



28-30 МАЯ
2025
IRCFORUM.RU

ЭСТЕТИКА И НАДЕЖНОСТЬ: ДЛЯ УНИКАЛЬНЫХ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

Маряхин Валерий Юрьевич

Руководитель направления искусственных сооружений

ООО «Антикоррозионные защитные покрытия СПб»





Мост через Сухо-Соленовскую балку,
г. Волгодонск

Современные искусственные сооружения – это не просто инфраструктурные объекты, а сложные инженерные системы, где надежность, безопасность и эстетика должны быть неразделимы.

Наша цель сегодня – обсудить проблемы и практические пути их решения, сочетая инженерную точность, инновации и бережную эксплуатацию.

Инфраструктура, которая будет служить десятилетиями и оставаться безопасной, красивой и технологичной.



Коррозия арматуры балки пролетного строения и опоры



Обрушение моста через реку Чалвенка из-за коррозии несущей арматуры главных балок



Из **35 000** мостовых сооружений в России около **4 000** находятся в аварийном и предаварийном состоянии

Радик Фаразутдинов,
начальник управления регионального развития и реализации
национального проекта Росавтодора

(Заседание рабочей группы по мониторингу реализации национального проекта «Безопасные качественные дороги» (БКД) 26.09.2024)

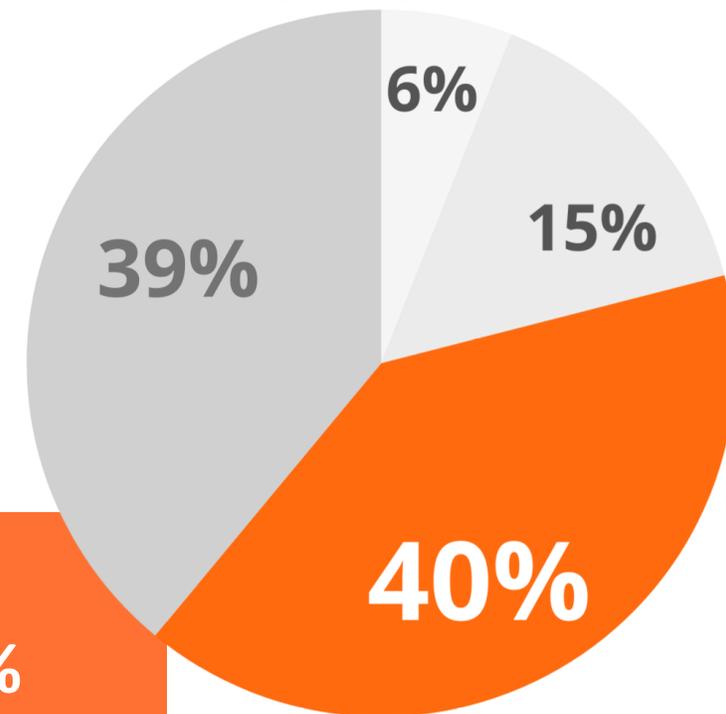


Обрушение моста на дороге Р-225 «Самара – Бугуруслан»

Анализ 98 аварий мостовых сооружений.

Аспирант Кузнецова С.В., инженер, доцент Козлов А.В.
Воронежский государственный технический университет,
2006-2027 гг

- Ошибки проектирования
- Ошибки строительства
- Ошибки эксплуатации
- Непредвиденные обстоятельства



Разрушение конструкций коррозией

относится к пункту №3, который занимает **40%**
от общего количества, что больше всех остальных.

Серебряный мост

В 1967 году Серебряный мост, связывавший Пойнт-Плезант с Канаугой обрушился в воды реки Огайо.

В этот момент по мосту двигались автомобили, мост начал качаться, а затем рухнул в реку.

Расследование показало, что причиной столь масштабной катастрофы стала маленькая.

трещина, образовавшаяся в подшипнике из-за коррозии

Мост Гринвич

В 1984 году в Гринвиче рухнул автомобильный мост через реку Мианус. Причина - проржавевшее крепление подъемного механизма, не выдержавшее веса двух грузовиков.

Результаты исследования: коррозия подшипников штифтов кронштейнов, удерживающих пролёт моста, привела к механической поломке.

Коррозия, увеличив объем подшипников, вызвала смещение конструктивных элементов.

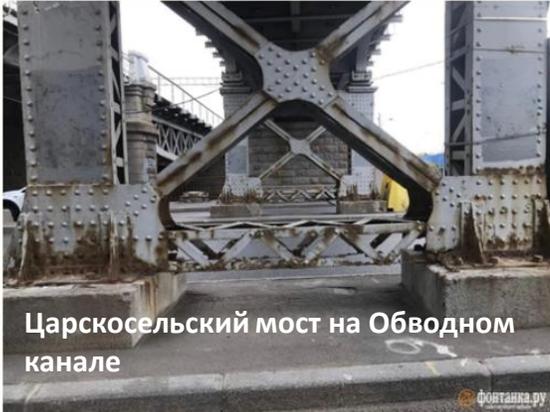
Мост Кинзу

В 2003 году Мост Кинзу, железнодорожная эстакада через реку Кинзу в Пенсильвании, был разрушен мощным торнадо.

Это очередной пример того, как коррозия может привести к катастрофическим последствиям.

Основная причина разрушения - ослабленные коррозией анкерные болты, которые удерживали мост на его основании.

Важность защиты от коррозии



Царскосельский мост на Обводном канале



Красный мост, наб реки Мойки

Коррозия ослабляет металлические элементы (арматуру, балки, крепления), что может привести к:

Трещинам и деформациям. Обрушению отдельных частей или всей конструкции. Авариям с человеческими жертвами

Долговечность и экономия средств

Коррозия сокращает срок службы сооружений, требуя частых и дорогостоящих ремонтов. Защитные покрытия дешевле, чем полная замена конструкций.

Снижение эксплуатационных расходов

Поврежденные коррозией конструкции требуют постоянного контроля и ремонта, что увеличивает затраты на содержание.

В худшем случае – полное закрытие объекта на реконструкцию



Пожар на Крымском мосту



Пожар на мосту через Северную Двину
Архангельск

Повышение пожарной безопасности

Быстрое распространение огня - угроза жизни людей и целостности конструкции. Огнезащитные материалы замедляют горение, давая время на эвакуацию и тушение.

Сохранение несущей способности конструкций

Металлические и ЖБИ элементы теряют прочность при высоких температурах:

сталь размягчается уже при **500–600°C**, что может привести к обрушению; бетон трескается и расслаивается под воздействием огня.

Огнезащитные покрытия и материалы увеличивают предел огнестойкости конструкций.

Комбинированное воздействие (коррозия + пожар)



Коррозия ослабляет конструкцию → при пожаре разрушение происходит быстрее.

После пожара оголенная арматура становится более уязвимой к коррозии.

Циклические нагрузки (температурные перепады, вибрации) усугубляют повреждения.



Особенности тоннельных пожаров

В тоннелях пожар особенно опасен из-за замкнутого пространства: температуры за минуты растут **до 1000°C**, скопление токсичного дыма, затрудняющего эвакуацию.

Эффект "теплого удара" → растрескивание бетона и потеря прочности стальных конструкций. Задымление и токсичные газы. (опасность для эвакуации).

Воздействие высоких температур на металл, бетон

- При **500–600°C** сталь теряет до **50%** прочности – риск обрушения. Деформации и остаточные напряжения после пожара снижают несущую способность.
- При нагреве свыше **300°C** испаряется связанная вода, **появляются трещины в бетоне**.
- При **600°C** и выше **начинается разрушение цементного камня**.

Пожар в Гимринском автодорожном тоннеле, Дагестан

Влажность и вода

Ускоряет коррозию металлических элементов (арматуры, крепежа, несущих балок).

Вымывает связующие компоненты бетона, приводя к микротрещинам и разрушению.

В холодном климате циклы замерзания-оттаивания расширяют трещины

В тоннелях постоянная сырость из-за недостаточной вентиляции. На мостах – дождь, туман, конденсат, разбрызгивание воды с дороги.

Противогололедные соли

Хлориды проникают в бетон, вызывая коррозию арматуры (ржавчина увеличивает объем металла, раскалывая бетон).

Ускоряют электрохимическую коррозию в местах повреждений защитного слоя.

Мосты в зимний период особенно уязвимы из-за обработки дорог реагентами.

Прибрежные конструкции подвержены воздействию соленой воды и воздуха.

Выхлопные газы и промышленные выбросы

Углекислый газ (CO_2) вызывает карбонизацию бетона – снижение pH, что разрушает пассивный защитный слой арматуры.

Сернистые соединения (SO_2) образуют кислоты, разъедающие бетон и металл.

Тоннели с плохой вентиляцией накапливают выхлопные газы.

Мосты в мегаполисах подвергаются усиленному химическому воздействию.

Воздействие реагентов

Коррозия арматуры в бетоне:

Хлориды разрушают пассивный защитный слой. Ржавчина увеличивает объем металла, раскалывая бетон.

Разрушение металлических элементов: ускоренная коррозия болтовых соединений, опор, несущих балок. **В комбинации с влагой образуются очаги точечной коррозии**

Сокращение срока службы конструкций на **20–30%**.

Увеличение затрат на ремонт.
Риск внезапных разрушений

Коррозия в прибрежных зонах

Особенности морской среды:

Ускоряют электрохимическую коррозию в местах повреждений защитного слоя.

Высокая концентрация солей (NaCl, MgCl₂) в воздухе и воде. Постоянная влажность (туманы, брызги волн, испарения).

Электрохимическая коррозия из-за высокой электропроводности морской воды.

Скорость коррозии в прибрежной зоне в 5–10 раз выше.

Особенно уязвимы опоры мостов, сваи, пролетные строения.

Разрушение бетона: сульфатная агрессия, карбонизация бетона.

Защита металла

Для защиты металла от коррозии мы рекомендуем использовать

трехслойную систему со сроком службы **не менее 25 лет,**

- 1/ цинкодержащий грунт
- 2/ цинкнаполненный промежуточный слой
- 3/ полиуретановое финишное покрытие

Защита бетона

Для бетонных поверхностей мы рекомендуем простые в применении

однокомпонентные материалы, обладающие **паропроницаемыми** свойствами, имеющие срок службы **не менее 15 лет.**

ARBECOAT FIRE белый

Огнезащитный вспучивающийся состав на основе органоразбавляемых модифицированных полимерных смол.

ARBECOAT FIRE серый

Огнезащитный вспучивающийся атмосферостойкий состав на основе органоразбавляемых модифицированных полимерных смол.

ARBECOAT FIRE E

Двухкомпонентный огнезащитный вспучивающийся состав на основе низкомолекулярных эпоксидных смол.

ARBECOAT FIRE XT

Теплоизолирующий состав

ARBECOAT FIRE W

Огнезащитный однокомпонентный вспучивающийся состав на основе водных дисперсий синтетических полимеров

ARBECOAT FIRE C

Комбинированное конструктивное огнезащитное покрытие

Arbecoat Fire может отверждаться при отрицательных температурах, можно наносить в условиях ЗМК и в открытой атмосфере. Отличается хорошей адгезией и высоким коксообразованием. Вся продукция прошла необходимые испытания и имеет заключения отраслевых институтов



- ✓ Производит более **200** наименований продукции
- ✓ Собственная служба технического сопровождения продаж
- ✓ Лаборатория перспективных разработок (R&D) и лаборатория ОТК
- ✓ Соответствие российским и европейским стандартам
- ✓ Поставки по всей территории России, в страны СНГ, Балтии

Системы покрытий **ECOMAST**
имеют все необходимые заключения и
сертификаты ведущих отраслевых институтов

Мощность завода



ЛКМ – свыше **10 000** тонн в год;

Гидроизоляция – более **20 000** тонн в год

Огнезащита – свыше **15 000** тонн в год

- ✓ антикоррозионные ЛКМ **ECOMAST**
- ✓ огнезащитные составы **ARBECOAT**
- ✓ гидроизоляция **ECOMAST** и **Petromast**
- ✓ полимерные промышленные полы и судовые краски **ECOMAST**

Область применения продукции завода



- Заводы металлических конструкций
- Гидротехнические сооружения
- Химическая промышленность
- Гражданское и дорожное строительство
- Нефтяная и газовая промышленность
- Железнодорожный транспорт
- Пищевая промышленность
- Автомобилестроение
- Атомная промышленность
- Энергетика

Заключения и сертификаты отраслевых и профильных институтов

ЦНИИСК
И.А. МЕЛЬНИКОВА
(Москва и МО)

УТВЕРЖДАЮ
Зам. Генерального директора
АО ЦНИИСК по научной
работе, И.Ю. Новик

Протокол № 424-н от 17.06.2024
Испытаний системы защитных покрытий «ЕСОМАСТ Е 280 + ЕСОМАСТ
РУ» в качестве защитного покрытия для дорожных покрытий
стационарного назначения, отката, отрезки и
металлоэрозии

Исполнительный директор
И.Ю. Новик

**ИЗВЕЩЕНИЕ ОБЩЕСТВО
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА (ИИТ)**

УТВЕРЖДАЮ
Зам. Генерального директора
АО ИИТ по научной
работе, И.Ю. Новик

Протокол № 424-н от 17.06.2024
Испытаний системы защитных покрытий «ЕСОМАСТ Е 280 + ЕСОМАСТ
РУ» в качестве защитного покрытия для дорожных покрытий
стационарного назначения, отката, отрезки и
металлоэрозии

Исполнительный директор
И.Ю. Новик

ЛУКОЙЛ

УТВЕРЖДАЮ
Наименование, должность ИТР
И.Ю. Новик, А.В. Демин
№ 424-н от 17.06.2024 г.

Протокол № 424-н от 17.06.2024
Испытаний системы защитных покрытий «ЕСОМАСТ Е 280 + ЕСОМАСТ
РУ» в качестве защитного покрытия для дорожных покрытий
стационарного назначения, отката, отрезки и
металлоэрозии

Исполнительный директор
И.Ю. Новик

**ИЗВЕЩЕНИЕ ОБЩЕСТВО
«ИПТИС»**

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Антикоррозионные
защитные покрытия СИБ»
Д.Ю. Мухоморов

Протокол № 424-н от 17.06.2024
Испытаний системы защитных покрытий «ЕСОМАСТ Е 280 + ЕСОМАСТ
РУ» в качестве защитного покрытия для дорожных покрытий
стационарного назначения, отката, отрезки и
металлоэрозии

Исполнительный директор
Д.Ю. Мухоморов

И.Ю. Новик
тел. (495) 128-80-12

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
АО ЦНИИСК по научной
работе, И.Ю. Новик

Протокол № 424-н от 17.06.2024
Испытаний системы защитных покрытий «ЕСОМАСТ Е 280 + ЕСОМАСТ
РУ» в качестве защитного покрытия для дорожных покрытий
стационарного назначения, отката, отрезки и
металлоэрозии

Исполнительный директор
И.Ю. Новик

СОСТАРО

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
АО «Антикоррозионные
защитные покрытия СИБ»
Д.Ю. Мухоморов

Протокол № 424-н от 17.06.2024
Испытаний системы защитных покрытий «ЕСОМАСТ Е 280 + ЕСОМАСТ
РУ» в качестве защитного покрытия для дорожных покрытий
стационарного назначения, отката, отрезки и
металлоэрозии

Исполнительный директор
Д.Ю. Мухоморов

УТВЕРЖДАЮ
И.А. Глазков
АО ЦНИИСК по научной
работе, И.А. Глазков

Протокол № 424-н от 17.06.2024
Испытаний системы защитных покрытий «ЕСОМАСТ Е 280 + ЕСОМАСТ
РУ» в качестве защитного покрытия для дорожных покрытий
стационарного назначения, отката, отрезки и
металлоэрозии

Исполнительный директор
И.А. Глазков

«РУТИЛЬ»

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Антикоррозионные защитные покрытия СИБ»
Д.Ю. Мухоморов

Протокол № 424-н от 17.06.2024
Испытаний системы защитных покрытий «ЕСОМАСТ Е 280 + ЕСОМАСТ
РУ» в качестве защитного покрытия для дорожных покрытий
стационарного назначения, отката, отрезки и
металлоэрозии

Исполнительный директор
Д.Ю. Мухоморов

Исполнительный директор
И.Ю. Новик

Исполнительный директор
Д.Ю. Мухоморов

Исполнительный директор
И.А. Глазков

Исполнительный директор
Д.Ю. Мухоморов

**ФОРУМ
ДОРОЖНЫХ
ИНИЦИАТИВ**

28-30 МАЯ
2025
IRCFORUM.RU

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!

