



UGLERODLI PO'LATLARNING KONSTRUKTIV MUSTAHKAMLIGINI VA KORROZIYAGA BARDOSHLILIGINI OSHIRISH

Rabbimov Jaxongir Shodmonkulovich

QarMII "Foydali qazilmalar geologiyasi
va razvedkasi" kafedrasida assistent-o'qituvchisi

Telefon: +998990640638

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7045370>

ARTICLE INFO

Received: 28th August 2022

Accepted: 31st August 2022

Online: 03rd August 2022

KEY WORDS

Pittingli korroziya, legirlangan po'lat, austenit, 40X markali po'lat, ferrit-martensit, xlorid ionlari

ABSTRACT

Metallarning mahalliy korroziyasi turlaridan biri pittingli korroziya bo'lib, bu turdagi korroziya metallar sirtining ba'zi bir qismlarida passiv holatining buzilishi bilan tavsiflanadi. Legirlangan po'latlardan tayyorlangan jihozlarning faol texnologik muhit bilan o'zaro ta'siri natijasida ishqoriy muhitlarda pittingli korroziya jadallashgan ko'rinishda sodir bo'ladi.

Neft va gaz texnologiyalarining rivojlanishi hozirgi bosqichida muammolarning yechimiga ilmiy asosda yondoshuv texnologik jarayonlar va jihozlarning aniq funksiyalarini uzoq muddat davomida buzilmasdan ishlashlari va ishlash qobiliyatini saqlash xususiyatlarini belgilaydi.

Har qanday jihozni tashkil etuvchi elementlar – bu oddiy detallar hisoblanadi, detallarning mustahkamligi, ishonchligi va uzoq muddat ish qobiliyatini yuqotmasdan ishlashi kabi fizik-mexanik va fizik-kimyoviy hossalari to'g'ridan-to'g'ri ular tayyorlangan materiallarning strukturalari va tarkiblariga bog'liq.

Separatorlarning ichki qismidagi detallar asosan uglerodli po'latlardan va kam legirlangan po'latlardan tayyorlanganligi uchun ishlab chiqarish sharoitlarida ularning konstruktiv mustahkamligini oshirish uchun termik ishlov berish usullari qo'llaniladi. Termik ishlov berish rejimlarini tanlash

po'latlarning tarkibidagi uglerod va legirlovchi elementlarga bog'liq ravishda olib boriladi.

«Fe-C» tizimi diagrammasiga ko'ra termik ishlov berish jarayonida po'latlarda asosiy quyidagi strukturaviy o'zgarishlar sodir bo'ladi:

- perlitning austenitga o'zgarishi,
 $Fe_{\alpha} + Fe_3C \rightarrow Fe_{\gamma}(C)$ yoki Perlit \rightarrow Austenit;

- austenitning perlitga o'zgarishi,
 $Fe_{\gamma}(C) \rightarrow Fe_{\alpha} + Fe_3C$ yoki Austenit \rightarrow Perlit;

- austenitning martensitga o'zgarishi,

$Fe_{\gamma}(C) \rightarrow Fe_{\alpha}(C)$ ili Austenit \rightarrow Martensit;

- martensitning bo'shatish jarayonida temir va sementitga aylanishi,

$Fe_{\alpha}(C) \rightarrow Fe_{\alpha} + Fe_3C$.

Bu jarayonlarda perlitning austenitga aylanishi yuqori haroratlarda sodir bo'lib, sovitish jarayonida esa austenitdan martensit strukturasini olish eng asosiy maqsad hisoblanadi va zaruriy mustahkamlikga erishiladi.

Asosiy kam legirlangan uglerodli po'lat sifatida foydalaniladigan 09G2S markali po'lat, po'latga 930-950 °S da 30 minut davomida toblash jarayonidan keyin havoda sovitilib yuqori darajada mustahkamlikga ega bo'lgan detallarni tayyorlash uchun qo'llaniladi.

Bu turdagi po'lat -70 dan +450 S gacha haroratlarda ishlaydigan detallarni tayyorlash imkonini beradi. Po'latning payvandlanuvchanlik xususiyati ham yaxshi, shuning uchun payvandlanuvchi konstruksiyalarda yoki detallarni tayyorlashda neft va gaz sanoiti jihozlarida ko'p qo'llaniladi. Payvandlash jarayonini po'latni qizdirmasdan ham yoki qizdirib ham amalga oshirish mumkin.

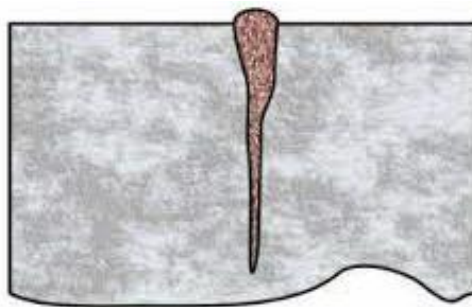
Po'lat 09G2S termik ishlov berilgandan keyin ikkita strukturaga ega bo'lib yuqori darajada toliqish chegarasiga ega. Uning tarkibidagi ferrit-martensit strukturasi martensiteng mustahkamlikni oshiruvchi struktura hisoblanadi va har 1% martensitning bo'lishi uning kristallari shakliga bog'liq bo'lmagan holda po'latning mustahkamlik chegarisini 10% ga oshiradi. Lekin plastik deformatsiyalanishga boshqa po'latlarga qaraganda uncha moyilligi yo'q.

Po'latlarga termik ishlov berish nazariyasiga ko'ra toblangan po'latlarni sovitishda martensitga to'liq aylanishi sodir bo'lishi holatigina keltiriladi. Aniq

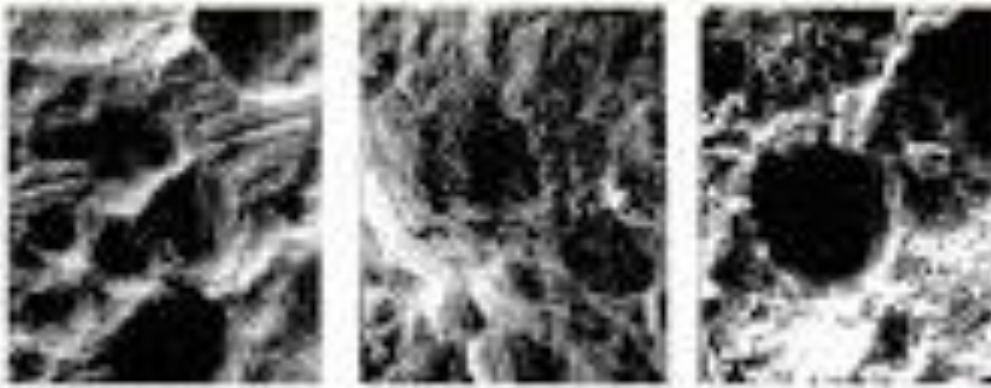
termik ishlov berilishda esa bunday hollarda austenit to'liq martensit holatiga o'tmasdan uglerodning turli joylashuvlari va uning martensit hosil bo'lishida diffuzion jarayoni emas balki siljish-ko'chish jarayoni orqali kechganligi uchun uglerod yetishmagan sohalarda qoldiq austenit martensitga aylanishga ulgurmasdan qoladi. Bunday holat barcha termik ishlov beriladigan po'latlarda kuzatiladi.

Po'lat strukturasi qoldiq martensitning bo'lishi uning mustahkamligiga unchalik ta'sir qilmaydi lekin korroziyaga bardoshligiga ta'sir qiladi. Chunki uglerodga boy bo'lgan martensit siquvchi kuchlanishlarga ega bo'lishi hamda musbat elektrod potentsiali va erkin energiyaga ega bo'lishi uning yetarlicha korroziyaga bardoshlilik xossalarini ta'minlab beradi.

Strukturada qoldiq austenitning bo'lishi po'latning korroziyaga moyilligini oshiradi chunki martensit va austenit strukturasi austenit manfiy elektrod potentsialiga ega bo'lib, vaqt o'tishi bilan tashqi ta'sirlar natijasida anod reaksiyalarini boshidan kechiradi va po'latlarda pittingli korroziyani yuzaga keltiradi. Pittingli korroziyaning sxematik tasviri 1 - rasmda, pittingli korroziyaning yiriklashtirilgan morfologiyasi 2 - rasmda va korroziyaga uchragan detallar 3 - rasmlarda keltirilgan.



1 - Rasm. Pittingli korroziya



2 - Rasm. 09G2S markali po'latdan tayyorlangan separator devori ichki qismida pittingli korroziyaning ko'rinishlari. x1200.



3 - rasm. Pittingli korroziya ko'rinishi

Pittingli korroziyaning nuqtalar yeyilishi va korroziyaning rivojlanib ko'rinishida yuzaga kelishi, uyiqlarga aylanishi 4 -rasmda keltirilgan. mikrostrukturada austenit strukturasi



a)

b)

v)

4 - Rasm. Pittingli korroziyaning rivojlanishi. a - nuqtalar ko'rinishida yuzaga kelishi, b - mikrostrukturada austenit strukturasi yeyilishi, v - korroziyaning rivojlanib uyiqlar hosil bo'lishi.



Metallarning mahalliy korroziyasi turlaridan biri pittingli korroziya bo'lib, bu turdagi korroziya metallar sirtining ba'zi bir qismlarida passiv holatining buzilishi bilan tavsiflanadi. Legirlangan po'latlardan tayyorlangan jihozlarning faol texnologik muhit bilan o'zaro ta'siri natijasida ishqoriy muhitlarda pittingli korroziya jadallashgan ko'rinishda sodir bo'ladi.

Pittinglar metall sirtida unchalik katta bo'lmagan yuzalarda rivojlansada ularning vaqt o'tishi bilan chuqurlik bo'yicha singib borishi, ayniqsa yupqa devorli idishlarda uning qiymati 2 mm qalinligigacha yetish o'ta havfli hisoblanadi. Bu holat oltingugurtli muhitlarni qizdirish va yoqish qurilmalari jihozlarida va yuqori harorat ta'sirida ishlaydigan apparatlarda ko'p uchraydi.

Otingugurtli muhitlarda xlorid ionlarining bo'lishi pittingli korroziyaning jadallashuviga sabab bo'ladi. Muhitda oksidlovchi moddalarning bo'lishi metall sirtida passivlashgan qismlarda pittinglarning rivojlanishi tezlashtiradi va xlor ionlari ularning chuqurlik bo'yicha o'sishlarini yanada kuchaytiradi.

Pittinglar hosil bo'lishi jarayonini uchta bosqichga ajratish mumkin: pittinglarning vujudga kelishi; ularning boshlang'ich o'sish davri va pittinglarning turg'un o'sishi davrlari. Metall sirti musbat

potensialli qismlarida pittinglar vujudga kelishi bosqichida qatlamlar uncha shakllanmagan sirtlarda mahalliy ko'rinishdagi yemirilishlar sodir bo'lib, sirtida notekis qatlamlar farqi hisobiga alohida qismlarda pittinglar hosil bo'ladi va bunda xlorid ionlarining bo'lishi pittinglarning chuqurlik bo'yicha o'sishiga zamin yaratib beradi.

Pittingli korroziya muhit haroratining oshishi bilan kristallitlararo korroziya turiga o'zgarishi mumkin bo'ladi. Texnologik oqimning tezligi va muhitda turli xildagi mexanik zarrachalarning bo'lishi kavitasin hodisalarni keltirib chiqaradi yoki korroziyon-errozion yemirilishlar vujudga keladi. Payvanda chokklarining bo'lishi, siklik yuklanishlarning ta'siri, turli xil materiallarning birikishi natijalarida esa yuqori ichki kuchlanishlar ta'sirida kuchlanish ta'siridagi korroziyaning paydo bo'lishiga olib keladi.

Neft va gazni qayta ishlash jarayonlarida korroziyon jarayonlarning oldini olish va yetarli darajada materiallarning korroziyaga bardoshlilikini ta'minlash uchun oldindan tavsiya qilinadigan korroziya tezligiga ruhsat etilgan qiymat va qo'llaniladigan qotishmalar turkumi mavjud (1 - Jadval).

1 - Jadval

Neft va gaz jihozlari uchun korroziya tezliklari qiymatlari, mm/yil

No	Materiallar tavsivnomalari	I sinf	II sinf	III sinf
1	To'liq layoqatli	$\leq 0,015$	$\leq 0,12$	$\leq 0,23$
2	Chegaralangan layoqatli	$\leq 0,150$	$\leq 0,30$	$\leq 0,75$
3	Qisqa muddat foydalanish uchun layoqatli	$\leq 0,25$	$\leq 0,50$	$\leq 1,40$
4	Layoqatsiz	$> 0,25$	$> 0,50$	$> 1,4$



Yuqorida keltirilgan materiallar korroziyaga bardoshliligi faqat qalin devorli idishlar uchun qo'llanilishi mumkin, chunki bunday jihozlarni tayyorlashda ularning narxi va materiallarning kamyobliligi unchalik darajada hisobga olinmaydi.

Neft va gazni qayta ishlash korxonalaridagi qo'llaniladigan jihozlarning tayyorlangan materiallari xossalari va korroziyaga bardoshliligi nuqtai nazarlaridan tahlillari shuni ko'rsatadiki, korroziyaga qarshi tadbirlarni amalga oshirishda va ishlab chiqishda qayta ishlash jarayonida qo'llaniladigan apparatlarning korrozion yemirilish xususiyatlarini va ulardan foydalanishda maqbul xizmat muddatlaridan kelib chiqilgan holda materiallar turini tanlash yaxshi samara beradi.

Shuning uchun korroziyaga qarshi tadbirlarni ishlab chiqishda alohida jihozlarning texnologik muhitlarga bog'liq ravishda xizmat muddatlarini hisobga olgan holda quyidagi konstruksion materiallarni qo'llash mumkin:

5 yil muddatga ishlaydigan jihozlar uchun: quvurlar, issiqlik almashinuv apparatlari quvurlari o'ramalari va panjaralari hamda nasoslarning oqimli elementlari armaturalarini tayyorlash va ta'mirlash ishlarida uglerodli po'latlarni qo'llash;

10 yil muddatga ishlaydigan jihozlar uchun: quvurlar uchun yuqori legirlangan po'latlardan, reaktorlar va idishlar ichki qismlari elementlarini, pechlar zmeyeviklarini, nasos korpuslarini quvurli panjaralarni rangli metallar

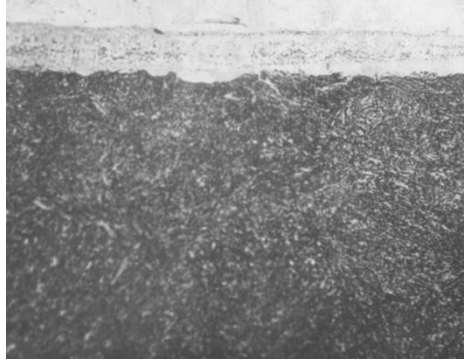
qotishmalaridan yuqori legirlangan po'latlardan tayyorlash;

20 yil muddatga ishlaydigan jihozlar: reaktorlar va yuqori bosimli idishlar, rektifikatsion kolonnalar, yuqori bosimli issiqlik almashinuv apparatlari kojuxlari, absorber va desorberlar va shu kabilar uchun materiallardan foydalanish ham iqtisodiy ham gazni qayta ishlash zavodlarida jihozlar xizmat muddatiga mos bo'lgan materiallar hisoblanadi.

Pittinglar hosil bo'lishiga qarshi xromnikelli 08X18N10, 08X18N10T va 12X18N10T markali po'latlarning qo'llanilishi yaxshi samara beradi. Bu turdagi po'latlar nam va quruq oltingugurt ikki oksidli muhitlarda 300°C dan ortiq haroratlarda ham bardoshli hisoblanadi, shuningdek texnologik muhitda sulfat kislotasi kam konsentratsiyasida normal sharoitlarda yuqori korroziyaga bardoshlilikga ega. Xromnikelli po'latlar uchun kristallitlararo korroziyaga moyillik yuqoridir.

Qoldiq austenit cho'zuvchi kuchlanishlarga ega bo'lganligi uchun korroziyaga moyillik darajasi yuqori bo'ladi. Shuning uchun sirtida qisuvchi kuchlanishlar hosil qilish maqsadida qoldiq austenitli po'latlarni azotlash orqali diffuzion nitrid qoplamalar olish korroziyaga qarshi yaxshi natijalar beradi.

Po'lat sirtida amiakli muhitda uning katalitik dissotsiatsiyasini amalga oshirish orqali diffuzion nitrooksid qatlamlar olinib ularning korroziyaga qarshi taqqoslash sinovlari o'tkazildi. Olingan qoplamalarning mikrostrukturalari 5 - rasmda keltirilgan.



5 – Rasm. 40X markali po‘lat sirtida olingan diffuzion nitrid qatlam mikrostrukturasi. x1000.

Korroziyaga bardoshlilik sinovlari o‘rnatilgan standartlarga mos ravishda NaCl ning 3% li suvli eritmalarida olib borildi. Sinov natijalari 2 – Jadvalda keltirilgan.

Shuningdek nusxalarda NaCl ning 3% li suvli eritmasida pittinglar hosil bo‘lishi kuzatilganda 09G2S markali po‘latlarda birinchi korrozion pittinglar

mikropittinglar ko‘rinishida 48 soatdan keyin, azotlangan 40X po‘latlarida esa 960 soatdan keyin hosil bo‘lishi kuzatildi. Bu holat ishlov berilmagan boshqa turdagi uglerodli po‘latlarda 6 soatdan 18 soatgachani tashkil etdi. Ularda hosil bo‘lgan pittinglarning o‘shish tezligi asosan kam uglerodli St3ps va po‘lat 45 larda kuzatildi.

2 – jadval

Po‘lat nusxalarning NaCl ning 3% li suvli eritmasida korroziyaga bardoshlilik ko‘rsatkichlari

№	Nusxalar nomi	Korroziya tezligining tok ko‘rsatkichi, A/m ²		K _n , chuqurlik ko‘rsatkichi, mm/yil	
		3% NaCl	Drenaj suvi	3% NaCl	Drenaj suvi
1	40X azotlangan	2,462	0,3201	2,8131	0,2381
2	09G2S	1,8026	0,2215	2,0961	0,2569
3	40X toblangan	0,4324	0,4043	0,4308	0,4583
4	St3ps	0,5105	0,5025	0,5935	0,5843
5	Po‘lat 45	0,1801	0,2118	0,3694	0,2463
6	Po‘lat 60	0,2568	0,2534	0,3006	0,2947

40X markali po‘latda termik ishlov berish ishlarini amalga oshirish mumkin, odatda uning konstruktiv

mustahkamliklari martensit strukturasi bilan erishiladi. Ushbu po‘latni toblash orqali olingan strukturada qoldiq



austenit ham mavjud bo'lib uni diffuzion nitrid qatlam to'siq o'rnini bajarib tashqi muhit bilan o'zaro ta'sirlashuvlariga yo'l qo'ymaydi.

Azotli qatlamlar siquvchi kuchlanishga ega bo'lganligi uchun istalgan turdagi deformatsiyalarga moyillik ko'rsatadi va yetarlicha mustahkamlik xossalariga ega. 09G2S legirlangan po'lat sirtida ham qoldiq austenitning bo'lishi uning pittingli korroziyaga moyilligini oshiradi va kichik deformatsiya holatlarida ham uning deformatsiyalanishi kam bo'lganligi uchun muhitning vodorod potentsiali ta'sirida vodorodlanishi holati

unga ta'sir etuvchi kuchlanishlar ta'sirida tezlashadi.

Keltirilgan sinov natijalariga ko'ra separatorning ichki detallarini sex sharoitlarida tayyorlashda po'lat 40X materialidan foydalanish va separatorni ta'mirlash ishlarida korroziyaga uchragan detallarni hamda ta'mirlanmaydigan detallarni almashtirish imkonini beradi. Separator nasadkalarini va shtutserlarini almashtirishda azotlangan 40X po'latidan tayyorlangan detallarning ishlatilishi ularning uzoq muddat ishlashini ta'minlaydi.

References:

1. Yuldoshev T.R., Eshkabilov X.Q. Neft va gaz konlari mashina va mexanizmlari. -Qarshi, "Qashqadaryo ko'zgusi OAV nashriyoti" -2015. -328 b.
2. Yuldoshev T.R. Neft va gaz ishi asoslari. -Qarshi, "Nasaf" -2011.-426b.
3. Nurmuhamedov H.S., Nig'madjonov S.K., Abdullayev A.SH. va boshqalar. Neft va kimyo sanoatlari mashina va qurilmalarini hisoblash va loyihalash. -T.: Fan va texnologiya, 2008. -356 b.
4. Химия нефти и газа / Под ред. В.А. Проскрязова, А.Э. Дрabbкина. -Л.: Химия, 1995.
5. Байков И.Р., Смородов Е.А., Ахмадуллин К.Р. Методы анализа надежности и эффективности систем добычи и транспорта углеводородного сырья.-М.: ООО «Недра- Бизнесцентр», 2003.-275 с
6. Лахтин Ю.М., Леонтева В.П. Материаловедение. -М.: Машиностроение, 1990. -528 с.
7. Eshkabilov X. K., Abdullayeva A.O., Rabbimov J.SH. Технологии термической обработки стали в нефтегазовом машино-строении "Инновациён технологиялар" -Қ.: 2020/1(37)-сон 20-б.
8. Раббимов Жахонгир Шодмонкулович. Технологик тизим ва унинг элементлари ишончлилигини ошириш масалалари "Нефть ва газ саноатида замонавий технологиялар ва инновациялар" мавзусидаги
9. Rabbimov J.SH., Abdullayeva A.O. Texnologik jihozlar payvandli birikmalarining ishonchliligini oshirish "Ilm-fan taraqqiyotiga yoshlarning innovatsiyon yondashuvlari" mavzusidagi onlayn hududiy ilmiy-amaliy anjumani – Q.: 2020-y. 197-b.
10. Rabbimov J.Sh., Dononov J.U. Tabiiy gazni dastlabki tayyorlashda jihozlarning ishonchliligiga erishish. Oriental Renaissance: Innovative, Educational, Natural and Social Sciences Scientific Journal. Volume 2 Issue 3 ISSN 2181-1784 Impact factor:5.947



Uzbekiston 2022/03 <https://www.oriens.uz/uz/journal/article/tabiiy-gazni-dastlabki-tayyorlashda-jihozlarning--ishonchliligiga-erishish/>

11. Turdiyev Sh.Sh., Rabbimov J.Sh. Qatlamdan kelayotgan oqimni jadallashtirish maqsadida qatlama kislotali ishlov berish (Murodtepa maydoni misolida). EURASIAN JOURNAL OF ACADEMIC RESEARCH Uzbekiston 2022/03/12 <https://zenodo.org/record/6480734#.YoyFptxBxdg>
12. Komilov B.A., Rabbimov J.Sh. Qizota (Yoshlik-II) maydonining tektonik tuzilishini o'rganish. EURASIAN JOURNAL OF ACADEMIC RESEARCH Uzbekiston 2022/04/15 <https://zenodo.org/record/6480734#.YoyFptxBxdg>