УДК 504.05

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ В СИСТЕМАХ ВОДОПОДВЕДЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

♦♦♦♦♦

METAL STRUCTURES IN WATER SUPPLY AND DRAINAGE SYSTEMS

Прокопцова Наталия Сергеевна
студентка,
Кубанский государственный технологический университет
natali240703@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются особенности применения металлических конструкций в системах водоподведения и водоотведения. Анализируются преимущества и недостатки различных металлов, используемых в трубопроводах, резервуарах и других элементах инфраструктуры. Рассмотрены вопросы коррозионной стойкости, долговечности и экономической эффективности металлических конструкций. Приводятся примеры современных технологий защиты и эксплуатации металлических систем.

Ключевые слова: металлические конструкции, водоподведение, водоотведение, коррозия, трубопроводы, резервуары, защитные покрытия.

Prokoptsova Natalia Sergeevna
Student,
Kuban State University of Technology
natali240703@mail.ru

Annotation. This article discusses the features of using metal structures in water supply and drainage systems. It analyzes the advantages and disadvantages of various metals used in pipelines, tanks, and other infrastructure elements. Issues of corrosion resistance, durability, and economic efficiency of metal structures are considered. Examples of modern protection and operation technologies for metal systems are provided.

Keywords: metal structures, water supply, drainage, corrosion, pipelines, tanks, protective coatings.

Системы водоснабжения и водоотведения являются важнейшими элементами инфраструктуры городов и промышленных предприятий. Надежность и долговечность этих систем во многом зависят от материалов, используемых при их строительстве. Металлические конструкции, благодаря своей прочности, устойчивости к механическим нагрузкам и относительной простоте монтажа, широко применяются в данных системах. Однако их использование сопряжено с рядом проблем, главной из которых является коррозия.

Цель исследования заключается в комплексном анализе применения металлических конструкций в системах водоподведения и водоотведения, включая оценку их эксплуатационных характеристик, коррозионной стойкости и методов защиты.

Для достижения этих целей были сформулированы следующие задачи:

1. Изучить виды металлических конструкций, используемых в системах водоснабжения и водоотведения.
2. Проанализировать преимущества и недостатки металлов (сталь, чугун, медь, нержавеющая сталь) в сравнении с альтернативными материалами.
3. Исследовать основные виды коррозии и факторы, влияющие на разрушение металлических элементов в водной и агрессивной среде.
4. Рассмотреть современные методы защиты от коррозии, включая покрытия, катодную защиту и легирование.

Металлические конструкции в системах водоподведения и водоотведения представлены следующими основными элементами:

– Трубопроводы – используются для транспортировки воды и стоков. Наиболее распространены стальные, чугунные и медные трубы;

– Резервуары и баки – применяются для хранения воды (стальные и железобетонные с металлической облицовкой);

– Опорные конструкции и крепежные элементы – обеспечивают устойчивость трубопроводов и оборудования:

– Запорная и регулирующая арматура – изготавливается из чугуна, стали и латуни.

Каждый тип металла обладает своими эксплуатационными характеристиками, что определяет область его применения. Один из самых популярных видов металлов –

это черные и их сплавы. При этом основу материала составляет железо (более 50% по массе). У этого вида металла высокая плотность и ферромагнетизм, относительно высокая температура плавления. Материал способен хорошо обрабатываться давлением, у него высокая прочность, твердость и износостойкость. При этом у черных металлов высокая склонность к коррозии (ржавлению) в присутствии влаги/кислорода. Цветные сильно отличаются от железа и его сплавов. У них ряд уникальных свойств. Например, высокая электропроводность (медь, алюминий), стойкость к коррозии, легкость и пластичность, жаропрочность.

Преимущества МК: высокая механическая прочность, устойчивость к гидроударам и перепадам давления, возможность использования в широком диапазоне температур, длительный срок службы при правильной защите от коррозии.

Недостатки МК: подверженность коррозии, особенно в агрессивных средах, высокая стоимость некоторых металлов (например, нержавеющей стали), необходимость регулярного обслуживания и защиты.

Коррозия и методы защиты металлических конструкций.

Коррозия – главный враг металлических систем водоснабжения и водоотведения.

Основные виды коррозии:

– Электрохимическая – процесс разрушения материалов, вызванный химическими реакциями, которые происходят под влиянием электрического тока в присутствии воды или других катализаторов.

– Атмосферная – процесс разрушения металлов под воздействием окружающей воздушной среды. Это наиболее распространённый вид коррозии, ей подвержены металлоконструкции, эксплуатируемые на открытом воздухе: трубопроводы, металлические части строений, опор, мостов, транспортные и погрузочно-разгрузочные средства.

– Биокоррозия – это разрушение материала, вызванное жизнедеятельностью микроорганизмов (бактерий, грибов, водорослей) или их продуктов. Процесс носит локальный характер, поверхность материала становится шероховатой, появляются углубления, в которых накапливаются коррозионные продукты.

Методы защиты:

1. Нанесение защитных покрытий (эпоксидные смолы, цинкование, полимерные материалы).
2. Катодная защита – использование протекторов или внешнего тока.
3. Легирование металлов – добавление хрома, никеля для повышения коррозионной стойкости.
4. Регулярная диагностика и очистка – предотвращение отложений и повреждений.

Современные технологии и перспективы развития.

Современные тенденции в использовании металлических конструкций включают:

– Применение «композитных материалов» (металлопластиковые трубы).

– Использование «нержавеющих сталей» с повышенной устойчивостью к агрессивным средам.

– Развитие «умных систем мониторинга» коррозии и износа.

– Внедрение «3D-печати» для изготовления сложных металлических элементов.

Таким образом металлические конструкции остаются важным компонентом систем водоподведения и водоотведения благодаря своей прочности и надежности. Однако их долговечность напрямую зависит от качества защиты от коррозии. Современные технологии позволяют значительно увеличить срок службы металлических элементов, снижая затраты на ремонт и замену. Развитие материаловедения и методов антикоррозионной защиты открывает новые перспективы для повышения эффективности водопроводных и канализационных систем.

Литература

1. ГОСТ 3262-75 «Трубы стальные водогазопроводные».
2. СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».
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. Коррозия и защита металлов / Под ред. А.М. Сухотина. – М. : Металлургия, 2018.
5. 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.
5. Муханов К.К. Металлические конструкции. – М. : Стройиздат, 2014. – 576 с.
6. Леонова А.Н. Электрохимическая коррозия металлов / А.Н. Леонова, Е.С. Мягкова // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2021. – № 4. – С. 119–121.

References

1. GOST 3262-75 «Steel Water and Gas Pipes».
2. SP 31.13330.2012 «Water Supply. External Networks and Structures».
3. Leonova A.N. Database of Educational Materials «Anticorrosion Protection and Restoration of Building Structures» / A.N. Leonova, G.V. Gavrilov, A.A. Voronoy // Database Registration Certificate RU 2019621231, July 10, 2019. Application № 2019621119 dated July 1, 2019.
4. Corrosion and Protection of Metals / Edited by A.M. Sukhotin. – M. : Metallurgy, 2018.
5. Leonova A.N. Comparative Analysis of Various Methods of Protecting Metal Structures from Corrosion / A.N. Leonova, A.I. Kaysheva, A.M. Lunev // Science. Engineering. Technologies (Polytechnical Bulletin). – 2023. – № 1. – P. 118–123.
6. Leonova A.N. Electrochemical corrosion of metals / A.N. Leonova, E.S. Myagkova // Science. Technique. Technologies (Polytechnic Bulletin). – 2021. – № 4. – P. 119–121.