

ISSN 2091-5527

№ 4/2025

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал

Композиционные материалы

3. Юлдашев Т.Р. Процессы разделения углеводородных смесей в колонных аппаратах. Монография. Карши–Издательства «Intellect» -2022-113 с.
4. Айниттсйн В.Г., Захаров М.К., Носов Г.А. и др. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии: Учебник в 2-х кн. М.: Логос; Высшая школа, 2003. Кн. 2. - 872 с.
5. Новые материалы для очистки этаноламинных растворов // А.Ю. Аджиев, Ю.Н. Борушко-Горняк, Н.В. Монахов, В.В. Мельчин. Газовая промышленность. 2003. - № 12. - 60-62 стр.
6. Прайс Дж. // Нефтегазовые технологии. 2006. № 1р–2. С. 589.
7. Интернет ресурс: <http://www.metallinfo.ru/ru/news//68406> Газпром нефть и Сибур построят ЮжноПриобский ГПЗ // Металлоснабжение и сбыт. - 2014.
8. Муллахметова Л.И., Черкасова Е.И., Р.И. Сибгатуллина, Бикмухаметова Г.К., Мустафина А.М., Салахов И.И. // Газофракционирование. Л.И. Муллахметова. Вестник технол-ского универ-та. 2016.Т19. №24.-49-56 с.

KORROZIYA JARAYONING TEZLIGI VA XARAKTERINI BELGILOVCHI ASOSIY OMILLARNING TA'SIRINI O'RGANISH

Qurbonov A.R., Yusupov F.M., Raximov Kh.Yu.

*O'zbekiston respublikasi fanlar akademiyasi umumiy va noorganik kimyo instituti¹;
Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti qoshidagi
“Fan va taraqqiyot” davlat muassasasi²*

Annotatsiya. Ushbu maqolada metall konstruksiyalarda yuzaga keladigan korroziya jarayonining tezligi va xarakterini shakllantiruvchi asosiy omillar – muhit tarkibi, harorat, bosim, namlik darajasi, elektrokimyoviy xususiyatlar va metallning kimyoviy tuzilishi – chuqur o'rganildi. Korroziya jarayonining turli sharoitlarda qanday o'zgarishi, uning jadallashishiga olib keluvchi omillar hamda oldini olish yo'llari tajribaviy va nazariy asosda tahlil qilindi. Olingan natijalar korroziyani oldini olish, nazorat qilish va metall mahsulotlarning xizmat muddatini uzaytirishga yo'naltirilgan texnologik yechimlarni ishlab chiqishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Kalit so'zlar. korroziya, tezlik, muhit omillari, elektrokimyo, metall strukturasi, himoya usullari, oksidlanish, xizmat muddati

Kirish. Ma'lumki, sanoat mashinalari va mexanizmlarining 75% gacha, shu jumladan respublikaning neft va gaz sanoati uskunalari, ish paytida tabiiy va texnogen agressiv muhitlarga har yili 10 dan 15% gacha yemiriladi. Shuning uchun, korroziya shikastlanishi tufayli ta'mirlash yoki mustahkamlashni talab qiladi [1]. Ayniqsa, neft va gaz va metallurgiya sanoati, metall korroziyasidan, ta'mirlashning etarli emasligi, bu ish muhitida korroziya eroziyasining kuchayishi va agressiv muhit ta'siri tufayli mashina va mexanizmlarning qismlari, neft va gaz quvurlari tizimlarining muddatidan oldin buzilishi bilan izohlanadi.

Metall materiallar sanoatning deyarli barcha sohalarida keng qo'llaniladi. Biroq ularning uzoq muddatli xizmat qilishiga ta'sir etuvchi eng muhim omillardan biri korroziya jarayonidir. Korroziya - bu metallning atrof-muhit bilan kimyoviy yoki elektrokimyoviy ta'sirlashuvi natijasida yemirilishidir. U nafaqat materialning fizik-kimyoviy xususiyatlarini o'zgartiradi, balki texnologik xavfsizlikka, iqtisodiy samaradorlikka ham salbiy ta'sir ko'rsatadi [2].

Korroziya jarayonining kechish tezligi va xarakteri bir qator tashqi va ichki omillarga bog'liq. Jumladan, atrof-muhitning kimyoviy tarkibi, harorat, bosim, nisbiy namlik, pH darajasi, kislorod miqdori, shuningdek, metallar va ularning qotishmalarining ichki struktura va komponentlariga. Respublikada uskunalarini ishlash organlarida, neftni qayta ishlash va metallurgiya

sanoatlarida qo'llaniladigan korroziyaga qarshi materiallari va ularning asosidagi himoya qoplamalarini ishlab chiqarishga qaratilgan maxsus ishlab chiqarishlar yetarli darajada deyarli mavjud emas [3].

Shu bois mahalliy xomashyo va sanoat chiqindilari asosida samarali korroziyaga qarshi materiallarini ishlab chiqish va ularni neft-gaz, metallurgiya va boshqa sanoat tarmoqlarida quvurlar, uskunalar va konstruksiyalarni korroziyadan himoya qilishda qo'llash dolzarb masala hisoblanadi.

Mazkur tadqiqot ushbu omillarning korroziyaga ta'sirini tizimli o'rganish, ularning o'zaro bog'liqligini aniqlash va samarali himoya choralarini ishlab chiqishga qaratilgan.

Tadqiqot obyekti sifatida tabiiy va sintetik plyonka hosil qiluvchi moddalardan bitumli, alkidli qatronlar, mineral to'ldiruvchilardan kaolin, grafit, mikrokaltsit, “O'zfortsvetmet” AJ texnogen chiqindilari, erituvchilar, mineral qo'shimchalar hamda boshqa ingredientlar tanlab olingan.

Olingan natijalar va ularning tahlili. Korroziya jarayonining tezligi va xarakterini belgilovchi asosiy omillarning ta'sirini o'rganish himoya qoplamalarini, ayniqsa quvurlar uchun asosiy vazifadir.

Korroziya jarayonining tezligi va xarakteri bir qancha asosiy omillarga bog'liq. Quyida korroziyani aniqlashning tadqiqot usullari keltirilgan.

1-jadval

Korroziyani aniqlashning tadqiqot usullari

Usullari	Tavsiflari
Vizual (ko'z bilan) tekshiruv	Korroziyani dastlabki aniqlash uchun eng oddiy va tezkor usul. Sirt yemirilishi, rang o'zgarishi, yoriqlar yoki zang ko'rinadi.
Gravimetrik usul (og'irlik o'zgarishini o'lchash)	Metal namunasi tajriba oldidan va keyin tortiladi. Korroziya natijasida namunaning massa yo'qotilishini o'lchanadi. Korroziya tezligini (mg/cm ² ·kun) hisoblash mumkin.
Elektroximik usullar: a) Potensiodinamik usul b) Impedans spektroskopiyasi (EIS)	Elektrodning potentsiali o'zgartirib, tok zichligi o'lchanadi. Korroziya potentsiali va tezligi aniqlanadi. Metal-elektrolit chegarasidagi qarshilik (impedans) o'lchanadi. Passiv qatlam holati, korroziya mexanizmi aniqlanadi.
Mikroskopik tadqiqotlar	Optik mikroskop: Sathdagi mexanik zararlar, mikroyoriqlar ko'riladi. Elektron mikroskop (SEM): Yuqori aniqlikda metal strukturasi, zararlanish darajasi tahlil qilinadi.
Spektroskopiya usullari	X-nur difraksiyasi (XRD): Korroziya natijasida hosil bo'lgan birikmalarni aniqlaydi.
Tarmoqlangan yoriqlarni aniqlash (stress corrosion cracking)	Ultratovushli tekshiruv- ichki yoriqlarni aniqlashda samarali.

2-jadval

Korroziyaga qarshi birikmalarni ishlab chiqish uchun tanlangan ingredientlar bilan 105 ° C da vazn yo'qotishi

Asosiy tarkib	Miqdori	105 ° C da vazn yo'qotilishi, %	Umumiy yo'qotilishi, %
Bitum (BND 60/90)	30	1,5 %	0,45%
Piroliz distilliyati	30	20%	6,0%
Alkidli lak	30	10%	2,5%
Mikrokalsit	5	0%	0%
Rux oksidi	5	0%	0%
Jami			9,0-9,5%

3-jadval

Korroziyaga qarshi birikmalarni suvga chidamliligini aniqlash (24 soat davomida)

Qoplama tarkibi	Suvni yutish (24 soat davomida), %
Modifikatorlarsiz bitum qoplamasi	0,5
To'ldiruvchisiz bitum-alkid	1,5
To'ldiruvchi moddalar bilan (mikrokalsit, kaolin, alyuminiy kukuni, rux oksidi)	0,8

Bo'yoq va lak qoplamalarini saqlash, ularning xususiyatlarini saqlab qolish va xavfsizligini ta'minlash uchun muayyan shartlarga rioya qilishni talab qilinadi.

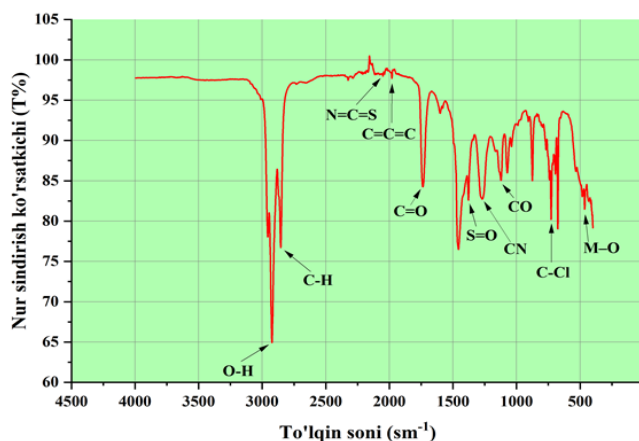
Ideal harorat: +5 ° C dan + 25 ° C gacha. +30 ° C dan yuqori issiqlikka yo'l qo'yilmaydi, ayniqsa quyoshda. Nisbiy namligi 75% dan oshmaydigan quruq joyda saqlanadi.

Konteynerlarga qo'yiladigan talablar:

- Germetik muhrlangan zavod qadoqlari.
- Idishning shikastlanishiga yo'l qo'yilmaydi (yoriqlar).

- Ochgandan so'ng, bo'yoq mahkam yopilgan bo'lsa va sirdan havo chiqarilsa (masalan, ozgina erituvchi qo'shib yoki plyonka yordamida) saqlanishi mumkin [4].

Korroziyaga qarshi bo'yoq va lak materiallarini ishlab chiqarishda kimyoviy bog'lanishlar hosil bo'lishini aniqlash uchun samarali tarkibning IQ spektri qayd etilgan, va 1-rasmlarda ko'rsatilgan.



1-rasm. Ishlab chiqilgan 5- tarkibning IQ spektroskopik tahlili

Ushbu 5-tarkibni (BND 60/90 bitum, alkid qatroni, piroliz distillati, mikrokalsit va rux oksidi) kimyoviy tarkibida mavjud funksional guruhlarni aniqlash maqsadida IQ spektroskopiyasi usuli

qo'llanildi. Spektral tahlil $4000-400\text{ sm}^{-1}$ diapazon oralig'ida olib borildi [5].

Spektr tahlili natijalari: $3600-3200\text{ sm}^{-1}$ –OH (gidroksil) guruhiga tegishli keng yutilish cho'qqisi mavjud. Bu alkid qatroni va mikrokalzit tarkibidagi gidroksid guruhlarga, shuningdek, namlik izlariga bog'liq bo'lishi mumkin. $2950-2850\text{ sm}^{-1}$ – C–H valent tebranishlariga mos keladi. bu signal bitum, piroliz distillati va alkid qatronidagi alifatik uglevodorodlar bilan bog'liq. $2250-2100\text{ sm}^{-1}$ – N=C=S (izotsiyanat) funksional guruhi mavjudligiga ishora qiladi. Bu piroliz distillatining yuqori haroratli parchalanish mahsulotlaridan biri bo'lishi mumkin. $1600-1700\text{ sm}^{-1}$ – C=O (karbonil) guruhining yutilish cho'qqisi aniqlanmoqda. U alkid qatroni va oksidlangan bitum tarkibiga xosdir. $1500-1300\text{ sm}^{-1}$ – C–H deformatsion tebranishlari, alifatik zanjirli uglevodorodlarning mavjudligidan darak beradi.

$1250-1000\text{ sm}^{-1}$ – bu diapazonda quyidagi guruhlar yutilishi kuzatiladi: C–O: alkid qatronidagi

ester va efir bog'lari; S=O: bitum yoki piroliz distillatidagi oltingugurtli birikmalar; CN: azotli uglevodorod komponentlari. $800-600\text{ sm}^{-1}$ – C–Cl yutilish cho'qqilari. Bu erituvchi yoki sanoat texnologik aralashmalarida mavjud bo'lgan xlorli moddalar izlaridan kelib chiqadi. $600-500\text{ sm}^{-1}$ – kuchli yutilish: metall-oksid (M–O) bog'lariga xos. Bu ayniqsa rux oksidi (Zn–O) va mikrokalzit (Ca–O) strukturalari bilan bog'liq.

Bu natijalar tahlil qilinganda aralashmaning organik (BND 60/90 bitumi, Alkid qatroni, piroliz distillati) va noorganik (mikrokalzit, rux oksidi) komponentlar asosida ishlab chiqilgan kompozitsion qoplama ekanligini tasdiqlaydi. Ushbu material yuqori darajadagi korroziyaga chidamlilik, kimyoviy inertlik va mexanik barqarorlik xususiyatlariga ega bo'ladi.

Ishlab chiqilgan tarkiblarning yopishishini (adjeziya) taqqoslash GOST 15140 bo'yicha amalga oshirildi.

4-jadval

Ishlab chiqilgan tarkiblarning yopishqoqligini (adjeziya) taqqoslash (GOST 15140 bo'yicha)

№	Tarkiblar	Adjeziya (GOST 15140, %)
1	BND 60/90 +Alkid qatroni +Uayt spirt + Alyuminiy kukuni	75-80
2	BND 60/90 +Alkid qatroni +Piroliz distillati +Mikrokalzit	90-92
3	BND 60/90 +Alkid qatroni +Uayt spirt + Kaolin	85-90
4	BND 60/90 +Alkid qatroni +Kerosin + Rux oksidi	85-90
5	BND 60/90 +Alkid qatroni + Piroliz distillati + Mikrokalzit +Rux oksidi	95-98

Ball qanchalik past bo'lsa, adjeziya shunchalik yaxshi bo'ladi (GOST 15140 usuli bo'yicha: 1 dan 5 gacha bo'lgan o'lchov). 5-tarkib (ZnO bilan) eng yaxshi adjeziyani ko'rsatdi, ruhning reaktivligi va metall bilan kimyoviy bog'lanish qobiliyati tufayli adjeziya yaxshi baholandi. 1-tarkib alyuminiy kukunining gidrofobik xususiyatlari tufayli eng yomon natijani ko'rsatdi, bu plyonkaning metallning mikro-g'ovaklariga kirishiga to'sqinlik qilishi kuzatildi.

Bitum plyonka hosil qiluvchi asosiy komponent bo'lib, yopishqoqlik va cho'ziluvchanlik beradi, tashqi muhit (namlik, kislorod, tuz) ta'siriga qarshilik ko'rsatadi, sirdagi materiallarni mustahkam biriktiradi. O'zbekistonda neftni qayta ishlash zavodlaridan olinadi.

Alkidli lak qoplamaning metallga yopishishini yaxshilaydi. Mexanik kuch va ob-havoga chidamliligini oshiradi. Qoplama porlashni beradi va tashqi ko'rinishini yaxshilaydi. Quritish jarayonini tezlashtiradi. Alkidli lak O'zbekistonda "HAYOT" MCHJ lak-bo'yoq zavodida ishlab chiqariladi va uni arzon narxda ommaviy xarid qilish mumkin.

Piroliz distillati - Erituvchi – bitum va lakni suyultiradi, barcha komponentlarni bir xil gomogen massasiga aylantiradi, qoplama surtilganda oson tarqalishi va yupqalikni ta'minlaydi, qoplamadan keyin o'zi bug'lanib ketadi, ya'ni qolig

qoldirmaydi. Piroliz distillati kerosinga qaraganda arzonroq. Piroliz distillati neftni qayta ishlash zavodlarining chiqindi mahsuloti bo'lib, uni O'zbekistonda sotib olish mumkin.

Mikrokalzit (maydalangan kalsit, CaCO_3) – to'ldiruvchi moddasi – Aralashmaning hajmini to'ldiradi, mexanik mustahkamlikni oshiradi. Qoplamaning chidamliligi va mexanik ta'sirlarga bardoshli qiladi. Sirdagi yopishishni yaxshilaydi. Suyultirilgan aralashmada moddalarning birxil tarqalishini ta'minlaydi. Qoplamaning o'tga va issiqqa chidamliligi qiladi. Mikrokalzit Qashqadaryo viloyati Kitob shahrida ishlab chiqariladi.

Rux oksidi (ZnO) korroziyaga qarshi qo'shimcha bo'lib, metall oksidlanishini oldini oladi. Fungitsid va bakteritsid xususiyatlariga ega (mog'or va chiriyotgan o'sishini oldini oladi). Kuchli va bardoshli plyonka hosil bo'lishida ishtirok etadi. Bo'yoqlarda yorug'lik va ultrabinafsha nurlarini qaytarish qobiliyati yuqori. ZnO ultrabinafsha nurlari so'rib oladi, shu bilan birga infrato'lqin nurlarni qaytarish xususiyatiga ega. Metall yuzalardagi qoplamalarda zangga qarshi himoyachi vazifasini bajaradi. Rux oksidi elektroximik himoya qiladi: u halqa zangni to'xtatadi va metallni passiv holatga o'tkazadi. ZnO kislorodni yaxshi ushlab turadi, yoqilish jarayonini sekinlashtiradi, shu bois o'tga chidamli materiallar

Мардонакулов Ш.Ў., Каримов К.А., Турахужаева Ш.Н. Аллюминий–кремний қотишмаларини суюклантириш режимига кўра металл йўқотилишини аниқлашнинг математик модели	122
Panjiyev A.X., Xolliyeva Sh.O., Ziyayev R., Shodmonov B. Sirka kislotali monoetanolammoniy va karbamidammiakli selitra eritmalarining xossalarini o‘rganish	124
To‘rayeva G.S., Todjiyev J.N., Navruzov F.M., Tuliyeв B.A., Turabov N.T. Qo‘rg‘oshin(II) ionini aniqlash uchun spektroskopik usullarini tanlashning nazariy asoslari va spektrofotometriya usulining qo‘llanilishi	127
Mamurov E.T., Sarimsakov O.Sh. Linter mashinalari uchun resurstejamkor kolosnik konstruksiyasi	130
Ахмедов О.Р., Абдурахманов Ж.А., Шомуротов Ш.А., Тураев А.С. Синтез и свойства <i>n</i> -гуанидиний хитозана	133
Murtazoyev A.M., Xikmatova D.X., Bozorova Z.X. Parmalash qorishmalarining chiqindilaridan foydalanish	136
Бердияров Б.Т., Исмаилов Ж.Б., Очилдиев К.Т., Мухаметджанова Ш.А., Боймурзаева Ж.И. Восстановления обожонного цинкового концентрата в слабо-восстанавливающей газовой среде	139
6. Проблемные обзоры	
Бегентаев М.М., Кульдеев Е.И., Нурпеисова М.Б., Бек А., Низамова А.Т. Исследование и использование золошлаковых отходов в качестве вторичного сырья	143
Абед Н.С., Маматов Б.А., Исломов Ш.А., Улмасов Т.У., Негматов С.С., Ибодуллаев Т.Н., Туляганова В.С., Бозорбоев Ш.А. Исследование закономерностей влияния внешних факторов на физико-механические и виброакустические характеристики композиционных полимерных материалов ...	148
Абед Ф.Ж. Перспективы использования полимерных пленок в фармации	152
Хусанов Н.А. Тоғ-кон саноати курилмалари деталлари юзасига композицион металл кукунлари ёрдамида электроконтакт усули билан қоплама қоплаш технологияси	156
Hojiyev Sh.T., Xolikulov D.B., Xaydaraliyev X.R., Javliyev S.S., Movlanov A.S. Sulfidli rux boyitmasini piroluzit yordamida kislotali muhitda oksidlash yo‘li bilan tanlab eritish jarayonining kinetikasini tadqiq etish..	158
Raxmonova X.Q., Sultonov Sh.A. Paxta moyidagi rang beruvchi pigmentlarining o‘zgarishiga gil kukunlarini tarkibining ta’siri	161
Turakhujaeva Sh.N., Sharipov K.A., Mardonakulov Sh.U., Turakhujaeva A.N. The effect of the addition of silicon and manganese on the properties of aluminum-magnesium alloy: an overview for a comparative analysis	163
Мирсагатова М.А., Абдумавлянова М.К., Содикова М.Р. Исследования газового конденсата месторождений Узбекистана, проблемы класификации и кодирования в соответствии с ТН ВЭД	165
Усманкулов О.Н. Исследование осаждения платины в виде комплексного соединения	169
Qurbonov A.R., Yusupov F.M., Raximov X.Yu. Gaz quvurlari uchun mahalliy xomashyo asosidagi korroziyaga qarshi materiallarning fizik-kimyoviy va ekspluatasion xususiyatlarini o‘rganish	175
Dustqobilov E.N. Tabiiy gazni nordon komponentlar va oltingugurtli birikmalardan absorbtsiyasi tozalashda qo‘llaniladigan qurilmalarning asosiy turlari	178
Qurbonov A.R., Yusupov F.M., Raximov Kh.Yu. Korroziya jarayonining tezligi va xarakterini belgilovchi asosiy omillarning ta’sirini o‘rganish	184
Turonov M.Z. Qattiq qotishmali perosimon parmaning kesib ishlash jarayonida radial tebranishlarini tadqiqotlash	187
Xalikulov U.M., Parmonov G‘.M. Volfram keklar tarkibidan kalsiy nitrat (Ca(NO ₃) ₂) mineral o‘g‘iti olish texnologiyasini ishlab chiqish	190
Omonov Z.J. Ishchi qismi takomillashtirilgan arrali jinni jin samaradorligiga va mahsulot sifatiga ta’sirining tadqiqoti	193
Qurbonov A.R., Yusupov F.M., Raximov X.Yu. Mahalliy xomashyolar asosida korroziyaga qarshi materiallarning turli faktorlarga ta’sirini o‘rganish	198
Баракаев Н.Р., Шукуров Ю.У. Замонавий куриштиш усулларининг таҳлили ва сублиматция усули билан куриштишнинг афзалликлари	201