

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации
Красильникова Игоря Викторовича
«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

В настоящее время железобетон является наиболее востребованным и популярным материалом при строительстве зданий и сооружений различного назначения и уровня ответственности, что объясняется множеством причин: бетон является весьма технологичным материалом, с помощью которого возможно возведение конструкций различных форм и размеров; получение заранее заданных свойств и параметров конструкционных каменных материалов достигается сравнительно просто, не требует высокотехнологичного оборудования (сравнительно с металлургией), а диапазон получаемых характеристик практически не ограничен. При этом, как и любой конструкционный материал, бетон и железобетон имеют ряд «слабых мест», влияние которых может нивелироваться при грамотном изучении и предложении рациональных методик.

Взаимодействие бетона с агрессивными средами, его старение, выщелачивание и подобные эффекты являются недостатками, которые требуют детального изучения на всех этапах жизненного цикла объекта: от приготовления бетонной смеси до эксплуатации в реальных условиях. Учитывая вышесказанное, считаем исследования, посвященные взаимодействию бетонов с агрессивными средами, параметры которых изменяются во времени, **актуальной**.

В диссертационной работе обобщены, систематизированы и проанализированы имеющиеся в отечественной и зарубежной научной и научно-технической литературе данные по теме исследования. На основании

этого **сформулирована проблема**, предложены пути ее решения и проведена проверка достоверности полученных результатов. Для этого использованы методы **теоретического** и **эмпирического** уровня исследований.

Автором **предложен** комбинированный подход к решению нелинейной краевой задачи нестационарного массопереноса в среде с переменными потенциалами, основанный на сочетании аналитического метода интегрального преобразования Лапласа и численного метода анализа микропроцессов; **разработаны** математические модели нестационарного массопереноса в процессах коррозии для системы «цементный бетон – воздушная агрессивная среда» с изменяющимися параметрами агрессивной среды эксплуатации, необходимые для оценки долговечности железобетонных конструкций, эксплуатируемых в газовых средах; **предложена** методология расчета динамики и кинетики нестационарных массообменных процессов, при различных видах коррозии (жидкостная, газовая, биологическая и др.), в среде с переменными потенциалами и коэффициентами переноса по толщине конструкции, синтезированная из методов микропроцессов, зонального и интегрального преобразования Лапласа; на основе разработанных математических моделей и полученных экспериментальных данных **предложено** оптимизировать структуру железобетонных конструкций, используя бетоны низкой проницаемости только в защитном слое, находящемся в контакте с агрессивной средой.

На основе длительных экспериментов, в работе **установлены** эмпирические законы изменения коэффициентов массопроводности, массоотдачи, интенсивности внутреннего источника массы, параметров равновесия на границе раздела твердой и жидкой фаз, в зависимости от массосодержания свободного гидроксида кальция и температуры.

Достоверность и **обоснованность** полученных результатов обусловлены соответствием разработанной математической модели и полученных экспериментальных данных физико-химическим представлениям о

реальной картине процесса массопереноса при коррозионной деструкции и результатам ранее проведенных исследований других авторов. Большая часть этих данных достаточно хорошо согласуется с результатами расчетов.

Исследования сопровождаются обширными численными экспериментами, проведенными на высоком научном уровне.

Изложение полученных результатов в автореферате свидетельствует о высоком уровне теоретической подготовки автора и широком научном кругозоре.

Научная новизна, достоверность результатов и высокий уровень проведенных исследований, **обоснованность выводов** и основных положений диссертационного исследования подтверждается использованием современных методов исследования, сходимостью результатов вычислительных и натурных данных, а также опубликованием 26 статей в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК РФ, 9 статей в научных журналах, индексируемых в международных реферативных базах данных *Web of Science* и *Scopus* и монографии.

Практическая значимость работы подтверждена рекомендациями по мониторингу и повышению коррозионной стойкости бетонных и железобетонных конструкций на объектах Москвы, Иванова, Балакова.

По содержанию автореферата имеется ряд замечаний:

- 1) *отсутствие на графиках, представленных в автореферате, погрешностей расчета приведенных величин;*
- 2) *из автореферата непонятно, какие именно газы и жидкости рассматривались в качестве агрессивных компонентов при коррозии бетона и железобетона.*

По автореферату может быть сделан вывод, что диссертация **Красильникова И.В.** является законченной научно-квалификационной работой, обладающей научной новизной, теоретической и практической

значимостью. Личный вклад автора в получение результатов работы не вызывает сомнений.

Считаем, что диссертация «**Массоперенос в процессах коррозии бетонов при изменяющихся параметрах агрессивной среды эксплуатации**» отвечает требованиям ВАК РФ, а ее автор, **КРАСИЛЬНИКОВ Игорь Викторович**, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.5 – Строительные материалы и изделия.

Доктор технических наук по специальности 2.1.1 – Строительные конструкции, здания и сооружения, доцент, заведующий кафедрой архитектуры, проректор по научной работе

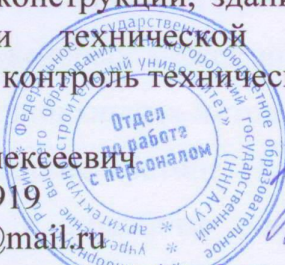
Монич Дмитрий Викторович
+7 (903) 606-07-65
dmitriy.monich@mail.ru



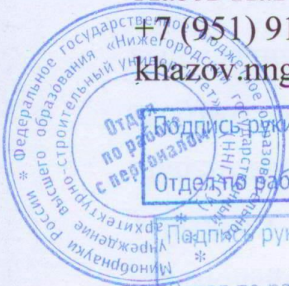
«09» февраля 2024 г.

Кандидат технических наук по специальности 01.02.06 – Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры, доцент по специальности 2.1.1 – Строительные конструкции, здания и сооружения, доцент кафедры теории сооружений и технической механики, заведующий лабораторией «Непрерывный контроль технического состояния зданий и сооружений»

Хазов Павел Алексеевич
+7 (951) 919-0-919
khazov.nngasu@mail.ru



«09» февраля 2024 г.



Подпись руки Монича Д.В. заверяю.
Отдел по работе с персоналом Зам. кат. ие Зур И.В. Вурькина
Подпись руки Хазова П.А. заверяю.
Отдел по работе с персоналом Зам. кат. ие Зур И.В. Вурькина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» (ННГАСУ).

Адрес: 603952, г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, 65.
Тел.: 8 (831) 434-02-91; эл. почта: srec@nngasu.ru