

NEFTNI AT DA HAYDASH QURILMALARINI KORROZION AGRESSIV ZONALARINI ANIQLASH VA KORROZIYADAN HIMOYALASHDA QO‘LLANILADIGAN INGIBITORLARNI TADQIQ QILISH USULLARI

**Timurov Shuxrat Murodovich,
Xudoyberdiev Nozim Nizom o‘g‘li**

Buxoro muhandislik-texnologiya instituti magistrantlari

Murodov Malikjon Negmurodovich

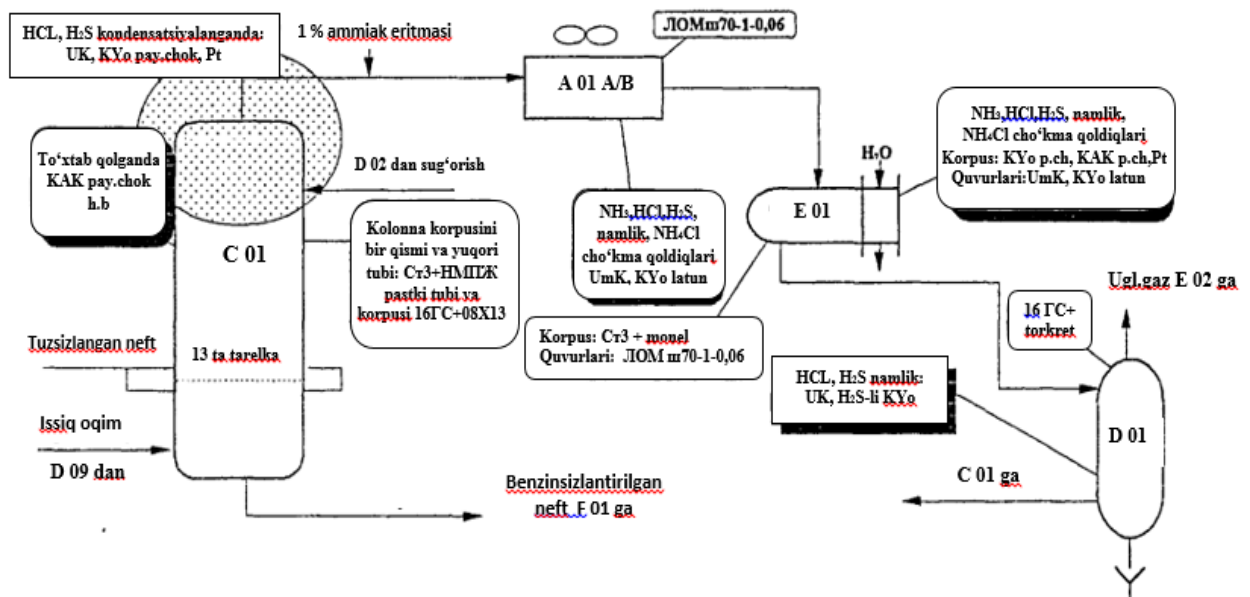
Buxoro MTI, dotsenti

E-mail: panoyeverali@gmail.com

Qurilmalarni reglament bo‘yicha va reglamentdan farq qiladigan ishchi rejimlarda ishlashi jarayonida ularni korrozion yemirilishni baholashda, qurilmani doimiy tekshirish, shuningdek o‘rnatilgan namunalarning korrozion holatini tahlil qilish natijasida olingan ma‘lumotlar asos qilib olinadi.

Neftni birlamchi qayta ishlash qurilmalarining moddiy rasmiylashtirilishi, yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan korrozion yemirilishlar va ularning tabiati Buxoro neftni qayta ishlash zavodi (Neftni atmosferali haydash texnologik qurilmasi) misolida ko‘rib chiqildi. Neftni birlamchi qayta ishlash qurilmasida, oqimlar bo‘yicha korrozion agentlar va korrozion muhit turiga ko‘ra uchraydigan korrozion yemirilishning ehtimoliy barcha turlari to‘liq hajm bo‘yicha birinchi marta o‘rganildi. Bu yerda misol tariqasida AT qurilmasining dastlabki ehtimoliy va o‘rganilgan korrozion agressiv zonalarini va korrozion yemirilish turlari o‘rganildi. (1- rasml).

Qurilmadagi bosim ostida ishlaydigan jixoz va uskunalar umumiy korroziyadan tashqari turli xil mahalliy korroziya turlariga, shu jumladan korrozion yorilish va pitting (nuqtali) korroziyaga ham duch keladi. Korroziya muhitga qarab, qurilmalar va quvurlarda korrozion yemirilishning quyidagi turlari sodir bo‘ladi: namli vodorod sulfidli muhitda uglerodli va kam legirlangan po‘latlarni vodorodsulfidli yorilishi va qavatli qatlamlarga ajralishi, zanglamaydigan va austenitli po‘latlarni politionatlar va tiosulfatlar ta‘sirida xloridli va vodorod sulfidini yorilishi, uglerodli va yuqori legirlangan po‘latlarning ishqoriy korrozion yorilishi yoki ishqoriy mo‘rtlashuvi. Zanglamaydigan po‘latlarning payvandlangan choklari va 15X5M markali xrom-molibdenli po‘latdan yasalgan austenitli quvurlarning payvandlash choklari korrozion yorilishiga yuqori darajada moyil bo‘ladi.



1-rasm. Neftni atmosferada haydash qurilmasi barqarorlashtiruvchi kolonnaning taxminiy korroziyon agressiv zonalari va taklif qilinadigan korroziyon bardosh materriallarni tanlash.

Shartli belgilar: UK – umumiy korroziya, $KY_{o,p.ch}$ – payvandlash choklarida korroziyon yorilish; KAKp.ch.- payvandlash choklarida kristallararo korroziyalanish, $KY_{o,latun}$ - latunlarning korroziyon yorilishi, H_2S -li KY_o -vodorod sulfidli korroziyon yorilish, Pt-zanglamaydign po'latlarning pitting (nuqtali) korroziyalanishi.

Texnologik ishchi muhitida bir vaqtning o'zida vodorod sulfid, vodorod xlorid, naften kislotalari va karbonat angidridning mavjudligi korroziyon agressivlikni kuchaytirib, korroziya tezligini oshiradi. Korroziya ingibitorlari nafaqat korroziya tezligini keskin sekinlashtirishi, balki korroziya sababli ajralib chiqadigan vodorodning metall ichkarisiga tarqalishini kamaytirib, metallning mexanik xususiyatlarini saqlab qolishiga yordam beradi va bakteriyalarning hayotiy faoliyatini to'xtatadigan, jumladan, anaerob sharoitda sulfat qaytaruvchi, ya'ni vodorod sulfidni hosil qiluvchi bakteriyalarga qarshi samarali bakteritsid xossalarni ham namoyon qiladi. Shuningdek, ularning integral toksikologik xususiyatlarini baholash ham maqsadga muvof bo'ladi.

Tanlangan ingibitorlarning himoya qilish samaradorligini baholashda quyidagi tadqiqot usullar ishlatildi:

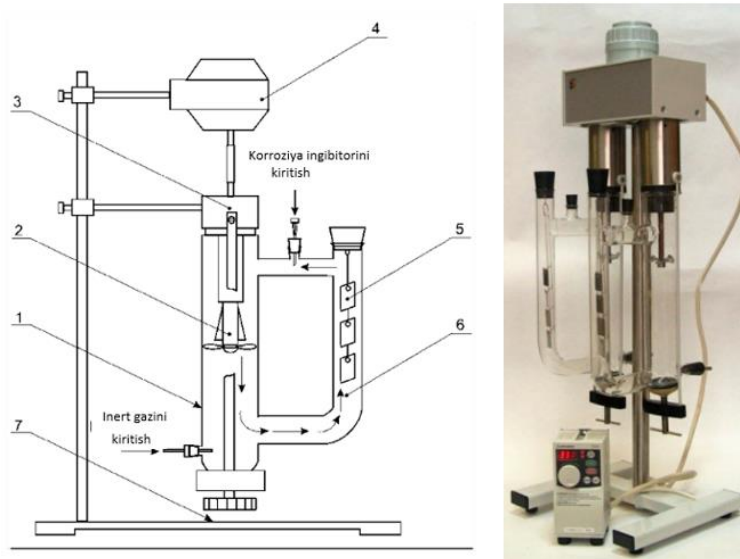
1. Gravimetrik korroziyon sinov usuli.
2. Polyarizatsion (qutbli) o'lchashli usul.
3. Vodorodning diffuziyalanishini po'lat membrana orqali o'rganish.

4. Cho'zilivchi (St3 po'lat, INSTRON 5565 qurilmasi, GOST 111-50-84 bo'yicha namunalar) va deformatsion (65G po'lat, NG-3M uskunasi) kuchlanishlar sharoitida korroziyon muhit ta'sirida po'latlarning mexanik xususiyatlarini saqlashda ingibitorlarning ta'siri.

5. Impedans o'lchovlari.

6. Ingibitorlarning bakteritsid ta'sirini o'rganish.

Murakkab korroziyon agressiv komponentli uglevodorodli fazada korroziya inhibitorlarini himoyalash samaradorligini aniqlash uchun uglerodli po'lat metall namunalaridan foydalanildi.



2-rasm. Atmosfera bosimida sinov o'tkazish laboratoriya qurilmasi.

1 - U simon shisha trubka; 2 - aralashtirgich; 3 - germetik uzatkich; 4 - elektr motori; 5 - po'lat namunalari; 6 - ishchi sinov muhiti; 7 - shtativ.

Tanlangan namunalarning korroziya tezligi laboratoriya sharoitida ingibirlangan va ingibirlanmagan muhitda aniqlanadi. Laboratoriya sinovlari GOST 9.506-87 va GOST 9.502-82 va RD 39-3-611-81 bo'yicha qutblanishga qarshilik usuliga muvofiq U-simon shisha trubkali idishda (1-rasm) gravimetrik usulda bajarildi.

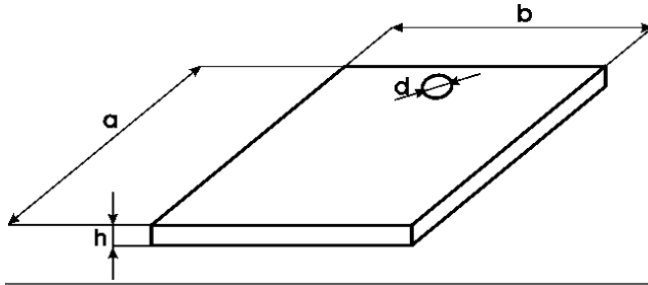
Gravimetrik korroziyon sinov usuli. Gravimetrik usulning mohiyati metall namunalarning sinov muhitida bo'lish vaqtida massa yo'qotilishini aniqlashdan iborat. Gravimetrik usulda korroziya tezligi K_m ($\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{soat}$) massa indeksi bilan tavsiflanadi.

$$K_m = \frac{m_1 - m_2}{S \cdot \tau}$$

bu yerda m_1 - sinovdan oldingi namunaning massasi, g; m_2 - sinovdan keyin namunaning massasi, g; S - namunaning sirt maydoni, m^2 ; τ - ta'sir qilish vaqti, soat.

$$S = 2 \left[\left(a \cdot b - \frac{\pi \cdot d^2}{4} \right) + h \left(a + b + \frac{\pi \cdot d}{2} \right) \right]$$

bu yerda a - namuna uzunligi, m; b - namunaning kengligi, m; h - namunaning qalinligi, m; d - teshik diametri, m (3-rasm).



3-rasm. Sinov namunasi

Agar namuna massasining o'zgarishi umumiy korroziya sharoitida korroziyaning kirib borish chuqurligiga to'g'ridan-to'g'ri proporsional bo'lsa, u holda massa indeksi ko'pincha chuqurlik indeksiga aylanadi, bu namunaning vaqt birligida yupqalanishini tavsiflaydi.

$$P_{Fe} = \frac{K_m \cdot 8760}{7,87} \cdot 10^{-3} = 1,1131 \cdot K_m$$

bu yerda P_{Fe} - korroziya tezligining chuqurligi indikatori, mm/yil; **8760** - bir yildagi soatlar soni; **7,87** - temirning zichligi, g/sm³.

$$Z = \frac{K_{m_0} - K_m}{K_{m_0}} \cdot 100$$

bu yerda Z - metallni korroziyadan himoya qilish darajasi, %; K_{m_0} - ingibitorsiz muhitda korroziya tezligi, g/m²·soat; K_m - ingibirlangan muhitda korroziya tezligi, g/m²·soat.

Polyarizatsion (qutbli) o'lchashli usul. Tadqiqot GOST 9.514-99 ga muvofiq amalga oshiriladi suvli tizimlar uchun metallarning korroziya ingibitorlari. Himoyalash xossasini aniqlashning elektrokimyoviy usuli.

Bu usul Stern-Giri printsipligiga ko'ra, statsionar korroziya potentsialiga ($\Delta \leq 10 - 20$ mV) yaqin polarizatsiya egri chizig'ini differentsiallashtirish tenglash tamoyiliga asoslangan. Umuman olganda, bu tamoyil quyidagicha izohlanadi: korroziya oqimining zichligi statsionar korroziya potentsiali yaqinida o'lchanadigan elektrod yuzasining polarizatsiya qarshiligiga teskari proporsionaldir.

Korroziya tok zichligi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$i_k = \frac{\Delta i}{\Delta E} \cdot \frac{b_a \cdot b_k}{2.3 \cdot (b_a + b_k)}$$

Bu yerda i_k – korroziya toki zichligi, mA/sm²;

Δi - (ΔE) potensialini 10 - 20 mV, mA/sm² ga siljitganda yuzaga keladigan anod yoki katod toki zichligi;

b_a – tafel hududida anod qutblanish egri chizig'ini ko'rsatadigan doimiy kattalik, mV;

b_k – tafel hududida katod qutblanish egri chizig'ini ko'rsatadigan doimiy kattalik, mV;

$$\frac{b_a \cdot b_k}{2.3(b_a + b_k)} - \text{Stern-Giri koefitsienti}$$

Ushbu korrozion tadqiqot usuli «Monikor-2M» korrozimetrida amalga oshirildi.

Tadqiqot tajriba natijalarini qayta ishlab umumlashtirish usuli. Sinov natijalarini statistik qayta ishlash GOST 9.502-82 bo'yicha quyidagi tartibda amalga oshiriladi:

1. O'rtacha arifmetik qiymatni aniqlanadi. \bar{x}

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i$$

Bu yerda n – o'lchashlar soni

2. Tajriba sinov ma'lumotlarning tarqalishining o'lchovi bo'lgan va sinov usulining tasodifiy xatosini formula bo'yicha tavsiflovchi yagona o'lchov S_n standart o'rtacha kvadratik og'ishi aniqlanadi:

$$S_n = \sqrt{\frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}}$$

3. O'lchash usuli aniqligini tasiflovchi $S_{\bar{x}}$ ning o'rtacha arifmetik qiymatining o'rtacha kadratik og'ishi aniqlanadi:

$$S_{\bar{x}} = \frac{S_n}{\sqrt{n}}$$

Tadqiqot aniqligi ko'rsatkichi ($E, \%$) quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$E = \frac{S_{\bar{x}}}{\bar{x}} \cdot 100$$

Agar $E \leq 10\%$ bo'lsa tajriba sinov natijalari qoniqarli hisoblanadi.

4. Qo'pol o'lchov xatolari jadvaldan bo'yicha aniqlangan maksimal nisbiy og'ish t_{1-p} bilan chiqarib tashlanadi.

Agar tengsizlik yuzaga kelsa

$$\frac{|x - \bar{x}|}{S_n} > t_{1-p}$$

Bu yerda x – ajralib turadigan qiymat;

p – qiymat darajasi, 1 va qabul qilingan ishonchli ehtimollik orasida farq bo'lganida, ushbu o'lchov inobatga olinmaydi.

5. Kuzatish natijasi Δx tasodifiy og'ishining ikki tomonlama ishonch chegaralarini aniqlanadi:

$$\pm \Delta x = S_{\bar{x}} \cdot t_{1-p/2}(f; p)$$

Bu yerda $+\Delta x$ – yuqori chegara;

$-\Delta x$ – pastki chegara;

$t_{1-p/2}$ – Styudent taqsimlanish kvantili;

$f = n - 1$ – erkinlik darajasi soni.

6. Agar korroziya tezligi ingibitorsiz borsa, masalan, quyidagi ishonch oralig'iga ega bo'lsa, korroziya tezligining maksimal, o'rtacha va minimal qiymatlarida inhibitorning himoya ta'siri aniqlanadi:

$$\bar{x}_0 \pm \Delta x_0$$

Ingibitorning himoya ta'sirini (Z , %) aniqlash uchun quyidagi formula ishlatiladi:

$$Z = \frac{(\bar{x}_0 \pm \Delta x_0) - (\bar{x} \pm \Delta x)}{\bar{x}_0 \pm \Delta x_0} \cdot 100$$

$$\bar{Z} = \frac{(\bar{x}_0) - (\bar{x})}{\bar{x}_0} \cdot 100$$

$$Z_{\min} = \frac{(\bar{x}_0 + \Delta x_0) - (\bar{x} + \Delta x)}{\bar{x}_0 + \Delta x_0} \cdot 100$$

$$Z_{\max} = \frac{(\bar{x}_0 - \Delta x_0) - (\bar{x} - \Delta x)}{\bar{x}_0 - \Delta x_0} \cdot 100$$

Ingibitorning oxirgi himoya ta'siri ishonchli oraliq ko'rinishida yozib qo'yiladi:

$$Z = \bar{Z} \pm \Delta Z$$

Bu yerda- \bar{Z} - korroziyaning o'rtacha tezligi qiymatida aniqlanadigan himoya ta'siri:

ΔZ – himoya ta'sirini aniqlash

$$\Delta Z = \frac{Z_{\text{max}} - Z_{\text{min}}}{2}$$

7. Student taqsimlash kvantillari (t_{taqsim} va $t_{p,f}$) yordamida oraliq qiymatlarni taqqoslash ishlari amalga oshiriladi. Bajarilgan ikki marotaba o'lchashlar (n_1 va n_2) o'rtasidagi farq $t_{\text{taqsim}} > t_{p,f}$ bo'lsa, statistik ahamiyatga ega bo'ladi.

$$t_{\text{расч}} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_{n_1}^2}{n_1} + \frac{S_{n_2}^2}{n_2}}}$$

$$f = \frac{\left(\frac{S_{n_1}^2}{n_1} + \frac{S_{n_2}^2}{n_2}\right)^2}{\frac{(S_{n_1}^2/n_1)^2}{n_1+1} + \frac{(S_{n_2}^2/n_2)^2}{n_2+1}} - 2$$

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Timurov Sh.M., Murodov M.N. Neftni fraksiyalash qurilmalarida metallarning past haroratdagi korroziya jarayonini tadqiq qilish. SCIENCE AND EDUCATION. SCIENTIFIC JOURNAL. Qo'qon. 12.2021.

2. Timurov Sh.M., Murodov M.N. Neftni atmosfera sharoitida qayta ishlash qurilmalarida yuqori haroratli sharoitda metallarning korroziyalanishini tadqiq qilish. SCIENCE AND EDUCATION. SCIENTIFIC JOURNAL. Qo'qon. 12.2021.

3. Panoev Erali, Murodov Malikjon, Bozorov Gayrat, Usmonov Safar A METHOD FOR REDUCING CORROSION DURING GAS PURIFICATION FROM SULFUR COMPONENTS // Universum: технические науки. 2022. №10-7 (103). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/a-method-for-reducing-corrosion-during-gas-purification-from-sulfur-components>.

4.Томашов Н. Д. Теория коррозии и защиты металлов. М., Изд-во АН СССР, 1959. 591 с. с ил.; Батраков В.П. - В кн.: Коррозия и защита металлов. М., Оборонгиз, 1962, с. 33-81.

5. Кинетика электродных процессов. М., Изд-во МГУ, 1952, с. 303 Авт.: А.Н. Фрумкин, В.С. Багоцкий, З.А. Иофа, Б.Н. Кабанов.

6.Кинетика электродных процессов. М., Изд-во МГУ, 1952. с. 279 Авт.: А.Н. Фрумкин, В.С. Багоцкий, З.А. Иофа, Б.Н. Кабанов.

7. Колотыркин Я.М. — «Защита металлов», 1967, т. 3, № 6, с. 667—678.
8. Скорчеллетти В.В. Теоретические основы коррозии металлов, Л., «Химия», 1973. 263 с. с ил.
9. Левич В.Г. Физико-химическая гидродинамика. М., Изд-во АН СССР, 1952, 537 с. с ил.