

УДК 699.8

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Рудковская Н. Ю., доцент каф. СПиЭН
Сергеева М. О. студент гр. СПб-181.2, III курс
Кузбасский государственный технический университет
им. Т. Ф. Горбачева филиал в г. Прокопьевске
г. Прокопьевск

Коррозия – это медленный процесс разрушения материалов, возникающий между поверхностью и окружающей средой. Тип и скорость коррозии зависит от материала соприкасающихся деталей и способа их соединения. Эта реакция может иметь химическое, электрохимическое, микробиологическое или физическое происхождение.

Коррозии подвержены следующие материалы:

- металлы – электрохимическая или химическая коррозия [1];
- бетонные и железобетонные элементы – химические и физико-химические процессы разрушения конструкции бетона (коррозия бетона), электрохимическая коррозия арматурных стержней [2-5];
- деревянные элементы – микробиологическая и химическая коррозия (коррозионная гниль древесины);
- горные породы, стекло, пластмассы – процессы плавления, растворения и выщелачивания.

Факторы, вызывающие коррозию, должны учитываться уже на этапе проектирования конструктивных элементов.

Целью выполнения данной работы является более подробное рассмотрение видов коррозии, которым подвержены металлические и бетонные конструкции. А также необходимо выполнить анализ методов, которые применяются для защиты строительных конструкций.

У металлов выделяют следующие виды коррозии:

- биметаллический (гальванический) – этот вид вызывается реакцией коррозионного элемента, в котором электроды состоят из двух разных металлов;
- эрозионный – происходит поверхностное, механическое разрушение структуры материала;
- местный – возникает в точках внешней части элемента, подверженных действию коррозионных факторов;
- межкристаллический – возникает в месте контакта зерен (кристаллов) металла в глубоко расположенных слоях;
- под напряжением – вид локальной коррозии, возникающей в материале, подвергающемся технологической или эксплуатационной нагрузке. Кор-

розия под напряжением возникает при сочетании действия агрессивной среды и механической нагрузки;

- равномерный – процесс происходит равномерно на поверхности элемента, подверженной воздействию агрессивных факторов;

- щелевой – разновидность электрохимической коррозии местного пространства, очаги которой находятся в труднодоступных местах;

- точечный – локальные процессы, приводящие к образованию ямок, то есть полостей в структуре материала;

- пассивированный – на поверхности нержавеющей стали есть оксидное покрытие, создающее тонкий, плотный, непроницаемый слой на поверхности. Если слой повреждается, начинается коррозия.

Наиболее распространены следующие методы защиты металлических конструкций от коррозии:

- учет мер безопасности на уровне реализации проекта путем выбора подходящих материалов, из которых состоят элементы конструкции, и наименее сложных форм несущих профилей. Также желательно использовать конструкционные системы для предотвращения скопления в них воды;

- использование электрохимической защиты (конструкция подключается к источнику тока извне, благодаря чему металлические элементы становятся катодом или анодом, что снижает интенсивность коррозионных процессов) или гальваническая защита (защита обеспечивается специальной арматурой, установленной на конструкции, материал которой имеет низкий электрохимический потенциал);

- нанесение защиты органических покрытий – чаще всего в виде красок, лаков, пластмасс;

- использование защиты металлических покрытий – анодных или катодных. Процесс нанесения покрытия чаще всего выполняется путем погружения элемента в жидкую форму металла. Также возможно распыление расплавленного металла на поверхность материала, защищенного электролизом.

Сегодня одним из самых распространенных строительных материалов является бетон. Некоторые его эксплуатационные характеристики могут значительно ухудшиться при попадании материала в неблагоприятную окружающую среду. Для предотвращения ухудшения свойств бетона и, как следствие, сокращения долговечности, материал необходимо защищать от коррозии.

Выделяют три вида коррозии бетона по классификации, предложенной В. М. Москвиным:

- 1) взаимодействие воды с химическим составом цементного камня, растворение и вымывание (выщелачивание) гидроксида кальция из бетона;

- 2) образование и последующее вымывание легкорастворимых солей, образовавшихся из-за реакции бетона с веществами из окружающей среды;

- 3) появление внутренних напряжений и образование трещин в бетоне вследствие химической реакции в теле бетона под влиянием проникающих в

него веществ с образованием соединений, имеющих больший объем по сравнению с исходными соединениями в цементном камне.

Для защиты бетонных конструкций от разрушающего воздействия коррозии необходимо подобрать подходящий цементный состав для данного типа конструкции. Важны параметры бетона, т. е. его класс, пористость и водостойкость, морозостойкость, атмосферостойкость [6-8]. Необходимо проанализировать атмосферные и экологические факторы. Каждая защитная мера должна выбираться в зависимости от конкретных условий нахождения бетона в неблагоприятной среде.

Защитные мероприятия представляют собой двухступенчатую защиту бетона. Для первичной защиты бетонных и железобетонных конструкций еще на стадии приготовления в бетонный раствор вносятся различные виды добавок. Существует несколько типов ингредиентов, добавление которых в приготовляемый рабочий раствор улучшает эксплуатационные свойства материала. Например, для работ в суровых климатических условиях в бетонный раствор целесообразно вносить пластифицирующие добавки. Они помогают бетону оставаться более пластичным при низких температурах. Можно также добавить стабилизирующие компоненты – они предохранят бетонный состав от разрушения. Для улучшения водоотталкивающих характеристик в бетонный раствор добавляют водоудерживающие компоненты. Плотность бетонной массы можно разбавить или нарастить соответствующими добавками. Приготовление рабочего бетонного состава с добавлением различных ингредиентов является первичными защитными мероприятиями по сохранению практических качеств материала.

К вторичным мерам по защите бетонных конструкций относятся различные пропитки и покрытия, наносимые на уже построенную бетонную поверхность. Чем быстрее после возведения бетонного объекта нанесена вторичная защита, тем качественнее она будет предохранять строительный материал от разрушения. К такой защите относится пропитка бетонного покрытия биоцидными материалами. Проникая внутрь бетона, они не позволяют грибкам, плесени и другим микроорганизмам разрушать структуру материала.

Оклеивание бетона различными гидроизоляционными покрытиями также является защитой материала при его длительном контакте с влагой. В качестве защиты может использоваться большое количество современных гидроизоляционных материалов в виде пластин, пленок и других покрытий.

Для защиты от постоянного воздействия влаги можно использовать уплотняющие пропитки, которые значительно улучшают водостойкость материала. Сегодня на строительном рынке имеется широкий выбор таких пропиток для обработки любых бетонных поверхностей.

Существуют и стандартные защитные покрытия, достаточно хорошо зарекомендовавшие себя, как качественные меры защиты бетона. К ним относятся лакокрасочные и акриловые составы. При нанесении на бетонную поверхность данные материалы образуют специальную пленку, которая делает

бетон прочным и крепким к различным механическим и бактериологическим воздействиям.

Проанализировав и сравнив методы защиты от коррозии металлов и бетонов, можно сделать вывод, что существуют общие методы, к которым относятся:

– нанесение защитных покрытий в виде красок, лаков, пластмасс на готовые конструкции для изоляции поверхности материала от агрессивной среды;

– гидроизоляция конструкций;

– введение примесей в материал (для металла – легирование, для бетона – добавки, изменяющие структуру цементного камня).

Также можно выделить антикоррозионные мероприятия, применяемые только для защиты определенного вида материалов:

– для бетонных и железобетонных конструкций – биоцидные и уплотняющие пропитки для готовых конструкций, повышение плотности бетона, выбор специальных цементов из клинкера определенного минерального состава;

– для металлических конструкций – наложение внешнего тока, нанесение металлизационных покрытий, гальваническая защита.

В заключении данной работы делаем вывод о том, что все применяемые сегодня методы защиты конструкций от коррозии эффективны, но их выбор зависит от свойств строительного материала, характера агрессивной среды и ее концентрации.

Список литературы

1. Хохлачева, Н. М. Коррозия металлов и средства защиты от коррозии : учебное пособие / Н. М. Хохлачева, Е. В. Ряховская, Т. Г. Романова. – Москва : ИНФРА-М, 2016 – 118 с. – Текст непосредственный.

2. Карамова, Р. А. Антикоррозионная защита бетонных конструкций : / Р. А. Карамова, М. А. Тлехусеж // Международный студенческий научный вестник, 2018 – №3-7 ; URL: <http://eduherald.ru/ru/article/view?id=18729> (дата обращения: 09.03.2021).

3. Румянцева, В. Е. Особенности процесса сульфатной коррозии бетона в агрессивных средах / В. Е. Румянцева, И. Н. Гоголев, М. Е. Шестеркин и др. // Информационная среда вуза, 2017 – №1.

4. Белова Е. М. Поиск путей повышения эффективности гидроизоляции подземных и заглубленных сооружений / Е. М. Белова, Н. И. Рыжих // В мире научных открытий. 2010. № 3-1 (9). С. 46-49.

5. Гилязидинова Н. В. Коррозийная стойкость шлакобетонов / Н. В. Гилязидинова, Н. Ю. Рудковская, Т. Н. Санталова // Бетон и железобетон. 2013. № 3. С. 24-25.

6. Gilyazidinova N. Use of slag concrete in construction of underground structures and mines / N. Gilyazidinova, E. Shabanov, X. Liu // E3S Web of Conferences. IVth International Innovative Mining Symposium. 2019. С. 01039.

7. Белова Е. М. Исследование вопросов защиты конструкций градирни от коррозии / Белова Е.М. // Новые материалы и технологии в машиностроении. 2009. № 10. С. 158-159.

8. Белова Е. М. Исследование эффективности применения коробчатой и решетчатой конструкции арок покрытия с целью обеспечения эксплуатационной безопасности здания / Н. С. Михайлова, Е. М. Белова // Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах. Материалы ХIII Международной научно-практической конференции. Под редакцией С.Г. Костюк. 2019. С. 606-1-606-3.