



АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ, ОТРАСЛЕЙ, ПРЕДПРИЯТИЙ

Том 4

Материалы Международной научно-практической конференции
(23 декабря 2022 г.)

В 4-х томах

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
РЕГИОНОВ, ОТРАСЛЕЙ, ПРЕДПРИЯТИЙ**

*Материалы Международной научно-практической конференции
(23 декабря 2022 г.)*

В 4-х томах

Том 4

Тюмень
ТИУ
2023

УДК 332.14
ББК 65.049 (2Рос)
А 43

Ответственный редактор
доктор экономических наук, профессор А. В. Воронин

Редакционная коллегия:

В. В. Пленкина, С. Г. Симонов, Ю. В. Сивков, Е. В. Курушина, В. В. Елгин,
Е. В. Гаевая, Л. В. Важенина, Т. Л. Вейнбендер, М. А. Гурьева,
И. В. Дружинина, Е. А. Корякина, Н. С. Кулакова, О. В. Ленкова,
И. В. Лысенко, М. М. Махмудова, Н. Г. Медведева, Е. М. Редькина,
П. А. Сунгуров, О. В. Тарасова, С. С. Тарасова, М. А. Хаматханова,
А. Б. Храмцов, Н. П. Шевелева, О. Г. Якунина

Актуальные вопросы устойчивого развития регионов, отраслей, предприятий: материалы Международной научно-практической конференции (23 декабря 2022 г.). В 4-х томах. Т. 4 / отв. ред. А 43 А. В. Воронин. – Тюмень: ТИУ, 2023. – 535 с. – Текст: непосредственный.

ISBN 978-5-9961-3094-8 (*общ.*)

ISBN 978-5-9961-3098-6 (*т. 4*)

В издание включены статьи и доклады, представленные на Международной научно-практической конференции, в которых изложены результаты исследовательских работ по направлениям: «Управленческие аспекты устойчивого развития: региональный, отраслевой и корпоративный контуры», «Экономические и социальные аспекты устойчивого развития: макро-, мезо- и микроуровень», «Экологические и технико-технологические аспекты устойчивого развития».

Издание предназначено для научных, социально-гуманитарных и инженерно-технических работников, а также аспирантов и студентов гуманитарных и технических вузов.

УДК 332.14
ББК 65.049 (2Рос)

ISBN 978-5-9961-3094-8 (*общ.*)
ISBN 978-5-9961-3098-6 (*т. 4*)

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет», 2023

Каращук О. С., Большаков А. И. ОЦЕНКА ВОВЛЕЧЁННОСТИ ФЕДЕРАЛЬНЫХ РОЗНИЧНЫХ ТОРГОВЫХ СЕТЕЙ РОССИИ В РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ.....	186
Козловская С. А., Гирская К. А., Колесник А. В. АНАЛИЗ РЫНКА НЕДВИЖИМОСТИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА.....	189
Колесник Е. А., Лейман Е. Ю., Попова М. А. МОЛОДЁЖНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИНИЦИАТИВЫ В ДОСТИЖЕНИИ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ.....	194
Колодяжная О. В. УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	199
Кораблева О. Н., Леонтьев В. К., Яновский А. В., Погодин Е. Е. РАСЧЕТ ТРУБОПРОВОДА С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОМ СОЕДИНЕНИЕМ УЧАСТКОВ ТРУБОПРОВОДА.....	203
Корнеев В. А., Кулебакин И. И. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ КОРРОЗИИ АРМАТУРЫ В БЕТОНЕ И СОКРАЩЕНИЕ СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ В СЛЕДСТВИЕ КОРРОЗИИ АРМАТУРЫ.....	207
Кривцова Т. И., Глухих Ю. Д. ОЦЕНКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БИОТОПЛИВА.....	213
Курочкин П. А., Хайруллина Л. Б. ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ МОДЕЛИ БАРЬЕРОВ БЕЗОПАСНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ХОЛДИНГА).....	218
Кусакин Л. А. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АО «ГАЗПРОМНЕФТЬ-ОНПЗ».....	223
Ларькина Т. С. МОНИТОРИНГ ЛУЧШИХ ПРАКТИК ПРОЦЕССОВ ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ В РАМКАХ ФУНКЦИОНАЛА НАУКОЕМКИХ ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ.....	228
Лашук С. В., Мазур К. В. ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ.....	233
Леонтьев В. К., Кораблева О. Н., Жеребцов С. А., Билута Д. Р. РАСЧЕТ ПОТЕРЬ НАПОРА В ТРУБОПРОВОДЕ.....	238
Летов П. И. КОРПОРАТИВНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ В БАНКОВСКОМ СЕКТОРЕ КАК МЕХАНИЗМ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ НА ПРИМЕРЕ СБЕРА.....	242
Летов П. И. ДОСТИЖЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИЯМИ БАНКОВСКОГО СЕКТОРА ЧЕРЕЗ УЧАСТИЕ В ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИИ НА ПРИМЕРЕ ПОЧТА БАНКА.....	246
Лобанова Е. В., Иванов Б. Г., Чакляров И. О. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ И ОСОБЕННОСТИ РАСЧЁТА СУДОВОЙ ВОДЯНОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СИСТЕМЫ.....	249

Участки *I* и *II* соединены параллельно, их общая характеристика строится суммированием линий 1 и 2 по оси абсцисс (по оси Q), получаем линию 4. Участок *III* соединен последовательно, поэтому для построения общей характеристики всего трубопровода складываем характеристику участка *III* (линия 3) с общей характеристикой участков *I* и *II* по оси ординат (по оси h_n). Получили линию 5. Линия 5 является общей характеристикой всего трубопровода с параллельным и последовательным соединением участков.

По полученным данным можно определить потери напора и расходы на каждом участке. Например, общий расход в трубопроводе $0,5 \text{ дм}^3/\text{с}$. Тогда общие потери напора составят $0,675 \text{ м}$, потери на участках *I* и *II* составят $0,1 \text{ м}$, а расходы на участках: участке *I* - $Q_1 = 0,33 \text{ дм}^3/\text{с}$, на участке *II* - $Q_2 = 0,17 \text{ дм}^3/\text{с}$.

Список использованных источников

1. Башта Т. М. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы / Т. М. Башта, С. С. Руднев. – Москва: Машиностроение, 1982. – 423 с. – Текст: непосредственный.

2. Павлов К. Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков. – 13-е изд. – Москва: Альянс, 2005. – 423 с. – Текст: непосредственный.

УДК 699.8

Корнеев Виктор Александрович, канд.тех.наук, доцент
Сибирский государственный университет, г. Новокузнецк

Кулебакин Илья Иванович, студент
Сибирский государственный университет, г. Новокузнецк

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ КОРРОЗИИ АРМАТУРЫ В БЕТОНЕ И СОКРАЩЕНИЕ СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ВСЛЕДСТВИЕ КОРРОЗИИ АРМАТУРЫ

Аннотация: в статье осуществлен анализ факторов, влияющих на процесс коррозии арматурной стали. Рассмотрена последовательность этапов коррозии арматуры в железобетоне. Предложены способы защиты арматуры в бетоне с целью предотвращения разрушения железобетонных изделий.

Ключевые слова: арматура, коррозия, бетон, железобетонные изделия, срок эксплуатации

Способность корродировать является основным недостатком арматурной стали. Именно наличие коррозии арматуры в железобетоне опреде-

ляет техническое состояние строительной конструкции и долговечность сооружения. Проявление коррозии особенно опасно в конструкциях, которые подвергаются значительным нагрузкам (пролеты и опоры мостов, эстакады и др.). Не имеет значение марка использованного бетона, так как параллельно с разрушением арматуры запускает процесс снижения уровня нагрузок, которые способна выдержать железобетонная конструкция.

Разрушение металла – это длительный процесс, который не происходит мгновенно. Для того его замедления, а лучше не допущения, необходимо тщательный контроль состава бетона. Попадание в него примесей, агрессивно воздействующих на металл, – это основная причина возникновения коррозии арматуры.

Следует отметить, что решение этой задачи на практике достаточно трудноосуществимо, так как проверить все природное сырье, используемое в качестве компонентов заполнителя бетона, не представляется возможным.

Коррозия арматуры вызвана, как правило, влиянием на железобетон атмосферно-химических факторов, которые представляют собой агрессивные компоненты атмосферы (сульфаты, карбонаты, хлориды), и температурные циклы мороз–оттепель. Классификация видов коррозии арматуры представлена в таблице.

Таблица 1

Классификация процессов коррозии арматуры

Вид коррозии	Агрессивный фактор	Коррозионные процессы
Газовая	Содержание в атмосфере кислых газов	Те же, что и при коррозии бетона второго вида
Атмосферная	Кислород и повышенная влажность воздуха	Электрохимическое окисление и образование гидроокисей
Электрокоррозия	Прохождение постоянного электрического тока	Анодное растворение

Основой защитного действия цементированных бетонов на арматурную сталь является щелочная природа влаги в капиллярно-пористом теле бетона. Это способствует сохранению химически пассивного состояния поверхности стали. Таким образом, при высокой плотности бетона, хорошей толщине защитного слоя и отсутствии повреждений (трещин, сколов, каверн и т. д.) бетонная арматура может достаточно длительное время находиться в химически пассивном состоянии. Это время достигает многих лет и даже десятилетий.

Следует также отметить, что бетон находится в постоянном взаимодействии с окружающей средой, которая может оказывать на него двоякое влияние. С одной стороны, она может способствовать его упрочнению и уплотнению, с другой – разрушать его структуру и снижать его прочность. Разрушение структуры бетона в свою очередь снижает его способность защищать арматуру. Повышение прочностных характеристик бетона

происходит под действием на него кислых газов, а также жидкостей. Примером такого воздействия может служить углекислый газ, содержание которого в атмосфере промышленных предприятий превышает 0,03%, а также теплый влажный воздух, которые укрепляют цементобетон.

Учитывая противоречивое влияние окружающей среды на структуру и прочность бетона, оценка его физико-механических свойств приобретает особую актуальность. Для определения прочности бетона возможно использовать один из известных экспресс-методов, распространенных в строительстве. К таким методам относятся методы ультразвукового прозвучивания, а также воздействия на бетонную конструкцию с помощью специальных молотков (Кашкарова, Физделя, Шмидта) [1].

Один из методов, предназначенный для оценки прочности бетонов и горных пород, разрабатывается в Сибирском государственном индустриальном университете. Сущность метода заключается в регистрации усилия, необходимого для вдавливания в бетонную поверхность индентора специальной формы на глубину 0,5 мм. В настоящий момент коллективом авторов производится построение корреляционной зависимости, связывающей прочность хрупких материалов с усилием, которое необходимо приложить к индентору. Область применения метода заключается в мониторинге прочности горных пород и бетонных конструкций в скважинах. Для реализации метода было разработано специальное устройство, названное «Прочностномер ПСШ-1». Фотография его прототипа приведена на рисунке 1. Здесь обозначено: 1 – силовая головка прибора, 2 – измерительный гидроцилиндр, 3 – силовой рукав для подачи рабочей жидкости от насоса. Реализация метода осуществляется посредством погружения силовой головки прибора в пробуренную скважину, с дальнейшим разрушением ее стенки индентором, приводимым в движение с помощью ручного гидравлического насоса. Фотография индентора, используемого в приборе, приведена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Фотография прототипа устройства «Прочностномер ПСШ-1»

Снижение способности бетона предотвращать коррозию арматуры может быть обусловлено несколькими процессами. Результатом этих процессов является неспособность бетона поддерживать пассивное состояние

стали. Это вызвано снижением степени щелочности межфазной жидкости, а также проникновением в нее ионов, которые активно стимулируют коррозию. Как правило, такой процесс происходит при воздействии сред, содержащих хлориды.



Рисунок 2 – Фотография индентора, используемого в приборе «Прочностномер ПСШ-1»

Коррозия имеет преимущественно электрохимический характер и протекает на границе металл – раствор электролита.

Одним из основных факторов, способствующих коррозии арматуры, является нейтрализация высокощелочной среды бетона за счет обменной реакции гидроксида кальция в бетоне с кислыми газами в воздухе (в основном CO_2). Данный процесс обозначается термином «карбонизация бетона».

Процесс карбонизации начинается с поверхности бетонной конструкции непосредственно с момента ее изготовления. Далее он движется вглубь увлекаемый проникновением углекислого газа в бетон. Скорость карбонизации непостоянна и зависит от многих факторов. Среди них можно назвать плотность бетона, температуру и влажность окружающей среды, также самой конструкции и др. Достигая арматуры, карбонизация переводит сталь в активное состояние. При этом, поступающие в бетон кислород (окислитель) и влага (электролит), создают процесс коррозии, в основе которого лежит электрохимический принцип.

Вторым механизмом коррозионного разрушения арматуры является локальная депассивация арматурной стали. Она происходит под действием ионов хлора. Ионы хлора являются сильнейшими стимуляторами коррозии стали, именно они становятся основной причиной возникновения точечной коррозии стержней арматуры. Ионы хлора могут присутствовать в бетоне с момента его изготовления из-за использования загрязненных материалов при приготовлении бетонной смеси.

Хлориды оказывают коррозионное воздействие на арматуру вследствие удаления пассивного слоя оксида железа. Это вызывает дальнейшее окисление.

Разрушающее действие на бетон и арматуру вызывает также и хлорид кальция. Он вступает в реакцию с гидратом кальция, присутствующим

в бетоне. Результатом реакции является образование оксихлорида гидрата кальция. Его разрушающее действие на бетон заключается в увеличении объема продукта реакции.

Третьей главной угрозой является растрескивание бетона, которое происходит уже в процессе его эксплуатации.

Следует отметить, что оно не всегда является критическим для дальнейшей эксплуатации конструкции и не всегда негативно влияет на ее долговечность. Основным фактором, влияющим на возникновение коррозии, является величина трещины.

Микротрещины, а также незначительные мелкие трещины не стоит рассматривать в качестве причин снижения прочности бетона, так как они зачастую исчезают в течение времени вследствие засорения. Трещины, которые представляют максимальную опасность коррозии для арматуры, – это параллельные боковые трещины. Особое внимание следует уделять им если они идут вдоль арматуры. В условиях, где растрескивание бетона более допустимых пределов происходит вследствие его чрезмерной усадки, появляется угроза долговечности бетона. В этом случае необходим ремонт трещин. Ему должен предшествовать этап полной обработки бетона материалами проникающей гидроизоляции. Одним из таких материалов является «Панетрон».

Также существует ещё один фактор, который оказывает разрушающее действие на бетон и арматуру. Это циклы мороз-оттепель.

Вода является катализатором для всех агрессивных компонентов. Влага может проникать сквозь поры бетона, вызывая серьезные повреждения.

Когда объём воды увеличивается при переходе в лёд (на 9%), различие в коэффициентах линейного расширения продуктов гидратации цемента, клинкерных зерен и зерен мелкого и крупного заполнителя создают условия для появления внутренних напряжений в бетоне при замораживании и оттаивании. К образованию трещин и разрушению бетона приводит возникающее давление.

На рисунке 3 приведена схема этапов коррозии арматуры бетона.

В практике ведения строительных работ существует ряд способов обеспечить защиту арматуры в бетоне:

- введение в ремонтный состав бетонной смеси полимерных добавок, которые благодаря своим свойствам позволяют без потери прочности создать для арматуры дополнительную защиту;

- замена участков (удаление) с карбонизированным бетоном нормальным бетоном. Неоднородность электрохимических свойств ремонтного участка и ненарушенного бетона являются недостатком данного метода.

- обработка поверхности конструкций сеалантами и полимерцементными композитами. Они образуют в порах и трещинах плотную кристаллическую структуру. Эта структура не пропускает воду, но позволяет бетону «дышать»;

- обработка поверхности железобетонной конструкции ингибитором коррозии. Его наносят на поверхность бетона, и через 10-20 дней арматура становится укрытой защитной пленкой;
- обработка поверхности арматуры преобразователями ржавчины;
- обработка арматуры защитным покрытием (гальванизация, покрытие эпоксидным порошком, промышленные окрасочные покрытия, обеспечивающие адгезивную прочность).

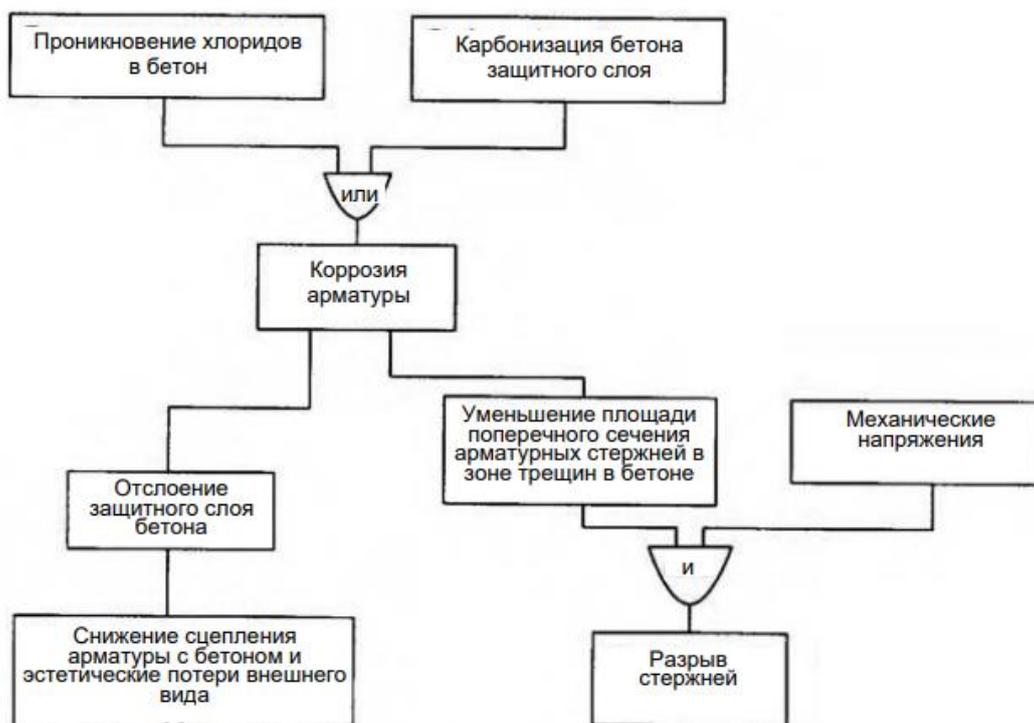


Рисунок 3 – Этапы коррозии арматуры в железобетоне

В результате возникновения неблагоприятных внешних факторов срок эксплуатации железобетонных конструкций может значительно сократиться, достигая 10-15 лет.

Чтобы не допускать коррозию арматуры и увеличивать долговечность железобетонных конструкций необходимо регулярно и тщательно следить за развитием существующих трещин. Кроме того, особую актуальность приобретает фиксация новых трещин. При этом необходимо вовремя и в достаточном объеме реализовывать мероприятия, направленные на создание и восстановление защиты железобетонных конструкций от воздействия агрессивных сред [2].

Список использованных источников

1. Бойко М. Д. Диагностика повреждений и методы восстановления эксплуатационных качеств зданий / М. Д. Бойко. – Ленинград: Стройиздат, Ленинградское отделение, 1975. – 423 с. – Текст: непосредственный.

2. Коррозия арматуры в железобетонных изделиях / В. В. Иванников, А. Г. Николаев, В. М. Шварц [и др.]. – Текст: непосредственный // Химическая техника. – 2015. – № 1. – С. 45-49.

УДК 501.55

Кривцова Татьяна Игоревна, ктн, доцент
ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский
университет», г. Иркутск

Глухих Юлия Дмитриевна, студент
ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский
Университет», г. Иркутск

ОЦЕНКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БИОТОПЛИВА

Аннотация: В данной статье были рассмотрены проблемы истощения невозобновляемых природных ресурсов, повышение цен на углеводородное сырье и загрязнение окружающей среды. В работе предлагается методика получения биотоплива и глицерина, как побочного продукта, при переработки использованного растительного масла из-под фритюра. Также рассмотрены такие параметры как плотность и вязкостно-температурные характеристики биотоплива. Сделаны выводы о возможности использовать биодизель в качестве топлива.

Ключевые слова: топливо, биотопливо, биодизель, глицерин, использованное растительное масло, плотность вещества, вязкость вещества, вязкостно-температурные характеристики.

В настоящее время очень остро стоит проблема снижения выбросов парниковых газов промышленностью. При этом основным трендом является переход к безуглеродной или углеродно нейтральной энергетике.

Под термином углеродная нейтральность понимается «состояние, при котором количество производимого углекислого газа сведено к нулю, или уравновешено действиями, защищающими окружающую среду». Одним из источников выбросов диоксида углерода являются двигатели автомобилей и автобусов. В последнее время актуальность приобрело применение топлив, которые не изменяют баланс углекислого газа в атмосфере, например, растительного происхождения. Для дизельных двигателей таким топливом является растительное масло. Однако использовать его напрямую нецелесообразно по причине ухудшения прокачиваемости топлива и значительно более высокой стоимости.

Другим способом является применение биодизельного топлива, полученного путем переработки масел в эфиры при помощи реакции переэтерификации. Для снижения себестоимости биотоплива, его целесообразно про-