METALLARNI KORROZIYADAN HIMOYALASHDA BBT INGIBITORINING SAMARADORLIGINI TADQIQ ETISH

Qurbanov Mingnikul Jumagulovich
Qarshi davlat universiteti dotsenti. *mingniqulqurbanov@gmail.com*
Izbasarova Gulnoza,
Qarshi davlat universiteti magistranti
Bozorova Lobar Sharipovna
“TIQXMMI”MTU ning Qarshi irrigatsiya va agrotexnologiyalar Instituti PhD dots v.b. *bozorovalobar26@gmail.com*

Annotatsiya: Neftning qoldiq fraksiyasi tarkibidan ajratib olingan arenotiofen hosilalari sanoat-sinov tajriba maydonlarida metallarni korroziyadan himoyalashda qo’llanilgan. Ingibitor sifatida qo‘llanilgan moddalarning samaradorlik darajasi ushbu moddalarning tarkibi va tuzilishi bilan bog‘liqlik qonuniyatlari izohlangan.
Tayanch so’zlar: ingibitor, korroziya, arenotiofen, po’lat, korrozion muhit, korroziya tezligi.
Аннотация: Производные арентиофенов, выделенные из состава остаточной фракции нефти, использовались для защиты металлов от коррозии на промышленных опқтах. Определены закономерности эффективности веществ связанные с составом и строением этих веществ используемых в качестве ингибиторов.
Ключевые слова: ингибитор, коррозия, аренотиофен, стал, коррозионная среда, скорость коррозии.
Abstract: Arethiophene derivatives isolated from the residual oil fraction were used to protect metals from corrosion in industrial applications. The patterns of effectiveness of substances related to the composition and structure of these substances used as inhibitors have been determined.
Key words: inhibitor, corrosion, arenothiophene, steel, corrosive environment, corrosion rate.
Annotatsiya: qoldiq yog ' fraktsiyasidan ajratilgan tiofen hosilalari sanoat qo'llanmalarida metallarni korroziyadan himoya qilish uchun ishlatilganmi? Ingibitor sifatida ishlatiladigan ushbu moddalarning tarkibi va tuzilishi bilan bog'liq moddalarning samaradorlik qonuniyatlari aniqlandi.
Kalit so'zlar: inhibitor, korroziya, arenotiofen, po'lat, korroziv muhit, korroziya darajasi.

ISSN 3030-3907

KIRISH

Dunyoda neft va gaz mahsulotlari sifatiga bo‘lgan talabning keskin oshishi sababli texnologik tizimlarning ishonchli ishlashi va ularning xizmat muddatini oshirishda korroziyaga qarshi ingibitorlar va antikorrozion qoplamalarni yaratishga bo‘lgan ehtiyojning ortib borishiga olib kelmoqda. Butun jahonda po‘latdan yasalgan turli xil sanoat mollari va konstruksion materiallarning korroziya oqibatida yemirilishi bugungi kunda kechiktirib bo‘lmaydigan muammolardan biri bo‘lib sanalmoqda. Bu borada dunyoning barcha davlatlarida ko’plab tadqiqot ishlari olib borilmoqda.

Mualliflar [1-2] ishida po‘lat va uning qotishmalaridan tayyorlangan konstruktiv materiallarning korroziya jarayonlarini o‘rganish uchun yangi tip ingibitorlarinin qo‘llagan. Ishda po‘lat St.20 korroziyasida vodorod ajralib chiqishining kinetik qonuniyatlari, ingibitorlarni tabiiy xom-ashyolardan ajratib olish usullari yoritilgan. Ma’lum bo‘lishicha, po‘latdan ingibitor ishtirokida vodorod ajralib chiqish tezligi konsentratsiya ortishi bilan kamayib, harorat ortishi bilan ortgan. H_2S li gaz kondensatidagi korroziya ingibitori konsentratsiyasining po‘lat korroziyasiga ta’siri qonuniyatlari o‘rganilgan.

TAJRIBA QISM

Kislotali muhitda korroziya ingibitorlarini himoyalash samaradorligini sanoat usulida sinash. Tadqiq etilayotgan ingibitorlarni sanoat usulida sinash turbulent rejimda Renolds mezoniga muvofiq o‘tkazildi. Buning uchun balandligi 100 mm, qalinligi 20 mm va kengligi 15 mm o‘lchamli plastinka ko‘rinishidagi St.20 po‘lat namunasi olinib, dastlab yog‘sizlantirish maqsadida benzolda yuvildi, so‘ngra sovuq suvda va distillangan suvda yuvib olindi. Mayda jilvir qog‘ozi bilan tozalandi va yana benzolda, suvda hamda distillangan suvda yuvib olindi. Yog‘sizlantirilgan namunalar bilan keyingi bajariladigan barcha ishlar plastmassadan yasalgan pinsetlar yordamida amalga oshirildi. Namunalar qurituvchi solingan (suvsizlantirilgan kalsiy xloridi) eksikatorda 24 soat qoldirildi va shundan so‘ng ushbu namunalarning massasi analitik torozida tortib olindi (barcha namunalar uchun 11,4 g og‘irlikdagi plastinkalar tanlangan). Ushbu namunalar “Gissarneftgaz” QK ga tegishli Shimoliy Nishon gaz konlariga qarashli bo‘lgan separatorda amalga oshirildi. Buning uchun 1 ta namuna nazorat uchun qoldirildi va 4 ta namuna 3 soat davomida ingibitorning 500 mg/l eritmasiga botirib qo‘yildi. Shundan so‘ng separatorga barcha namunalar maxsus qisgichga mahkamlangan holda gazkondensat oqimiga bir xil vaqtda metal sim yordamida tushirildi. Tajriba

ISSN 3030-3907

davomiyligi 330 soat. Ushbu belgilangan vaqt o‘tgandan keyin namunalar tadqiqot joyidan olindi. Shundan so‘ng namunalar korroziya mahsulotidan tozalash uchun maxsus plastmassadan yasalgan shpatel yordamida tozalandi. Suvda, distillangan suvda va etil spirtida yuvib olindi. So‘ngra eksikatorda 2 soat davomida qoldirildi. Shundan so‘ng nazorat uchun olingan namuna va ingibitor ishchi eritmasi bilan ishlangan 4 ta namunalar analitik tarozida tortib olindi. Ingibitorlarining himoyalash samaradorligi (Z,%) nazorat namunasi massasining korroziya ingibitori bor eritmadagi va ingibitorsiz holatdagi massalarning farqi bilan topildi va quyidagi formula orqali hisoblab chiqiladi:

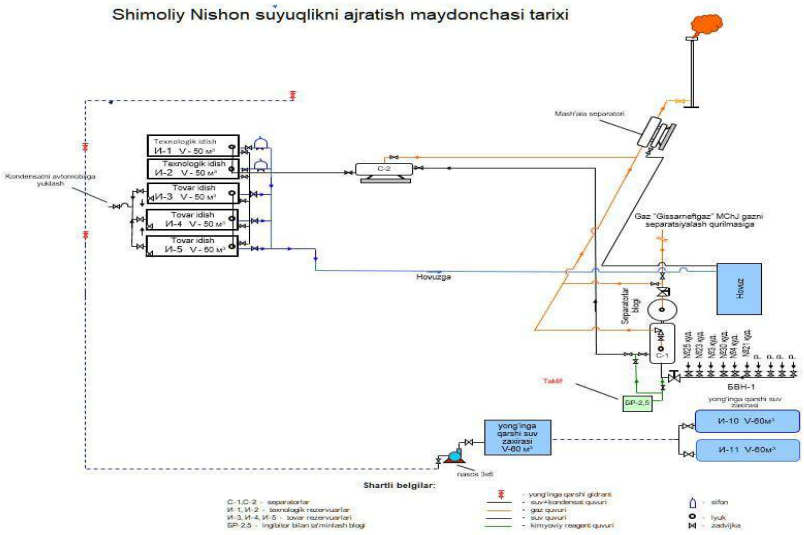
$$Z = \frac{K_0 - K}{K_0} \cdot 100\% \qquad (2.4)$$

Bu yerda: K_0–ingibitor ishtirokisiz namunadagi korroziya tezligi, g/m^2.s; K-ingibitor ishtirokidagi namunaning korroziya tezligi, g/ m^2.s.

NATIJALAR MUHOKAMASI

Jahonda sanoati yuqori sur’atlarda rivojlanib borayotgan mamlakatlarning neft va gazni qayta ishlash sanoat qurulmalarida vujudga keladigan korrozion oqibatlarini kamaytirishda ingibitorlar sintezining yangi usullari, texnologiyalarini takomillashtirish, ekologik talablarga mosligini ta’minlash maqsadida turli tarkibli ingibitorlar olish bo‘yicha izlanishlar olib borilmoqda. Shu o’rinda neftning yuqori oltingugurtli fraksiyasidan ajratib olingan tarkibida oltingugurt saqlovchi bitsiklik organik birikmalar sanoat qurilmalarini korroziyadan himoyalashda sinovdan o’tkazildi. Quyidagi 1-rasmda Shimoliy Nishon suyuqlikni ajratish maydonchasi separator qurilmasining sxematik tavsifnomasi keltirilgan. Suyuqlikni ajratish maydonchasidagi muammolardan biri bu texnologik va tovar rezervuarlaridagi qatlam suvi va uning tarkibidagi agressiv moddalar ta’sirida ularni korroziyaga uchrashidir. Tashkilot tomonidan maydonchadagi I-5 tovar rezervuariga St.20 metall namunasini kondensatning o‘zgarmas sathiga tushirishga ruxsat olindi. Ingibitorlarning himoyalash samaradorligini aniqlash oddiy sharoitda, tevarak atrof muhiti haroratida aniqlandi. Buning uchun balandligi 100 mm, qalinligi 20 mm va kengligi 15 mm bo‘lgan o‘lchamli plastinka ko‘rinishidagi St.20 po‘lat namunasi olinib, dastlab yog‘sizlantirish maqsadida benzolda yuvildi, so‘ngra sovuq suvda va distillangan suvda yuvib olindi. Mayda jilvir qog‘ozi bilan tozalandi va yana benzolda, suvda hamda distillangan suvda yuvib olindi. Namunalar quritilgandan so‘ng massasi analitik torozida tortib olindi (barcha namunalar 11,4 g og‘irlikdagi plastinkalar tanlangan).

ISSN 3030-3907



1-rasm. Shimoliy Nishon suyuqlikni ajratish maydonchasi seperatori sxematik tavsifnomasi

Buning uchun jami 8 ta namuna olinib, namunalardan 4 tasi nazorat uchun qoldirildi va 4 ta namuna 3 soat davomida BBT ingibitorining 500 mg/l eritmasiga botirib qo‘yildi. Shundan so‘ng separatorga barcha namunalar tovar rezervuariga metaldan yasalgan simga bog‘lab rezervuarni ichiga tushirildi. Rezervurni balandligi taxminan 3 metr bo‘lsa, namunalardan BBT ingibitori eritmasi bilan ishlangan namunalardan 2 tasi 2,5 metr chuqurlikkacha ya’ni suvli fazaga tushirildi. Qolgan 2 ta ingibitor eritmasi bilan ishlangan namunalar I-5 rezervuarining kondensat qismi (taxminan 1 m)ga tushirildi.

Har bir ingibitor uchun xolis nazorat namunasi bo‘lgan 4 ta ingibitor namunalaridan 2 tasi suvli fazaga va 2 tasi suv-kondensatli fazaga nazorat uchun o‘rnatildi. Shundan so‘ng namunalar 330 soat vaqt davomida I-5 rezurvuarida qoldirildi. Belgilangan vaqt o‘tganidan keyin barcha namunalar rezurvuardan chiqarib olindi va korroziya mahsulotlaridan tozalandi va namunalarning massalari qayta o‘lchab olindi. Suvli faza va suv-gazokondensat muhitida o‘tkazilgan korrozion tekshirishlarning natijalari quyidagi 1-jadvalda berilgan.

1-jadval

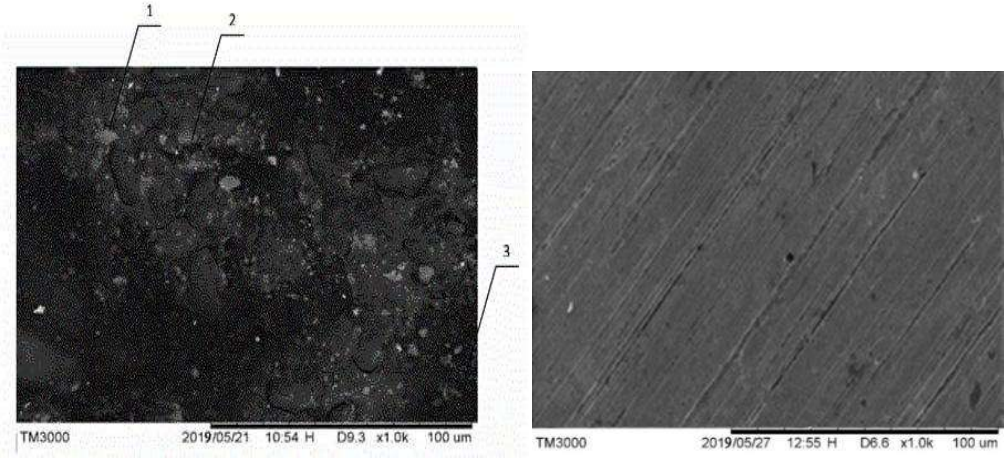
Suv-kondensatli va suvli fazada BBT ingibitorining samaradorlik natijalari

Ingibit-or nomi	Namuna og‘irligi, g	330 soatdan keyingi namunalar og‘irligi, g	Himoyalash darajasi, %		NGH (RH)39.0-051:2007 talablariga mosligi
			Сув-конденсат муҳити	Suvli fazada	

ISSN 3030-3907

Fon	11,4	7	-	-	-
BBT	11,4	10,8 (suv-kondensat) 10,52 (suvli faza)	94,7	91,63	Mos keladi

Rahbar hujjat NGH (RH)39.0-051:2007 ning 5.4-bandiga muvofiq, korroziya ingibitorining metallarni himoyalash samaradorligi suv-neft emulsiyasi uchun 90 % dan, suv-neft muhitining suvli qismi (pastki qatlami) uchun 80 % dan kam bo‘lmasligi kerak. Olingan tadqiqot natijalariga ko’ra BBT tili ingibitori rahbar hujjat talablariga mos keladi. Korroziya ingibitori sifatida qo‘llanilgan ingibitorlarning samaradorligini tasdiqlash maqsadida SEM yordamida 2-rasmda po‘lat St.20 namunasining SEM mikrofotografiyasi: A- ingibitorsiz muhitdagi po‘lat namunasi tasviri: 1-nuqtali korroziya, 2-korrozion yorilish, 3-umumiy korroziya, B-ingibitor eritmasidagi po‘lat namunasi tasvirlari keltirilgan.



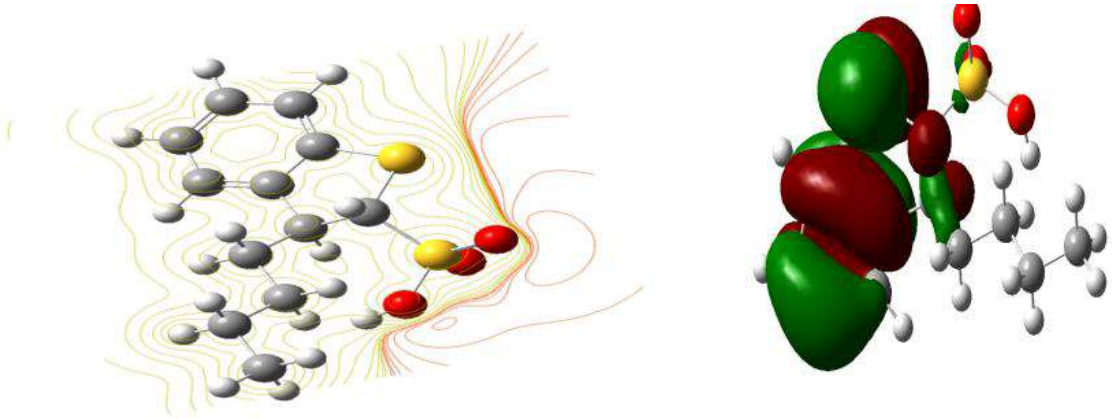
A B

2-rasm. Po‘lat St.20 namunasining SEM mikrofotografiyasi: A- ingibitorsiz muhitdagi po‘lat namunasi tasviri: 1-nuqtali korroziya, 2-korrozion yorilish, 3-umumiy korroziya, B- ingibitor eritmasidagi po‘lat namunasi tasviri

Olingan rasmlardan ko‘rinib turibdiki, barcha konsentratsiyalarda ishchi ingibitor eritmalar o‘z konsentratsiya miqdoriga muvofiq po‘lat namunasini korroziyadan yaxshi himoyalagani aniqlandi. Ingibitor qo‘shilmagan ishchi sistemaga tushirilgan po‘lat namunasi tasvirida po‘lat sirtida ko‘plab yoriqlar va yemirilishlar o‘z aksini topgan. Xuddi shu po‘lat namunasining ingibitor qo‘shilgan sistemadagi ishchi eritmasidagi tasvirda yuqoridagi ko‘rinishdagi yoriqlarning mavjud emasligi va yemirilishning esa umuman sezilmasligi ko‘rsatilgan.

ISSN 3030-3907

Molekulaning energetik parametrlarini hisoblash ushbu molekulaning barqarorligidan dalolat beradi. Quyidagi 3-rasmlarda BBT ingibitori molekulalaridagi elektron zichliklarning funksional guruhlar va atomlar bo‘yicha taqsimlanishi keltirilgan (qizil rangli joylarda elektronlar zichligi ko‘p). O‘rganilayotgan ingibitorlar molekulasi atomlaridagi effektiv zaryadlarning qiymatlarini solishtirish va o‘rganishlarning ko‘rsatishicha, BBT molekulasidagi eng ko‘p elektronlar zichligi to‘planishidan hosil bo‘lgan manfiy zaryadlar kislorod atomlari va oltingugurt atomlari atorfida to‘planganligini ko‘rishimiz mumkin. O‘rganilayotgan ingibitorlarning to‘lqin funksiyasi va uning noplanar konfiguratsion tuzilishi har qanday holatda musbat zaryadlangan metall sirtini donor-akseptor ta’sirlar tufayli yuzaga keladigan bog‘lanishlar orqali va molekulalarning qarama qarshi zaryadlari hisobiga elektrostatik tortishuvlar tufayli qoplaydi. Ko‘rib o‘tilayotgan BBT ingibitori molekulasi ko‘p funksionalli bo‘lib, undagi elektronlar potensiali butun molekula bo‘yicha tarqalgan. Xulosa qilish mumkinki, metall sirtini “qoplash” yetarli darajada mustahkam bo‘lida va shuning uchun ushbu ingibitorlar korroziyaga qarshi faollikni namoyon qiladi.



A **B**

3-rasm. BBT ingibitori molekulasidagi elektron zichliklarning taqsimlanishi: A- umumiy elektron zichlikning taqsimlanishi, B- HOMO-LUMO bo‘yicha elektron zichlikning taqsimlanishi

XULOSA

Xulosa o’rnida aytish mumkinki, ingibitor sifatida qo‘llanilgan moddalarning samaradorlik darajasi ushbu moddalarning tarkibi va tuzilishi bilan bog‘liq. Bunda BBT tarkibli moddaning tuzilishi va tarkibidan ma’lumki, uning molekulasi birinchidan kislota bilan ta’sirlashganda musbat o‘qlanib qoladi va metall sirtidagi anionlar bilan zaryadlangan zarrachalarning elektrostatik tortishuvi hisobidan fizikaviy adsorbsiya vujudga keladi. Ushbu adsorbsiyalanish hisobidan po‘lat

ISSN 3030-3907

namunasini korroziyadan himoyalash sodir bo‘ladi. Ikkinchidan BBT moddaning tuzilishidagi oltingugurt atomidagi juftlashmagan elektronlar va aromatik halqaning π-elektronlari hisobiga metallning d- pog‘onachasidagi vakant bo‘sh o‘rinlariga o‘z elektronlarini qo‘yish hisobidan ximosorbsion tipdagi bog‘lanish hisobiga korroziyadan himoya qiladi.

Hozirgi kunda kvant kimyosidan korroziya jarayonlarida ingibirlash samaradorligini korrilatsion hisoblashlarini olishda keng doirada foydalanilmoqda. Atom orbitallarining energiyalarini ko‘rib chiqishda eng ahamiyatli bo‘lgan yuqorida joylashgan molekulyar orbital (HUMO) va pastki vakant elektron orbital (LUMO) muhim hisoblanadi. HUMO molekulaning elektronodonorligini tavsiflasa, LUMO esa ionlanish potensialini tavsiflaydi. Shunday qilib, organik molekulaning HUMO energiyasi qanchalik yuqori bo‘lsa, elektronlarning metall bo‘sh d-pog‘onachasiga o‘tishi shunchalik oson bo‘ladi va uning antikorrozion faolligi shunchalik yuqori bo‘ladi.

ADABIYOTLSAR

1. Bozorova L.Sh., Qurbanov M.J., Yuqori oltingugurtli neftning bitumgacha bo’lgan fraksiyasidan arenotiofenlarni ajratish // “Neft va gaz kompleksida burg‘ulash, qazib olish va qayta ishlash jarayonlarining zamonaviy texnologiyalari” mavzusidagi respublika ilmiy-texnik anjuman materiallar to‘plami. Qarshi, 2018. -173-175 b.
2. Базорова Лобар Шариповна., Курбанов Мингникул Жумагулович., Муродов Малик Негмурадович. Технология получения ингибитора коррозии на основе бициклических сераорганических соединений нефти //Universum: технические науки. Выпуск:6(111). Часть 3. Москва 2023. -С. 18-21.

ISSN 3030-3907