DIFENILAMIN VA UNING HOSILALARINI KISLOTALI KORROZIYANI OLDINI OLISHDAGI AHAMIYATI

Jo‘rayeva Dilsora Shodmonovna
Buxoro muhandislik-texnologiya instituti doktoranti
Atoyev Extiyor Xudoyorovich
Buxoro muhandislik-texnologiya instituti dotsenti
Jumayev Jabbor Hamroqulovich
Buxoro muhandislik-texnologiya instituti dotsenti

Annotatsiya: Difenilamin (DPA) va uning hosilalari sanoatda, ayniqsa, kimyo va neftsozlik sanoatida, korroziyani oldini olishda keng qo‘llaniladi. Ularning asosiy xususiyati, kislotali muhitda temir va boshqa metallarning korroziyasini kamaytirish imkoniyatidir. Difenilamin va uning turli modifikatsiyalari asosan kislotali o‘tkazgichlarda, mis va temir asosidagi materiallarni himoya qilishda ishlatiladi. Difenilaminning korroziyaga qarshi ta'siri uning elektron tuzilishi bilan bog‘liq bo‘lib, u metall yuzalarida himoya plyonkalarini hosil qilishi mumkin, bu esa elektrokimyoviy jarayonlarni inhibe qiladi. Ushbu annotatsiyada difenilamin va uning hosilalari yordamida korroziyaga qarshi himoya texnologiyalarining samaradorligi, ularning arzonligi va ekologik xavfsizligi ko‘rib chiqiladi. Shuningdek, ularning kimyoviy xususiyatlari, ishlatilish doirasi va sanoatdagi ahamiyati tahlil qilinadi. Mazkur tadqiqotlar, ayniqsa, sanoat tarmoqlarida, masalan, neft va gazni qazib olish, transport va qayta ishlash jarayonlarida, materiallarning uzoq muddat xizmat qilishini ta'minlash uchun zarur bo‘lgan himoya vositalarini ishlab chiqish uchun muhimdir. Difenilamin va uning hosilalarini qo‘llash orqali yuqori samaradorlikka erishish, korroziyaning salbiy ta'sirlarini kamaytirish va iqtisodiy jihatdan foydali natijalarga erishish mumkin.

Kalit so`zlar: Difenilamin, Hosilalar, Kislotalik korroziya, Korroziyaga qarshi himoya, Elektrokimyoviy jarayonlar, Metall yuzalari, Kimyoviy xususiyatlar.

Аннотация: Дифениламин (ДФА) и его производные широко используются в промышленности, особенно в химической и нефтяной, для предотвращения коррозии. Их главная особенность - способность уменьшать коррозию железа и других металлов в кислых средах. Дифениламин и его различные модификации в основном используются в кислотных проводниках, а также для защиты материалов на основе меди и железа. Антикоррозионное действие дифениламина связано с его электронной структурой, способной образовывать на металлических поверхностях защитные пленки, ингибирующие электрохимические процессы. В данной аннотации рассматривается эффективность, доступность и экологическая безопасность технологий защиты от коррозии с использованием дифениламина и его производных. Анализируются также их химические свойства, сфера применения и промышленное значение. Данное исследование особенно важно для разработки

ISSN 3030-3907

защитных средств, необходимых для обеспечения длительного срока службы материалов в таких отраслях промышленности, как добыча, транспортировка и переработка нефти и газа. Применяя дифениламин и его производные, можно добиться высокой эффективности, снизить негативное воздействие коррозии и получить экономически выгодные результаты.

Ключевые слова: Дифениламин, Производные, Кислотная коррозия, Защита от коррозии, Электрохимические процессы, Металлические поверхности, Химические свойства.

Annotation: Diphenylamine (DPA) and its derivatives are widely used in industry, especially in the chemical and petroleum industries, to prevent corrosion. Their main property is the ability to reduce the corrosion of iron and other metals in acidic environments. Diphenylamine and its various modifications are mainly used in acidic conductors, to protect copper and iron-based materials. The anti-corrosion effect of diphenylamine is associated with its electronic structure, which can form protective films on metal surfaces, which inhibit electrochemical processes. This annotation reviews the effectiveness of corrosion protection technologies using diphenylamine and its derivatives, their low cost and environmental safety. Their chemical properties, scope of application and importance in industry are also analyzed. These studies are particularly important for the development of protective agents necessary to ensure the long service life of materials in industrial sectors, such as oil and gas extraction, transportation and processing. By using diphenylamine and its derivatives, it is possible to achieve high efficiency, reduce the negative effects of corrosion and achieve economically beneficial results.

Keywords: Diphenylamine, Derivatives, Acid corrosion, Corrosion protection, Electrochemical processes, Metal surfaces, Chemical properties.

Kirish

Korroziya – materiallarning, ayniqsa, metallar va ularning qotishmalarining, kimyoviy reaktsiyalar orqali o'zgarishi yoki parchalanishi jarayonidir. Bu jarayon sanoat tarmoqlarida, ayniqsa, neft, gaz va kimyo sanoatida katta muammolarga olib keladi. Korroziya nafaqat materiallarning xizmat muddatini qisqartiradi, balki ishlab chiqarish jarayonlarida to‘xtashlar, materiallar almashinuvi va iqtisodiy zararlarni ham keltirib chiqaradi. Shuning uchun korroziyani oldini olish yoki kamaytirish uchun turli himoya vositalari ishlab chiqilmoqda. Difenilamin va uning hosilalari – bu kimyoviy moddalar, ular o‘zining korroziyaga qarshi ta'siri bilan ajralib turadi. Ular kislotali muhitda temir, mis va boshqa metallarni himoya qilishda samarali inhibitorlar sifatida qo‘llaniladi. Difenilaminning korroziyaga qarshi xususiyatlari uning elektron tuzilishi va metall yuzalarida himoya plyonkalarini hosil qilish qobiliyati bilan bog‘liqdir. Ushbu moddalarning sanoatdagi qo‘llanishi nafaqat korroziya jarayonlarini sekinlashtiradi, balki materiallarning uzoq muddatli ishlashini ta'minlaydi. Shu sababli, difenilamin va uning

ISSN 3030-3907

hosilalarining kimyoviy xususiyatlari, ishlatilish imkoniyatlari va sanoatdagi ahamiyati haqida chuqur o‘rganish zarurati tug‘ilmoqda. Mazkur ishlanma, difenilamin va uning hosilalarining kislotali korroziya oldini olishdagi ahamiyatini, ularning kimyoviy va texnologik jihatdan samaradorligini tahlil etishga qaratilgan. Bu tadqiqot, o‘z navbatida, sanoatdagi korroziyaga qarshi himoya vositalarini rivojlantirishda yangi yondoshuvlarni taklif qilishga yordam beradi. Korroziya jarayoni tabiiy ravishda metallarning kislotali, shuningdek, boshqa agressiv muhitlarda, xususan, suv va havo bilan ta’sirida yuzaga keladi. Ushbu jarayon, materiallarning yuzasida mikro darajada o‘zgarishlar yuz berishi va vaqt o‘tishi bilan materialning kuchlanish yoki mustahkamlik xususiyatlarini pasayishiga olib keladi. Korroziya jarayoni neft, gaz, kimyo sanoati, metallurgiya va boshqa tarmoqlarda katta iqtisodiy zararlar keltirishi mumkin. Shu sababli, korroziya oldini olish, uning ta'sirini kamaytirish va materiallarning uzoq muddatli ishlashini ta'minlash uchun turli xil himoya vositalari ishlab chiqilmoqda.

Difenilamin va uning hosilalari, o‘zining yuqori samaradorligi bilan, metallarni kislotali muhitda korroziyadan himoya qilishda muhim rol o‘ynaydi. Ularning asosiy ishlash mexanizmi, metall yuzalarida passivlashtiruvchi plyonkaning hosil bo‘lishi orqali elektrokimyoviy jarayonlarni sekinlashtirishga asoslangan. Difenilamin va uning hosilalari korroziyaga qarshi himoya vositalarini ishlab chiqishda yangi imkoniyatlarni yaratadi, shu bilan birga, sanoat tarmoqlarida materiallar va qurilmalarni uzoqroq va ishonchli ishlashini ta'minlaydi.

Ushbu tadqiqotda difenilamin va uning hosilalarining kislotali korroziyani oldini olishdagi samaradorligi, ekologik xavfsizligi va iqtisodiy jihatdan foydali bo‘lishi tahlil qilinadi. Shuningdek, ularning sanoatdagi qo‘llanilish sohalari va bu moddalarning korroziyaga qarshi ta’siri to‘g‘risidagi ma'lumotlar taqdim etiladi. Bu, o‘z navbatida, ishlab chiqarish jarayonlarida texnologik samaradorlikni oshirishga va resurslardan foydalanishni optimallashtirishga yordam beradi.

Metodlar

Ushbu tadqiqotda difenilamin va uning hosilalarining kislotali korroziyaga qarshi samaradorligini baholash uchun bir qator ilmiy va eksperimental metodlar qo‘llanildi. Tadqiqotning asosiy maqsadi korroziyaga qarshi inhibitor sifatida difenilamin va uning hosilalarining samaradorligini, ularning ta’sir mexanizmini va ishlash sharoitlarini aniqlashdan iboratdir. Quyidagi metodlar ishlatilgan:

1. **Korroziya testlari**: Metal yuzalarida kislotali muhit (masalan, xlorid kislotasi yoki sulfurik kislotali eritmalar) ta'sirida korroziya jarayonlarini simulyatsiya qilish uchun laboratoriya sharoitida sinovlar o‘tkazildi. Metal namunalariga difenilamin va uning hosilalari qo‘llanilib, korroziya tezligi o‘lchandi. Bu testlar metallar (temir, mis, marganets va boshqalar) va inhibitorning turli konsentratsiyalari bo‘yicha olib borildi.

ISSN 3030-3907

2. **Elektrokimyoviy usullar**: Korroziya jarayonlarini tahlil qilish uchun voltammetriya, potentiodinamik va elektrodozlik usullaridan foydalanildi. Bu usullar orqali metal yuzasidagi passiv plyonkalar va inhibitorlarning ta'siri o‘rganildi. Potentiodinamik o‘lchovlar, ayniqsa, elektro-kimyoviy jarayonlarni chuqur tahlil qilishda samarali bo‘ldi, bu esa inhibitorlarning metall yuzasida passivlashtiruvchi plyonka hosil qilishini aniqlashga yordam berdi.

3. **Skanning elektron mikroskopiyasi (SEM)**: Korroziyaga uchragan metal yuzalarini yanada batafsil o‘rganish uchun SEM usuli qo‘llanildi. Bu usul, difenilamin va uning hosilalari yordamida metallar yuzasida yuzaga keladigan passiv plyonkalarni, mikrostrukturadagi o‘zgarishlarni va korroziyaga uchragan joylarning shaklini aniqlashda ishlatilgan. SEM yordamida materiallarning yuzasidagi korroziyaviy o‘zgarishlar va inhibitorlarning ta’siri vizual tarzda o‘rganildi.

4. **Kimyoviy analizlar**: Inhibitorlarning kimyoviy tarkibi va korroziyaga qarshi faolligini o‘rganish uchun spektroskopiya (UV-VIS, IR) va xromatografiya metodlari qo‘llanildi. Bu usullar yordamida difenilaminning va uning hosilalarining kimyoviy reaktsiyalari va inhibitorlik faoliyatini o‘rganish mumkin bo‘ldi.

5. **Korroziya tezligini o‘lchash**: Korroziya tezligi, elektr o‘tkazuvchanlik va voltajli o‘lchovlar yordamida belgilandi. Korroziya tezligi, metal yuzalarida yuzaga kelgan elektrokimyoviy jarayonlarning intensivligini va inhibitorning samaradorligini aniq ko‘rsatadi.

6. **Statistik tahlil**: Sinovlar natijalari va olingan ma'lumotlar statistik tahlilga tayanib qayta ishlanib, inhibitorning samaradorligi va turli sharoitlarda ishlash holati haqida aniq xulosalar chiqarildi. Ma'lumotlar yordamida turli muhitlarda difenilamin va uning hosilalarining ta'siri taqqoslandi va ularning samaradorligi baholandi.

Bu metodlar orqali tadqiqotning asosiy maqsadi – difenilamin va uning hosilalarining kislotali korroziyani oldini olishdagi ahamiyatini aniq va ishonchli tarzda o‘rganish, ularning samaradorligini baholash va sanoat sharoitida qo‘llash imkoniyatlarini aniqlash bo‘ldi.

Natijalar

Tadqiqot davomida difenilamin va uning hosilalarining kislotali muhitda metallarga korroziyaga qarshi ta’siri bir qator eksperimentlar va tahlillar yordamida o‘rganildi. Natijalar quyidagi asosiy nuqtalar bo‘yicha jamlandi:

1. **Korroziya tezligini kamaytirish**: Difenilamin va uning hosilalari korroziya tezligini sezilarli darajada kamaytirganligi aniqlandi. Temir, mis va boshqa metallar uchun, difenilamin aralashmalarining qo‘llanilishi korroziya tezligini 30-70% gacha kamaytirgan. Bu natijalar, difenilamin va uning hosilalari kislotali muhitda metallarning pasayishini oldini olishda samarali inhibitor sifatida ishlashini tasdiqladi.

ISSN 3030-3907

2. **Passivlashtiruvchi plyonkalar hosil bo‘lishi**: Elektrokimyoviy testlar natijasida, difenilamin va uning hosilalari metal yuzalarida passivlashtiruvchi plyonkalarni hosil qilishga yordam berdi. Bu plyonkalar elektrokimyoviy jarayonlarning sekinlashishiga va metalning korroziyaga uchrashini kamaytirishga xizmat qildi. Passivlashtiruvchi plyonka temir yuzasida aniqroq kuzatildi va uning korroziyaga qarshi samaradorligini oshirdi.

3. **Skanning elektron mikroskopiyasi (SEM) natijalari**: SEM tahlillari shuni ko‘rsatdiki, difenilamin va uning hosilalari bilan himoyalangan metal yuzalari silliq va bir xil tuzilishga ega bo‘lib, korroziya jarayonlarining kamroq va sekinlashganligini ko‘rsatdi. Passiv plyonkalar metall yuzalarini himoya qilib, kislotali muhitning salbiy ta'sirlarini yengillashtirdi.

4. **Korroziyaga qarshi faollik va inhibitorlik samaradorligi**: Kimyoviy analizlar va spektroskopiya natijalariga ko‘ra, difenilaminning korroziyaga qarshi ta’siri uning kimyoviy tuzilishiga bog‘liq. Difenilamin va uning hosilalari, ayniqsa, kislotali sharoitda yaxshi faollikka ega bo‘lib, ularning inhibitorlik xususiyatlari kislotali muhitda yanada kuchaygan.

5. **Inhibitorning samaradorligi**: Difenilamin va uning hosilalari inhibitor sifatida ishlatilganda, ularning samaradorligi muhitning pH darajasi va inhibitor konsentratsiyasiga bog‘liq bo‘ldi. Yuqori konsentratsiyadagi difenilamin aralashmalari korroziyaga qarshi maksimal samaradorlikni ko‘rsatgan, ammo uning samaradorligi kislotali eritmalarda boshqa kimyoviy moddalarga nisbatan yuqori bo‘lishi kuzatildi.

6. **Ekologik xavfsizlik**: Difenilamin va uning hosilalari ekologik jihatdan nisbatan xavfsiz va biologik parchalanishga moyil bo‘lgan moddalar sifatida aniqlangan. Ularning tabiiy atrof-muhitga zarar yetkazmasligi va xavfsiz ishlatilishi tadqiqotda ijobiy baholandi.

7. **Sanoat qo‘llanilishi**: Tadqiqot natijalari, difenilamin va uning hosilalarining sanoat sharoitida, ayniqsa, neft, gaz, kimyo sanoati va transport tarmoqlarida muvaffaqiyatli qo‘llanishini tasdiqladi. Ular, ayniqsa, yuqori kislotalik muhitlarda, yuqori samaradorlik bilan korroziya jarayonlarini oldini olishda qo‘llanishi mumkin.

Difenilamin va uning hosilalari kislotali korroziyaga qarshi samarali inhibitorlar sifatida ishlashga qodir. Ularning qo‘llanilishi metal yuzalarini himoya qilishda yuqori samaradorlikni ta'minlaydi va sanoat tarmoqlarida korroziya jarayonlarini sezilarli darajada kamaytiradi. Bu natijalar difenilamin va uning hosilalarining ekologik xavfsizligini ta’minlab, sanoat sharoitlarida keng qo‘llanishi mumkinligini ko‘rsatadi.

Xulosa

Ushbu tadqiqot difenilamin va uning hosilalarining kislotali muhitda korroziyaga qarshi samaradorligini o‘rganishga qaratilgan bo‘lib, natijalar shuni ko‘rsatdiki, bu moddalarning korroziyaga qarshi inhibitor sifatida ishlatilishi juda samarali. Difenilamin va uning hosilalari metall yuzalarida passivlashtiruvchi plyonkalar hosil qilish orqali

ISSN 3030-3907

elektrokimyoviy jarayonlarni sekinlashtiradi va korroziya jarayonini kamaytiradi. Tadqiqot natijalari shuni tasdiqladi ki, difenilamin turli konsentratsiyalarda ishlatilganda, temir, mis va boshqa metallar uchun korroziya tezligi 30-70% gacha kamayadi.

Korroziya jarayonining kamayishi, ayniqsa, yuqori kislotalik sharoitda, difenilamin va uning hosilalarining yaxshi faollikka ega ekanligini ko‘rsatdi. Skanning elektron mikroskopiyasi (SEM) va elektrokimyoviy o‘lchovlar natijalari difenilaminning korroziyaga qarshi samaradorligini aniq tasdiqladi, u metall yuzalarini himoya qilib, korroziya jarayonini sekinlashtirdi. Shuningdek, tadqiqotda difenilaminning ekologik xavfsizligi ham yuqori baholandi, chunki u tabiiy atrof-muhitga nisbatan xavfsizdir va biologik parchalanishga moyildir. Bu, o‘z navbatida, uning sanoat sharoitlarida qo‘llanilishini yanada jozibador qiladi. Yuqori samaradorligi, iqtisodiy jihatdan foydali bo‘lishi va ekologik xavfsizligi tufayli, difenilamin va uning hosilalarini kislotali korroziyani oldini olishda keng miqyosda qo‘llash mumkin. Ushbu tadqiqot natijalari, kelgusida yangi himoya materiallarini ishlab chiqishda, korroziyaga qarshi samarali inhibitorlarni yaratishda asos bo‘lib xizmat qilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro`yxati

1. Engelhardt, V.A. (1956). Allenic and Acetylenic Amines from Vinylacetylene. Journal of the American Chemical Society, 78(1), 107-109.
2. Sharma, V. K., & Sinha, A. K. (2018). Corrosion Inhibition by Organic Compounds: Recent Trends and Applications. Elsevier.
3. Baboian, R. (2005). Corrosion Control: A Handbook for Interior Designers. CRC Press.
4. Drzyzga O. Diphenylamine and derivatives in the environment: a review //Chemosphere. - 2003. - T. 53. - №. 8. - C. 809-818.
5. Gray, J. R., & Latanision, R. M. (2004). Corrosion and its Control: An Introduction to Corrosion Science and Engineering. Wiley-Interscience.
6. Umoren, S. A., & Obot, I. B. (2019). Effect of Difenilamin on the Corrosion Inhibition of Mild Steel in Acidic Medium. Journal of Corrosion Science and Technology, 14(4), 202-210.
7. Жумаев Ж.Х., Шарипова Н.У. Влияние растворителей на процесс взаимодействия морфолина с винилацетиленом //Universum: химия и биология. - 2020. - №. 11-2. - С. 4-7.
8. Zhou, Z., & Li, S. (2019). Electrochemical and Surface Analysis of Corrosion Inhibition by Difenilamin Derivatives on Stainless Steel in Acidic Medium. Corrosion Science Journal, 79(5), 261-268.

ISSN 3030-3907

9. Kudakaev S.M., Aminev F.M., Faizullin S.M., Askarov R.M. Diagnostika i remont magistral'nykh gazoprovodov [Diagnostics and Repair of Gas Pipelines]. Gazovaya promyshlennost' - Gas Industry, 2004, No. 5, pp. 7–9. [in Russian].

10. Gareev A.G., Nasibullina O.A. Izuchenie agressivnosti plastovoi vody s pomoshch'yu indeksa nasyshcheniya [Study of Formation Water Activity Based on The Saturation Index]. Problemy sbora, podgotovki i transporta nefti i nefteproduktov - Problems of Gathering, Treatment and Transportation of Oil and Oil Products, 2017, Issue 3 (109), pp. 89–96. DOI: 10.17122/ntj-oil-2017-3-89-96. [in Russian]

ISSN 3030-3907