

NITRAT VA XLORID IONLARINING PO‘LATNING KORROZIYA JARAYONIGA TA’SIRI

Asrorova Zuhra, Erkinov Nodir, Abjalov Alimardon

Jizzax Politexnika Instituti

Kimyo texnologiyalari fakulteti 2-kurs magistrantlari

Hamzayev Sherzod Shuhrat o‘g‘li

Jizzax Davlat Pedagogika Universiteti 2-bosqich magistranti

Jizzax /2023

Email: asrorova96@list.ru hamzayev92@list.ru

ANNOTATSIYA

Po‘latning elektrokimyoviy korroziyalanishiga turli eritmalar va ular tarkibidagi ionlar sezilarli darajada ta’sir qiladi. Bunday korroziyalanishni nitrat kislotasi va xlorid kislotasi ionlari mavjud eritmalarining po‘latga ta’siri misolida ko‘rib o‘tamiz. Malumki konsentrlangan nitrat kislotasining ta’sirida po‘latning yuzasi faolsiz holga o‘tadi. Nitrat kislotaning tuzlarining eritmalariga po‘latning umumiy korroziyalanish tezligi kislotali muhitda tezlashadi. Maqolada nitrat eritmaları ta’sirida po‘latning korroziyalanishiga xlorid ionlarining qayta faolsizlantiruvchi sifatida ta’sir ko‘rsatishi o‘rganilgan. Po‘latning umumiy hamda chuqurlashgan korroziyasiga nitratning ta’siri pHning turli qiymatlarida sulfat saqllovchi eritmalarida o‘rganildi. Kislotali muhitda po‘latning umumiy korroziya tezligi nitrat ionlari ishtirokida sezilarli darajada tezlashib, neytral muhitda esa umumiy korroziya tezligiga ta’siri sezilmaydi.

Nitratning po‘lat korroziyasiga ta’siri eritmaning muhiti pH ga bog‘liq bo‘lib, nitratlar po‘latni chuqurlashgan korroziyasiga ta’siri sezilarli bo‘lmaydi. Po‘latning toza sulfat kislotasi eritmasi va $H_2SO_4 + NaNO_3 + NaCl$ aralashmasidagi korroziyasiga eritmaning harakati ta’siri bilan harakatda bo‘lmagan eritmadagi korroziya tezliklari taqqoslandi.

Tarkibida nitrat ionlari saqllovchi eritmalarda elektrokimyoviy tadqiqotlar Fe/SO_4^{2-} tizimlari sohasida keng ko‘lamli tadqiqotlar o‘tkazilgan. Po‘lat suyultirilgan nitrat kislotasida yaxshi eriydigan bo‘lsa, konsentrlanganda esa faolsiz holga o‘tadi. Ko‘pgina tadqiqotchilar tarkibida nitrat va xlorid ionlari saqllovchi eritmalarda zanglamaydigan po‘latlarning korroziyalanish harakterini o‘rgananda va nitrat ionlarini chuqurlashgan korroziyani sekinlashtirganini aniqladilar. Bunda nitrat ionlari diffuziya yo‘li bilan yuqori potentsiallarda hosil bo‘lgan tuz pardasi orqali o‘tishi natijasida metall yuzasining faolsizlanishiga olib keladi.

Kalit soʻzlar: tok tebranishi, elektrokimyoviy impedans, spektroskopiya, nitratlar, faolsizlanish, chuqurlik, potensiodinamik egri chiziq.

KIRISH

Poʻlatning korroziyalanishiga nitrat kislotaning taʼsiri eritma vodorod koʻrsatkichining har xil qiymatlarida turlicha harakterga ega boʻladi. Malumki konsentirlangan nitrat kislotasining taʼsirida poʻlatning yuzasi faolsiz holga oʻtadi. Nitrat kislotaning tuzlarining eritmalarga poʻlatning umumiy korroziyalanish tezligi kislotali muhitda tezlashadi. Maqolada nitrat eritmalari taʼsirida poʻlatning korroziyalanishga xlorid ionlarining qayta faolsizlantiruvchi sifatida taʼsir koʻrsatishi oʻrganilgan.

Poʻlatning umumiy hamda chuqurlashgan korroziyasiga nitratning taʼsiri pHning turli qiymatlarida sulfat saqllovchi eritmalarida oʻrganildi. Kislotali muhitda poʻlatning umumiy korroziya tezligi nitrat ionlari ishtirokida sezilarli darajada tezlashib, neytral muhitda esa umumiy korroziya tezligiga taʼsiri sezilmaydi.

Nitratning poʻlat korroziyasiga taʼsiri eritmaning muhiti pH ga bogʻliq boʻlib, nitratlar poʻlatni chuqurlashgan korroziyasiga taʼsiri sezilarli boʻlmaydi. Poʻlatning toza sulfat kislotasi eritmasi va $H_2SO_4 + NaNO_3 + NaCl$ aralashmasidagi korroziyasiga eritmaning harakati taʼsiri bilan harakatda boʻlmagan eritmadagi korroziya tezliklari taqqoslandi.

Tarkibida nitrat ionlari saqllovchi eritmalarda elektrokimyoviy tadqiqotlar Fe/SO_4^{2-} tizimlari sohasida keng koʻlamli tadqiqotlar oʻtkazilgan. Poʻlat suyultirilgan nitrat kislotasida yaxshi eriydigan boʻlsa, konsentrlanganda esa faolsiz holga oʻtadi. Koʻpgina tadqiqotchilar tarkibida nitrat va xlorid ionlari saqllovchi eritmalarda zanglamaydigan poʻlatlarning korroziyalanish harakterini oʻrganganda va nitrat ionlarini chuqurlashgan korroziyani sekinlashtirganini aniqladilar. Bunda nitrat ionlari diffuziya yoʻli bilan yuqori potensiallarda hosil boʻlgan tuz pardasi orqali oʻtishi natijasida metall yuzasining faolsizlanishiga olib keladi.

Korroziya tadqiqotlari olib borish uchun katta ishchi elektrod diametri 6,3 mm boʻlgan 99,98% toza poʻlat sterjendan, kichik ishchi elektrod esa diametri 0,5mm li 99,985% li poʻlat simdan tayyorlandi. Elektrodlar maxsus ftoroplastdan tayyorlangan moslamaga epoksid yelim orqali joylashtiriladi. Tayyorlangan elektrodning yuzasi tajribadan oldin turli rusumdagi qum qogʻozlarida maxsus abraziv dastgohda oyna yaltiroqligigacha tozalanadi. Soʻngra vodoprovod suvida yuvilib, filtr qogʻozi yordamida suvsizlantiriladi va atsetonda yogʻsizlantiriladi. Elektrokimyoviy tajribalar katta poʻlat elektrodlarda uch elektrodli yacheykada oʻtkazildi.

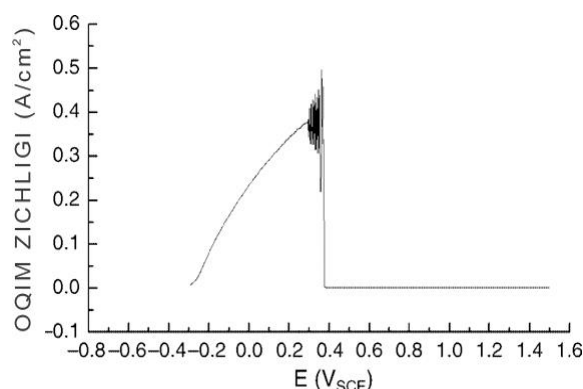
Ishchi eritmalar alohida toza reagentlardan foydalanib, destirlangan suvda tayyorlandi. Elektrokimyoviy izlanishlar CHh650Ada, xona harorati $25^{\circ}C$ da olib

borildi. O'lov asboblarining haqqoniyligi oldindan olingan qiymatlar bilan taqqoslanilib aniqlik kiritildi. Po'lat elektrodining potensiodinamik egri chiziqlari korroziya potensialidan berib borilgan musbat potensialga o'tish orqali olingan. Qutblanish egri chiziqlarida 0,2mV/S potensialda katod chizig'idan anod egri chiziqlari tomon o'tkanicha olindi. Elektrokimyoviy impedans spektroskopiyasi (EIS) o'lovlar 60kHzdan 10mGts gacha bo'lgan chastotalar diapazonidagi korroziya potensillarida 1287± 5mV amplitudali sinusoidal to'liq qo'zg'alishi ostida amalga oshiriladi.

NATIJARLAR VA MUHOKAMALAR

1-rasmda (a)dan (c)ga qadar bo'lgan potensiodinamik egri chiziqlar 0,2mol/dm³ sulfat kislota (H₂SO₄), 0,2mol/dm³ natriy sulfat (Na₂SO₄) va 0,1mol/dm³ natriy nitrat (NaNO₃) tarkibli ishchi eritmadagi skanerlash tezligi 10mv/s bo'lgan po'latning egri chiziqlarini ko'rsatadi.

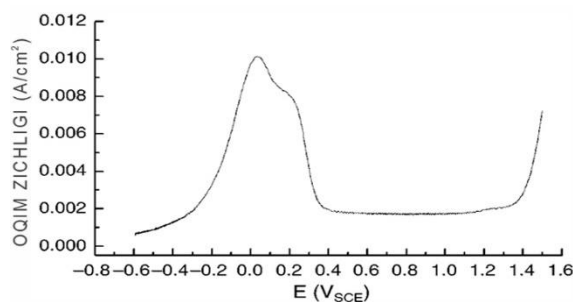
Po'latning 0,2mol/dm³ sulfat kislota (H₂SO₄) eritmasidagi potensiodinamik egri chizig'ini taxminan uchta: faol, o'rta va sekin sohagabo'lish mumkin.



1 -[a] rasm

Potensialning qiymati 0,29V dan 0,38V gacha ortib, kuchli davriy o'zgarishlarga uchragandan keyin anod erish potensiali ortib boradi, so'ngra keskin pasayish kuzatiladi va 10-4 A/sm² qiymatda juda kichik qiymatni saqlab qoladi.

Na₂SO₄ ning eritmasida po'latning anod qutblanish jarayoni potensialining tegishli qiymatlarida faol, o'rtacha va sust hamda transfaolsiz sohalariga bo'linadi. Sulfat kislota eritmasida umumiy qutblanishning o'zgarishi biroz o'xshash bo'lsa ham lekin hech qanday qutblanish hodisasi sodir bo'lmaydi. Bunda faolsiz oqimning zichligi sulfat kislota eritmasida ancha katta bo'ladi. Lekin faol sohada po'latning erish tezligi H₂SO₄ eritmasiga qaraganda ancha sekin bo'ladi. Eritmaning pH qiymati po'latning anod erish va faolsizlanishiga katta ta'sir ko'rsatadi. pH ning qiymati qanchalik kichik bo'lsa, kuchli eritmalarda anodli erish shunchalik yuqori bo'ladi. Sulfat kislotasining eritmasida po'latning yuzasi to'liq faolsizlanmasdan oldin anodni erish jarayoni sodir bo'ladi bu esa po'latning yuzasida F₃O₄ ning hosil bo'lishi bilan bog'liq bo'ladi. Bu holat tajribalar o'tkazish natijasida aniqlandi. Po'latning yuzasida F₃O₄ ning hosil bo'lishi va vodorodning konsentratsiyasining ortishi potensialining siljishi uchun zarur bo'lgan ikkita shart

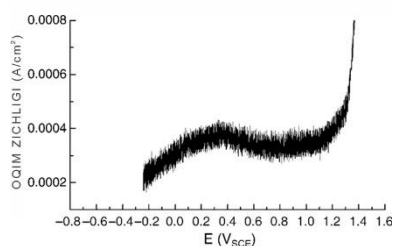


hisoblanadi. Ikkala shartdan biri bajarilmasa potensial siljishi sodir bo'lmaydi.

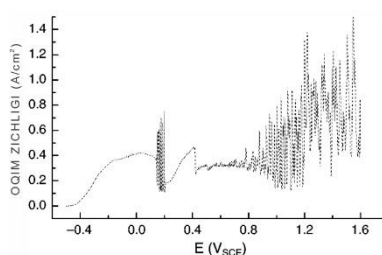
NaNO₃ eritmasidagi po'latning anod erish H₂SO₄ yoki Na₂SO₄ eritmalaridagiga qaraganda ancha farq qiladi. 1(c) rasmda anod egri chizig'i 0,35V atrofida kichik anod balandligini ko'rsatsada potensialning **1 - [b] rasm**

Butun qiymatlarida erish tezligi pasayib, ~ 10⁻⁴ A/sm² ga teng bo'ladi. Bundan tashqari egri chiziqlarda boshidan oxirigacha aniq erish chiziqlari paydo bo'ladi. Bundan kelib chiqadiki, nitrat o'ziga xos faolsizlantiruvchi modda hisoblanadi. Haqiqatda esa NaNO₃ eritmasida ularning yuzasi faolsiz holatda bo'ladi.

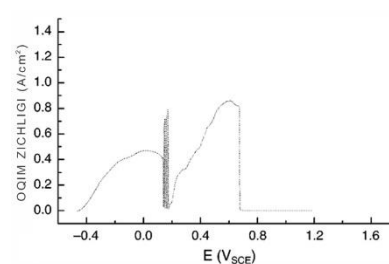
2- (a) va (b) rasmlarda H₂SO₄+ NaCl va H₂SO₄ + NaNO₃ +NaCl aralashmalarining eritmalarida kichik po'lat elektrod uchun anod potentsiostatik egri chiziqlar keltirilgan. Bunda massaning o'zgarishini kamaytirish va eritmalarining tarkibini o'zgartirmaslik uchun katta po'lat elektrod o'rniga kichik po'lat elektroddan foydalanamiz. Bundan nitrat va xloridning kislotali eritmalarida po'latning anodli qutblanishiga ta'siri ancha aniqroq ko'rinadi.



1-[c] rasm



2-[a] rasm



2-[b] rasm

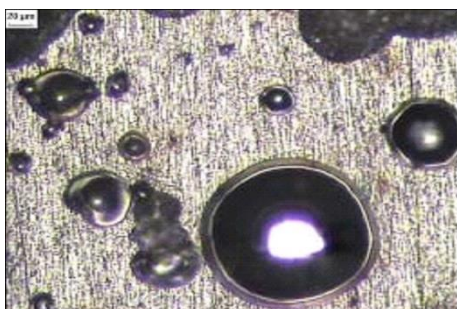
2- (a) rasmda H₂SO₄+ NaCl ning aralash eritmasidagi anod voltammogrammada potensialning ortishi 0.015 V bo'lishidan oldin tokning ortishi, tokning 0.015 V dan 0.14 V gacha kamayishi va 0.14 V dan 0.20 V gacha bo'lgan potensial diapozonidagi tebranishlar orqali keltirilgan. Ular ko'rinishi jihatidan H₂SO₄ eritmasidagi katta po'lat elektrodinikiga o'xshaydi. Ammo elektrodlarining yuzasidan ijobiy potentsiallarda faolsizlantirib bo'lmaydi. Chunki eritmada xlorid ionlarining mavjudligi faolsizlanish tendensiyasini buzadi va po'latning yuzasida chuqurlashgan korroziyaaning sodir bo'lishiga sababchi bo'ladi. Shuni nazarda tutish kerakki 0.45 V dan ko'proq potentsiallar tomon oqimlar tartibsiz ko'rinishda tebranishni boshlaydi. Bu esa nazariy jihatdan olganda oqimning tartibsiz harakati po'latning yuzasida chuqurlarning paydo bo'lishi bilan bog'liq bo'lsa kerak. Bundan xloridlar boshlang'ich tebranish (harakatlanish) jarayonida ishtirok etishi va keyinchalik po'latning yuzasini faolsizlanishi imkoniyatini yo'qotishi mumkin.

Rasm (2b)da NO₃⁻ ionlarining mavjudligi po'latning yuzasini Cl⁻ ionlari tomonidan chuqurchalar paydo bo'lishni bartaraf etilishini ko'rsatadi.

Oqim tebranishlari 0.18 V da tugagach, oqimning potentsiali ortib, 0.61 V dan 0.86 A/sm² ga yetadi. So'ngra 10⁻⁴ A/sm² magnitudali oqim oqim zichligi qiymatida keskin pasayibva o'zining qiymatini saqlab qoldi. Vaqt o'tishi bilan potentsialning o'zgarishida kuzatilgan tartibsiz oqim tebranishlari po'lat yuzasini nitrat ishtirokida faolsizlanish tufayli yo'qoladi.

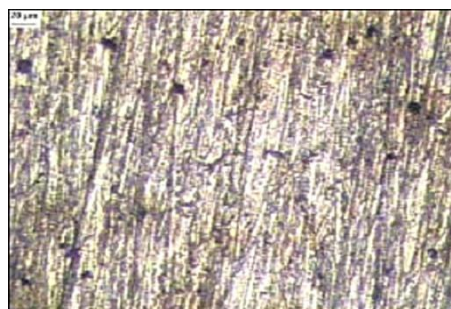
Katta po'lat elektrod metallografik tajribalarini o'tkazish uchun ishlatilgan.

3 (a) rasmda po'lat elektrod H₂SO₄+ NaCl larning aralashmalari eritmasida 3 minut davomida 1,2 b da qutblanish qilingandan so'ng po'latning yuzasida chuqurchalar yoki chuqur klasterlarning mavjudligi ko'rsatilgan. 3 (b) rasmda po'lat elektrod H₂SO₄+ NaNO₃ + NaCl aralashmalari eritmalarida bir xil sharoitda 1.2 b kuchlanishda qutblantirilganda bir nechta kichik dog'lar paydo bo'lganligini ko'rsatadi. 3 (a) va (b) rasmlarda ko'rsatilgan metallografik kuzatishlar asosida 2 (a) va (b) rasmlardagi kuzatishlar 2 (a) rasmdagi oqim tebranishlaridan keyingi oqimning ko'tarilishi chuqurlarning paydo bo'lishi bilan bog'liqligi tasdiqlandi. Po'latning yuzasidagi nitrat ionlari chuqurlashgan korroziyasining sodir bo'lishiga to'sqinlik qiladi.



3 - [a] rasm

Shunday qilib nitratlar kuchli faolsizlantiruvchi xloridlar esa o'tafaollashtiruvchi moddalardir. Nitratlar chuqurlashgan korroziyani to'xtatishi mumkin, ikkinchisi esa faolsizlangan metall yuzasida chuqurlarning paydo bo'lishiga olib keladi. Bundan shunday xulosaga kelinadiki, nitratlar va xloridlar butunlay bir-biriga qarshi ta'sirga ega bo'lgan moddalardir. Tarkibida nitrat va xlorid ionlari saqlovchi eritmalarda nitratning chuqurchalar xosil bo'lishini to'xtatishda dominant bo'linish ayni eritmalarning pH i qiymatlariga kuchli bog'liqdir.



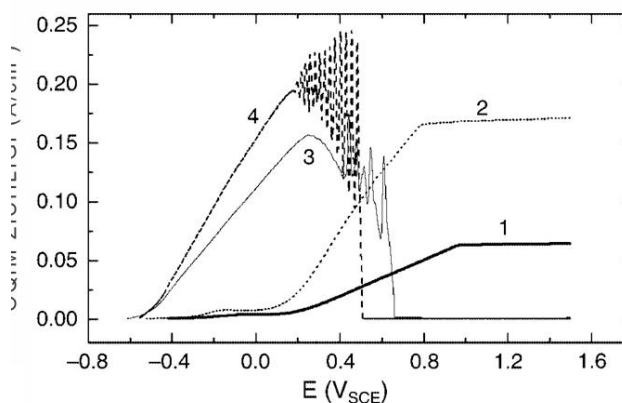
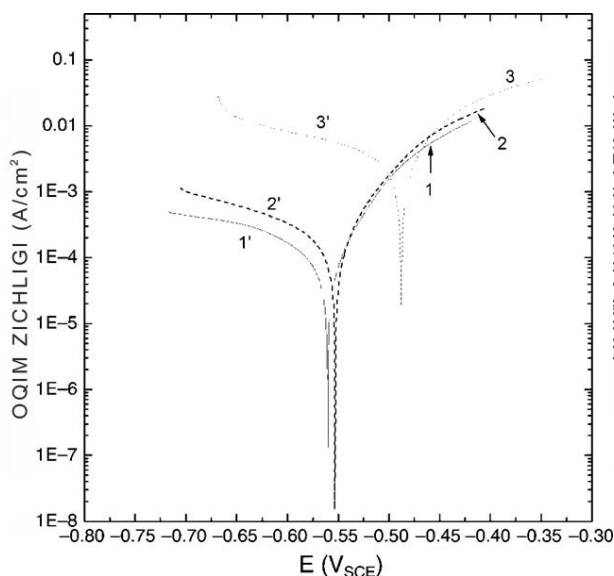
3 - [b] rasm

4- rasmda NaNO₃ + NaCl eritmasidagi (1- egri chiziq) , Na₂SO₄ + NaNO₃ + NaCl eritmasidagi (2- egri chiziq) va turli molyar konsentratsiyalar nisbatida bo'lgan ikkita Na₂SO₄ + NaNO₃ + NaCl eritmalari aralashmasidagi katta po'lat elektrod uchun anodli voltammogrammalar guruhi keltirilgan. NaNO₃ + NaCl eritmalari aralashmasida neytral muhitda xloridlar po'lat oqim zichligini po'latning toza NaNO₃ eritmasidagi anodli qutblanishga nisbatan oshirdi.

Potensialning qiymati 0.26 va 0.97 v gacha bo'lgan qiymatlarda ortishi bilan anodli oqim sezilarli darajada ortadi. Bu esa NaNO_3 eritmasida po'latning faolsizlanishi xlorid qo'shilishi bilan yo'qolishini bildiradi. Ya'ni boshqacha qilib aytganda neytral eritmalarda xloridlarning faolsizlantiruvchi ta'siri nitratning faolsizlantiruvchi xossasiga nisbatan yuqoridir. **4-rasm**

Bu esa $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{NaNO}_3 + \text{NaCl}$ eritmasida po'latning anodli qutblanish natijalari orqali tasdiqlandi. (2-egri chiziq). 3,4 egri chiziqlar esa $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{NaNO}_3 + \text{NaCl}$ ning aralashmalari eritmalariga H_2SO_4 qo'shilganda po'latning yuzasini faolsizlanishidan dalolat beradi.

Eritma pH ining qiymatining pasaytirishi nitratning faolsizlantiruvchi xossasiga ijobiy xloridlarning o'ta faolsizlantiruvchi xossasiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Demak nitrat va xloridlar po'latning po'lat va uning qotishmalarini faolsizlanishiga mutlaqo bir-biriga teskari holda ta'sir qiladi. Nitratlarning faolsizlantiruvchi xossalari kislotali sharoitda yuqori bo'lganligi sababli, nitrat bunday paytda faolsizlangan po'lat sirtini chuqurlashgan korroziyadan himoya qiladi. Qutblanish egri chiziqdari $0.2 \text{ mol/dm}^3 \text{ H}_2\text{SO}_4$, $0.2 \text{ mol/dm}^3 \text{ H}_2\text{SO}_4 + 0.1 \text{ mol/dm}^3 \text{ NaCl}$ va $0.2 \text{ mol/dm}^3 \text{ H}_2\text{SO}_4 + 0.1 \text{ mol/dm}^3 \text{ NaNO}_3$ eritmalarida ionlarning ta'sirini aiqlash va aniqlash maqsadida qutblanish egri chiziqdari olindi.

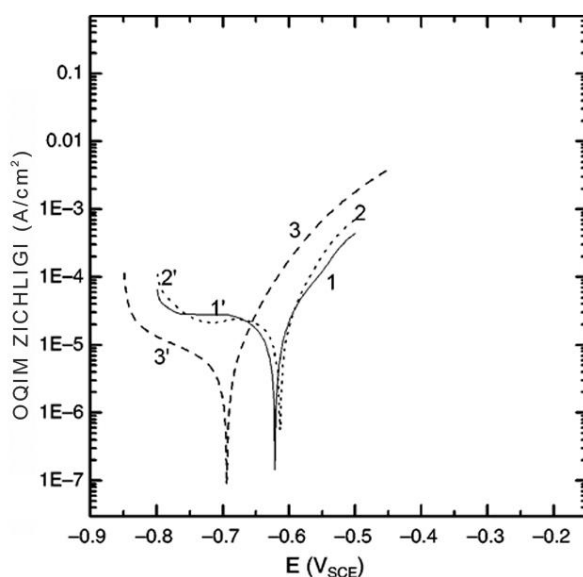


5-rasm

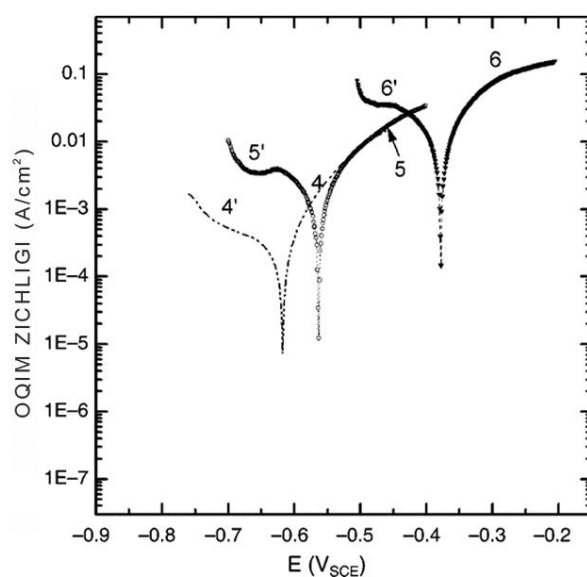
5 rasmda uch xil eritmadagi po'lat uchun qutblanish egri chiziqdari keltirilgan. H_2SO_4 eritmasidagi (qattiq chiziq) po'lat elektrodning -0.54 V dan -0.50 V gacha bo'lgan $-4.3 \cdot 10^{-2} \text{ V/oy}$ yillik qiyaligidagi anodli hududni ko'rsatadi. Bu esa shu sohada boshqa tadqiqotchilarning natijalariga ancha yaqin qiymatlari mos keladi. Xlorid ionlari katod oqimini bir oz kuchaytirgan bo'lsada kislotali eritmada anodli oqimga ozgina ta'sir qilgani aniqlandi. Bu yerda po'lat o'lchangan potensial hududida chuqurlashgan korroziyaga qaraganda umumiy korroziyaga ta'sir qilganligi aniqlandi. Demak xlorid ionlari po'latning umumiy

korroziyasiga kam ta'sir qiladi degan xulosaga kelindi. Aksincha $H_2SO_4 + NaNO_3$ lar aralashmalarining eritmalarida bir vaqtning o'zida anodli erish reaksiyasi va katodda vodorodning ajralish reaksiyasi tezlashdi. Bunda katod reaksiyasi tezligi sezilarli darajada ortganligi aniqlandi. Demak nitratlar po'latning korroziyasi mexanizmini o'zgartirib, kislotali eritmalarda po'latning umumiy korroziyalanishini tezlashtiradi. 6 rasmda eritma pHning turli qiymatlarida nitrat va xloridlarning kombinatsiyalarini po'latning korroziyasiga ta'siri tasvirlangan.

6 – [a] rasm



6 – [b] rasm



Na_2SO_4 ning neytral eritmalarida katod qutblanish egri chizig'i eritmada eriydigan kislorodning kamayishi natijasida vujudga keladigan katod platolarini beradi. Olingan egri chiziqlar xloridlar $Na_2SO_4 + NaCl$ ning neytral eritmasida korroziyaga deyarli ta'sir qilmasligini ko'rsatadi. $Na_2SO_4 + NaNO_3 + NaCl$ eritmasidagi po'latning qutblanishning xarakterini $Na_2SO_4 + NaCl$ eritmasi bilan solishtirilganda nitratning qo'shilish natijasida katod oqimining kamayishiga balki anodli qayta ta'sir tezligini ham ma'lum darajada oshishini ko'rsatadi. Egri chiziqlar SO_4^{2-} , Cl^- va NO_3^- dan tashkil topgan kislotali aralash eritmada katod va anodli oqim zichligi H_2SO_4 ning konsentratsiyasi ortishi bilan asta – sekin ortib borishi kuzatildi. pHning qiymatining pasayishi esa po'latning korroziyasini tezlashtirishga olib keladi. Ammo nitratlarning po'latning umumiy korroziyasiga tezlashtiruvchi ta'sir ko'rsatishi aniqlandi.

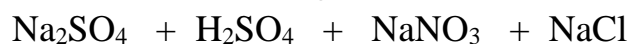
6 rasmda xloridlar po'latning umumiy korroziyasiga sezilarli ta'sir qilmasligi nitratlar esa kislotali eritmalarda po'latning umumiy korroziyasini tezlashtirgani keltirilgan.

5 va 6 rasmlarda keltirilgan qutblanish egri chiziqlari natijalariga asoslanib, nitratlar eritmalar pH ning qiymatlariga qarab po'latning korroziyalanish tezligiga ta'sir qiladidegan xulosaga kelish mumkin. Nitratlar kislotali eritmalarda po'latning umumiy

korroziyalanish tezligini oshiradi va neytral eritmalarda esa po‘latning umumiy korroziya tezligini kamaytiradi.

Elektrokimyoviy impedaj spektroskopiyalari

Korroziyaning tegishli potensialidagi $H_2SO_4 + Na_2SO_4 + NaNO_3 + NaCl$ va $H_2SO_4 + NaCl$ ning ikkala aralashmasidagi impedaj egri chizqlari 7- rasmda keltirilgan.

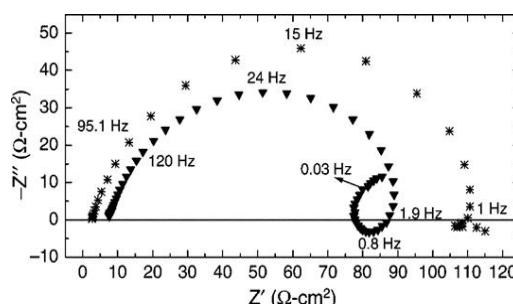


eritmasidagi temirning impedaji sxemasi uchta halqa; ikkita sig‘imli va bitta induktiv halqalarni namoyon qiladi. $H_2SO_4 + NaCl$ eritmasidagi po‘latning impedaj harakati H_2SO_4 eritmasidagi po‘latnikiga o‘xshaydi. Bu esa xloridlarning korroziya potensialida po‘latning korroziyasiga kam ta‘sir qilishni ko‘rsatadi.

Ushbu xulosa qutblanish o‘lchovlari orqali olingan natijalarga mos kelmaydi. $Na_2SO_4 + H_2SO_4 + NaNO_3 + NaCl$ aralashmalari eritmasidagi po‘lat uchun yuqori chastotali sig‘imli halqa diametri bo‘yicha po‘lat $H_2SO_4 + NaCl$ ning aralash eritmasidan kichikroq edi. Bu nitrat bilan umumiy korroziya darajasini oshirish natijasida paydo bo‘ladi. Po‘latga nitratning qaytarilishi (NO_2) adsorbsiyalangan po‘latni o‘z ichiga oladi va oksidlanishi bu modelga muvofiq temirning adsorbsiyalangan turlarini hosil qiladi. Sulfat, nitrat va xloriddan tashkil topgan kislotali aralash eritmada temir elektrod uchun ikkita past chastotali impedaj xalqalari po‘latning korroziyalanishi paytida hosil bo‘lgan ikkita adsorbsiyalangan oraliq to‘rining bo‘shashishi bilan bog‘liqdir.

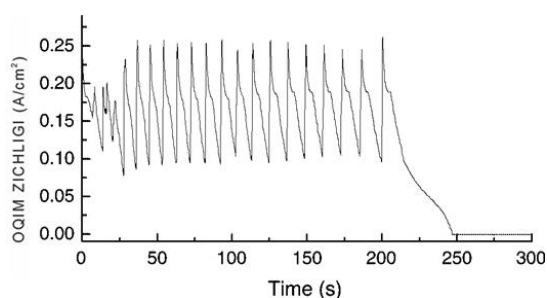
Joriy tebranishlar. 4 rasmda keltirilgan anod potensiodinamik skanerlash egri chizig‘i po‘latning sirtini sulfat, nitrat va xloriddan tashkil topgan aralash kislotali eritmalarda faolsizlanishi mumkinligini ko‘rsatadi. Ya‘ni nitratning himoya qilish jarayoni faqat shu holatda amalga oshishi mumkin. Sulfatli eritmalarda nitratlar va xloridlarning mavjudligi po‘latning qutblanish xususiyatiga, jumladan tebranish xususiyatiga katta ta‘sir ko‘rsatadi. Nitrat va xlorid ionlari po‘latning tebranish jarayonida ishtirok etadi va tebranish xususiyatlarini uzaytiradi. Nitrat kuchli faolsizlantiruvchi vosita hisoblanadi va xlorid esa kuchli pasaytiruvchi vosita hisoblanadi. Nitrat va xloridning faolsizlantiruvchi ta‘sirlari orasidagi raqobat ayni tebranish bosqichida boshlanib, faolsiz plyonka hosil bo‘lishi paytida va hattoki po‘lat sirtining faolsizlanishidan keyin ham davom etadi.

Po‘lat/sulfat tizimlari uchun oqim tebranishlari o‘rtasidagi sohadan faolsiz sahagacha bo‘lgan potensial diapozonida sodir bo‘ladi va ular faolsizlanishi sust plyonkaning parchalanishi va po‘latning dipassivatsiyasi bilan chanbarchas bog‘liq. Shuning uchun tebranish xususiyatlarini o‘rtasidagi bog‘liqlikni tushunish uchun H_2SO_4

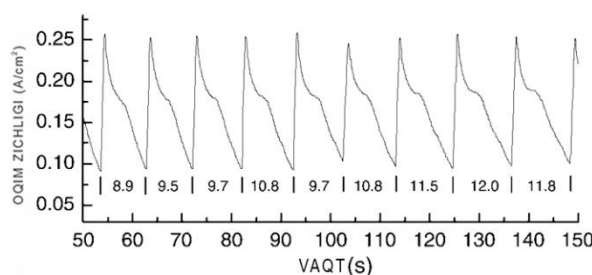


eritmasi va $H_2SO_4 + NaNO_3 + NaCl$ aralash eritmalaridagi temirning joriy tebranishlari solishtirildi.

$0.2mol/dm^3 H_2SO_4$ eritmasida $0.50V$ kuchlanishdagi elektrodning potentsiostatik tok/vaqt egri chiziqlari (8[a] va [b] rasmlari) tokning boshlang'ich va oxirgi bosqichlaridan tashqari muntazam ko'rinishdagi munosabatini ko'rsatadi. Barcha joriy cho'qqilar keskin va bosqichma-bosqich pasayishni ko'rsatadi.

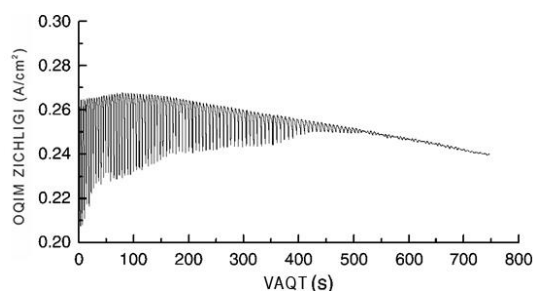


8- [a] rasm

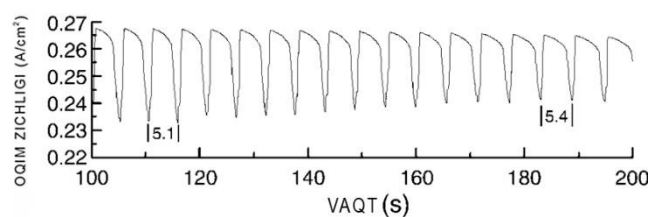


8- [b] rasm

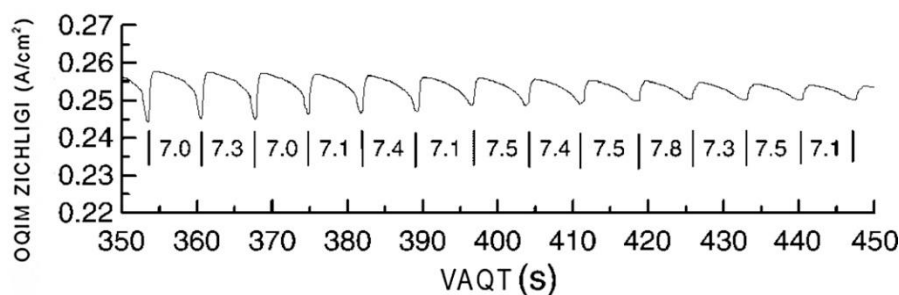
Tebranish amplitudasi deyarli doimiy bo'lib turadi va tebranish davri asta-sekin elektrod yuzasining to'liq faolsizlanishi natijasida tebranishlar tugagunigacha uzaytirildi. $Fe(OH)_2 \cdot Fe_3O_4$ ikki qatlamli plyonkalarining erishi chukma mexanizmiga asoslanib, 16-17 oqimning ko'tarilishi ikkita ketma-ket eritish jarayoni, $Fe(OH)_2 \cdot Fe_3O_4$ ikki qatlamli plyonkaning erishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin. O'rganilayotgan potentsialdan ($0,5V$) po'lat elektrodning anodli erish tezligi juda katta miqdorda $Fe(OH)_2$ va Fe_3O_4 elektrod yuzasida ketma-ket hosil bo'ladi. Fe_3O_4 esa keyinchalik Fe_2O_3 ga aylanadi. Shunday qilib, elektrod yuzasini 250sekunddan keyin qayta faollashtirib bo'lmaydi va oqim tebranishlari 8-rasmda ko'rsatilgandan faolsiz plyonka hosil bo'lishi sababli tugaydi. Ularning $H_2SO_4 + NaNO_3 + NaCl$ aralash eritmasidagi potentsiostatik tok tebranishlari sof H_2SO_4 eritmasidan tebranish harakteristikalari jihatidan ancah farq qiladi.



9- [a] rasm



9- [b] rasm



9- [c] rasm

Butun tebranish tendensiyasi shundan iboratki tebranishlar asta sekin yo‘qolguncha tebranish davri sekinlashadi va tebranish amplitudasi vaqt ortishi bilan kamayadi. Har bir oqim to‘lqin shakli tez ko‘tarilishi va sekin pasayishini ko‘rsatadi. Ammo tushish sxemasi oqimning avval sekin kamayib, keyin tez pasayishini ko‘rsatadi. 9-[a] rasm oqim tebranishining keyingi bosqichida tokning tushishi sekin pasayishi holatiga aylandi.

(9-rasm [c]. tebranishlarning davriyligi va H_2SO_4 eritmasida oqim to‘qin shakllarining simmetriyasi) Nitrat va xloridlarning mavjudligida tebranish harakatining o‘zgarishi ehtimol xloridlar va nitratlarning ishtiroki bilan bog‘liqdir. Elektrokimyoviy tebranish tajribalari suyultirilgan kislota eritmasida o‘tkazilganligi sababli joriy tebranishlar $Fe(OH)_2$ va Fe_3O_4 ikki qavatli plyonkaning cho‘kish-eritish mexanizmidan keyin sodir bo‘ladi deb hisoblanadi. Lekin ikki qavatli plyonka hosil bo‘lish jarayonida Cl^- va NO_3^- ionlari ham ishtirok etadi. Shunday qilib, oqim tebranishlari paytida hosil bo‘lgan plyonka $Fe(OH)_2 \cdot Fe_3O_4$ temir(II)-xlorid va $Fe(NO_3)_2$ dan tashkil topgan aralash plyonka bo‘ladi. Aralash plyonkaning hosil bo‘lishi va erishi temirning $H_2SO_4 + NaNO_3 + NaCl$ dagi tebranish harakatini toza sulfat kislota eritmasidan ancha farq qiladi. Tebranishlar mohiyati jihatidan chuqurlashgan korroziya sodir bo‘lishi bilan bog‘liqdir. Tebranish chastotasi qanchalik yuqori bo‘lib, tebranish jarayoni qanchalik tartibsiz bo‘lsa, metall chuqurlashgan korroziyaga moyil bo‘ladi. Tizimning o‘zi chuqurlashgan korroziyaga moyil bo‘lsada, oqimning asta-sekin kamayishi temir yuzasida nitrat va xloridning raqobatbardosh adsorbsiyasi nitrat ustun ekenligini ko‘rsatadi. Bu temir sirtini faolsizlanishiga olib keladi. Faolsizlanish po‘latning yuzasini chuqurlashgan korroziyadan himoya qiladi.

XULOSALAR

Po‘latning korroziyasi o‘zining dolzarbligini yo‘qotmay kelayotgan muammolardan biridir. Metall konstruksiyalarining yemirilishining iqtisodiyotga va boshqa sohalarga yetkazayotgan zarari raqamlarda ortib bormoqda. Ayniqsa elektrokimyoviy korroziyada korroziyalanish darajasi yuqori bo‘ladi. Bunga turli eritmalardagi har xil ionlarning ijobiy ta’siri ham sabab bo‘ladi. Buni amaliyotda

tekshirib ko‘rish uchun biz nitrat va xlorid ionlari tutgan eritmalarda po‘latning korroziyasini tadqiq qilib ko‘rdik va quyidagicha xulosalarga keldik:

1. Nitrat ionlari po‘latning umumiy korroziyasini tezlashtirishi va sulfat kislotasi saqlovchi eritmalarida po‘latning chuqurlashgan korroziyalanish jarayonini samarali himoya qiladi. Xlorid ionlari esa po‘latning sulfat kislotasi saqlovchi eritmalardagi umumiy korroziyasiga deyarli ta‘sir qilmaydi.

2. Nitrat va xlorid ionlari po‘latning chuqurlashgan korroziyasiga qarma-qarshi ta‘sir ko‘rsatadi, chunki ikkala ion ham mos ravishda kuchli faolsizlantiruvchi hamda kuchli pasaytiruvchilardir. Nitratlarning chuqurchaga tushishini himoya qilish eritmalarning pHga kuchli bog‘liqdir. pH ning pasayishi xloridning faolsizlantiruvchi ta‘sir uchun noqulay, lekin nitratning faolsizlantiruvchi ta‘sirini kuchaytirish uchun foydalidir.

3. Nitratning faolsizlantiruvchi ta‘siri va xloridning o‘rtasidagi raqobat tokning tebranish bosqichida boshlanadi va possiv plyonkalar hosil bo‘lishida va hattoki po‘latning yuzasini faolsizlanishdan keyin ham davom etadi. Tebranish chastotasi qanchalik yuqori bo‘lib, tebranish jarayoni qanchalik tartib bo‘lganda po‘lat chuqurlashgan korroziyaga shunchalik moyil bo‘ladi. $H_2SO_4 + NaNO_3 + NaCl$ larning aralashmasidan iborat eritmada yuzaga ta‘siri kuzatilmasada korroziya tizimining o‘zi ham chuqurlashgan korroziyaga uchrashga moyil bo‘ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI: (REFERENCES)

1. “Yumshoq po‘lat korroziyasida o‘g‘it eritmalari ta‘siri” Palgrave D.A, Smit G.D. Angliya 2015-yil.
2. J. Voytovich, Elektrokimyoning zamonaviy jihati, jild. 8, tahrirlar.
3. J.O‘M Bokris, BE Konvey (Nyu-York, NY: Plenum Press, (1972), b. 56.
4. JL Rosenfeld, IP Danilov, Korros. Sci. 7 (1967): b. 129.
5. JK Mitchell, O‘tkazuvchanlik hodisalari: nazariyadan geotexnik amaliyotga, Geotechnique. (1991) 299–340. doi: 10.1680/geot.1991.41.3.299.
6. A. G59 - 97(2014), potentsiodinamik polarizatsiyani o‘tkazish uchun standart sinov usuli Qarshilik o‘lchovlari, (2014). doi: 10.1520/G0059 -97R14
7. Bastidas, D.M.; Kobo, A.; Otero, E.; Gonsales, J.A. Temir-beton konstruksiyalarni elektrokimyoviy reabilitatsiya qilish usullari: afzalliklari va kamchiliklari. Corros. Eng. Sci. Technol. 2008,43, 248–255. [CrossRef]
8. Martin, U.; Ress, J.; Bosch, J.; Bastidas, D.M. AISI 316LN zanglamaydigan po‘latdan yasalgan armaturalarning xlorid bilan ifloslangan beton teshik eritmasida sekin deformatsiya tezligi texnikasidan foydalangan holda stressli korroziyaga qarshi yorilish mexanizmi. Electrochimica Acta 2019,335, 135565. [CrossRef]