

основе микропорошков пирогенного кремнезёма, содержащих соединения меди / М. Ф. С. Х. Аль-Камали [и др.] // Вестник Гродненского государственного университета имени Янки Купалы. – 2022. – Т. 12, № 2. – С. 14–23.

3. AL-Kamali, M. F. S. H. Obtaining high silica powders containing copper ions of a given stoichiometric composition / M. F. S. H. AL-Kamali, Andei A. Boika, Yauheni N. Paddenezhny, Yahya T. A. AL-Ademi, Natallia E. Drabysheuskaya, Yury A. Alexeenko // Al-Andalus Journal of Applied Sciences. – 2021. – Vol. 9, 16 (Jul.–Dec.). – P. 31–52. – ISSN 2410-7727. – Made of access:

<http://www.andalusuniv.net/AUSTNEW/contentCustom.php?pid=515&menu=showNumM&page=1>. – Date of access: 03.08.2022.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ СПОСОБ ЗАЩИТЫ ПОДЗЕМНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Запольский А. Е. (аспирант)

Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого, г. Гомель, Республика Беларусь

Аннотация: В данной работе описывается явление коррозии и электрохимический способ защиты подземных трубопроводов, благодаря применения станций катодной защиты. Проанализированы существующие способы и методы защиты, а также условия, которые влияют на формирование защитных потенциалов.

Ключевые слова: электрохимический способ защиты, катодная защита, формирование защитных потенциалов, трубопровод, коррозия.

Введение

Коррозия является самостоятельным протекающим химическим окислительно-восстановительным процессом, вызывающим постепенное разрушение металлов и сплавов при взаимодействии с агрессивной внешней средой (коррозийно-активная среда). Длительное взаимодействие системы «материал-среда» приводит к частичному или полному разрушению материалов [1].

Данный процесс приводит к значительным экономическим затратам во всех промышленно-развитых регионах в различных отраслях промышленности, включая трубопроводный транспорт.

Трубопроводный транспорт имеет стратегическое значение во многих странах мира, оказывая большое влияние на экономическое развитие.

Общая протяженность трубопроводов на территории Республики Беларусь на 2019 год составляла около 12000 километров. При этом главным назначением трубопроводов, проходящим по территории страны, являлось транзит из Российской Федерации в страны Европейского Союза. Крупнейшими трубопроводами являются участки трубопроводов Ямал-Европа и Дружба [2].

Результаты и обсуждение

Процесс коррозии классифицируется в зависимости от критериев – относительно механизма протекания, внешней среды, условий протекания. По своему механизму протекания коррозия делится на химическую и электрохимическую. Относительно внешней среды выделяют газовую, биокоррозию, морскую и подземную. В зависимости от условий протекания выделяют контактную, межкристалловую коррозии, а также коррозию при полном и частичном погружении. Относительно характера разрушения материала выделяют полный, общий и локальный тип коррозии.

В случае с коррозией магистральных трубопроводов, где средой нахождения является земляной грунт с различной степенью агрессивного влияния, наиболее важным является рассмотрение подземных видов коррозии, где в качестве агрессивного материала выступает грунтовый электролит. Она разделяется на подземную, подземную биологическую,

подземную электрическую типы.

Коррозия в земляном грунте возникает по следующим причинам: неоднородность металла, различия в физико-химическом составе грунта, в связи с резкими изменениями метеоусловий на разных участках трубопроводов.

Для защиты от данного явления применяют как активные, так и пассивные способы и методы. Так в пассивных методах защиты относится применение различных изоляционных материалов, которые защищают поверхность трубопровода путем повышения омического сопротивления гальванической коррозионной цепи. Основным активным методом является электрохимический метод, суть которого заключается в обеспечении защиты путем воздействия электрическим током отрицательного потенциала постоянной величины оптимального уровня. В качестве формирующего необходимый потенциал устройства используются станции катодной защиты, установленные на определенных точках на протяжении всего трубопровода.

Стоит отметить, что данный способ для защиты магистрального трубопровода был применен почти 100 лет назад в 1928 году в США, благодаря ученому Роберту Куну, который вывел стандарт, описывающий минимальный необходимый защитный потенциал, равный минус 0,85 В. На территории Советского Союза первые станции защиты были применены после 2 мировой войны в 1946 году, где использовалось трансформаторное устройство.

Сейчас станции катодной защиты (СКЗ) разделяются на 3 типа: выпрямительные, тиристорные, инверторные. Станции с тиристорными преобразователями обладают простотой устройства, но с этим и связан главные недостатки – низкий КПД и большие габариты.

Инверторный тип лишён недостатков тиристорных, однако они имеют в сравнении с ними более сложное техническое устройство, что сказывается на стоимости надёжности

На данный момент не существует устройств, которые бы полностью решали все проблемные моменты. А главной проблемой является поиск пути равномерного распределения защитного потенциала по металлической поверхности трубопровода большой протяженности с учетом внешних природных воздействий, а также поиск методов по снижению экономических затрат на постоянное поддержание работы системы защитных устройств и их обслуживание [3].

Заключение

В результате проделанной работы по аналитическому обзору проблемы коррозионного поражения подземных магистральных трубопроводов и путей её решения установлено, что коррозия является неизбежным явлением при взаимодействии с любой металлической поверхностью. Для решения данной проблемы используются различные способы решения, наиболее эффективным из которых является применение защитных потенциалов. Для их формирования используются различные по схемотехнике устройства, однако на данный момент они не являются совершенными.

Наиболее важными задачами по совершенствованию подобных систем является поиск способов равномерного распределения защитных потенциалов, повышение уровня энергосбережения и надёжности с одновременным понижением уровня экономических затрат.

Литература

1. Коррозия металлов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://mplast.by/encyklopedia/korroziya-metallov/> – Дата доступа: 02.02.2023
2. Обзор транспортно-логистических услуг Республики Беларусь [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://bikratings.by/wp-content/uploads/2020/12/rynok_transportno_logisticheskikh_uslug_rb.pdf – Дата доступа: 02.02.2023.
3. Умовы фарміравання ахоўнага тока ў сістэмах электрахімічнай абароны/ Ю.В. Крышнеў [і інш.] // Современные проблемы машиноведения: сборник научных трудов: в 2 ч. Ч. 1 / Министерство образования Республики Беларусь, Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого, ПАО «ОАК» ОКБ Сухого, Таизский университет (Йеменская Республика); под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2023. – С. 190-193.