



Mirzohid ABDUKARIMOV,
Toshkent davlat texnika universiteti dotsenti, PhD
E-mail: abdulazizmurodov469@gmail.com
Nazirila MAXMUDOV,
Toshkent davlat texnika universiteti dotsenti, PhD
Normaxmat YODGOROV
O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi
Umumiy va noorganik kimyo instituti professori, t.f.d

TKITI professori, t.f.d F.Norqulov taqrizi asosida

STUDY OF THE EFFECT OF POLYMER COMPOSITE CORROSION INHIBITORS ON THE SURFACE PROTECTION OF METAL STRUCTURES FROM CORROSION

Annotation

In this article, IR spectroscopy and electron microscopy analyses of the EG-1 brand polymer coating-forming corrosion inhibitor were performed to determine whether the polymer composite coating did not form cracks on the surface and whether there were any changes or chemically activated parts on the surface as a result of the action of corrosive substances.

Keywords: gossypol resin, physicochemical properties, corrosion inhibitors, concentration, metal structure.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ НА ЗАЩИТУ ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ

Аннотация

В данной статье проведен ИК-спектроскопический и электронно-микроскопический анализ ингибитора коррозии полимерных покрытий марки ЭГ-1 и установлено, что он не образует трещин на поверхности полимерного композиционного покрытия, а также Результат воздействия коррозионнообразующих веществ на поверхность, различных изменений или химического воздействия. Исследовано отсутствие активированных частей.

Ключевые слова: госсиполовая смола, физико-химические свойства, ингибиторы коррозии, концентрация, структура металла.

METALL KONSTRUKSIYALARNING SIRTINI KORROZIYADAN HIMOYA QILISHDA POLIMER KOMPOZIT KORROZIYA INGIBITORLARINING TA'SIRINI O'RGANISH

Annotasiya

Ushbu maqolada EG-1 markali polimer qoplama hosil qiluvchi korroziya ingibitorining IQ-spektroskopiyasi va elektron-mikroskop tahlillari amalga oshirilgan bo'lib polimer kompozit qoplama yuzasida yoriqlar hosil qilmaganligi hamda yuzada korroziya hosil qiluvchi moddalarni ta'siri natijasida turli o'zgarishlar yoki kimyoviy faollashgan qismlarning yo'qligi tadqiq etilgan.

Kalit so'zlar: gossipol smola, fizik-kimyoviy xususiyatlar, korroziya ingibitorlar, kontsentrasiya, metall konstruksiya.

Kirish. Sanoat binolari qurishda yangi samarali qurilish materiallarni, yuqori darajada tayyorlangan konstruksiyalardan foydalanishga e'tibor oshib borishining asosiy sabablardan biri qurilish jarayonida metall sarfi kamayishi bilan bir qatorda ishlash muddati yuqori bo'lgan sanoat bino va inshootlar barpo etilishiga sabab bo'lishi bilan birga arxitektura ifodasi yaxshilanadi [1; 2]. Sanoat binolarini loyihalash va qurishda ekologik muammolarning echimiga ham alohida e'tibor qaratilishi lozim. Atmosferaga chiqindilarni tashlashni cheklash va to'xtatish, shovqin va vibrasiyaga, elektr va magnit maydonlari, nurlarni chiqishiga yo'l qo'ymaslik, ish joylarini yoritish, normal haroratni ta'minlash, havoni tozalash kabi muhim masalalar doim diqqat markazda turishi lozim [3; 4].

Zamonaviy qurilishlarning asosiy vazifasi yangi texnika va texnologiya asosida mamlakatning ishlab chiqarish salohiyatini kuchaytirishdir [5]. So'ngi yillarda mamlakatimizda boshqa sohalar qatori qurilish sohasida ham juda katta yutuqlarga erishildi. Qurilish mahsulotining sifatini va uning yaratilishi asosan uch bosqichda shakllanadi:

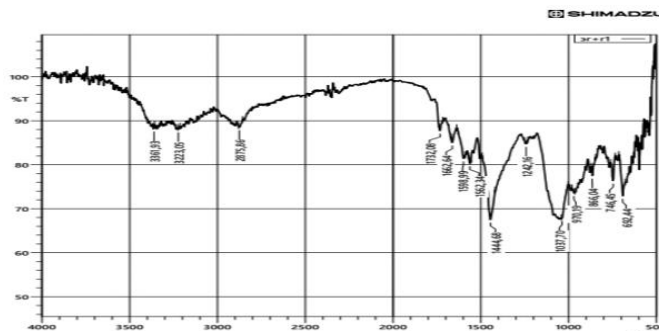
- loyihalash;
- konstruksiyalar, buyumlar va uskunalarni tayyorlash;
- qurilish-montaj ishlarini sifatli bajarish.

Konstruksiyaning chidamliligi uning jismoniy va ma'naviy buzilish shartlari bilan belgilanadi. Metall konstruksiyalarning jismoniy eskirishi asosan korroziya jarayonlari bilan bog'liq [6]. Eskirish ish sharoitlarining o'zgarishi bilan bog'liq. Loyhalar, ularning maqsadlaridan qat'i nazar, uyg'un shakllarga ega bo'lishi kerak. Bu talab, ayniqsa, jamoat binolari va inshootlari uchun juda muhimdir. Bu talablarning barchasi fan va amaliyot tomonidan ishlab chiqilgan tamoyillari va uni rivojlantirishning asosiy yo'nalishlari asosida loyihalar tomonidan bajariladi [7].

Tadqiqot ob'ektlari va usullari. Skanerlovchi elektron mikroskopiya (Sem). Polimer kompozit asosidagi korroziya ingibitorining strukturasi moddalarni strukturada bir xilda tarqalish morfologiyasini o'rganish va kompozitsiyaning tuzilishini o'zgarishini qattiq qilish sharoiti va qo'shimchani turiga bog'liqligini aniqlashda namunalar avval ushlagichga o'rnatildi, so'ngra

namunaning yuzasi 5 nm oltin kukuni bilan qoplandi. Namuna yuzasini oltin kukuni bilan qoplash uchun QUORUM Q150 RS qurilmasi qo'llanilgan. Ruxsat etilgan: 4,0-5,0 nm (30 kv da); kuchlanishning tezlanishi: 0,1 dan 4,9 kVgacha (10 V qadam kuchlanishi bilan), 5 dan 30 kv qadam kuchlanishi bilan (100 V); oshirish: X8 dan x 300,000 gacha. Namunalarni sinovdan o'tkazish uchun elektron mikroskopda metallashtirish 10-20 nm qalinlikdagi platina qatlamini vakumda changlatish orqali hosil qilindi. Rasmlarni tahlil qilish uchun adabiyotdagi manbaalardan hamda Oxford firmasining rentgen mikroanalizatoridagi ma'lumotlaridan foydalanildi, bu esa kompozitsiya fa'zasining element tarkibini 0,5% aniqlikni ta'minlaydi.

Natijalar va uning muhokamasi. Gossipol smolasi va epixlorgidrin asosida tarkibida epoksid guruhli EG-1 markali oligomer tarkib olingan bo'lib tadqiqot davomida boshlang'ich moddalar gossipol smolasi va epixlorgidrin 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 2:1 va 2:4 massa nisbatlarda reaksiyalari amalga oshirilgan. Ushbu namunaning IQ-spektri ko'rsatkichlarining 3361-3223-sm⁻¹ keng va intensiv valent tebranish sohaslarida -OH guruhiga oid, 1732-sm⁻¹ past deformasion sohaslarida =C-N bog'lanishni, 1662-sm⁻¹ valent tebranish sohasida -N=O ga oid, 1598-1562 - sm⁻¹ o'rta valent tebranish sohaslarida aromatik xalqaga oid, 1444 - sm⁻¹ yutilish sohaslarida -CH₂ guruhiga oid, 1242-1037 - sm⁻¹ yutilish sohaslarida -C-OH kimyoviy bog'lanishlar mavjudligini ko'rsatmoqda (1-rasm).



1-rasm. Gossipol smolasi va epixlorgidrin asosida olingan oligomer namunasining IQ-spektri ko'rsatkichlari.

Amaliy tajribalar davomida gossipol smolasi asosida olingan oligomer namunasining IQ-spektri ko'rsatkichlari tahlilida reaksiya natijasida oligomer hosil bo'lganligini ko'rsatmoqda. Shuningdek, gossipol smolasi va epixlorgidrin asosida olingan tarkibida epoksi guruh saqllovchi oligomer namunasining suvda hamda boshqa organik erituvchilarda namunaning eruvchanligi GOST 33034-2014 talablariga muvofiq sinov tajribalar davomida tadqiq etildi.

1-jadval

Gossipol smolasi va epixlorgidrin asosida EG-1 markali oligomer namunasining eruvchanlik ko'rsatkichlari (20°C haroratda, eruvchanligi % ko'rsatkichida)

#	Massa nisbati	suv	Toluol	Benzol	Aseton	646-erituvchi	P-4 erituvchi	Uyayt spirt
1	1:2	-	25	30	-	50	40	50
2	1:3	-	25	30	-	50	44	40
3	1:4	-	36	38	-	50	45	40
4	1:5	-	47	40	-	50	45	40
5	1:6	-	47	40	-	50	45	40

Eruvchanlikni aniqlashga qaratilgan sinov-tajriba qulay sharoitda ya'ni, 20±0.5 OC o'zgarish haroratda amalga oshirildi. Sinov davomida modda nisbatlariga muvofiq eruvchanligi past bo'lgan holatlarda tajriba 96 soatga davom ettirildi. Amalga oshirilgan sinov-tajribalar yakunida quyidagi natijalar olindi (1-jadval). Mazkur jadvalga muvofiq gossipol smolasi va epixlorgidrin asosida olingan oligomer namunasi suv va atsetonda erimasligi shuningdek, boshqa organik erituvchilarda qisman erishi aniqlandi.

Taklif etilayotgan gossipol smolasi va epixlorgidrin iborat bo'lgan EG-1 markali oligomer asosidagi polimer qoplama hosil qiluvchi korroziya ingibitorini metall yuzasida qo'llash orqali uning qoplama hosil qilishi kompozit tarkibidagi moddalarni struktura hosil qilishi elektron mikroskop va element tahlil natijalari yordamida aniqlandi. Ushbu korroziya ingibitorlardan iborat bo'lgan polimer qoplamali kompozitlarni elektron mikroskopiya yordamida metall konstruksiyalarni yuzasiga tarqalishini aniqlash imkoniyati mavjud bo'ldi.

Olingan gossipol smolasi va epixlorgidrin iborat bo'lgan EG-1 markali oligomer asosidagi polimer qoplama hosil qiluvchi korroziya ingibitorini 5 ta namunasi olindi. Ushbu olingan EG-1 markali oligomer asosidagi polimer qoplama hosil qiluvchi korroziya ingibitorini yuzasini morfologik tuzilishi tadqiq etildi. Sem tahlilidan foydalanib 2-rasmda keltirilgan (1-5 gacha bo'lgan Sem analizlari) Sem analizlarida kuzatish natijasida epoksid smolasi asosidagi polimer qoplama metall yuzasida yuqori adgeziyaga ega ekanligi hamda tarkibidagi aralashmalar struktura hosil qilib joylashganligini 5-200nm oralig'ida tahlil qilindi.

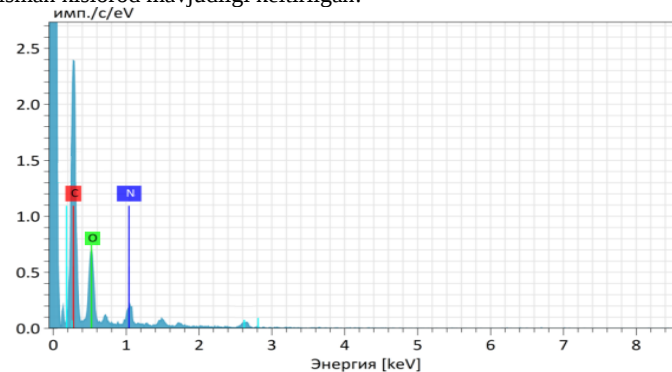
EG-1 markali oligomer asosidagi polimer qoplama hosil qiluvchi korroziya ingibitori metall yuzasida korroziyadan himoyalashda bir qancha mexanizmlar asosida ishlashi aniqlandi. Asosan korroziyaga qarshi himoyalovchi polimer qoplamalarining samaradorligini ta'minlovchi mexanizmlar ularning o'ziga xos turi va tarkibiga bog'liq bo'lib polimer qoplamaning samaradorlik effekti, polimer qoplamalarni tashkil etuvchi tarkiblarning sinergizm xususiyati va o'z-o'zini korroziyadan himoyalash xususiyatlarini o'z ichiga olganligi sababli ushbu oligomer qoplamalar samaradorligi yuqori ekanligi tahlil qilindi. EG-1 markali oligomer asosidagi polimer qoplama hosil qiluvchi korroziya ingibitorini asosiy mexanizm, metall yuzasi va korroziya hosil qiluvchi moddalar o'rtasida birlamchi himoyalovchi vosita polimer qoplama yaratishni o'z ichiga oladi. Qoplama hosil qilish orqali namlik, kislorod va boshqa korroziyani keltirib chiqaruvchi moddalarning tarqalishiga to'sqinlik qiladi va shu bilan metall yuzasini zararli muhitdan samarali ravishda ajratib turadi. Natijada polimer qoplama metall va korroziya hosil qiluvchi moddalar o'rtasidagi to'g'ridan-to'g'ri aloqani ingibirlash orqali to'siq effekti korroziya tezligini pasaytiradi, natijada qoplangan materialning ishlash muddatini uzaytiradi. Bundan tashqari polimer kompozit qoplama tarkibidagi sinergizm xususiyatiga ega bo'lgan moddalarni qo'llanilishi korroziya hosil qiluvchi muhitni ingibirlashi orqali korroziyadan himoyalash darajasini yaxshilashga xizmat qiladi.

Sem tasvirida optimal kombinasiyada ko'rsatilgan EG-1 markali oligomer asosidagi polimer qoplama hosil qiluvchi korroziya ingibitorini strukturasi morfologik tahlillari olingan. Polimer kompozit materiallarning elektron mikroskop tahlil natijalari shuni ko'rsatadiki, kompozit tarkibiga qo'shilgan moddalar gomogen holdagi aralashmalarni hosil qilganligini mikroskop orqali tahlil qilish mumkin. (2-rasm).



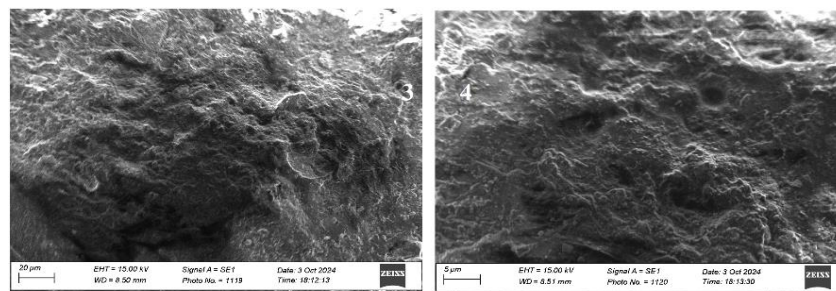
2. Rasm. EG-1 markali polimer qoplama hosil qiluvchi korroziya ingibitorining elektron-mikroskopik tahlili.

EG-1 markali polimer qoplama hosil qiluvchi korroziya ingibitorining elektron-mikroskopik tahlilidan aniqlash mumkinki qoplama yuzasi bir xilda tarqalgan kimyoviy qo'shimchalardan iborat bo'lib 3-rasmga keltirilgan element analizida ham taxminan uglerod va azotdan hamda qisman kislorod mavjudligi keltirilgan.

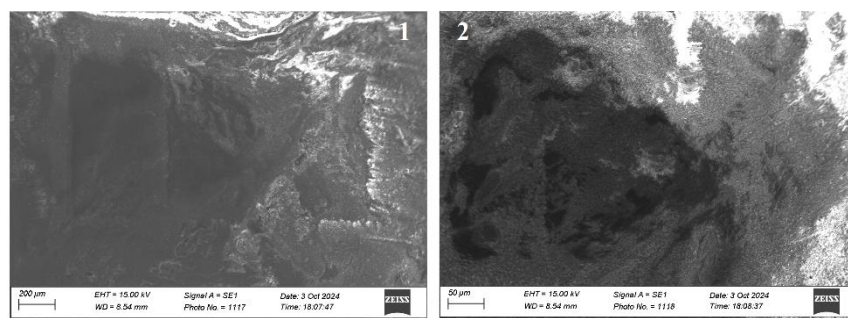


3-rasm. EG-1 markali polimer qoplama hosil qiluvchi korroziya ingibitorining element analiz tahlili.

EG-1 markali polimer qoplama hosil qiluvchi korroziya ingibitorining elektron-mikroskopik tahlilida (4-rasm) (1)- 200nm o'lchamdagi polimer kompozit qoplama namunasi, (2)- 50nm o'lchamdagi polimer kompozit qoplama namunasi (3)- 20nm o'lchamdagi polimer kompozit qoplama namunasi, (4)- 5nm o'lchamdagi polimer kompozit qoplama namunasi tahlil qilinganda polimer qoplama yuzasida yoriqlar hosil qilmaganligi hamda yuzada korroziya hosil qiluvchi moddalarni ta'siri natijasida turli o'zgarishlar yoki kimyoviy faollashgan qismlarning yo'qligi ushbu qoplamalarni korroziyadan himoyalash darajasi yuqori bo'lishiga asosiy sabablardan biri hisoblanadi.



(1)- 200nm polimer kompozit qoplama namunasi, (2)- 50nm polimer kompozit qoplama namunasi



(3)- 20nm polimer kompozit qoplama namunasi, (4)- 5nm polimer kompozit qoplama namunasi

4-rasm. EG-1 markali polimer qoplama hosil qiluvchi korroziya ingibitorining elektron-mikroskopik tahlili.

Xulosa. Shunday qilib, gossipol smolasi asosida olingan EG-1 markali polimer qoplama hosil qiluvchi korroziya ingibitori turli muhitlarda ochiq va yopiq atmosfera korroziyasidan himoyalashda qo'llash samarali ekanligi aniqlandi. Asosan neft va gazni qayta ishlashda metall quvurlarni korroziyadan himoya qilish samaradorligi sezilarli darajada oshadi, bu esa quvurlarning xizmat qilish muddati va shunga mos ravishda, mehnat xarajatlarini iqtisod qilishga olib keladi.

ADABIYOTLAR

1. B. El Ibrahimi, J.V. Nardeli and L. Guo, An Overview of Corrosion, Sustainable Corrosion Inhibitors I: Fundamentals, Methodologies, and Industrial Applications, ACS Sym. Ser., 2021, 1403, 1–19. doi: 10.1021/bk-2021-1403.ch001
2. J.R. Davis, The effects and economic impact of corrosion, in Corrosion: Understanding the basics, Netherlands: ASM International, 2000, pp. 62–66.
3. K. Tamalmani and H. Husin, Review on Corrosion Inhibitors for Oil and Gas Corrosion Issues, Appl. Sci., 2020, 10, no. 10, 3389. doi: 10.3390/app10103389
4. A.H.A. Nasser, P.D. Ndalila, E.A. Mawugbe, M.E. Kouame, M.A. Paterne, Y. Li, Mitigation of Risks Associated with Gas Pipeline Failure by Using Quantitative Risk Management Approach: A Descriptive Study on Gas Industry, J. Mar. Sci. Eng., 2021, 9, no. 10, 1098. doi: 10.3390/jmse9101098
5. M.F. Montemor, Functional and smart coatings for corrosion protection: A review of recent advances, Surf. Coat. Technol., 2014, 258, 17–37. doi: 10.1016/j.surfcoat.2014.06.031
6. Позднышев, Г. Н. Перспективные способы добычи нефти и ликвидации нефтяных загрязнений / Г. Н. Позднышев, В. Н. Манырин, А. Г. Савельев. – Самара : БАХРАХ, 2004. – 440 с.
7. Родионова, И. Г. Коррозионно-стойкие биметаллы с прочным сцеплением слоев для нефтехимической промышленности и других отраслей / И. Г. Родионова, А. А. Павлов, А. И. Зайцев. – М. : Metallurgizdat, 2011. – 292 с.