов, подтверждены сходимостью результатов вычислительных и экспериментальных данных, их воспроизводимостью, а также корреляцией с известными закономерностями;

теория основана на известных закономерностях и практическом материале о коррозионных процессах, протекающих в цементных бетонах, о влиянии различных факторов на скорость коррозии бетонных изделий, обзоре методик прогнозирования долговечности изделий и конструкций из цементных бетонов, и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на анализе авторского материала, а также теории и практике отечественного и зарубежного опыта исследования процессов коррозии бетона;

использованы разработанные методики расчета скорости коррозионных процессов бетонов; сравнение авторских данных соискателя и данных, полученных в результате ранее проведенных исследований; современные методики сбора и обработки экспериментальных данных с применением компьютерной техники;

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

Личный вклад автора состоит в том, что автор сформулировал цели и задачи, выбрал объекты, методологию и методы исследований, разработал комплекс теоретических и экспериментальных изысканий; проводил разработку инженерной методики определения степени повреждения цементного бетона при грибковой коррозии; лично осуществлял постановку и проведение эксперимента по установлению влияния грибковых микроорганизмов на физико-механические характеристики цементного камня бетона и скорость развития стальной арматуры; обработал и проанализировал основные результаты, практическая реализация которых также проводилась при непосредственном участии автора. Автор лично

участвовал в проведении теоретических и экспериментальных исследований и их обсуждении с научным руководителем. 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.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. Научную новизну нужно формулировать более конкретно.
2. Не достаточно раскрыт механизм повышения прочности сцепления арматуры с бетоном, содержащим гидрофобную добавку стеарата кальция. За счет каких изменений в структуре гидрофобного бетона происходит увеличение этого показателя?

Соискатель Гальцев А.А. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании 23 мая 2025 г. диссертационный совет постановил: за разработку новых, научно обоснованных технических и технологических решений по предотвращению обрастания и повреждения железобетона, эксплуатируемого при увлажнении грибковыми микроорганизмами в виде математической модели для прогнозирования срока службы железобетона, изготовленного с добавкой стеарата кальция; обоснования эффективности добавления стеарата кальция в цементную смесь при изготовлении бетона и установление его эффективного количества; рекомендаций по предотвращению обрастания и повреждения грибковыми микроорганизмами железобетона, эксплуатируемого при увлажнении, имеющие существенное значение для строительной отрасли, ЖКХ и сопутствующих отраслей промышленности, а также учитывая, что результаты исследований, сформулированные положения, выводы и рекомендации соответствуют направлениям исследований паспорта специальности 2.1.5 - Строительные материалы и изделия в части: п. 1. Разработка и развитие теоретических и методологических основ получения строительных материалов

неорганической и органической природы с заданным комплексом эксплуатационных свойств, в том числе специальных и экологически чистых;

п. 4. Разработка и развитие теории формирования прочности и разрушения композиционных строительных материалов под действием различных эксплуатационных факторов; п. 10. Разработка новых и совершенствование существующих методов повышения стойкости строительных материалов, изделий и конструкций в условиях воздействия физических, химических и биологических агрессивных сред на всех этапах жизненного цикла, и соответствуют п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в последней редакции) присудить Гальцеву Алексею Андреевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 9 докторов по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия, участвовавших в заседании, из 18 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени 13, против присуждения ученой степени – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель

диссертационного совета

Ученый секретарь

диссертационного совета



Румянцева Варвара Евгеньевна

Касьяненко Наталья Сергеевна

23 мая 2025 г.