MIS FOSFIDNING KORROZIYAGA QARSHI XUSUSIYATLARI VA SANOATDAGI MUHIMLIGI.

Sharopova D.Y

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti Olmaliq filiali "Kimyoviy texnologiya " kafedrasi assistenti:

Anorboyeva N.A

Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti Olmaliq filiali talabasi:

Ramazonova Z.B

Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti Olmaliq filiali talabasi:

Annotatsiya: Ushbu maqolada metall buyumlarning korroziyaga uchrashini kamaytirish va ulardan himoyalanish usullari, xususan, mis(II) fosfat asosidagi pigmentlardan foydalanish orqali korroziyaga chidamli qoplamalar ishlab chiqish bo'yicha tadqiqotlar yoritilgan. Olib borilgan tajribalarda $Cu_3(PO_4)_2$ moddasining yuqori antikorrozion xususiyatlari aniqlangan. Tadqiqotda mis (I) va (II) birikmalari ishlatilgan nordon elektrolit eritmalaridan olinib, ularning pigment sifatida texnik-fizik xossalari o'rganildi. Mis ortofosfat pigmenti asosidagi qoplamalar po'lat sirtlarda korroziya tezligini sezilarli darajada kamaytirgani isbotlandi. Cho'kma olish, quritish va maydalash jarayonlari orqali tayyorlangan pigmentlar zich, mayda dispersli va ko'k-havo rangli bo'lib, yaxshi himoya samaradorligini ko'rsatdi. Elektrokimyoviy tahlil usullari yordamida statsionar potensial va anod qutblanish egri chiziqlari asosida korroziya tok va tezliklari baholandi. $Cu_3(PO_4)_2$ pigmentli qoplamalar eng past korroziya ko'rsatkichlarini namoyon etdi va chuqurlik ko'rsatkichi bo'yicha 4-ballik chidamlilikka ega deb baholandi. Bunday pigmentlar tarkibidagi mis ionlari korroziya jarayonida anod qismlarda temir bilan barqaror komplekslar hosil qilib, korroziyani ingibirlovchi rolini bajaradi. Mis ortofosfat asosidagi pigmentlar lok-bo'yoq sanoatida istiqbolli korroziyaga qarshi komponent sifatida taklif etiladi.

Kalit so'zlar: Ishlatilgan mislash elektrolitlari; pigment; korroziyaga chidamlilik; himoya qoplamalari.

Аннотация: В этой статье рассматриваются исследования по снижению коррозионной стойкости металлических предметов и способы защиты от них, в частности, разработка коррозионно-стойких покрытий с использованием пигментов на основе фосфата меди(II). В проведенных экспериментах были выявлены высокие антикоррозионные свойства вещества cus (POS)s. В исследовании соединения меди (I) и (II) извлекались из использованных кислых растворов электролитов и изучались их технико-физические свойства

ISSN 3030-3907

в качестве пигментов. Было показано, что покрытия на основе пигмента ортофосфата меди значительно снижают скорость коррозии стальных поверхностей. Пигменты, полученные в результате процессов осаждения, сушки и измельчения, были плотными, мелкодисперсными и голубовато-воздушными и показали хорошую эффективность защиты. С помощью электрохимических методов анализа оценивались токи и скорости коррозии на основе стационарных потенциалов и кривых анодной поляризации. Пигментные покрытия cul $(Pol)_2$ показали самые низкие показатели коррозии и были оценены как имеющие 4-балльную стойкость по показателю глубины. Ионы меди, содержащиеся в таких пигментах, в процессе коррозии действуют как ингибиторы коррозии, образуя стабильные комплексы С железом на анодных деталях. Пигменты на основе ортофосфата меди предлагаются в качестве перспективного антикоррозийного компонента в лакокрасочной промышленности.

Ключевые слова: используемые медные электролиты; пигмент; коррозионная стойкость; защитные покрытия.

Annotation: this article covers research on ways to reduce the corrosion of metal objects and protect against them, in particular, the development of corrosion-resistant coatings through the use of copper(II) phosphate-based pigments. In the experiments carried out, high anticorrosion properties of the substance $Cu_3(po.)_2$ were identified. The study studied the technical and physical properties of copper (I) and (II) compounds as pigments, taking them from the used sour electrolyte solutions. Copper orthophosphate pigment-based coatings have been shown to significantly reduce the rate of corrosion on steel surfaces. The pigments prepared by the processes of deposition extraction, drying and grinding were dense, finely dispersed and blue-Air coloured, showing good protective efficiency. Using electrochemical analysis methods, corrosion currents and velocities were evaluated based on stationary potential and anode polarization curves. $Cu_3 (PO_4)_2$ pigmented coatings showed the lowest corrosion rates and were rated as having a 4-point durability on the depth index. The copper ions contained in such pigments perform the role of a corrosion thinker, forming stable complexes with iron in the anode parts during the corrosion process. Copper orthophosphate-based pigments are proposed as a promising anti-corrosion component in the lok-paint industry.

Keywords: used coppering electrolytes; pigment; corrosion resistance; protective coatings.

Kirish

Korroziya (lot. corrigere — o‘ymoq, yemirmoq) —jismlar (metallar, beton, tosh, yog‘och, ba’zi plastmassalar va boshqalar)ning tashqi muhit bilan biologik,

ISSN 3030-3907

kimyoviy yoki elektrkimyoviy ta’sirlashuvi oqibatida yemirilishi. Temir va temir qotishmalari korroziyasi zanglash deb ham ataladi. Korroziyaning nisbiy kattaligi kabi omillar anod, metall turlari va ishlash sharoitlari (harorat, namlik, sho‘rlanishva boshqalar) galvanik korroziyaga ta'sir qiladi. Anodning sirt maydoni nisbati va katod to‘g'ridan- to‘g'ri materiallarning korroziya tezligiga ta'sir qiladi.

Korroziya metallni o’z hususiyatidan mahrum etadi va uni hech narsaga yaroqsiz kukun yoki changga aylantiradi. Havo, suv, kislota, quruq gazlar, ishqor va tuzlarning eritmalari va boshqa shu kabi ta’sir etuvchilar oqibatida juda ko’p metallar yemiriladi.

Metallar korroziyasi metallarning tashqi muhit bilan kimyoviy va elektrokimyoviy ta’sirlashuvi natijasida o’z- o’zidan sodir bo’ladigan jarayondir. Korroziyaga qarshi kurashish va undan himoyalanishning asosiy maqsadi dunyodagi cheklangan bo’lgan metall resurslarini tejashdir. Bu katta iqtisodiy ahamiyatga ega. Korroziya mashinalarning metal qismlarini, kema va tankerlarning korpuslarini, quvurlarni, rezervuarlarni, dengizdagi inshootlar va boshqa agressiv muhitdagi metallarning korroziyaga uchrab yemirilishi natijasida katta yo’qotishlarga olib keladi.

Metall buyum sirtini metall bo‘Imagan 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.

Fosforli mis - mis va turli xil mis qotishmalarini, shu jumladan bronzani eritish jarayonida oksidlovchi yoki modifikator sifatida ishlatiladigan mis-fosforli qotishma. Shunday qilib, fosforli mis ligatura - ya'ni suyuq metallga qo‘shimcha qotishma komponent qo‘shish uchun ishlatiladigan yordamchi qotishma. Fosforli mis qo‘shilishi yangi yaratilgan qotishmaning ba'zi fizik xususiyatlarini, xususan, elastiklik, qattiqlik va korrozyaga chidamliligini oshiradi. Bundan tashqari, fosforli mis lehimlarning asosiy komponenti sifatida ishlatiladi. Mis fosfid ishlab chiqarishda bizga kerak bo’ladigan

$Cu_3 (PO_4)_2$ birikmasiga ugleod qo’shib qaytarib olinadi. O’tkazilgan tajribalarga ko’ra $Cu_3(PO_4)_2$ moddasini korroziyaga chidamlilik darjasi bo’yicha bir qator tajribalar o’tkazildi. Tajribalarga ko’ra ulardan eng yuqori mis tarkibli birikmalar ichida eng yuqori karroziyaga bardosh birikmalar ichiga kiruvchi birikma sifatida $Cu_3(PO_4)_2$ tan olindi va quyidagi natijalar olindi. Mis(II)fosfat asosidagi pigmentlar mis(II) ionlarini fosfat ionlari bilan cho‘ktirish va misning

ISSN 3030-3907

kislotali eritmalarini natriy karbonatning to‘yingan eritmasi bilan neytrallash orqali cho’kma olindi, yuvildi, filtrlandi, quritildi va maydalandi. Bu cho’kma zich, mayda dispersli, ko‘k-havo rangga ega.

Ishlatilgan nordon mislash elektrolitlarini ulardan rangli mis (I) va mis (II) birikmalarini ajratib olish yo‘li bilan ikkilamchi qayta ishlash usuli taklif etildi. Moy sig‘imi, suvda eruvchanligi, suvli so‘rimning rN ko‘rsatkichi kabi texnik-fizik xossalarini o‘rganish natijalariga ko‘ra, mis (II) birikmalaridan lok-bo‘yoq materiallarining pigment qismi sifatida foydalanish mumkin.

Elektrokimyoviy usulda statsionar potensial va potensiostatik anod qutblanish egri chiziqlarining vaqtga bog‘liqligini o‘rganish orqali olingan birikmalar asosidagi gruntlovchi lok-bo‘yoq qoplamalarining himoya qobiliyati o‘rganildi, shuningdek, natriy xlorid muhitida po‘lat qoplama tizimining korroziya toklari aniqlandi. Tarkibida mis ortofosfat bo‘lgan pigment kompozitsiyalari yuqori antikorrozion xususiyatlari bilan ajralib turishi aniqlandi.

Maqolada rangli mis (I) va mis (II) birikmalarini ekstraksiyalash orqali ishlatilgan nordon mis elektrolitlari chiqindilarini qayta ishlash usuli taklif etilgan va ishlab chiqilgan. Olingan birikmalarning moy shimuvchanligi, suvda eruvchanligi va suvli so‘rimning pH ko‘rsatkichi kabi bir qator fizik-texnik xususiyatlari bo‘yicha eksperimental ma’lumotlar mis (II) birikmalarini lak-bo‘yoq qoplamalarining pigmentlari sifatida ishlatish mumkinligini ko‘rsatdi. Olingan birikmalarni o‘z ichiga olgan qoplamalarning himoya xususiyatlari Nallmedia kompaniyasining po‘lat qoplamalar tizimida korroziya toki bilan birgalikda statsionar potensial va potensiostatik qutblanish egri chiziqlarining vaqtga bog‘liqligi bo‘yicha elektrokimyoviy tadqiqotlar bilan aniqlandi. Tarkibida Cu3 (PO4) 2 bo‘lgan pigment kompozitsiyalari asosidagi himoya qoplamalarining korroziyaga chidamliligi yuqori ekanligi aniqlandi.

Metall buyumlarni bo‘yash uchun, odatda, bir nechta qoplama qatlamlar qo‘llaniladi, bunda asosiy korroziyaga qarshi vazifani asos qatlam bajaradi, uning himoya ta’siri asosan lok-bo‘yoq materialining tarkibiy qismlari, ayniqsa pigmentlar va to‘ldiruvchilar tabiati bilan belgilanadi .

Tadqiqotning maqsadi ishlatilgan elektrolitlardan galvanik ishlab chiqarishda rangli birikmalar olishning reagent usulini ishlab chiqish, ularning texnik-fizik xususiyatlarini, shuningdek, ular asosidagi qoplamalarning himoya qobiliyatini o‘rganish.

Mis birikmalari mis sanoat elektrolitlarining ishlatilgan eritmalaridan olindi. Tahlil qilinayotgan elektrolit eritmalaridagi mis (II) ionlarining miqdori kompleksonometrik usulda (mureksid indikatori ishtirokida EDTAni to‘g‘ridan to‘g‘ri titrlash) aniqlandi. Namunalarning fazaviy tarkibini o‘rganish uchun rentgen

ISSN 3030-3907

difraktogrammalari D8 ADVANCE difraktometrida 20-80° burchak oralig‘ida SiK nurlanishidan foydalangan holda olindi.

Qoplamalar kompozitsiyasini olish uchun gruntovkalar tajribaga muvofiq erituvchilar bilan ish qovushqoqligi 18-23 s gacha 20,0 ± 0,5 °C haroratda soplo diametri 4 mm bo‘lgan VZ-246 turidagi viskozimetr bo‘yicha suyultirildi, No 02N-01N (GOST 6613) to‘r orqali filtrlandi, pnevmatik purkash orqali tayyorlangan plastinkalarga surtildi, so‘ngra 20,0 ± 0,5 °C haroratda havoning nisbiy namligi 65 ± 5% dan oshmagan holda quritildi.

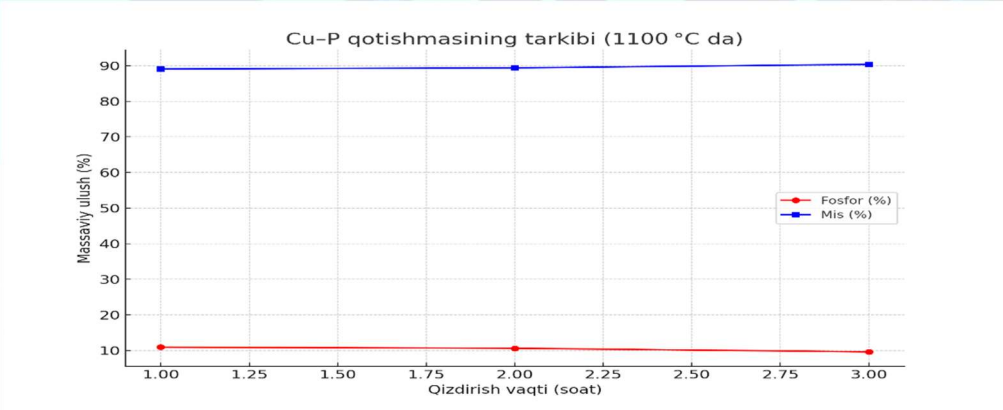
Qoplama qalinligi portativ raqamli elektromagnit qalinlik o‘lchagich Konstanta-K5 ("Konstanta" AJ, Rossiya) bilan o‘lchandi.

Olingan qoplamalarning himoya qobiliyati va sintez qilingan pigmentli po‘lat qoplama tizimining korroziya toklari elektrokimyoviy usulda statsionar potensial va potensiostatik anod qutblanish egri chiziqlarining vaqtga bog‘liqligini aniqlash orqali o‘rganildi. "Po‘lat qoplama" tizimining potensiallarini o‘lchash 20 ± 2 °C haroratda kumush xloridli taqqoslash elektrodi shkalasida 24 soat davomida amalga oshirildi, so‘ngra qiymatlar standart vodorod elektrodi shkalasida qayta hisoblandi. 3% NaCl eritmasida anod qutblanish egri chiziqlarini yozish PI-50-1 potensiostat va PR-8 dasturlagichi yordamida potensiostatik rejimda amalga oshirildi. Anod qutblanish egri chiziqlarining chiziqli qismlarini o‘lchangan statsionar potensial qiymatiga ekstrapolyatsiya qilish korroziya tezligini aniqlash imkonini berdi. Korroziya tezligi og‘irlik K va chuqurlik P ko‘rsatkichlari asosida baholandi. Korroziyaning og‘irlik ko‘rsatkichi K, vaqt birligi ichida namuna massasining sirt birligiga o‘zgarishini ko‘rsatadi. Korroziyaning chuqurlik ko‘rsatkichi P yemirilgan metall hajmi bilan bog‘liq bo‘lib, ma’lum vaqt davomida korrozion yemirilishning kirib borish chuqurligini tavsiflaydi.

Nazariy qism va munozaralar:

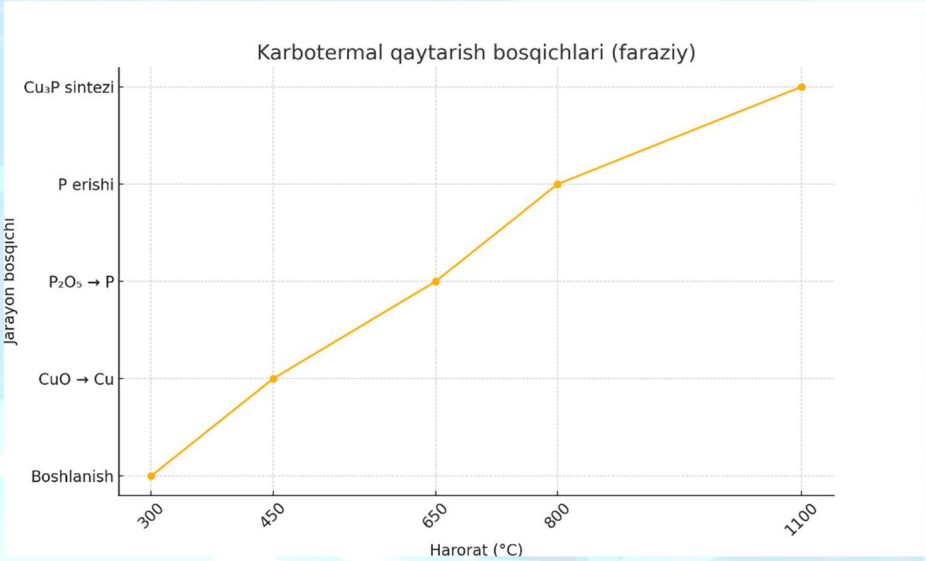
Mis fosfatni sintez qilish

$$3CuO + 2H_3PO_4 \rightarrow Cu_3(PO_4)_2 + 3H_2O$$



1-rasm. Harorat 1100°C da turli vaqt oralig‘ida Cu-P qotishmalardagi tarkib o‘zgarishi.

ISSN 3030-3907

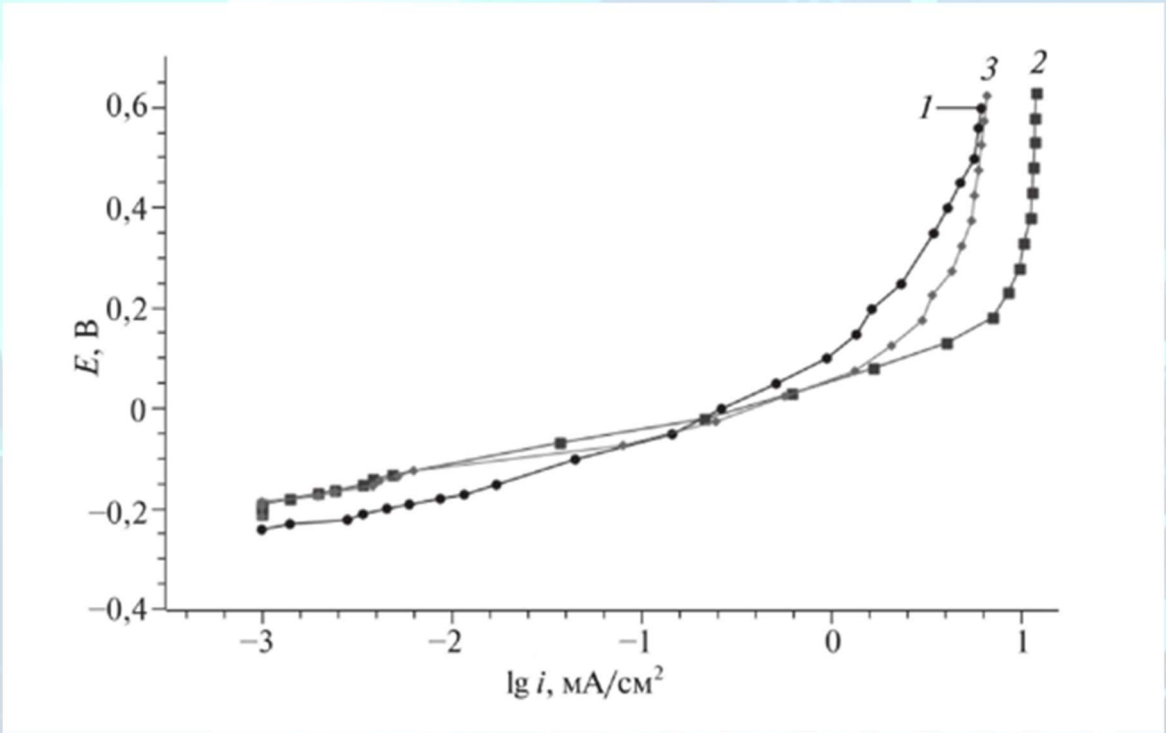


2-rasm. Karbotermal qaytarishdagi jarayon bosqichlari (faraziy model).

Mis fosfid ishlab chiqarishda bizga kerak bo'ladigan $Cu_3(PO_4)_2$ birikmasi, $Cu_3(PO_4)_2$ birikmaga ugleod qo'shib qaytarib olinadi:

$$Cu_3(PO_4)_2+C+3Cu \rightarrow 2Cu_3P+8CO$$

"Minsk traktor zavodi" OAJ da o'tkazilgan tajribalarga ko'ra $Cu_3(PO_4)_2$ moddasini korroziyaga chidamlilik darjasi bo'yicha bir qator tajribalar o'tkazildi. Tajribalarga ko'ra ulardan eng yuqori mis tarkibli birikmalar ichida eng yuqori karroziyaga bardosh birikmalar ichiga kiruvchi birikma sifatida $Cu_3(PO_4)_2$ tan olindi va quyidagi natijalar olindi.



3-rasm. 3% NaCl eritmasida bir qatlamli qoplamali elektrodning harakatini aks ettiruvchi anodik polarizatsiya egri chiziqlari, shu jumladan: 1-mis asetat (II); 2-mis oksidi (I); 3-mis gidroksikarbonat (II).

ISSN 3030-3907

1-Jadval

Bir qatlamli grunt qoplamali po‘latning korroziya ko‘rsatkichlari

Namuna	Qoplamaning qalinligi δ, mkm	Korroziya oqimi i, ɨmkA/sm^2	Korroziya darjasi	
			Og’irlik ko’rsatkichi K_m, mg/m^2*soat	Chuqurlik indeksi P, mkm/yil
Cu_2O	22-24	1,440	1,5	1,67
$Cu(CH_3COaO)_2$	24-25	0,310	0,325	0,364
$(CuOH)_2CO_3$	20-22	0,030	0,0318	0,0354
$Cu_3(PO4)_2$	21-23	0,018	0,0185	0,0206
po‘lat	-	5,623	59,00	65,00

Mis (II) fosfat asosidagi pigmentlar mis (II) ionlarini fosfat ionlari bilan cho‘ktirish va misning kislotali eritmalarini natriy karbonatning to‘yingan eritmasi bilan pH 6 gacha oldindan neytrallash orqali olindi.

Cho‘ktiruvchi sifatida natriy ortofosfat, natriy gidroortofosfatning to‘yingan eritmalari, shuningdek, kimyoviy yog‘sizlantirishning ishlatilgan eritmasi (g/dm^3) ishlatildi: natriy gidroksid NaOH - 6; natriy karbonat Na_2CO_3 - 30; natriy ortofosfat Na_3PO_4 - 30. Olingan cho‘kmalar dekantatsiya yo‘li bilan yuvildi, filtrlandi, 105 °S haroratda quritildi va maydalandi. Quritilgan cho‘kindilar zich, mayda dispersli, ko‘k-havo rangda bo‘lgan. Rentgen-fazali tahlil natijalariga ko‘ra, namunalar bir fazali bo‘lmagan va mis (II) fosfatlari aralashmasidan iborat bo‘lib, unda asosiy faza mis ortofosfat $Cu_3(PO_4)_2$ edi.Pigmentlarning korroziya jarayoni tezligiga ta’siri miqdoriy jihatdan og‘irlik K va chuqurlik P ko‘rsatkichlari bilan tavsiflangan, bu ko‘rsatkichlar bo‘yoq qoplamasiz natriy xlorid eritmasi muhitida po‘latning o‘xshash xususiyatlari bilan taqqoslangan holda jadvalda keltirilgan.
Natriy xlorid eritmasida bir qatlamli gruntlovchi qoplamali po‘lat namunalar korroziyasining minimal tokiga ko‘ra, ingibirlashning maksimal samaradorligi mis (II) fosfatni o‘z ichiga olgan namuna uchun qayd etilgan bo‘lib, u o‘zining yuqori kompleks hosil qilish qobiliyati tufayli korroziyaning yaxshi anod ingibitori hisoblanadi.

ISSN 3030-3907

Pigment tarkibiga kiruvchi mis (II) fosfatning korroziyaga qarshi ta’sir mexanizmi fosfatning lok-bo‘yoq qoplamasiga singib kiradigan namlik ta’sirida dissotsiatsiyalanishi va kompleks anion $[Cu_3(PO_4)_2(OH)_2(H_2O)_2]_2$ hosil bo‘lishini o‘z ichiga oladi, bu anion anod qismlarida temir ionlari bilan bog‘lanib, $Fe[Cu_3(PO_4)_2(OH)_2(H_2O)_2]$ korroziyasining kompleks ingibitorlari bo‘lgan barqaror birikmalarni hosil qiladi.

Korroziyaning chuqurlik ko‘rsatkichi qiymati bo‘yicha qoplamalarning himoya qobiliyati o‘n balli shkala bo‘yicha baholangan. Taqdim etilgan tasnifga ko‘ra, ishlatilgan mis elektrolitlaridan olingan mis ortofosfat (II) ni o‘z ichiga olgan qoplama 4 chidamlilik balliga ega va chidamli qoplamalar qatoriga kiradi.

Xulosa

Mis sanoat elektrolitlarini qayta ishlab mis (1) oksidi, atsetat, gidroksokarbonat va mis (II) ortofosfat olish usuli taklif etilgan. Ishlatilgan mislash elektrolitlaridan sintez qilingan mis atsetat, gidroksokarbonat va ortofosfat o‘zining texnik-fizik xossalari (moy miqdori, suvda eruvchanligi, suvli so‘rimning pH ko‘rsatkichi) bo‘yicha antikorrozion pigmentlarga qo‘yiladigan talablarni qondirishi ko‘rsatilgan, bunda antikorrozion pigment sifatida qo‘llash uchun eng qulay xossalarga mis (II) ortofosfat ega. Aynan shu pigment eng yaxshi antikorrozion xususiyatlarni ta’minlaydi, bu sintez qilingan pigment asosida grunt qoplamali po‘lat elektrodning 3% natriy xlorid eritmasida korroziya tokini o‘lchash natijalari bilan tasdiqlangan. Olingan natijalardan ko’rinib turibdiki tarkibida fosfor saqlagan mis birikmalari karroziyaga chidamli birikma hisoblanadi, demak qotishmalarga nafaqat mis fosfidi va tarkibida fosfor saqlagan boshqa mis birikmalari qo’shishimiz natijasida qotishmaning korroziyaga chidamlilik darajasini oshirgan hisoblanamiz.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 1.https://cheminfo.uz/korroziyaga-qarshi-kurashish-usullari/. (б.д.).
2. 2.https://elib.belstu.by/bitstream/123456789/22843/1/Ashujko_Okrashennye_soedinenija_medi.pdf.
3. 3.https://nauchniyimpuls.ru/index.php/noiv/article/download/10226/6718/6469. (б.д.).
4. 4.https://nauchniyimpuls.ru/index.php/noiv/article/download/8734/5538/5301. (б.д.).
5. 5.https://zenodo.org/records/14312707. (б.д.).
6. O. Peterenko, RU Patent 2108965, 1998.
7. H. Buckholtz, G. Miller, US Patent 5019157, 1991.
8. I. Kolesnikova, V. Serba, Metalli, 1999.
9. V. Serba, RU Patent 2080405, 1997.

ISSN 3030-3907

10. B. Carlos et al., J. Am. Soc., 80(12), 1997.
11. D. Johnson, Thermodynamics of Phosphate Reduction, J. Chem. Thermodyn., 2003.
12. A. Kumar et al., Copper Alloys in Metallurgy, Mater. Sci. Forum, 2012.
13. T. Suzuki, Reduction Kinetics of Phosphates, Thermochimica Acta, 2009.
14. Y. Lee, Structure of Copper Phosphides, J. Alloy Compd., 2015.
15. Z. Wang, Mechanistic Study of Carbothermal Reduction, Adv. Mater. Process., 2021.

ISSN 3030-3907