



UDK 21474

## ENERGETIKA SANOATIDA PAYDO BO‘LADIGAN KORROZIYA VA ULARNI OLDINI OLISH CHORA TADBIRLARI VA TADQIQOT USULLARI.

**Bozorov Otabek Nashvandovich**

t.f.n., professor

Iqtisodiyot pedagogika universiteti rektori

**Xalilov Jamshid Akmal o‘g‘li**

dotsenti, t.f.b.f.d. (PhD)

.Iqtisodiyot pedagogika universiteti

**Xamraqulova Gulnoza**

katta o‘qituvchi

Iqtisodiyot pedagogika universiteti

Ushbu maqolada metall konstruksiyalarni qoplama hosil qilish orqali turli muhitlarda korroziyadan himoyalash darajasi va ularni tadqiqoti o‘rganilgan

**Kalit so‘zlar:** Korroziya ingibitori, sinov muhiti, qoplama, natriy sulfat, natriy sulfid, natriy gidrokarbonat, natriy gipoxlorid, natriy karbonat, kaliy xlorid.

В данной статье изучена степень защиты металлических конструкций от коррозии путем формирования покрытия в различных средах и их исследование.

**Ключевые слова:** Ингибитор коррозии, испытательная среда, покрытие, сульфат натрия, сульфид натрия, бикарбонат натрия, гипохлорид натрия, карбонат натрия, хлорид калия.

In this article, the degree of corrosion protection of metal structures by forming a coating in various environments and their research is studied.

**Keywords:** Corrosion inhibitor, test medium, coating, sodium sulfate, sodium sulfide, sodium bicarbonate, sodium hypochloride, sodium carbonate, potassium chloride.

Zamonaviy qurilishda metall konstruksiyalar muhim rol o‘ynaydi, ular har qanday qurilishda, hatto kichik bo‘lganlarda ham qo‘llaniladi; Metall konstruksiyalarning afzalliklaridan biri bu juda uzoq xizmat muddati, ammo har qanday material kabi ular ham kamchiliklarga ega va eng muhim va sezilarli kamchilik korroziyaga kuchli sezgirlikdir. Shuning uchun, qurilish vaqtida asosiy jihat korroziyaga qarshi himoya yoki metallni qayta ishlashdir [1].

Metallarga turlicha ishlov berish usullari mavjud va ular to‘g‘ridan-to‘g‘ri material tanlashda e‘tiborga olinishi kerak bo‘lgan quyidagi omillarga bog‘liq:

- foydalanish shartlari, bunda ob-havo sharoiti va seysmik omillarning bevosita ta‘siri kuzatiladi.

- konstruksiyaning turi va uning ishlash vaqtidagi maqsadi.

- qo‘llash sohasining o‘lchami.

- tashqi omillarning ta‘siri [1].

Metallni korroziyadan himoya qilish fuqarolik va qurilish konstruksiyalarining ajralmas qismidir. Ammo, barcha pudrat tashkilotlari bunga zaruriy e‘tibor qaratmaydilar va shuning uchun metall buyumlarni zarur himoya darajasini ta‘minlamaydilar. buning natijasida tuzilmalarni atrof-muhit ta‘siriga duchor qiladilar. Metall doimo korroziyaga uchraydi, ishlab chiqarishning o‘zidan boshlab, tashish va saqlashgacha, shuningdek, foydalanish paytida ham yuzaga keladi. Korroziya paytida metall o‘z massasini yo‘qota boshlaydi, strukturasi o‘zgaradi, bularning barchasi tuzilmalarning yomonlashishiga va strukturaning mustahkamligini jiddiy yo‘qotishiga olib keladi [1]. Bugungi kunda qurilishda metallni korroziyadan himoya qilishning bir necha usullaridan foydalanadi:



- metallning kimyoviy tarkibi yaxshilanadi, bu korroziyaning oldini oladi.

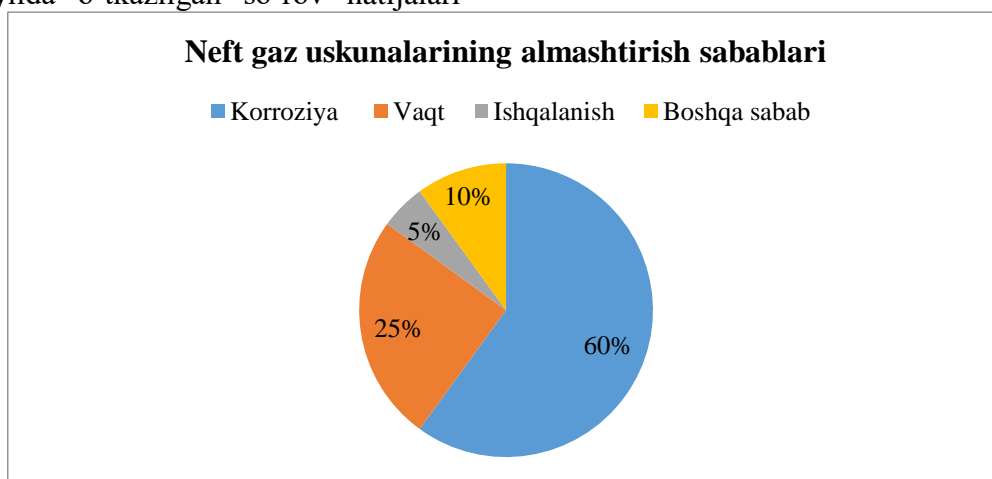
- po'lat yuzasi maxsus materiallar bilan izolyatsiyalanadi.

- qurilish maydonchasida atrof-muhitning tajovuzkorligi kamayadi.

- tashqi oqim qo'llaniladi, bu metallning yuqori darajadagi elektr himoyasini shakllantirishga yordam beradi [2].

Neft-gaz korxonalarida bo'ladigan ko'plab baxtsiz hodisalar va iqtisodiy zararlarning asosiy sabablaridan biri bu metallarning korroziyalanishi ekanligi o'rganilgan. Neft va gaz sanoatidagi uskunalarning ishdan chiqishi sabablari 1993 yilda o'tkazilgan so'rov natijalari

o'rganilganda, Shimoliy dengizdagi neft va gaz uskunalari ta'mirlash uchun ishlab chiqarish platformalariga sarflangan barcha xarajatlarning 60% korroziya natijasida yuzaga kelgan. Neft va gaz bo'yicha dunyodagi yetakchi kompaniyalarda o'tkazilgan 2003 yilgi so'rovda korroziyaga qarshi yillik xarajat 900 million dollarni tashkil etganini e'lon qilgan edi. 2006 yilda o'tkazilgan yana bir so'rov shuni ko'rsatdiki, Qo'shma Shtatlar neft va gaz sanoatidagi korroziyadan yillik qiymati 1,372 milliard dollargacha zarar ko'rgan. Neft va gaz sanoatida korroziyaning global narxi energiyaga juda yuqori talab tufayli yaqin kelajakda yanada oshadi [3].



**1-rasm. Neft va gaz uskunalarining ta'mirlash va almashtirish sabablari**

Ushbu tadqiqot natijalaridan shuni ko'rish mumkinki, neft va gaz uskunalarining ta'mirlash va almashtirishning asosiy sabablarining 60 % miqdori korroziya natijasida kelib chiqmoqda. 25 % vaqt o'tishi bilan, 5 % ishqalanish va sirpanish bilan, 10 % miqdori boshqa omillarga bog'liq bo'lmoqda [4].

Shuningdek, NACE tadqiqot markazi tomonidan o'tkazilgan so'nggi tadqiqotga ko'ra, korroziya tufayli atrof muhitga yuzaga keladigan umumiy

iqtisodiy yo'qotishlar 2,5 trillion AQSH dollarini tashkil etadi, bu esa dunyo YaIM ning 3,4% ga teng. Mavjud korroziyaga qarshi kurash usullaridan foydalangan holda, korroziya narxining 15 dan 35% gacha tejashga erishish mumkinligi taxmin qilinmoqda; ya'ni global miqyosda har yili 375 dan 875 milliard dollargacha tejamkorlik olib keladi [5].

Tadqiqotlar natijasida korroziya uchun sarflangan global xarajatlar har bir iqtisodiy mintaqaga uchun tahlil qilindi va 1-jadvalda keltirildi.



## 1-jadval

## Neft gaz sanoatidagi korroziyaga qarshi ishlatiladigan ingibitorlarning yillik global bahosi

Iqtisodiy rayonlar	Qishloq xo'jaligi korroziyaga sarflangan xarajatlar milliard dollar	Korroziyaning sanoat xarajatlari milliard dollar	Korroziyaga qarshi xizmatlar qiymati milliard dollar	Korroziyaning umumiy qiymati milliard dollar	Jami YaIM milliard dollar	Korroziyaning narxi % YaIM
AQSH	2.0	303.2	146	451.3	16720	2.7%
Hindiston	17.7	20.3	32.3	70.3	1670	4.2%
Yevropa mintaqasi	3.5	401	297	701.5	18331	3.8%
Arab davlatlari	13.3	34.2	92.6	140.1	2789	5%
Xitoy	56.2	192.5	146.2	394.9	9330	4.2%
Rossiya	5.4	37.2	41.9	84.5	2113	4%
Yaponiya	0.6	45.9	5.1	51.6	5002	1%
Makau	1.5	29.9	27.3	58.6	2302	2.5%
Dunyoning qolgan qismi	52.4	382.5	117.6	552.5	16057	3.4%
Umumiy	152.7	1446.7	906	2505.4	74314	3.4%

Neft gaz sanoatidagi korroziyaga qarshi ishlatiladigan ingibitorlarning yillik global bahosi taxminan 1372 milliard AQSH dollarini tashkil etadi.

Bularning barchasi qurilishdan oldin ham, binolarning keyingi ekspluatatsiyasi paytida ham metallni korroziyadan himoya qiladi.

Ushbu muammolarni hisobga olgan holda ilmiy va sanoat tajribalar asosida, neft va gaz quduqlari quvurlarining foydalanish muddati davomida quduqning korroziyaga qarshi jarayonlarini ko'rib chiqish uchun kompleks yondashuvda aniq kamchiliklar mavjudligi aniqlandi. Bundan tashqari, yangi va keng qamrovli yondashuv bilan po'latdan yasalgan korpus va quvurlarni turli xil muhitlarda, jumladan, yakunlovchi suyuqlik, suyuq uglevodorodlar ya'ni, benzin, kondensat, industrial yog'da, shuningdek, ishlab chiqarish oqimining kimyoviy muhitga ta'sirchanligiga e'tibor qaratildi. Ushbu yondashuv kimyoviy moddalarning

oqimini butun muddatini va barcha mumkin bo'lgan shartlarni qamrab oladi. Har bir qismda korroziya ingibitorlarining yutuqlari va ularning ingibision mexanizmi ilmiy nuqtai nazardan ko'rib chiqilgan. Shuningdek, ularni in'eksiya qilish, qo'llash va sinovdan o'tkazish operatsion va sanoat nuqtai nazaridan muhokama qilindi. Ushbu tadqiqotlar, shuningdek, tadqiqot natijalari va korroziya ingibitorlarini qo'llashni o'z ichiga oladi. Ishning asosiy maqsadlarini yaxshiroq tushunish uchun ushbu tadqiqotning dastlabki qismlarida korroziya mexanizmlari va turli yumshatish usullari qisqacha muhokama qilindi.

Bunday qoplamalarga qo'yiladigan talablar **GOST 9.401-91**da aniq tartibga solinadi. Ular nafaqat korroziyani oldini oladi, balki mahsulotni kerakli rangga bo'yash imkonini beradi. Agar qatlam shikastlangan bo'lsa, uni osongina tiklash mumkin, bu esa bu usulni tejamkor qiladi.



Olib borilgan tadqiqotlar natijasida NSO-3 markali qoplamaning fizik-mexanik xossalari, xususan, issiqlikka chidamlilik, kuchlanish, yuqori bosim, egilishda kuchlanish va ta'sir kuchlari,

shuningdek Brinell qattiqligi, suvni yutish va adgeziyasi aniqlandi.

NSO-3 markali korroziyaga qarshi qoplamaning kimyoviy tarkibi o'rganildi.

### 2-jadval

**NSO-3 markali korroziyaga qarshi qoplamaning kimyoviy tarkibi**

Kimyoviy tarkiblar	Fe	Cr	N	Mn	Si	Pb	C	O
--------------------	----	----	---	----	----	----	---	---

NSO-3 markali korroziyaga qarshi qoplamaning kimyoviy tarkibi o'rganilganda, uning tarkibida temir, xrom, azot, marganes, kremniy, fosfor, uglerod, kislorod bor ekanligi aniqlandi.

Sinov na'munalarining shakli va o'lchamlari sinov usuli, sinov natijalarini

GOST 9.908 standartiga ko'ra baholash mezonlari va usullariga muvofiq tanlanadi.

Sinov uchun GOST 380 bo'yicha oddiy sifatli uglerodli po'lat ST20 markasidan foydalanildi.

Sintez qilingan NSO-3 markali korroziyaga qarshi qoplamalarni gravimetrik usul yordamida aniqlandi (2-jadval).

### 3-jadval

**NSO-3 markali korroziyaga qarshi qoplamalarni gravimetrik usul yordamida korroziya tezligi va himoya darajalari**

Sinov muhiti	Ko'rsatgichlar	Nazorat namunasi	NSO-1	NSO-2	NSO-3
H <sub>2</sub> O	K	0,961	0,0145	0,0143	0,0141
	Z	-	95,2	96,3	97,9
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (6%) (natriy sulfat)	K	0,945	0,163	0,0159	0,0158
	Z	-	90,9	92,8	93,4
Na <sub>2</sub> S (6%) (natriy sulfid)	K	0,958	0,0183	0,01802	0,0174
	Z	-	90,2	91,6	94,7
NaHCO <sub>3</sub> (6%) (natriy gidrokarbonat)	K	0,931	0,0263	0,0257	0,0249
	Z	-	89,7	91,5	94,6
NaClO (6%) (natriy gipoxlorit)	K	0,942	0,0428	0,0416	0,0409
	Z	-	90,1	92,5	94,2
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (6%) (natriy karbonat)	K	0,978	0,0119	0,01162	0,0114
	Z	-	89,8	91,9	93,2
KCl (kaliy xlorid)	K	0,936	0,0862	0,0849	0,0830
	Z	-	90,5	91,8	93,9
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ·MgSO <sub>4</sub> ·6H <sub>2</sub> O (5%)	K	0,947	0,0196	0,0190	0,0187
	Z	-	87,1	89,6	91,1
MgSO <sub>4</sub> ·KCl·H <sub>2</sub> O (5%)	K	0,919	0,0279	0,0276	0,0271
	Z	-	90,8	91,6	93,4
CaCO <sub>3</sub> (5%)	K	0,981	0,0182	0,0179	0,0175
	Z	-	90,8	92,1	94,3
CaCl <sub>2</sub> (6%)	K	0,944	0,57	0,543	0,5306
	Z	-	87,6	91,8	94,1
MgCl <sub>2</sub> (5%)	K	0,959	0,13	0,126	0,1231
	Z	-	88,2	90,9	93,1
MgSO <sub>4</sub> (5%)	K	0,962	0,214	0,2093	0,2069
	Z	-	90,8	92,8	93,9
CaSO <sub>4</sub> (5%)	K	0,943	0,0316	0,0308	0,0301
	Z	-	90,4	92,5	94,7



\*  $K$ , ( $g/sm^2 s$ ) – korroziya tezligi;  $Z$  %, - Himoya darajasi.

2-jadvalda tadqiqotlar natijasida NSO-3 markali korroziya ingibitorining turli muhitlarda himoya darajalari aniqlangan. Ushbu eritmalar suv, natriy sulfat, natriy sulfid, natriy gidrokarbonat, natriy gipoxlorid, natriy karbonat, kaliy xlorid,  $K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 6H_2O$ ,  $MgSO_4 \cdot KCl \cdot H_2O$ ,  $CaCO_3$ ,  $CaCl_2$ ,  $MgCl_2$ ,  $MgSO_4$ ,  $CaSO_4$  kabi sinov muhitlarida tajribalar olib borilgan. Eritmalarda NSO-3 korroziyaga qarshi qoplamaning qalinligi 100 mkm dan kam bo'lmagan miqdorda surtilgan. Ushbu ingibitor uchun eng yaxshi muhit suvli eritma bo'lib, himoya darajasi 97,9 % ni tashkil qilgan.

### Adabiyotlar

1. Халилов Ж. А. У., Нуркулов Ф. Н., Джалилов А. Т. Синтез и исследование ингибитора коррозии OS-1 для нефтегазовой промышленности //Universum: технические науки. – 2023. – №. 2-4 (107). – С. 49-53.
2. Jamshid K., Fayzulla N., Abdulahat D. Research And Properties Of AFMD-2 Brand Corrosion Inhibitor For Corrosion Protection Of Oil And Gas Wells //Universum: технические науки. – 2023. – №. 5-8 (110). – С. 12-16.
3. Халилов Ж. А. / Дисс. “Разработка технологии получения ингибиторов коррозии, растворимых в нефтепродуктах, на основе переработки хлорорганических отходов” ст 11-12.
4. Xalilov J.A. Neft quvurlarining korroziyalanishga ta'siri va ularni tadqiq etish // Jurnal “O'zMU xabarlari” Toshkent — 2022 3/2/1 295-297 bet.
5. “Амиды и соли алифатических кислот - ингибиторы коррозии черных и цветных металлов углеводородных и водных средах” Тронова Екатерина Анатольевна. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Санкт-Петербург-2016.