

ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ ПУТЕМ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ

Типтев Данила Николаевич, магистрант

«Базовая кафедра АО «Мостострой – 11»

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

(Научный руководитель – Овчинников И.И. – канд. техн. наук, доцент)

Аннотация. Железобетон является одним из основных материалов для возведения мостовых сооружений. И если необходимость защиты стали от коррозии очевидна, то проблема коррозии железобетонных сооружений не всегда привлекает к себе должного внимания. В данной статье рассматривается значимость этой проблемы, оценивается влияние коррозии на долговечность конструкций и сооружений и необходимость их защиты.

Ключевые слова: коррозия, железобетон, мостовое сооружение, разрушение, аварии, долговечность, надежность, защита от коррозии, окраска

Введение

С появлением железобетонных конструкций долгое время считалось, что железобетон крайне долговечный материал, который имеет высокую коррозионную стойкость и не нуждается в дополнительной защите или специальном уходе. Это утверждение достоверно, если конструкции эксплуатируются в нормальном влажностно-климатическом режиме и без воздействия агрессивных сред. Но абсолютное большинство мостовых сооружений эксплуатируется в условиях значительного влияния на них факторов окружающей среды, таких как температурные условия, погодные воздействия, агрессивные газы в атмосфере и агрессивные воды, минеральные и химические вещества в составе противогололедных реагентов. Вследствие чего при необеспечении защиты долговечность элементов конструкций и самих сооружений в целом значительно падает, появляется необходимость досрочных ремонтных работ. А при отсутствии должного внимания во время эксплуатации такие конструкции становятся аварийными и, следовательно, потенциально опасными.

Основная часть

Одним из важнейших принципов при проектировании мостовых сооружений является обеспечение безопасности во времени их планируемого срока службы, сохранение эксплуатационных качеств, то есть заданной долговечности.

Долговечность – это свойство конструкции или отдельного элемента в течение длительного времени сохранять свою работоспособность до наступления предельного состояния при заданных условиях эксплуатации. Выделяют физическую и технологическую долговечность и обратные им понятия: физический и моральный износ. Но говоря о долговечности в общем, обычно подразумевают первое. Физическая долговечность определяется физико-техническими характеристиками конструкции, а физический износ их изменениями (потерей первоначальных параметров).

Для обеспечения работоспособности сооружения во времени необходимо уделять должное внимание его обслуживанию при эксплуатации.

Опыт эксплуатации мостовых сооружений с предварительно-напряженными железобетонными пролетными строениями и (или) железобетонными опорами, которые были построены во второй половине прошлого столетия, показал, что из-за трещинообразования, приводящего к последующей коррозии арматуры в теле бетона (Рис.1) и самого цементного камня бетона, уже через 30-50 лет они потребовали высокочатратного и трудоемкого капитального ремонта, реконструкции, а иногда и случаев полной замены [1].



Рисунок 1 – Коррозия арматуры балки пролетного строения и опоры

Ориентировочный срок службы мостов и путепроводов, вернее их основных элементов (опоры, ригели пролетные строения) составляет 70-100 лет. Незащищенный железобетон разрушается, значительно раньше этого срока. Уже

через треть или вторую часть от планируемого срока службы такое сооружение становится аварийным и несет в себе опасность при дальнейшей эксплуатации.

Однако, в наше время по-прежнему не всегда защищают бетон от коррозии. Такая тенденция наблюдается не только в России, но и за рубежом. Зачастую, при строительстве небольших мостовых сооружения местного назначения, реже более крупных объектов, отказываются от использования вторичной защиты поверхности бетона, полностью полагаясь на конструктивные меры.

Посредством строительства новых путей сообщения мостов, путепроводов, переходов становится все больше, а также становится больше случаев аварий этих сооружений причиной, которой послужила коррозия.

В статье [2], по мнению авторов, приведены основные возможные причины разрушения мостовых сооружений, анализ случаев разрушения и их классификация.

Причиной аварий и разрушения могут служить:

- Ошибки на стадии проектирования (6%)
- Ошибки на стадии строительства (15%)
- Ошибки на стадии эксплуатации (40%)
- Непредвиденные обстоятельства (39%)

Разрушение конструкций коррозией относится к третьему пункту, который по числу случаев занимает 40% от общего количества, что больше всех остальных.

Примеры разрушений

Мост через реку Чалвенка (Рис.2) в микрорайоне Венюково (Московская область) разрушился из-за коррозии несущей арматуры главных балок [3].



Рисунок 2 – Обрушение моста через реку Чалвенка

Аварийное разрушение моста на автомобильной дороге Р-225 «Самара – Бугуруслан» (Рис.3). Сооружение долгое время находилось в неудовлетворительном техническом состоянии. 19 апреля 2012 года после проезда самосвала (точная масса неизвестна) обрушилось пролетное строение. По характеру обрушения было определено, что причиной аварии стала коррозия несущей арматуры, что привело к недостаточной несущей способности ригеля промежуточной опоры [2].



Рисунок 3 – Обрушение моста на дороге Р-225 «Самара – Бугуруслан»

Меры защиты

Методы вторичной защиты подразумевают нанесение на поверхность бетона различных материалов:

- применение лакокрасочных покрытий;
- применение оклеечной изоляции;
- использование обмазочных и штукатурных покрытий;
- облицовка бетонных поверхностей штучными или блочными изделиями;
- пропитка поверхностного слоя конструкций химически стойкими материалами;
- обработка бетонной поверхности составами проникающего действия, уплотняющих пористую структуру бетона кристаллизующимися новообразованиями;
- гидрофобизация поверхности или флюотирование;
- обработка специальными препаратами (биоцидами, антисептиками и т.п.)

Одни из популярных способов защиты – это нанесение на поверхность лакокрасочных акриловых составов [5]. Образовавшаяся защитная пленка надежно защищает поверхность конструкций не только от воздуха и влаги, но

также и от воздействия различных микроорганизмов. Лакокрасочные покрытия получили широкое применение благодаря их низкой стоимости и простоты технологии устройства.

Заключение

Проблеме коррозии железобетонных сооружений должно уделяться должное внимание. Помимо первичных методов защиты бетонных и железобетонных мостовых конструкций следует также применять и вторичные. Также необходимо проводить периодические проверки и обследования мостов и путепроводов на наличие признаков коррозии и состоянии защитных покрытий и необходимости их возобновления.

Сведение к минимуму коррозионных процессов можно обосновать также экономическими соображениями. Необеспечение должной антикоррозионной защиты может привести к значительно большим тратам при восстановлении и ремонте аварийных сооружений.

Литература:

1. Защита от коррозии металлических и железобетонных мостовых конструкций методом окрашивания / И.Г. Овчинников, А.И. Ликверман, О.Н. Распоров и др. – Саратов: Изд-во «Кубик», 2014. – 504 с.: ил. 155., табл. 23., библиограф. 175 наименований.
2. <https://rosdornii.ru/files/dorogi-i-mosti/39/16.pdf> (Дата обращения: 25.11.2019)
3. <http://eadnurt.diit.edu.ua/jspui/retrieve/20960/10mirosh.unlocked.pdf> (Дата обращения: 25.11.2019)
4. <https://docplayer.ru/72819738-Vtorichnaya-zashchita-betona-ot-korrozii-secondary-protection-of-concrete-from-corrosion.html> (Дата обращения: 26.11.2019)