

## **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертации Красильникова Игоря Викторовича на тему «Массоперенос в процессах коррозии бетонов при изменяющихся параметрах агрессивной среды эксплуатации», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности**

### **2.1.5. Строительные материалы и изделия**

Опыт массового индустриального применения железобетона показал, что первоначальные представления о долговечности зданий и сооружений сильно завышены, а процессы деградации конструкций значительно различаются для разных условий эксплуатации. Понимание физико-химических явлений и закономерностей их протекания при корродировании изделий из железобетона, их изучение и моделирование является актуальным вопросом строительного материаловедения. Математические модели и алгоритмы их применения, позволяющие предсказывать состояние железобетонной конструкции в любой момент ее жизненного цикла, составляет практическую ценность исследований в этой области. Развитию и совершенствованию методов моделирования нестационарного массопереноса при физико-химических процессах взаимодействия бетона с жидкими, газовыми и биологически активными агрессивными средами с изменяющимися параметрами и свойствами материала для прогнозирования и оценки надежности и долговечности бетонных и железобетонных конструкций посвящено исследование Красильникова Игоря Викторовича, отраженное в автореферате.

Несмотря на достаточно широкую проработанность темы, Красильниковым И.В. предложен новый комбинированный подход к решению нелинейной краевой задачи нестационарного массопереноса в среде с переменными потенциалами основанный на сочетании аналитического метода интегрального преобразования Лапласа и численных методов анализа микропроцессов, который позволяет произвести оценку долговечности железобетонных конструкций, эксплуатируемых в различных средах. Разработанная автором новая методика определения параметров массообменных процессов при взаимодействии бетона с различными агрессивными средами составляет научную новизну работы.

В своем исследовании автор применяет верифицированные математические методы моделирование нестационарного массопереноса в процессах коррозии бетонов при изменяющихся параметрах агрессивной среды эксплуатации, обоснованно использует математического аппарата методов математической физики, включающих теорию операционного

исчисления, метод интегрального преобразования Лапласа, теории теплопереноса, метод микропроцессов академика РААСН С.В. Федосова. Параметрическая идентификация моделей проведена с использованием комплекса стандартных физико-химических методов анализа. Обработка экспериментальных данных осуществлялась стандартными методами статистической обработки и математической аппроксимации.

Текст автореферата дает достаточно полное представление о проведенной теоретической и экспериментальной работе, глубокой проработке вопросов исследования и обоснованности выводов.

По тексту автореферата имеются следующие вопросы и замечания:

- Не ясно почему автор напрямую связывает между собой массосодержание свободного гидроксида кальция в бетоне с изменением его прочности, выраженные через эмпирические уравнения (3) и (4) автореферата, без учета других факторов. Такие эмпирические модели очень ограничены в применении или должны корректироваться для каждого конкретного состава, так как исключают управляемые пуццолановые реакции, вызванные применением пуццолановых цементов или кислых добавок, например микрокремнезем, который резко снижает содержание свободной извести, но напротив повышает прочностные характеристики бетона.

- Из текста не ясно каким образом было получено это распределение на рис.4, отражает ли оно условия экспериментирования или условия реальной эксплуатации, или является абстрактным примером, иллюстрирующим принципы моделирования.

- Каким образом в представленных математических моделях учтен фактор структуры бетона? Очевидно, что бетоны с развитой пористой структурой и открытой капиллярной сетью будут активнее взаимодействовать со средой, и процесс связывания свободного гидроксида кальция будет протекать интенсивнее.

Указанные замечания не носят принципиального характера и не влияют на общую положительную оценку диссертации в целом.

Оценивая автореферат, считаю, что диссертационная работа Красильникова Игоря Викторовича «Массоперенос в процессах коррозии бетонов при изменяющихся параметрах агрессивной среды эксплуатации» является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена важная с экономической и хозяйственной точек зрения научная проблема. Выполненные исследования по своей актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к

диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор, Красильников Игорь Викторович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия.

Заведующий кафедрой технологии строительных материалов и метрологии  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-  
строительный университет»,  
член-корреспондент РААСН,  
доктор технических наук (05.23.05 – Строительные материалы и изделия),  
профессор

07.02.2024 г.

Пухаренко Юрий Владимирович

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д.4  
Тел. +7 (812) 575-05-34; +7 (812) 316-00-84  
E-mail: tsmm@spbgasu.ru

