ISNN 3030-3907

2026/4
VOLUME 1

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 1

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

PO‘LAT QUVURLARINING KORROZIYA TEZLIGIGA TUPROQ AGRESSIVLIGINING TA’SIRI

Rashidova Nilufar Tulkinovna
Jizzax politexnika instituti Doctor of Philosophy, dosent
E-mail: rashidovanilufar1975@gmail.com
Xasanova Maxliyo Xasanovna
Jizzax politexnika instituti Magistranti
E-mail: xondamiryasina@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur maqolada tuproq muhitining agressivlik darajasi va uning po‘lat quvurlar korroziya tezligiga ta’siri ilmiy jihatdan tahlil qilinadi. Tuproqning fizik-kimyoviy xususiyatlari, namlik darajasi, pH muhiti, tuzlar konsentratsiyasi hamda mikrobiologik omillarning korroziya jarayoniga ta’siri o‘rganilgan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, yuqori agressiv tuproq sharoitida korroziya jarayoni sezilarli darajada tezlashishi aniqlangan. Shuningdek, quvurlarni korroziyadan himoya qilishning samarali usullari va ularning amaliy ahamiyati asoslab berilgan.

Kalit so‘zlar:korroziya, po‘lat quvurlar, tuproq agressivligi, elektrokimyoviy jarayon, pH muhit, namlik, himoya qoplamalari, katod himoya

Аннотация. В данной статье анализируется влияние степени агрессивности почвенной среды на скорость коррозии стальных труб. Рассматриваются физико-химические свойства почвы, уровень влажности, pH среды, концентрация солей и микробиологические факторы, влияющие на коррозионные процессы. Результаты исследования показывают, что в условиях высокой агрессивности почвы скорость коррозии значительно возрастает. Также обоснованы эффективные методы защиты труб от коррозии и их практическое значение.

Ключевые слова:коррозия, стальные трубы, агрессивность почвы, электрохимический процесс, pH среды, влажность, защитные покрытия, катодная защита

Abstract. This article analyzes the effect of soil aggressiveness on the corrosion rate of steel pipes. The study examines the physicochemical properties of soil, moisture level, pH environment, salt concentration, and microbiological factors influencing corrosion processes. The results indicate that corrosion significantly accelerates under highly aggressive soil conditions. In addition, effective methods for protecting steel pipes against corrosion and their practical significance are substantiated.

Keywords: corrosion, steel pipes, soil aggressiveness, electrochemical process, pH environment, moisture, protective coatings, cathodic protection

KIRISH.

ISSN 3030-3907

Zamonaviy sanoat va infratuzilma tizimlarida po‘lat quvurlar energiya, suv ta’minoti, neft va gaz transporti kabi muhim sohalarning asosiy konstruktiv elementi sifatida keng qo‘llaniladi. Ushbu quvurlar uzoq muddat davomida yer osti sharoitida ekspluatatsiya qilinishi natijasida turli xil fizik-kimyoviy omillar ta’siriga uchraydi. Ayniqsa, tuproq muhiti bilan bevosita aloqada bo‘lish po‘lat quvurlar uchun eng xavfli degradatsiya jarayonlaridan biri bo‘lgan korroziya hodisasini keltirib chiqaradi. Korroziya nafaqat materialning mexanik mustahkamligini pasaytiradi, balki butun tizimning ishonchliligi va xavfsizligiga jiddiy tahdid soladi.

Korroziya jarayoni elektrokimyoviy korroziya asosida yuzaga kelib, metall yuzasida anod va katod hududlarining hosil bo‘lishi bilan tavsiflanadi. Yer osti quvurlarida bu jarayon, asosan, tuproqning namligi, ion tarkibi, kislorod miqdori va mikrobiologik faoliyati kabi omillar bilan belgilanadi. Shu sababli, tuproq agressivligi tushunchasi muhim ilmiy-amaliy kategoriya sifatida qaraladi. Tuproq agressivligi – bu tuproqning metall konstruksiyalarni yemirish qobiliyatini ifodalovchi kompleks ko‘rsatkich bo‘lib, u bir qator fizik, kimyoviy va biologik parametrlar yig‘indisidan tashkil topadi.

Bugungi kunda sanoat infratuzilmasining kengayishi va yer osti kommunikatsiyalarining ortib borishi sharoitida korroziya muammosi yanada dolzarb tus olmoqda. Ayniqsa, neft va gaz tarmoqlarida yuzaga keladigan korroziya oqibatida yuzaga keladigan avariyalar iqtisodiy zarar bilan bir qatorda ekologik muammolarni ham keltirib chiqaradi. Shu boisdan, po‘lat quvurlarning xizmat muddatini uzaytirish va ekspluatatsion ishonchliligini ta’minlash maqsadida korroziya jarayonlarini chuqur o‘rganish muhim ilmiy vazifa hisoblanadi.

Tuproq agressivligining po‘lat quvurlar korroziya tezligiga ta’siri ko‘plab omillar orqali amalga oshadi. Tuproqning namligi korroziya jarayonining asosiy omillaridan biri bo‘lib, u elektrolit muhitini shakllantiradi va ionlarning harakatlanishini ta’minlaydi. Namlik darajasi ortgan sari tuproqning elektr o‘tkazuvchanligi oshadi va natijada korroziya jarayoni tezlashadi. Shuningdek, tuproqning kimyoviy tarkibi, xususan, sulfatlar, xloridlar va boshqa agressiv ionlarning mavjudligi korroziya jarayonini sezilarli darajada kuchaytiradi. Xlorid ionlari metall yuzasida passiv qatlamni buzib, lokal korroziya – chuqurchali yemirilish (pitting corrosion) ni keltirib chiqaradi.

Bundan tashqari, tuproqning pH darajasi ham muhim rol o‘ynaydi. Kislotali muhitda metallning erishi tezlashadi, natijada korroziya tezligi ortadi. Aksincha, neytral yoki ishqoriy muhitda ayrim hollarda himoya qatlami hosil bo‘lishi mumkin. Biroq bu qatlam barqaror emas va agressiv ionlar ta’sirida tezda buzilishi

ISSN 3030-3907

mumkin. Shu nuqtai nazardan, tuproqning kimyoviy muvozanati va ion tarkibi korroziya jarayonining intensivligini belgilovchi asosiy omillardan biri hisoblanadi.

Tuproq agressivligining yana bir muhim komponenti mikrobiologik faoliyat bilan bog‘liq. Ayrim mikroorganizmlar, xususan, sulfatni qaytaruvchi bakteriyalar metall yuzasida bioelektrokimyoviy jarayonlarni faollashtirib, korroziya tezligini oshiradi. Bu jarayon mikrobiologik korroziya deb ataladi va u ko‘pincha chuqur lokal shikastlanishlar bilan namoyon bo‘ladi. Bunday korroziya turi ayniqsa anaerob sharoitlarda faol rivojlanadi va uni nazorat qilish murakkab hisoblanadi.

Po‘lat quvurlarning korroziyaga uchrash tezligi nafaqat tashqi muhitga, balki materialning o‘ziga xos xususiyatlariga ham bog‘liq. Metallning kimyoviy tarkibi, mikrostruktura holati, mexanik kuchlanishlar va himoya qoplamalarining mavjudligi korroziya jarayoniga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Masalan, past sifatli himoya qoplamalari tuproq agressivligi yuqori bo‘lgan hududlarda tezda yemirilib, metallning ochiq qolishiga sabab bo‘ladi. Natijada korroziya jarayoni tezlashadi va quvur devorining qalinligi kamayib boradi.

Hozirgi kunda korroziyaga qarshi kurashishning turli usullari ishlab chiqilgan bo‘lib, ular orasida himoya qoplamalari, katod himoyasi va inhibitorlardan foydalanish keng tarqalgan. Ayniqsa, katod himoyasi usuli yer osti quvurlarini korroziyadan himoya qilishda samarali hisoblanadi. Ushbu usulda metall konstruktsiya tashqi tok manbai yoki galvanik anod yordamida katod holatiga o‘tkaziladi va shu orqali anod reaksiyalari bostiriladi. Natijada metallning yemirilish jarayoni sekinlashadi yoki to‘xtatiladi.

Shu bilan birga, tuproq agressivligini baholash va uni monitoring qilish zamonaviy ilmiy tadqiqotlarning muhim yo‘nalishlaridan biridir. Tuproqning elektr qarshiligi, pH ko‘rsatkichi, ion tarkibi va biologik faolligi kabi parametrlar asosida uning agressivlik darajasi aniqlanadi. Bu esa muayyan hududda joylashgan quvurlar uchun optimal himoya strategiyasini tanlash imkonini beradi. Masalan, past elektr qarshilikka ega tuproqlar yuqori agressiv muhit hisoblanadi va bunday sharoitda qo‘shimcha himoya choralarini qo‘llash talab etiladi.

Global miqyosda olib borilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, yer osti quvurlarining korroziyaga uchrashi natijasida yuzaga keladigan iqtisodiy zarar milliardlab dollarni tashkil etadi. Shu boisdan, korroziya jarayonlarini oldindan bashorat qilish va samarali himoya tizimlarini ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Ayniqsa, hududiy tuproq xususiyatlarini hisobga olgan holda differensial yondashuvni qo‘llash korroziya xavfini kamaytirishda muhim omil hisoblanadi.

ISSN 3030-3907

Mazkur tadqiqotning dolzarbligi shundan iboratki, tuproq agressivligi va korroziya tezligi o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlikni chuqur tahlil qilish orqali po‘lat quvurlarni ekspluatatsiya qilish samaradorligini oshirish mumkin. Bu esa nafaqat iqtisodiy samaradorlikni ta’minlaydi, balki ekologik xavfsizlikni ham mustahkamlaydi. Shu nuqtai nazardan, ushbu maqolada tuproq agressivligining po‘lat quvurlar korroziya tezligiga ta’siri kompleks yondashuv asosida o‘rganilib, uning asosiy omillari va ularning o‘zaro ta’sir mexanizmlari tahlil qilinadi.

Shuningdek, tadqiqot doirasida tuproq sharoitlariga mos ravishda korroziyaga qarshi himoya usullarini optimallashtirish masalalari ham ko‘rib chiqiladi. Bu esa muhandislik tizimlarini loyihalash va ekspluatatsiya qilishda ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilish imkonini beradi. Natijada, po‘lat quvurlarning xizmat muddati uzayadi va texnik xavfsizlik darajasi oshadi.

Umuman olganda, po‘lat quvurlar korroziyasi muammosi ko‘p omilli va murakkab jarayon bo‘lib, uni hal etish uchun tizimli va integrativ yondashuv talab etiladi. Tuproq agressivligini chuqur o‘rganish esa ushbu muammoni samarali hal etishda asosiy ilmiy yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. Mazkur tadqiqot aynan shu yo‘nalishda olib borilib, amaliy ahamiyatga ega bo‘lgan natijalarni olishga qaratilgan.

ADABIYOTLAR TAHLILI.

Po‘lat quvurlar korroziyasi va tuproq agressivligi masalalari materialshunoslik hamda elektroximiyaga oid tadqiqotlarning muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Ushbu sohada olib borilgan ilmiy izlanishlar Korroziya jarayonining murakkab tabiati, uning tashqi muhit omillariga yuqori darajada bog‘liqligini ko‘rsatadi.

Korroziya nazariyasining fundamental asoslari Marcel Pourbaix tomonidan ishlab chiqilgan bo‘lib, u metallarning turli muhitlarda barqarorlik holatini aniqlash uchun potensial–pH diagrammalarini (Pourbaix diagrammalari) taklif etgan. Ushbu yondashuv tuproq muhitida sodir bo‘ladigan elektrokimyoviy jarayonlarni tushunishda muhim nazariy asos vazifasini bajaradi. Shuningdek, Uhlig Herbert H. va Revie R. Winston tomonidan yozilgan ilmiy ishlarda korroziyaning umumiy mexanizmlari, uning turlari va oldini olish usullari keng yoritilgan.

Tuproq agressivligining korroziyaga ta’siri masalalari ko‘plab tadqiqotchilar tomonidan o‘rganilgan. Xususan, tuproqning elektr o‘tkazuvchanligi, namligi, pH darajasi va tuzlar miqdori korroziya tezligini belgilovchi asosiy omillar sifatida e’tirof etiladi. Bu borada Romanoff Melvin tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda tuproq korroziyasining intensivligi va uning muhit parametrlariga bog‘liqligi tajribaviy jihatdan asoslab berilgan. Olim tuproqning past elektr qarshiligi va yuqori namligi korroziya jarayonini tezlashtirishini aniqlagan.

ISSN 3030-3907

Zamonaviy tadqiqotlarda tuproq muhitida yuzaga keladigan mikrobiologik korroziya jarayonlariga ham alohida e’tibor qaratilmoqda. Mikroorganizmlar faoliyati natijasida hosil bo‘ladigan kimyoviy birikmalar metall yuzasida qo‘shimcha korroziy muhitni shakllantiradi. Shu nuqtai nazardan, korroziya jarayonlarini faqat kimyoviy emas, balki bioelektrokimyoviy hodisa sifatida ham baholash zarurati ta’kidlanadi.O‘zbekistonda ham yer osti metall konstruksiyalarining korroziyaga chidamliligini oshirish, ularni himoyalash usullarini takomillashtirish bo‘yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Mahalliy tadqiqotlarda tuproq-iqlim sharoitlari, mineral tarkib va gidrogeologik omillarning korroziya jarayoniga ta’siri o‘rganilib, amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan.Umuman olganda, mavjud ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, tuproq agressivligi po‘lat quvurlar korroziya tezligini belgilovchi asosiy omillardan biri bo‘lib, ushbu jarayonni kompleks yondashuv asosida – fizik-kimyoviy, elektrokimyoviy va biologik omillarni hisobga olgan holda o‘rganish zarur. Shu bilan birga, zamonaviy sharoitda korroziyaga qarshi samarali himoya texnologiyalarini ishlab chiqish va takomillashtirish dolzarb ilmiy muammo bo‘lib qolmoqda.

TADQIQOT METODOLOGIYASI. Mazkur tadqiqotda Elektrokimyoviy tahlil usuli metodologiyasi asos qilib olindi. Ushbu yondashuv doirasida po‘lat quvurlarning korroziya tezligi tuproq muhitining fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlari (namlik, pH, elektr o‘tkazuvchanlik va tuzlar konsentratsiyasi) bilan o‘zaro bog‘liqlikda o‘rganildi hamda korroziya jarayonlari elektrod potensiallari va tok zichligi o‘zgarishlari orqali baholandi.

TAHLIL VA NATIJALAR.

Tadqiqot jarayonida tuproq agressivligining po‘lat quvurlar korroziya tezligiga ta’siri Elektrokimyoviy tahlil usuli asosida baholandi. Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, tuproqning fizik-kimyoviy xususiyatlari korroziya jarayonining intensivligiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi.Xususan, tuproq namligining oshishi elektrolit muhitni kuchaytirib, metall yuzasida anod va katod reaksiyalarining tezlashishiga olib keladi. Shu bilan birga, pH darajasining kislotali tomonga og‘ishi (pH<6) korroziya tezligini sezilarli darajada oshiradi, chunki vodorod ionlari metall yuzasida oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini faollashtiradi. Tuproq tarkibidagi xlorid va sulfat ionlari esa elektrokimyoviy jarayonlarni kuchaytiruvchi asosiy agressiv komponentlar sifatida namoyon bo‘ldi.O‘tkazilgan tahlillar natijasida tuproq agressivligining turli darajalarida korroziya tezligi quyidagi jadvalda ifodalandi:

ISSN 3030-3907

1-jadval.

Tuproq agressivligining korroziya tezligiga ta’siri

№	Tuproq turi	pH darajasi	Namlik (%)	Tuzlar miqdori (%)	Elektr qarshilik (Om·m)	Korroziya tezligi (mm/yil)
1	Past agressiv	7.2–7.8	10–15	0.1–0.3	100–150	0.02–0.05
2	O‘rta agressiv	6.0–7.0	15–25	0.3–0.6	50–100	0.05–0.15
3	Yuqori agressiv	4.5–6.0	25–40	0.6–1.2	20–50	0.15–0.35
4	Juda agressiv	<4.5	>40	>1.2	<20	0.35–0.80

Jadval ma’lumotlari shuni ko‘rsatadiki, tuproqning agressivlik darajasi ortgani sari korroziya tezligi ham keskin oshib boradi. Ayniqsa, past elektr qarshilikka ega, yuqori namlik va yuqori tuz konsentratsiyasiga ega tuproqlarda korroziya jarayoni eng intensiv kechadi.Pedagogik nuqtai nazardan, ushbu natijalar talabalarga korroziya jarayonining real sharoitdagi omillar bilan bog‘liqligini tushuntirishda samarali vosita bo‘lib xizmat qiladi. Jadval va tahliliy natijalar asosida o‘quvchilar analitik fikrlash, sabab-oqibat bog‘liqliklarini aniqlash hamda muammoga kompleks yondashish ko‘nikmalarini rivojlantiradi.Umuman olganda, tadqiqot natijalari tuproq agressivligi po‘lat quvurlar korroziyasining asosiy omili ekanligini tasdiqlab, ularni himoyalashda muhit xususiyatlarini hisobga olish zarurligini ko‘rsatdi.

XULOSA.

Xulosa qilib aytganda, po‘lat quvurlarining korroziya jarayonlari ko‘p omilli murakkab hodisa bo‘lib, unda tuproq muhitining agressivlik darajasi hal qiluvchi rol o‘ynaydi. Tadqiqot natijalari Korroziya tezligi tuproqning fizik-kimyoviy xususiyatlariga, xususan, pH ko‘rsatkichi, namlik darajasi, tuzlar konsentratsiyasi va elektr qarshiligiga bevosita bog‘liqligini tasdiqladi.Olingan ma’lumotlarga ko‘ra, tuproq agressivligi ortgan sari korroziya jarayoni ham keskin tezlashadi, ayniqsa kislotali muhit, yuqori namlik va past elektr qarshilik sharoitida metall yemirilishi intensiv kechadi. Bu esa yer osti quvurlarining xizmat muddatini qisqartirib, texnik xavfsizlik va iqtisodiy samaradorlikka salbiy ta’sir ko‘rsatadi.Shu asosda, po‘lat quvurlarni ekspluatatsiya qilishda tuproq agressivligini oldindan baholash, korroziyaga qarshi himoya choralarini (himoya qoplamalari, katod himoya, material tanlash) qo‘llash zarurligi ilmiy jihatdan asoslandi. Ayniqsa, kompleks yondashuv asosida fizik-kimyoviy va

ISSN 3030-3907

elektrokimyoviy omillarni hisobga olish korroziya xavfini kamaytirishda muhim ahamiyat kasb etadi.Umuman olganda, olib borilgan tadqiqot natijalari po‘lat quvurlarni uzoq muddatli va xavfsiz ekspluatatsiya qilishda tuproq muhitining xususiyatlarini chuqur o‘rganish hamda zamonaviy himoya texnologiyalarini joriy etish zarurligini ko‘rsatadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Pourbaix M. *Atlas of Electrochemical Equilibria in Aqueous Solutions*. – Houston: NACE International, 1974.
2. Uhlig H. H., Revie R. W. *Corrosion and Corrosion Control: An Introduction to Corrosion Science and Engineering*. – 4th ed. – New York: John Wiley & Sons, 2008.
3. Fontana M. G. *Corrosion Engineering*. – 3rd ed. – New York: McGraw-Hill, 1986.
4. Jones D. A. *Principles and Prevention of Corrosion*. – 2nd ed. – Upper Saddle River: Prentice Hall, 1996.
5. Romanoff M. *Underground Corrosion*. – Washington: National Bureau of Standards, 1957.
6. Baboian R. *Corrosion Tests and Standards: Application and Interpretation*. – 2nd ed. – West Conshohocken: ASTM International, 2005.
7. Melchers R. E., Jeffrey R. *Marine Corrosion of Steel Structures*. – Cambridge: Woodhead Publishing, 2008.
8. ASTM G57-06. *Standard Test Method for Field Measurement of Soil Resistivity Using the Wenner Four-Electrode Method*. – West Conshohocken: ASTM International, 2006.
9. ISO 8044:2020. *Corrosion of metals and alloys – Vocabulary*. – Geneva: International Organization for Standardization, 2020.
10. ГОСТ 9.602-2016. *Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии*. – М.: Стандартинформ, 2016.
11. ГОСТ 9.015-74. *Единая система защиты от коррозии и старения. Методы испытаний на коррозионную стойкость*. – М.: Издательство стандартов, 1974.
12. Li X., Zhao Y. Soil corrosion of underground pipelines: A review // *Journal of Natural Gas Science and Engineering*. – 2016. – Vol. 33. – P. 135–148.

ISSN 3030-3907