

УДК 620.193.2

ДОЛГОВЕЧНОСТЬ И КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ



DURABILITY AND CORROSION RESISTANCE METAL STRUCTURES

Нархова Светлана Евгеньевна

студент-бакалавр
кафедры строительных конструкций,
Кубанский государственный технологический университет
NSE0403@yandex.ru

Есина Екатерина Сергеевна

студент-бакалавр
кафедры строительных конструкций,
Кубанский государственный технологический университет
katrin_esina73@mail.ru

Аннотация. Металлические конструкции широко применяются в различных отраслях промышленности, строительстве, на транспорте. Однако их эксплуатация сопряжена с риском развития коррозионных процессов, которые могут привести к снижению несущей способности, преждевременному выходу из строя и, как следствие, к авариям и катастрофическим последствиям. В данной статье рассматривается комплексный подход и методы защиты от коррозии.

Ключевые слова: металлические конструкции, коррозионные процессы, методы защиты от коррозии, долговечность металлических конструкций, технология обработки.

Narkhova Svetlana Evgenievna

Bachelor Student of the Department
of Building Structures,
Kuban State Technological University
NSE0403@yandex.ru

Esina Ekaterina Sergeevna

Bachelor Student of the Department
of Building Structures,
Kuban State Technological University
katrin_esina73@mail.ru

Annotation. Metal structures are widely used in various industries, construction, and transport. However, their operation is associated with the risk of corrosion processes, which can lead to a decrease in load-bearing capacity, premature failure and, as a result, to accidents and catastrophic consequences. This article discusses an integrated approach and methods of corrosion protection.

Keywords: metal structures, corrosion processes, corrosion protection methods, durability of metal structures, processing technology.

Металлические конструкции широко применяются в различных отраслях промышленности, строительстве, на транспорте. Однако их эксплуатация сопряжена с риском развития коррозионных процессов, которые могут привести к снижению несущей способности, преждевременному выходу из строя и, как следствие, к авариям и катастрофическим последствиям.

Факторы, влияющие на коррозионную стойкость металлических конструкций

Существует множество факторов как внешних, так и внутренних, которые влияют на рассматриваемый физико-химический процесс – коррозию.

Основные факторы, влияющие на коррозионную стойкость металлических конструкций:

1. Состав и структура металла:
 - химический состав (содержание легирующих элементов);
 - микроструктура (фазовый состав, наличие дефектов);
 - термическая обработка и механическое воздействие.
2. Условия эксплуатации:
 - агрессивность окружающей среды (рН, температура, влажность, наличие загрязнений);
 - механические нагрузки и вибрации;
 - воздействие электрических полей и блуждающих токов.
3. Конструктивные особенности:
 - наличие сварных соединений, заклепок, болтовых соединений;
 - конфигурация и геометрия элементов конструкции;
 - возможность скопления влаги и загрязнений.

4. Применяемые методы защиты:
 - использование защитных покрытий (лакокрасочные, металлические, полимерные);
 - применение ингибиторов коррозии;
 - использование катодной или протекторной защиты.
5. Технология изготовления и монтажа:
 - качество подготовки поверхности;
 - соблюдение режимов сварки, окраски, нанесения покрытий;
 - правильность монтажа и стыковки элементов.
6. Техническое обслуживание и ремонт:
 - своевременность и качество проведения профилактических работ;
 - оперативность устранения дефектов и повреждений;
 - использование эффективных методов восстановления защитных покрытий.

Методы защиты от коррозии

Коррозия может привести к появлению трещин, деформаций и других дефектов в металлических конструкциях, что может быть опасно для жизни и здоровья людей или привести к аварийным ситуациям. Методы защиты помогают предотвратить потенциальные аварии и обеспечить надежную эксплуатацию оборудования и сооружений. Также коррозия приводит к уменьшению срока службы металлических конструкций, что требует дополнительных затрат на их ремонт и замену. Придерживаясь защитных мер, увеличивается долговечность конструкций, и снижаются затраты на обслуживание и эксплуатацию.

Существует несколько основных методов защиты металлических конструкций от коррозии:

- Антикоррозионные покрытия: Нанесение на поверхность металла специальных покрытий, таких как краски, лаки, эмали, порошковые покрытия и антикоррозионные компаунды, которые создают защитный слой, предотвращающий проникновение влаги и кислорода на поверхность металла;
- Гальваническая защита: Применение метода катодной защиты, при котором на поверхность анодируемого металла навешивается катод из более реактивного металла, создавая гальваническую пару и предотвращая коррозию анода;
- Катодная защита: Применение постоянного электрического тока, чтобы делать металлическую конструкцию катодом и уменьшать скорость коррозии;
- Анодная защита: Метод, при котором на поверхность металла навешивается анод из более реактивного металла, который поддерживает его в анодном состоянии и предотвращает коррозию;
- Избирательное коррозионное сопротивление: Использование специально спроектированных металлических сплавов или покрытий, которые имеют более высокую сопротивляемость к коррозии.
- Регулярное обслуживание и мониторинг: Важно проводить регулярные инспекции металлических конструкций, чтобы выявить признаки коррозии в ранней стадии и принять меры по их устранению.

Выбор метода защиты от коррозии зависит от конкретных условий эксплуатации конструкции и требований к ней. Комбинация нескольких методов защиты может обеспечить более эффективную защиту от коррозии и продлить срок службы металлических конструкций. Многие методы защиты от коррозии являются экологически безопасными и помогают снизить негативное воздействие на окружающую среду. Предотвращение разрушения металлических конструкций также способствует сохранению природных ресурсов и уменьшению загрязнения окружающей среды.

Комплексный подход решения проблемы

Обеспечение долговечности и коррозионной стойкости металлических конструкций является одной из ключевых задач современной науки и практики. Решение этой проблемы требует комплексного подхода, включающего:

1. Исследование механизмов и закономерностей развития различных видов коррозии (атмосферной, электрохимической, биологической и др.) применительно к металлическим конструкциям.
2. Разработку и совершенствование методов диагностики технического состояния, мониторинга и прогнозирования остаточного ресурса конструкций.

3. Создание эффективных систем защиты от коррозии, включая применение современных антикоррозионных покрытий, ингибиторов, катодной защиты и др.

4. Оптимизацию конструктивных решений, технологий изготовления и монтажа, обеспечивающих повышение коррозионной стойкости.

5. Совершенствование нормативной базы, регламентирующей требования к долговечности и коррозионной стойкости металлических конструкций.

Решение данной проблемы позволит значительно повысить надежность, безопасность и экономическую эффективность эксплуатации широкого спектра объектов инфраструктуры, содержащих металлические конструкции.

Таким образом, можно сделать вывод, что долговечность и коррозионная стойкость металлических конструкций играют ключевую роль в обеспечении безопасности, надежности и долговечности инфраструктуры, зданий и сооружений. Правильный подход к защите от коррозии, с учетом всех вышеперечисленных аспектов, позволит значительно увеличить долговечность и безопасность металлических конструкций, снизить затраты на их обслуживание и ремонт, а также обеспечить сохранность инвестиций и защиту окружающей среды.

Литература

1. СП 16.13330.2017. Свод правил. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. – М. : Министерство регионального развития Российской Федерации, 2017. – 151 с.
2. Методика оценки долговечности металлических конструкций в условиях эксплуатации : монография / В.И. Бадей, Д.В. Понасенков, В.И. Пикунов [и др.]. – Новосибирск: Наука, 2019. – 180 с.
3. Леонова А.Н. База данных учебного материала «Антикоррозионная защита и восстановление строительных конструкций» / А.Н. Леонова, Г.В. Гаврилов, А.А. Вороной // Свидетельство о регистрации базы данных RU 2019621231, 10.07.2019. Заявка № 2019621119 от 01.07.2019.
4. Хохлачева Н.М. Коррозия металлов и средства защиты от коррозии : учеб. пособие / Н.М. Хохлачева, Е.В. Ряховская, Т.Г. Романова. – М. : ИНФРА-М, 2016. – 118 с.
5. Моденов Г.Н. Прочность, долговечность и надежность металлических конструкций : учеб. пособие. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 304 с.
6. Леонова А.Н. Электрохимическая коррозия металлов / А.Н. Леонова, Е.С. Мягкова // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2021. – № 4. – С. 119–121.
7. Попова А.А. Методы защиты от коррозии. Курс лекций : учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб. : Лань, 2014. – 272 с.
8. Леонова А.Н. Сравнительный анализ различных способов защиты металлических конструкций от коррозии / А.Н. Леонова, А.И. Кайшева, А.М. Лунёв // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2023. – № 1. – С. 118–123.

References

1. SP 16.13330.2017. A set of rules. Steel structures. Updated version of SNiP II-23-81*. – M. : Ministry of Regional Development of the Russian Federation, 2017. – 151 p.
2. Methodology for assessing the durability of metal structures under operating conditions : monograph / V.I. Badey, D.V. Ponasenkov, V.I. Pikunov [et al.]. – Novosibirsk : Nauka, 2019. – 180 p.
3. Leonova A.N. Database of educational material «Anti-corrosion protection and restoration of building structures» / A.N. Leonova, G.V. Gavrillov, A.A. Voronoi // Certificate of registration of the database RU 2019621231, 07/10/2019. Application № 2019621119 dated 07/01/2019.
4. Khokhlacheva N.M. Corrosion of metals and corrosion protection products : textbook / N.M. Khokhlacheva, E.V. Ryakhovskaya, T.G. Romanova. – M. : INFRA-M, 2016. – 118 p.
5. Modenov G.N. Strength, durability and reliability of metal structures : textbook. – M. : Publishing House of the Moscow State Technical University named after N.E. Bauman, 2016. – 304 p.
6. Leonova A.N., Myagkova E.S. Electrochemical corrosion of metals/Science. Technic. Technologies (Polytechnic Bulletin). – 2021. – No. 4. – P. 119–121.
7. Popova A.A. Methods of corrosion protection. Course of lectures : textbook / A. A. Popova. — 2nd ed., reprint. and additional. – SPb. : Lan, 2014. – 272 p.
8. Leonova A.N. Comparative analysis of various methods of protecting metal structures from corrosion / A.N. Leonova, A.I. Kaisheva, A.M. Lunev // Science. Technic. Technologies (Polytechnic Bulletin). – 2023. – № 1. – P. 118–123.