

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента д.т.н., профессора Степановой Валентины Федоровны на диссертационную работу Малюка В.В. на тему: «Долговечность конструкционного бетона при морозных и солевых воздействиях (на примере о. Сахалин)», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5 – Строительные материалы и изделия

### **Актуальность темы диссертации**

Опыт эксплуатации портовых сооружений показывает, что в одних и тех же условиях воздействия морской воды бетоны могут быть стойкими, когда в них не наблюдается признаков разрушения в течение длительного времени, и нестойкими, когда признаки разрушения наблюдаются после непродолжительного срока эксплуатации. Это является подтверждением того, что явно недостаточно существующих методов расчета, конструирования и организационно-технологических мер по обеспечению стойкости конструкций из бетона.

В настоящее время накоплен значительный опыт строительства с применением различных технологий. Однако наибольшую эффективность можно получить лишь при разработке технологий для конкретных условий эксплуатации сооружений, позволяющих получать изделия необходимой стойкости в этих условиях, и методов прогноза срока службы. Автором изучен накопленный опыт строительства сооружений в агрессивных средах класса XF4, что позволило установить логическую связь в системе «климатические условия – микроклимат сооружений – структура бетона – долговечность» для разработки модели прогноза долговечности бетона в конструкциях. Автором выявлены механизмы замораживания бетона на различных участках зоны переменного уровня, а также возможные механизмы и причины раннего разрушения бетона на этих участках, что значительно расширило область исследования процессов деградации бетона в транспортных сооружениях на о. Сахалин в природно-климатических условиях.

Все вышеизложенное дает основание утверждать, что научная проблема, сформулированная в диссертации, является актуальной. И представленные результаты исследования показывают, что автор справился с ее решением.

Диссертационная работа состоит из введения, 5 глав, заключения, 5 приложений; изложена на 192 страницах машинописного текста, содержит 53 рисунка, 14 таблиц и список литературы из 118 наименований.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Цель диссертационной работы Малюка В.В. заключается в комплексном исследовании механизмов деградации бетона в транспортных сооружениях на о. Сахалин в природно-климатических условиях, а также в формализации параметров процесса при разработке математической модели его реальной работы в конструкции для расчета срока службы и оптимизации технологии обеспечения долговечности бетона, который эксплуатируется в агрессивных средах класса XF4.

Для достижения указанной цели в диссертации поставлены и решены следующие задачи:

- систематизировать опыт строительства и эксплуатации портовых сооружений на о. Сахалин в природно-климатических условиях на основе многолетних (более 50 лет) лабораторных исследований, проведенных в Сахалинской научно-исследовательской лаборатории ЦНИИС, лаборатории ООО «ТрансстройТест», а также результаты практического внедрения и мониторинга конструкций;

- исследовать механизм замораживания и процессы водонасыщения бетона в зоне переменного уровня воды и определить критические параметры бетона для проектирования его долговечности в зависимости от механизма замораживания;

- исследовать состояние и свойства бетона в зоне переменного уровня воды и определить возможные причины его разрушения с учетом

конструктивного исполнения портовых сооружений, технологии бетонных работ и предполагаемого срока службы;

- разработать математическую модель, описывающую теплообменные процессы цикла «замораживание – оттаивание» в железобетонных конструкциях гидротехнических сооружений; провести численное моделирование процесса интенсификации теплопереноса на стадии охлаждения и анализ процессов теплообмена в двухслойной структуре, включая зоны «замерзшую» и «талую»;

- разработать направления исследований с целью улучшения методов проектирования и технологии создания долговечного бетона для эксплуатации в условиях замораживания – оттаивания при воздействии морской воды; проанализировать существующие методы и технологии создания бетона и определить области их совершенствования с учетом воздействия замораживания – оттаивания.

Малюком В.В. сформулированы и разработаны следующие научные положения, свидетельствующие о достижении поставленной цели:

- установлены и систематизированы механизмы замораживания и разрушения бетона на различных участках в зоне переменного уровня воды морских сооружений, что позволяет классифицировать морские сооружения с учетом типологии морозной нагрузки на бетон; определены доминирующие свойства бетона, определяющие кинетику процесса коррозии при реальных условиях эксплуатации портовых и транспортных сооружений в климатических условиях о. Сахалин;

- установлены концепции долговечности бетона и прогнозирования срока службы конструкций в морской воде в условиях замораживания – оттаивания, а также даны рекомендации по совершенствованию методов проектирования долговечных бетонов, выражающиеся в определении основных факторов, влияющих на долговечность бетонных конструкций и обеспечивающих их стабильность и нормативный срок службы в морской воде, что способствует разработке и применению более эффективных методов проектирования, с учетом повышения качества и долговечности бетонных конструкций для эксплуатации в данных условиях;

- разработана математическая модель теплообменных процессов в бетонной модельной пластине на этапах замораживания и оттаивания, позволяющая проводить построение температурного поля и анализ влияния основных параметров системы на теплоперенос и температуру среды на стадиях замораживания и оттаивания; разработаны метод и алгоритм решения задачи и проведены численные исследования скорости продвижения границы зон промерзания и оттаивания;

- установлены показатели, характеризующие нагрузку от климатических воздействий на бетон в агрессивной среде класса XF4, которые выражаются в рекомендациях для апробации и практического использования показателей бетона для оценки соответствия проектных решений по долговечности на этапе строительства, что способствует повышению качества и надежности строительных конструкций.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, обеспечена:

- сходимостью и согласованностью результатов с известными закономерностями многочисленных экспериментальных данных, полученных с использованием стандартных и информативных методов исследования;

- решением поставленных задач на основе системного подхода к изучению факторов, определяющих долговечность в агрессивных средах класса XF4 на всех этапах жизненного цикла бетона: проектирование, изготовление конструкций, эксплуатация. Исследования проводились с использованием общепринятых физико-механических и физико-химических методов оценки качественных показателей материалов для бетона, свойств бетонной смеси и бетона в конструкциях, принятых в отечественной и зарубежной практике;

- выводы и рекомендации исследования широко апробированы и внедрены в практику строительства на предприятиях: филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России» ДальНИИС (г. Владивосток), ООО «Сахалинстройинвест» (г. Южно-Сахалинск) и ООО «МИДО» (г. Холмск).

## **Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Достоверность полученных диссертантом положений подтверждается проведением исследований с использованием современных физических, физико-химических и химических методов анализа; применением методик, регламентированных действующими стандартами; применением поверенного оборудования и математической обработки данных. Следует так же отметить четкость и логичность при изложении материала диссертационной работы.

Главным практическим результатом диссертационной работы является установление направлений исследований в области совершенствования методики проектирования долговечности бетона и технологии бетонных работ с учетом механизма его замораживания для получения долговечных конструкций, эксплуатируемых в морской воде в условиях замораживания – оттаивания; разработка методов оценки соответствия проектных показателей долговечности на этапе изготовления и приемки конструкции в эксплуатацию, что оказывает влияние на разработку и создание долговечных конструкций, эксплуатируемых в морской воде в условиях замораживания – оттаивания.

### **Замечания по диссертационной работе**

По диссертационной работе имеются следующие замечания и вопросы:

1. В таблице 2.1 в диссертационной работе перечислены морские гидротехнические сооружения, на которых проводили обследование состояние бетонного покрытия. Однако не указано, какое количество или какие объемы этих изделий и сооружений обследовали, какой процент поверхности был подвергнут разрушению.

2. В диссертационном исследовании описание и изучение разрушений при морозо-солевом воздействии касается бетона конструкций, работающих в районе Сахалина, однако как это можно увязать с другими климатическими районами из расчётных моделей, не ясно.

3. При моделировании морозного повреждения бетона автором рассматриваются две зоны: «замерзшая» и «талая». Не ясно, каким образом автор устанавливает границу между этими зонами, и насколько четко ее

можно определить. Можно ли выделить промежуточную зону и каким образом?

**Заключение о соответствии диссертации критериям, «Положению о порядке присуждения ученой степени»**

Актуальность, научная новизна и практическая значимость диссертационной работы Малюка В.В. несомненны. Полученные результаты соответствуют уровню кандидатской диссертации по рассматриваемой специальности. Несмотря на приведенные выше замечания, считаю, что они в итоге не оказывают решающего влияния на положительную оценку работы, которая вносит вклад в разработку более точных моделей и методик прогнозирования промерзания бетона, что в свою очередь способствует повышению долговечности конструкций, эксплуатируемых в условиях замораживания и оттаивания.

Автореферат составлен с соблюдением установленных требований, его содержание соответствует основным положениям диссертации. Результаты проведенных исследований были доложены на международных и всероссийских конференциях, опубликованы, в том числе 3 статьи в изданиях, включенных в международные базы цитирования Scopus и Web of Science; 5 статей в изданиях, включенных в перечень ВАК РФ.

Проведенный анализ диссертационной работы Малюка Владислава Викторовича позволяет сделать вывод о том, что она соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Правительством РФ 24.09.2013г. № 842, предъявляемым к докторским (кандидатским) диссертациям, является законченной научно-квалификационной работой, в которой приведены результаты исследования механизма замораживания и процессов водонасыщения бетона в зоне переменного уровня воды и определены критические параметры бетона для проектирования его долговечности в зависимости от механизма замораживания; разработана математическая модель, описывающая теплообменные процессы цикла «замораживание – оттаивание» в железобетонных конструкциях гидротехнических сооружений; проанализированы существующие методы и технологии создания бетона и

определены области их совершенствования с учетом воздействия замораживания – оттаивания.

Диссертационная работа Малюка Владислава Викторовича «Долговечность конструкционного бетона при морозных и солевых воздействиях (на примере о. Сахалин)» соответствует паспорту специальности 2.1.5 – Строительные материалы и изделия в части направления исследований: 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; п. 11. Разработка методов прогнозирования и оценки долговечности строительных материалов и изделий в заданных условиях эксплуатации; п. 13. Разработка материалов и технологий для строительства, реконструкции и санации зданий и сооружений в различных климатических условиях с учетом сопротивляемости температурно-влажностным и другим факторам.

Считаю, что соискатель, Малюк Владислав Викторович, достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5 – Строительные материалы и изделия.

Официальный оппонент  
Заведующий лабораторией коррозии и долговечности  
бетонных и железобетонных конструкций  
НИИЖБ им. А.А. Гвоздева  
АО «НИЦ «Строительство»,  
д.т.н. (05.23.05 – Строительные материалы и изделия),  
профессор,

Степанова Валентина Федоровна

Почтовый рабочий адрес:  
109428, г. Москва, 2-ая Институтская ул., д. 6.  
Мобильный телефон: 8-916-903-52-04  
Рабочий телефон: 8 (499) 174-75-80  
Электронная почта: vfstepanova@mail.ru



Подпись руки Степановой В.Ф. удостоверяю:

*Начальник отдела кадров*

*Ю.Б. Свистельникова*

*22.01.2024г.*