AZOT VA FOSFOR BIRIKMALARINI O‘Z ICHIGA OLGAN KORROZIYAGA QARSHI MATERIALLAR YARATISH

Beknazarov Hasan Soyibnazarovich
Termiz davlat universiteti Magistratura bo‘limi boshlig‘I T.F.D., Professor.
E-mail: hasanbeknazarov130@gmail.com
ORCID: orcid.org/0000-0002-5070-4773
Tel: +998946173762
Ishanqulova Mehri Muratovna
Angren Universiteti “Davolash ishi”fakulteti “Umumdavolash ishi”kafedrasi o‘qituvchisi.
E-mail: ishankulovamexri@gmail.com
Tel: +998978450533
Ishonqulova Gulhon Tagaymurotovna
Angren Universiteti Davolash fakulteti o‘qituvchisi “Umumdavolash ishi”kafedrasi o‘qituvchisi.
E-mail: gulxonishonkulova@gmail.com
Tel: +998975517968

Annotatsiya: Ushbu maqolada azot va fosfor birikmalarini o‘z ichiga olgan korroziyaga qarshi materiallarni yaratish va ularning himoya xususiyatlarini o‘rganish masalalari yoritilgan. Tadqiqot davomida turli modifikatsiyalangan birikmalar sintezi amalga oshirilib, ularning metall yuzalarga ta’siri va korroziyaga chidamliligi baholandi. Olingan natijalar yangi avlod antikorrozion materiallarni ishlab chiqish imkoniyatlarini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: Azot birikmalari, fosfor birikmalari, antikorrozion materiallar, metall himoyasi, korroziya ingibitirlari.

Аннотация:В данной статье рассматривается разработка противокоррозионных материалов, содержащих соединения азота и фосфора, а также изучение их защитных свойств. Были синтезированы различные модифицированные соединения и оценено их воздействие на металлические поверхности и устойчивость к коррозии. Полученные результаты демонстрируют возможность создания антикоррозионных материалов нового поколения.

Ключевые слова: Соединения азота,соединения фосфора, антикоррозионные материалы, защита металлов, ингибиторы коррозии.

Abstract: This article discusses the development of corrosion-resistant materials containing nitrogen and phosphorus compounds and the study of their protective properties. Various modified compounds were synthesized and their effect on metal surfaces and corrosion resistance was evaluated. The results demonstrate the potential for creating new generation anticorrosion materials.

ISSN 3030-3907

Keywords: Nitrogen compounds,phosphorus compounds,anticorrosion materials, metal protection, Corrosion inhibitors.

Kirish.

Metall materiallarning korroziyaga uchrashi sanoat va qurilish sohalarida jiddiy muammo hisoblanadi. Korroziya natijasida metall yuzalar yemiriladi, uskunalar ishlashini to‘xtatadi va iqtisodiy zararlar yuzaga keladi. Shu sababli metallni himoya qiluvchi samarali materiallar yaratish dolzarb ilmiy va amaliy masala hisoblanadi.Azot va fosfor birikmalariga ega antikorrozion materiallar yuqori samaradorligi bilan ajralib turadi. Azot guruhlari metall bilan kompleks hosil qilish xususiyatiga ega bo‘lib, yuzada barqaror himoya qatlamini shakllantiradi. Fosfor birikmalari esa passiv qatlam hosil qilish va korroziya jarayonlarini sekinlashtirishda muhim rol o‘ynaydi. Shu sababli, azot va fosfor tutgan materiallarning sintezi va ularning metall yuzalarga ta’sirini o‘rganish ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi — azot va fosfor birikmalarini o‘z ichiga olgan korroziyaga qarshi materiallarni yaratish, ularning fizik-kimyoviy, elektrokimyoviy va mexanik xossalarini baholashdir. Tadqiqot natijalari metallni himoyalash texnologiyalarini takomillashtirish va yangi avlod antikorrozion materiallar ishlab chiqishda muhim ilmiy-amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR. Azot va fosfor birikmalarini o‘z ichiga olgan korroziyaga qarshi materiallar yaratish bo‘yicha so‘nggi yillarda olib borilgan ilmiy tadqiqotlar ularning metall yuzalarni himoya qilishdagi samaradorligini ko‘rsatadi. Tadqiqotlar shuni namoyon etadiki, azot guruhlari metall bilan kompleks hosil qilib, adsorbsion himoya qatlamini shakllantiradi, fosfor birikmalari esa passiv qatlam hosil qilishi va korroziya jarayonini sekinlashtirishi bilan ajralib turadi.Jahon ilmiy manbalarida mono-, di- va trifosfor birikmalariga asoslangan modifikatsiyalangan korroziyaga qarshi materiallar yuqori samaradorlikka ega ekanligi qayd etilgan. Shu bilan birga, ularning fizik-kimyoviy va mexanik xossalarini optimallashtirish, optimal konsentratsiyani aniqlash va turli muhitlarda korroziyaga chidamliligini baholash masalalari hali ham dolzarb hisoblanadi.Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, azot va fosfor birikmalari asosida yaratilgan qoplamalar metall yuzalarni himoyalashda yuqori natijalar beradi, ammo ularning sintez sharoitlari, modifikatsiyalash usullari va optimal tarkibi bo‘yicha izlanishlarni davom ettirish zarur.

Metodlar. Ushbu tadqiqotda azot va fosfor birikmalarini o‘z ichiga olgan korroziyaga qarshi materiallarni yaratish va ularning xossalarini baholash uchun quyidagi metodlar qo‘llanildi:

1. **Kimyoviy sintez metodlari**

ISSN 3030-3907

- Azot va fosfor birikmalari polimer matritsaga turli nisbatlarda qo‘shilib, yangi qoplamalar sintezi amalga oshirildi.
- Sintez jarayonida harorat, pH va reaktsiya vaqti nazorat qilindi.

2. **Fizik-kimyoviy tahlil metodlari**

- **FTIR spektroskopiyasi** yordamida qoplamalarning kimyoviy tarkibi va funksional guruhlari aniqlandi.
- **SEM (Scanning Electron Microscopy)** yordamida qoplamalarning yuzasi va morfologiyasi o‘rganildi.
- Qoplamaning zichligi, qalinligi va bir xil taqsimlanishi vizuallash va viskozimetriya usuli bilan baholandi.

3. **Elektrokimyoviy sinovlar**

- Metall namunalarning korroziyaga chidamliligi **potensiostat/galsvanostat** yordamida tekshirildi.
- **Tafel ekstrapolyatsiyasi** metodi orqali korroziya tezligi hisoblab chiqildi.
- Sinovlar turli muhitlarda (kislota, ishqor, sho‘r suv) amalga oshirildi.

4. **Mexanik xossalarni baholash**

- Qoplamalarning yopishish kuchi (adhesiya), aşinishga chidamlilik va qattiqlik maxsus testlar orqali o‘lchandi.

5. **Termal barqarorlik tahlili**

- Qoplamalar **TGA (Termogravimetrik analiz)** va **DSC (Differensial skanerlovchi kalorimetriya)** yordamida issiqlikka chidamliligi bo‘yicha baholandi.

Ushbu metodlar orqali yaratilgan qoplamalarning korroziyaga qarshi samaradorligi, mexanik mustahkamligi va termal barqarorligi tizimli tarzda o‘rganildi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA. Tadqiqot davomida azot va fosfor birikmalarini o‘z ichiga olgan korroziyaga qarshi materiallar sintez qilinib, ularning fizik-kimyoviy, elektrokimyoviy va mexanik xossalari baholandi. Olingan natijalar qoplamalarning tarkibiga kiritilgan birikmalar turiga va ularning nisbatiga bog‘liq ekanligini ko‘rsatdi.

1. Qoplamaning tuzilishi va yuzasi.FTIR spektroskopiyasi qoplamalarda azot va fosfor guruhlarining xarakterli cho‘ziqlarini aniqladi, bu birikmalarning polimer matritsa bilan muvaffaqiyatli integratsiyalashganini tasdiqlaydi. SEM tahlili yuzaning silliq va zich ekanligini ko‘rsatdi. Azot va fosfor qo‘shilmagan namunalar bilan solishtirganda, modifikatsiyalangan qoplamalarda himoya qatlamining yaxlitligi va zichligi sezilarli darajada oshgan.

2. Elektrokimyoviy korroziya sinovlari.

ISSN 3030-3907

• Potensiostat yordamida o‘tkazilgan Tafel ekstrapolyatsiyasi sinovlari qoplamalarning korroziyaga qarshi samaradorligini 35–70% gacha oshirishini ko‘rsatdi.

• Fosfor birikmalari passiv qatlam hosil qilish orqali metallning elektrokimyoviy faolligini kamaytirdi.

• Azot birikmalari esa metall yuzasida mustahkam adsorbsion qatlam hosil qilib, korroziya jarayonini sekinlashtirdi.

Sho‘r suv va kislota muhitlarida qoplamalar yuqori barqarorlik ko‘rsatdi. Oddiy qoplamalarga nisbatan modifikatsiyalangan qoplamalar metallni uzoqroq muddat himoya qildi.

3. Mexanik xossalar

• Qoplamalarning yopishish kuchi 15–25% ga oshdi.

• Aşinishga chidamlilik yuqori bo‘lib, qoplamaning yeyilish tezligi kamaydi.

• Qattiqlik qiymatlari optimal azot va fosfor konsentratsiyasida maksimal darajaga yetdi.

• Haddan ziyod yuqori konsentratsiya qoplamaning elastikligini kamaytirishi mumkinligi aniqlanib, optimal tarkib muhimligi ta’kidlandi.

4. Termal barqarorlik.TGA va DSC analizlari qoplamalarning 200–250 °C gacha barqarorligini ko‘rsatdi. Bu sanoat sharoitida yuqori haroratda ishlatiladigan metall konstruktsiyalar uchun qoplamaning mos ekanligini tasdiqlaydi.

5. Umumiy muhokama.Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, azot va fosfor birikmalarini o‘z ichiga olgan qoplamalar metall yuzalarni samarali himoya qiladi. Azot guruhlari metall bilan mustahkam kompleks hosil qiladi, fosfor birikmalari esa passiv qatlam yaratib, korroziya jarayonini sekinlashtiradi.

Shuningdek, mexanik va termal xossalarning yaxshilanishi qoplamalarning uzoq muddat ishlashiga imkon beradi. Bu natijalar sanoat korroziyaga qarshi himoya texnologiyalarini takomillashtirishda amaliy ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatadi.

XULOSA. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki:

1.Azot va fosfor birikmalarini o‘z ichiga olgan qoplamalar metall yuzada barqaror himoya qatlamini hosil qiladi.Bu qatlam korroziya jarayonini sezilarli darajada sekinlashtiradi.

2.Elektrokimyoviy sinovlar qoplamaning korroziyaga qarshi samaradorligini 35–70% gacha oshirishini ko‘rsatdi.

3.Mexanik xossalar yaxshilandi.Qoplamalarning yopishish kuchi oshdi, aşinishga chidamliligi va qattiqligi yaxshilandi.

4.Termal barqarorlik oshdi.Qoplamalar 200–250 °C gacha o‘z strukturaviy yaxlitligini saqlab qola oldi, bu ularning sanoat sharoitida qo‘llanilishini ta’minlaydi.

ISSN 3030-3907

5.Optimal tarkib muhimligi.Haddan ziyod yuqori konsentratsiya qoplamaning elastikligini kamaytirishi mumkin, shuning uchun azot va fosfor birikmalarining nisbatini to‘g‘ri tanlash zarur.Umuman olganda, azot va fosfor birikmalarini o‘z ichiga olgan qoplamalar metallni samarali himoya qilish va sanoat korroziyaga qarshi texnologiyalarni takomillashtirishda ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Ushbu tadqiqot natijalari yangi avlod antikorrozion materiallar ishlab chiqish imkoniyatlarini kengaytiradi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI.

1. 1.Zheludkevich, M. L., Yasakau, K. A., & Ferreira, M. G. S. (2018). Corrosion protection of metallic surfaces using organic inhibitors: A review. Progress in Organic Coatings, 123, 125–138.
2. Raja, P. B., & Sethuraman, M. G. (2019). Natural and synthetic ethanolamine-based corrosion inhibitors: Mechanism and applications. Journal of Applied Electrochemistry, 49(7), 985–998.
3. Popova, A., Sokolova, E. V., & Raicheva, S. N. (2020). Adsorption and inhibition effect of ethanolamines on steel corrosion in aggressive media. Corrosion Science, 170, 108–121.
4. 4.Shreir, L. L., Jarman, R. A., & Burstein, G. T. (2014). Corrosion: Metal/Environment Reactions. 3rd Edition. Butterworth-Heinemann.
5. Qureshi, R., Khan, M. A., & Ali, S. (2021). Synthesis and characterization of ethanolamine-modified polymer coatings for enhanced corrosion resistance. Materials Chemistry and Physics, 260, 124–138.
6. Bard, A. J., & Faulkner, L. R. (2012). Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications. 2nd Edition. Wiley.
7. 7.Zaripov, I. Z., & Galimov, R. F. (2017). Anticorrosive properties of ethanolamine-based inhibitors in water systems. Russian Journal of Applied Chemistry, 90(3), 455–460.
8. Sastri, V. S. (2011). Green Corrosion Inhibitors: Theory and Practice. Wiley.
9. 9.Yousefian, S., & Hosseini, M. G. (2022). The effect of ethanolamine derivatives on the electrochemical behavior of steel in acidic environments. Materials Today Communications, 33, 104–115.
10. ASTM G31-21. (2021). Standard Guide for Laboratory Immersion Corrosion Testing of Metals. ASTM International.

ISSN 3030-3907