



UO'K: 622.3

ENERGETIKA SANOATI KORROZIYASINI O'RGANISH

Rahimov Ashraf Rasul o'g'li

texnika fanlari falsafa doktori, (PhD), dotsent

A.Sh. Shukurov

Iqtisodiyot va pedagogika universiteti

Maqolada korroziya haqidagi umumiy tushunchalar, korroziyadan himoya maqsadini, metallarni korroziyalanish sabablari, metall konstruktsiyalarni elektrokimyoviy korroziyadan himoya qilishning turli usullarining afzalliklari va kamchiliklari ko'rib chiqildi. Neft va gaz sanoatida ingibitorlar va antikorroziyon qoplamalarni po'lat korroziyasiga ta'sirini o'rganish orqali ularni yangi tarkibga ega bo'lgan yangi turlarini yaratish hamda amaliyotga joriy etish bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlari amalga oshirish. Metallar korroziyasi kimyoviy va elektrokimyoviy xillarini o'rganish. Kimyoviy metallar korroziyasi metallarning oksidlanishi va oksidlovchi komponentning qaytarilishi.

Kalit so'z: korroziya, kimyoviy va elektrokimyoviy korroziya, po'lat namunasi, antikorroziyon qoplamalar.

В статье рассмотрены общие понятия о коррозии, цель защиты от коррозии, причины коррозии металлов, преимущества и недостатки различных методов защиты металлических конструкций от электрохимической коррозии. Проведение научно-исследовательских работ по созданию новых типов ингибиторов и антикоррозионных покрытий нового состава и внедрению их в практику путем изучения влияния ингибиторов и антикоррозионных покрытий на коррозию сталей в нефтегазовой отрасли. Исследование химических и электрохимических видов коррозии металлов. Химическая коррозия металлов – это окисление металлов и восстановление окислительного компонента.

Ключевые слова: коррозия, химическая и электрохимическая коррозия, стальные образцы, антикоррозионные покрытия.

The article discusses general concepts of corrosion, the purpose of corrosion protection, the causes of metal corrosion, and the advantages and disadvantages of various methods of protecting metal structures from electrochemical corrosion. Conducting research and development work on the development and implementation of new types of inhibitors and anti-corrosion coatings with new compositions in the oil and gas industry by studying the effect of inhibitors and anti-corrosion coatings on steel corrosion. Studying chemical and electrochemical types of metal corrosion. Chemical metal corrosion is the oxidation of metals and the reduction of the oxidizing component.

Keywords: corrosion, chemical and electrochemical corrosion, steel sample, anti-corrosion coatings.

Kirish

Metallar korroziyasi - metallarning atrofida muhit bilan kimyoviy yoki elektrokimyoviy ta'sirlashuvi oqibatida yemirilishi. Asosan uch bosqichdan iborat:

-reaksiyaga kirishuvchi moddalarning fazalar chegarasiga — reaksiya zonasiga kelishi;
-reaksiya;

-reaksiya mahsulotining reaksiya zonasidan chetlashishi.

Bu bosqichlarning har biri, o'z navbatida, elementar bosqichlardan iborat. Metallar korroziyasi kimyoviy va elektrokimyoviy xillarga bo'linadi. Kimyoviy Metallar korroziyasi metallarning oksidlanishi va oksidlovchi komponentning qaytarilishidan iborat.



Bunday korroziya elektr o'tkazmaydigan agressiv mu-hitda sodir bo'ladi. Elektrokimyoviy Metallar korroziyasi metallarning elektr toki utkazadigan suyuq muhitda — elektrolitlar eritmasida yemirilishi. Bunda metall zarralari elektrolit eritmasida eritmaga o'tadi.

Metallar korroziyasi yemirilish harakteriga kura, quyidagi turlarga bo'linadi: tekis, mahalliy, kristallitlararo va korrozion darz. Korroziya natijasida har yili yig'ilgan va inson ishlatadigan barcha metallarning 1—1,5% i yo'qoladi. Metallarni korroziyadan saqlash uchun ba'zi tadbirlar ko'riladi (mas, legirovchi elementlar: xrom, nikel va boshqa qo'shiladi).

Neft va gaz sanoatida ingibitorlar va antikorrozion qoplamalarni po'lat korroziyasiga ta'sirini o'rganish orqali ularni yangi tarkibga ega bo'lgan yangi turlarini yaratish hamda amaliyotga joriy etish bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlari amalga oshirilmoqda. Shu nuqtai nazardan samarali ingibitorlar bilan ta'minlash maqsadida yurtimizda ishlab chiqarilayotgan korroziya ingibitorlarining sifatini standart talablariga mos holda, import o'rnini bosuvchi ingibitorlarni mahalliy xom-ashyolar asosida ishlab chiqarish va sanoatning turli tarmoqlarida qo'llash muhim ahamiyat kasb etadi.

Neft va gaz sohasida qo'llaniladigan qurilma va jihozlarni korroziyadan himoyalash borasida nazariy va amaliy ishlar keng doirada yo'lga qo'yilgan va katta yutuqlarga erishilmoqda. Maqsadga yo'naltirilgan sintez asosida bitsiklik oltingugurtli organik birikmalar kimyosini o'rganish, ularning tuzilishi va tarkibini aniqlash, olingan birikmalarning molekuladagi atomlar guruhi tabiatining korroziya jarayoniga ta'sir darajasini o'rganish asosida ilmiy-amaliy yo'riqnomalar ishlab chiqish muhim vazifalardan biridir.

Korroziya turlari - Metallar yoki ular asosida tayyorlangan qotishmalarning tashqi muhit ta'sirida o'z-o'zidan yemirilish jarayoni korroziya deb ataladi. Bu hodisalarning ikki

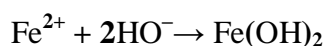
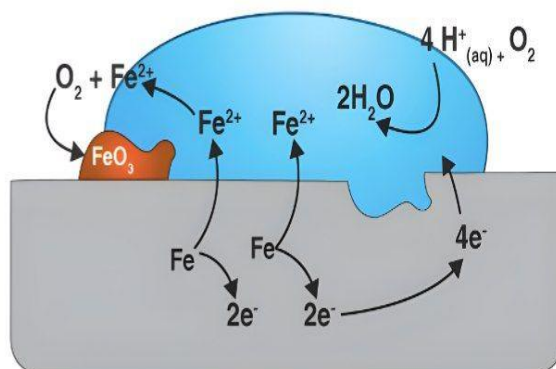
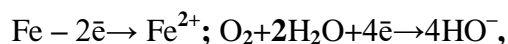
turi kimyoviy va elektrokimyoviy korroziyalar tabiatda ko'p uchraydi.

Kimyoviy korroziya jarayonida metall buyumlarning sirtqi qavati havodagi kislorod, sulfid angidrid, vodorod sulfid va boshqa agressiv gazlar ta'sirida yemiriladi. Bu jarayon faqat gaz holdagi moddalar ta'sirida sodir bo'lganligi tufayli, ba'zan korroziyaning bu turi gaz korroziyasi deb ham yuritiladi. Bunday korroziya metallarga yuqori temperaturada ishlov berilganda yoki yuqori temperaturada ishlaydigan o'choqlarning metall qismlari, avtomobillarning dvigatellari ishlashida yuz beradi. Shunday hollarda metallarning yuza qismlari oksidlar yoki sulfidlar qatlami bilan qoplanadi.

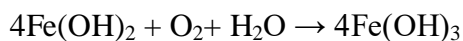
Kimyoviy korroziya xalq xo'jaligida nam havo ishtirokida yuz beradigan atmosfera korroziyasi juda katta zarar keltiradi. Shunday namgarchilik sharoitida juda yupqa suv qatlamida erigan kislorod va boshqa gaz moddalar metallning yuza qatlamida oksid pardasini hosil qiladi. Agar bu oksid pardaning metall yuza qatlami bilan yopishqoqligi yaxshi bo'lsa, metallning ichki qatlamlari korroziyadan saqlanib qoladi. Masalan, aluminium, rux, xrom va nikel kabi metallarning oksid qatlamlari shunday xususiyatga ega.

Metall yuzasidagi oksid qavatning zichligi metall zichligidan kam bo'lganda ularning ikkalasi orasida ko'plab g'ovaklar paydo bo'ladi va korroziya metallning ichki qatlamlariga tarqalishiga qarshilik ko'rsatmaydi, uning chuqurlashishini to'xtatmaydi, metall buyum qisqa vaqt davomida yaroqsiz holatga o'tadi. Metall yuzasini qoplagan rux o'zining muhofaza qilish vazifasini bajarmaydigan holatga o'tadi. Bunday yemirilish anodning korroziyalanishi deyiladi. Agar temir yuzasi qalay bilan qoplangan bo'lsa, unda buyumni korroziyadan saqlash jarayoni yuzadagi qoplama qatlami shikastlanmaguncha davom etaveradi, chunki qalay yuzasidagi oksid parda mustahkam. Qoplamada mikroshikast paydo bo'lganda galvanik sistemada elektrokimyoviy jarayon boshlanadi va

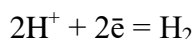
endi temir qatlam anodga, qalay esa katodga aylanadi. Endi temir oksidlanishi jadallashadi:



Hosil bo'lgan $\text{Fe}(\text{OH})_2$ havo kislorodi va nam ta'sirida $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ga aylanadi:



Temir qatlami yemiriladi. Temir yuzasidagi suv kislotali oksidlar (CO_2 , SO_2) yoki H_2S bilan birikib, H^+ ionlarini paydo qiladi, temir oksidlanganda hosil bo'lgan elektronlar vodorod ionlarini qaytaradi:



Po'lat buyumlarda korroziya jadal sur'atda sodir bo'lishiga sababchi bo'lgan zarracha — sementit (Fe_3C)-katod vazifasini bajaradi, temir—anod bo'ladi. Sementit temirga nisbatan passiv, galvanik juftida temir va sementit quyidagicha mikrogalvanik sxemada qatnashadi:

Keltirilgan tenglama bo'yicha temir korroziyasiga sementit yordam beradi. Temir elektronlarini suvda erigan kislorod, eritmada paydo bo'lgan H^+ ionlariga uzatuvchi bo'ladi. Elektronlarning O_2 orqali H^+ ionlariga o'tishi Fe^{2+} hosil bo'ladigan joydan uzoqda bo'lishi korroziyani osonlashtiradi. Korroziyaga qarshi kurashish usullari

1. Metall buyum sirtini korroziyaga turg'un bo'ladigan metall qatlami bilan

qoplash. Shu maqsadda ishlatiladigan metallning standart elektrod potentsiali korroziyadan saqlanadigan metallnikidan manfiyroq bo'lishi lozim. Bunday imkoniyatlardan biri temir buyumni rux qatlami bilan qoplash (anod qoplama) dir. Shu qatlam oksidlanib tamom bo'lmaguncha himoya qilinayotgan temir buyum korroziyaga duchor bo'lmaydi.

Teskari holda, qoplovchi metallning standart elektrod potentsiali himoya qilinayotgan metallnikiga qaraganda musbatroq qiymatga ega bo'lgan vaziyat — katod qoplama bo'ladi. Bunga misol sifatida temir buyumni qalay yoki nikel qatlami bilan qoplashni keltirish mumkin. Bu metall qatlami shikastlangan taqdirda himoya qilinmayotgan metall jadallashgan korroziyada qatnashadi, qisqa vaqt davomida ishdan chiqadi.

2. Metall buyum sirtini metall bo'lmagan qatlam bilan qoplab, metallni tashqi muhit ta'siridan himoya qilish usuli ko'pgina holatlarda maqsadga muvofiq bo'ladi. Metallarning yuzasini bo'yoq, lak, emal, surkov moylar, polimer moddalar, solidol, texnik vazelin kabi vositalar bilan qoplash usuli metallni tashqi agressiv muhit ta'siridan saqlash choralaridan biridir. Turli amallar vositasida metall buyum sirtida yupqa nitridlar, oksidlar, karbidlar, silitsidlar, fosfatlar, xromatlar kabi pardalar hosil qilish yaxshi natijalarga olib keladi.



3. Metallarga turli qo'shimchalar qo'shib, korroziyaga chidamli yuzani hosil qilish keng qo'llaniladi. Tarkibida 18—20% Cr va 10% Ni bo'lganda po'lat zanglamaydigan holatga o'tadi. Bunday po'lat tarkibiga Ni va oz miqdorda Mo qo'shilsa, po'latning korroziyaga chidamliligi juda yaxshi bo'ladi. Po'latga Co, Cu, Ni qo'shilganda uning passivlanishi kuzatiladi.

Metall yuzasida korroziyaga chidamli pardalar hosil qilish (oksidirlash) jarayonida tayyor buyumni yuqori temperaturada organik moddalar ishtirokida kuydirilib, «ko'kartiriladi» va «qoraytiriladi». Metall buyum turli oksidlovchilar ($K_2Cr_2O_7$, $NaNO_3$ va boshqalar) ishtirokida konsentrlangan ishqor eritmasida qaynatilganda ham metall yuzasining korroziyaga chidamliligi ortadi.

4. Elektroliz jarayonida anodda ajralib chiqayotgan atomar holdagi kislorod ta'sirida mustahkam oksid parda hosil qilish (anodirlash) ham keyingi vaqtlarda keng qo'llana boshlandi. Elektrolizyorning anodi sifatida himoya qilish kerak bolgan temir buyumning yuza qatlamida mustahkam va zich bo'lgan magnitli temirtosh Fe_3O_4 hosil qilish ham yaxshi natijalarga olib keladi.

5. Himoya qilinishi zarur bo'lgan metall konstruksiyani elektrolit muhitida (dengizdagi kemalar, yer ostidagi nam sharoitda ishlaydigan gaz yoki suv quvurlari) korroziyadan saqlash maqsadida ularni protektor himoya qilish usuli ham qo'llanadi. Bunday himoyada konstruksiya (kema korpusi, quvurlar) sim orqali aktiv metall (masalan, rux bo'lagi) bilan ulanadi. Bunday sharoitda protektor — (rux) korroziyada qatnashadi (anod sifatida), metall konstruksiya esa protektor bo'lagi tamom bo'lguncha korroziyadan xoli bo'ladi. Bunday protektorlar sifatida rux o'rniga aluminium, magniy yoki ularning qotishmalari ham ishlatilishi mumkin. Protektor tugashi bilan uni yangisi bilan almashtiriladi.

6. Doimiy tok manbai yordamida himoya qilinayotgan konstruksiyani katod, metall bo'lakchalarini anodga ulanganda

himoya qilinayotgan konstruksiya uzoq vaqtlar davomida oksidlanishdan xoli bo'ladi.

7. Korroziya jarayonining ingibitorlaridan foydalanib metallning yemirilishini hatto to'xtatish ham mumkin. Ko'pincha, ingibitorlar bug' qozonlarida, xlorid kislotani saqlashda yoki bir yerdan ikkinchi yerga tashib yurilganda qo'llanadi. Ingibitorlar sifatida organik moddalar, fosfat, silikat, xromat, nitrit kislota tuzlaridan foydalaniladi. Konsentratsiyasi 0,3—0,4% bo'lgan Na_2CO_3 eritmasida, natriy geksametafosfat ($Na_6P_6O_{40}$), $NaNO_2$, Na_2SiO_3 qo'shilgan suvlarda po'latning korroziyasi, Na_2SiO_3 va $Na_2[SiF_6]$ qo'shilgan suvda aluminiumning korroziyasi juda ham sustlashadi.

Korroziyaga qarshi mukammal qoplama sifatida u quyidagi xususiyatlarga ega bo'lishi kerak:

1. Yaxshi korroziyaga chidamliligi: qoplamaning korroziyaga chidamliligi deb ataladigan korroziv muhitga (suv, kislota, gidroksidi, tuz, turli kimyoviy moddalar, chiqindi suyuqlik, havo, namlik, kimyoviy gaz va boshqalar) tegishli. qoplama bilan aloqada, fizikaviy va kimyoviy xossalari jihatidan ham barqaror, ya'ni u korroziv muhit tomonidan shishib yoki erimaydi, korroziya bilan zararlanmaydi yoki parchalanmaydi va korroziv muhit bilan zararli kimyoviy reaksiyalarni keltirib chiqarmaydi.

2. Havoning o'tkazuvchanligi va suv o'tkazuvchanligi kichik bo'lishi kerak: po'latning atmosferadagi korroziyasi namlik va kislorod ta'sirini talab qiladi, aks holda korroziya tezligini e'tiborsiz qoldirish mumkin. Bo'yalgan po'lat plitaning korroziyasi asosan suv va kislorodning qoplama plyonkasi va metall orasidagi interfeysga juda tez kirib borishi natijasida yuzaga keladi. Shubhasiz, mukammal korroziyaga chidamli qoplama plyonkasining havo o'tkazuvchanligi va suv o'tkazuvchanligi imkon qadar kichik bo'lishi kerak. Shu sababli, kichkina havo o'tkazuvchanligi va ekranlash effekti katta bo'lgan plyonka hosil qiluvchi moddani tanlash va qoplamani ma'lum bir qalinlikka



etkazish uchun qoplama o'tish sonini ko'paytirish kerak.

3. Yaxshi yopishqoqlik va ma'lum mexanik kuch talab etiladi: Qoplama plyonkasi metall substratga mahkam yopishib oladimi, bu uning korroziyaga qarshi ta'siri uchun asosiy omillardan biri; Bundan tashqari, davolangan qoplama plyonkasi ish sharoitida stressga dosh berish uchun ma'lum jismoniy va mexanik kuchga ega bo'lishi kerak.

Amalda, ko'pincha ma'lum bir bo'yoq xilma-xilligi yaxshi korroziyaga chidamliligiga ega va bitta juft substratning yopishqoqligi va mexanik xususiyatlari yomon va ularni qo'llash mumkin emas. Korroziyaga chidamliligi va mexanik xususiyatlari o'rtasidagi ziddiyatni hal qilish uchun ko'pincha bir nechta qoplamalar birgalikda ishlatiladi. Masalan: Yaxshi yopishqoqlik va zangga qarshi kurashish qobiliyatiga ega bo'lgan bo'yoqlardan astar sifatida foydalaning va yuqori bo'yoq sifatida korroziyaga chidamliligi va qatlamlararo yopishqoqligi yuqori bo'lgan bo'yoqlardan foydalaning. Agar primer va ustki qatlam o'rtasida yopishqoqlik yaxshi bo'lmasa, astar va ustki qatlamni mahkam bog'lab turadigan oraliq qoplama deb ataladigan "o'tish" qatlam. Shu tarzda, yaxshi mexanik xususiyatlarga va korroziyaga chidamliligiga ega bo'lgan korroziyaga qarshi qoplama tizimini olish mumkin.

Yuqoridagi uchta jihatning asosiy talablariga javob berishdan tashqari, korroziyaga qarshi qoplama ham yaxshi elektr izolyatsiyasiga, harorat o'zgarishiga qarshilik va namlikka chidamliligiga ega bo'lishi kerak. Shu bilan birga, uni iqtisodiy jihatdan hisoblash va qurilish uchun qulay bo'lishi kerak.

Galvanik usulda olinadigan qoplamalar asosan metallarni korroziyadan himoya qilish uchun qo'llaniladi. Galvanik qoplamalar himoyalash ta'siriga ko'ra anodli yoki katodli qoplamalar bo'lishi mumkin. Katodli galvanik qoplamalar asosiy qoplanadigan metallga nisbatan musbat potensialga, anodli esa manfiy potensialga ega bo'ladi. Masalan; Fe ga

nisbatan Cu, Ni, Ag qoplamalar katodli, Zn, Cd qoplamalari esa anodli hisoblanadi.

Katodli qoplamalar shikastlanganda anodda asosiy metal korroziyasi boshlanadi, anodli qoplamalar o'zi yemirilib asosiy metallni korroziyadan saqlaydi.

Galvanik qoplamalar xromlangan, nikellangan, ruxlangan, kadmiylangan, mislangan, oksidlangan va kombinasiyalashgan usullarda olingan qoplamalarga bo'linadi.

Xromli qoplamalar yuqori kattalikga, korroziyabardoshlik, yemirilishga qarshi xususiyatlarga ega. Xromli qoplamalardan sutsimon usulda olingan korroziyon-mexanik shikastlanishlarning oldini olish uchun qo'llaniladi.

Korroziyaga qarshi qoplamalar po'lat kabi metall materiallarni kimyoviy vositalar yoki kimyoviy bug'lar tomonidan korroziyadan himoya qilish uchun ishlatiladigan bo'yoqlardir. Antikoroziy qoplama an'anaviy antikoroziy qoplamalar bilan solishtirganda nisbatan qattiq korroziyali muhitda qo'llanilishi mumkin bo'lgan antikoroziy qoplama turidir. Korroziyaga qarshi qoplamalar po'lat kabi metall materiallarni kimyoviy vositalar yoki kimyoviy bug'lar tomonidan korroziyadan himoya qilish uchun ishlatiladigan bo'yoqlardir. Antikoroziy qoplama an'anaviy antikoroziy qoplamalar bilan solishtirganda nisbatan qattiq korroziyali muhitda qo'llanilishi mumkin bo'lgan antikoroziy qoplama turidir.

Adabiyotlar

1. Kaesche, Helmut. Corrosion of Metals. Physicochemical Principles and Current Problems. 2003.
2. Кеше Г. Коррозия металлов. -М.: Металлургия, 1984.- 400 с
3. Konev A.V., Markova L.M., Ivanov V.A., Novoselov V.V., Toropov S.Yu., Korkin I.V., Isaev M.V. Uchebnoe posobie "Protivokorroziyonnaya zatshita magistralnix truboprovodov i promislovix ob'ektov"
4. Dizenko E.I. i dr. Protivokorroziyonnaya zatshita



- truboprovodov i rezervuarov. Uchebnik. - M.: Nedra, 2003.
5. Kuznesov M.V. i dr. Protivokorroziionnaya zatshita truboprovodov i rezervuarov. Uchebnik. - M.: Nedra, 2004.
 6. Kofanova N.K. Korroziya i zatshita metallov. Kiev, Alchevsk, 2003. 181 s.1.
 7. Pritula V.V. Podzemnaya korroziya truboprovodov i rezervuarov. M. Akela. 2003, 225 s. 8. Andreev I.N., Gilmanshin G.G., Mejevich J.V. Elektroximicheskie texnologii zatshiti ot korrozii krupnix ob'ektov texniki. Kazan, 2004, 50 s. 9. Bondar V.I. Korroziya i zatshita materialov. Mariupol. 2009, 131 s.
 8. Дилбар Дустмуродовна Атакулова, Мингикул Жумагулович Курбанов, Абдурахад Абдурахимович Кодиров Изучение Ингибирующих Свойств 2, 7-Диметил-2, 7-Дицианид-3, 6-Диазаоктана Universum: технические науки 5-4 (86). Москва 2021. стр 16-19.
 9. Атакулова Д.Д., Курбанов М.Ж., Норматов Б.Р. Аминитрилларнинг Хлорид ва сульфат кислота муҳитида пўлат коррозиясига қарши ингибиторлик хоссаларини ўрганиш. “Фан ва технологиялар тараққиёти” Илмий-техникавий журнал № 4, Бухоро 2022. 90-95 бет.
 10. Атакулова, Д. Д., & Абдувалиев, С. А. (2023). Использование Ингибиторов Коррозии Металлов. Экономика и социум, (12 (115)-1), 938-942 ст.
 - 11, Атакулова Д.Д. Технология Получения Ингибиторов Коррозии На Основе Алифатических Аминитрилов Для Коррозии Нефтегазовой Среды // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2023. 12(117).
 12. Ataqulova D.D., Qurbanov M.J. MAD-20 preperatining ingibitorlik xossasini gravimetrik usulda o'rganish. QDU XABARNOMA. 2022 6/1(56). 55-58 bet.
 13. Д.Атакулова, М.Муродов. Alifatik aminitрил hosilalarini metallarni korroziyadan himoyalashda qo'llash. uz-Topical Issues of Technical Sciences, 2024 - techscience.uz Ижтимоий-гуманитар фанларнинг долзарб муаммолари Page 1 Tech Science Issn 3030-3702 Texnika Fanlarining Dolzarb Masalalari.