

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI**

**MASHINASOZLIK
ILMIY-TEXNIKA JURNALI**

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ИННОВАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
АНДИЖАНСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ**

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
МАШИНОСТРОЕНИЕ**

**MINISTRY OF HIGHER EDUCATION, SCIENCE AND INNOVATIONS REPUBLIC
OF UZBEKISTAN
ANDIJAN MACHINE-BUILDING INSTITUTE
SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL
MACHINE BUILDING**

O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi (OAK) Rayosatining 2021-yil 30-dekabrda 310/10-son qarori bilan Andijon mashinasozlik institutining “Mashinasozlik” ilmiy-texnika jurnali “TEXNIKA” va “IQTISODIYOT” fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

Ushbu jurnalda chop etilgan materiallar tahririyatning yozma ruxsatisiz to‘liq yoki qisman chop etilishi mumkin emas. Tahririyatning fikri mualliflar fikri bilan har doim mos tushmasligi mumkin. Ilmiy-texnika jurnalida yozilgan materiallarning haqqoniyligi uchun maqolaning mualliflari mas’uldirlar.

MASHINASOZLIK
ILMIY-TEXNIKA JURNALI

Bosh muharrir:

U.M.Turdialiyev – texnika fanlari doktori, k.i.x.

Mas’ul muharrir:

U.A.Madrahimov – iqtisodiyot fanlari doktori, professor.

T A H R I R H A Y ’ A T I

Turdialiyev Umid Muxtaraliyevich – texnika fanlari doktori, katta ilmiy xodim (AndMI);
Madrahimov Ulug‘bek Abdixalilovich – iqtisodiyot fanlari doktori, professor (AndMI);
Negmatov Soyibjon Sodiqovich – texnika fanlari doktori, professor O‘ZRFA akademigi (TDTU);
Abralov Maxmud Abralovich – texnika fanlari doktori, professor (TDTU);
Dunyashin Nikolay Sergeevich – texnika fanlari doktori, professor (TDTU);
Norxudjayev Fayzulla Ramazanovich – texnika fanlari doktori, professor (TDTU);
Pirmatov Nurali Berdiyrovich – texnika fanlari doktori, professor (TDTU);
Salixanova Dilnoza Saidakbarovna – texnika fanlari doktori, professor (O‘ZRFA UNKI);
Siddikov Ilxomjon Xakimovich – texnika fanlari doktori, professor (TIQXMMI);
Fayzimatov Shuhrat Numanovich – texnika fanlari doktori, professor (FarPI);
Xakimov Ortiqali Sharipovich – texnika fanlari doktori, professor (Standartlashtirish, sertifikatlashtirish va texnik jihatdan tartibga solish ilmiy-tadqiqot instituti);
Xo‘jayev Ismatillo Qo‘shiyevich – texnika fanlari doktori, professor (Mexanika instituti);
Ipatov Oleg Sergeevich – professor (Sankt-Peterburg politexnika universiteti, Rossiya);
Naumkin Nikolay Ivanovich - p.f.d., t.f.n., professor. (Mordov milliy tadqiqot davlat universiteti, Rossiya);
Aliyev Suxrob Rayimjonovich – fizika-matematika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent (AndMI);
Shen Zhili – professor (Shimoliy Xitoy texnologiyalar universiteti, Xitoy);
Hu Fuwen – professor (Shimoliy Xitoy texnologiyalar universiteti, Xitoy);
Won Cholyeon – professor (Janubiy Koreya Milliy tadqiqotlar fondi, Janubiy Koreya);
Celio Pina – professor (Setubal politexnika universiteti, Portugaliya);
Ricardo Baptista – professor (Setubal politexnika universiteti, Portugaliya);
Rui Vilela – professor (Setubal politexnika universiteti, Portugaliya);
Dmitriy Albertovich Konovalov - t.f.n., professor (Voronej davlat texnika universiteti);
Мухаметшин Вячеслав Шарифуллович – директор Института нефти и газа федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (филиал в г.Октябрьском), доктор геологоминералогических наук, профессор.
Nimchik Aleksey Grigorevich – kimyo fanlari doktori, professor (TDTU Olmaliq filiali)
Muftaydinov Qiyomiddin – iqtisodiyot fanlari doktori, professor (AndMI);
Zokirov Saidfozil – i.f.d., (Prognozlashtirish va makroiqtisodiy tadqiqotlar instituti);
Orazimbetova Gulistan Jaksilikovna - t.f.d., dotsent (AndMI)
Jo‘raxonov Muzaffar Eskanderovich – iqtisodiyot fanlari bo‘yicha falsafa doktori (AndMI);
Ermatov Akmaljon – iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent (AndMI);
Qosimov Karimjon – texnika fanlari doktori, professor (AndMI);
Yusupova Malikaxon – iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent (AndMI);
Akbarov Xatamjon Ulmasaliyevich – texnika fanlari nomzodi, dotsent (AndMI);
Mirzayev Otabek Abdiraximovich – texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent (AndMI);
Soxibova Zarnigor Mutalibjon qizi – fizika-matematika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), (AndMI);
Raxmonov O‘ktam Kamolovich – texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), (TDTU, Olmaliq filiali);
Xoshimov Xalimjon Xamidjanovich – texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), (AndMI).
Kuluyev Ruslan Raisovich - texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), (TDTU).

Texnik muharrir:

B.Iminov, M.Kenjayeveva – Andijon mashinasozlik instituti nashriyoti.

Tahririyat manzili: Andijon shahar, Bobur shox ko‘cha, 56-uy. **Tel:** +998 74-224-70-88 (1016)

Veb sayt: www.andmiedu.uz

e-mail: andmi.jurnal@mail.ru

“Mashinasozlik” ilmiy-texnika jurnali O‘zbekiston Respublikasi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligining 2020 yil 28- fevraldagi 04-53-raqamli guvohnomasiga binoan chop etiladi.

MASHINASOZLIK VA MASHINASHUNOSLIK. MASHINASOZLIKDA MATERIALLARGA ISHLOV BERISH. METALLURGIYA. AVIASIYA TEXNIKASI	
Payvandlash uchun grafitli elektrodlar haqida umumiy tushuncha <i>Tursunov A.S, Turdialiyev U.M.</i>	6
Junni o‘simlik aralashmalaridan ajratish kuchi va uzayishini aniqlash <i>Djurayev A., Elmonov S.M.</i>	10
Arrali jin mashinasi operatorini xavfsizligini ta‘minlovchi optik to‘siq sensorini modellashtirish <i>Azizov Sh.M., Usmanov O.N.</i>	16
Мобильная опреснительная установка <i>Турсунов М.Н., Сабиров Х., Ахтамов Т.З., Насимов У.М., Жабборов Ш. А.</i>	26
Разработка технологии изготовления корпуса подшипника роликов ленточного конвейера <i>Хамраев Б.Д., Хусанов Я., Шакулов Б.К., Усманов Ш.Н., Далиев Ш.Л.</i>	31
Sanoat changlarini yong‘in xavfini baholash tizimlari tahlili <i>Qobulova N.J.</i>	36
Vintli konveyer mashina agregati yuritgich-reduktori va vint valini harakat qonunlarini aniqlash <i>Teshaboyev O.A.</i>	42
Zichlashtirish mashinalari texnologik jarayonini tadqiq etishda fizik modellashtirishning mohiyati <i>Xankelov T.Q., Kayumov A.D., Xudaykulov R.M., Komilov S.I.</i>	48
Разработка облегченной конструкции пыльного цилиндра джина <i>Мирзамудов А.Ш.</i>	54
Flyus qatlami ostida payvandlangan vagon – sisternalarni payvand chokining mexanik xossalarni tadqiqot qilish <i>Qosimov K.Z., Begmatov D.K.</i>	60
Respublikamiz sharoitida mavjud tuproqqa ishlov beruvchi mashinalar ishchi organlari va hududlardagi tuproqlarning turlari va ulardan foydalanishning tadqiqi <i>Qosimov K.Z., Maxmudov I.R., Ro‘ziyev A.Y.</i>	66
Термическая обработка порошкообразных наплавочных износостойких литых деталей машин <i>Тилабов Б.К., Олимжонов Р.З.</i>	71
ENERGETIKA VA ELEKTROTEXNIKA. QISHLOQ XO‘JALIGI ISHLAB CHIQRISHINI ELEKTRLASHTIRISH TEXNOLOGIYASI. ELEKTRONIKA	
Criteria for the existence of established modes of power systems <i>Davirov A.K., Mamadiev H.N.</i>	77
Yog‘-moy korxonalarida mahsulot birligiga to‘g‘ri keladigan elektr energiya solishtirma sarfiga turli omillarning ta‘sirini regression tahlili <i>Latipov S.T.</i>	84
Comsol multiphysicsda biomassa piroliz jarayonining kinetikasini modellashtirish <i>Gulom N.U., Sayyora G.M.</i>	93
Elektr energiyasini sanoat va ishlab chiqarish korxonalarida iste‘mol qilish qonuniyatlarini tahlil qilish <i>Shirinov S.G‘., Olimov J.S.</i>	99

MASHINASOZLIK VA MASHINASHUNOSLIK. MASHINASOZLIKDA MATERIALLARGA ISHLOV BERISH. METALLURGIYA. AVIASIYA TEXNIKASI

Tursunov Azamjon Salimjon o'g'li

¹Farg'ona politexnika instituti (Phd) assistant,

²Andijon mashinasozlik instituti doktoranti (Dc)

Turdialiyev Umid Muxtaraliyevich

²Andijon mashinasozlik instituti rektori, professor

PAYVANDLASH UCHUN GRAFITLI ELEKTRODLAR HAQIDA UMUMIY TUSHUNCHA

ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ О ГРАФИТОВЫХ ЭЛЕКТРОДАХ ДЛЯ СВАРКИ

GENERAL CONCEPT OF GRAPHITE ELECTRODES FOR WELDING

Annotatsiya: Grafitli payvandlash elektrodleri yuqori haroratga ishlatiladigan erimaydigan elektrodlar turiga kiradi. Grafitli elektrodlar asosan metallurgiyada metall buyumlarini kesishda hamda bir biriga biriktrishda keng qo'llaniladi.

Tayanch so'zlar: elektrod, grafit, payvandlash elektrodlar, pech elektrodlar, galvanik elektrodlar, elektr toki, metal simlar.

Аннотация: Графитовые сварочные электроды представляют собой разновидность неплавящихся электродов, применяемых при высоких температурах. Графитовые электроды широко используются в металлургии для резки и соединения металлических предметов.

Ключевые слова: электрод, графит, сварочные электроды, печные электроды, гальванические электроды, электрический ток, металлические проволоки.

Abstract: Graphite welding electrodes are a type of insoluble electrodes used for high temperatures. Graphite electrodes are widely used in metallurgy for cutting and joining metal products.

Keywords: electrode, graphite, welding electrodes, furnace electrodes, galvanic electrodes, electric current, metal wires.

Dunyoda rivojlangan davlatlarning o'zidagi mavjud ishlab chiqarish korxonalaridan chiqayotgan sifatli tayyor maxsulotlari eksport qilish uchun butun dunyo bozorlarida hamda savdo do'konlarida o'z o'rnini topmoqda. Shu qatori grafitli mahsulotlarga ham talab ortib bormoqda. Grafitdan yuqori haroratga chidamli pechlar uchun, metallarni kesish va bir biriga ulash uchun elektrodlar, elektr dvigatellarining cho'tkalari, elektroliz jarayonlaridagi elektrodlar, ishqoriy litiy-ion batareyalari anodi uchun qimmatli material sifatida grafitning doimiy ravishda ishlab chiqarilishining o'sishi kuzatilmoqda. Bundan tashqari, grafit elektr pechlarini isitish elementlarini tayyorlashda, elektrodlar va elektr yoyli payvandlashda, metallurgiyada tigellar uchun material sifatida, keramik va metal qotishmalar uchun qoliplar sifatida, yuqori haroratlardan himoyachi va issiqlik izolyatorlari sifatida, raketa dvigatellari soplolarida, kimyoviy reaktorlarda, elektr kontaktlarda, akkumulyator elektrodlarida, havo tozalash uskunalarida va grafit tolali mahsulotlarda ishqalanishga qarshi materiallar olishda o'zini yaxshi namoyon qilmoqda. Mamlakatimizda zahirasi yetarlicha katta bo'lgan Taskazgan konining grafit rudalarini boyitib qayta ishlashga katta e'tibor berilmoqda [1, 2, 3].

Grafit - grafitning kristallik strukturasi qavatlar orasidagi bog'lanish Van-Der-Vaals kuchlari tomonidan ta'minlanadi. Qavatlararo kuch kamligidan, materialning qavatlar orasidan ajralishiga erishish oson, bu grafitning zo'r antifiikson xususiyatlaridan dalolat

beradi. Grafit strukturasi geksagonal qavatlariga parallel bo'lgan kristalografik yassiliklar tomonga yo'naltirilgan elektr o'tkazuvchanlik yuqori bo'ladi. Grafitning boshqa muhim xossalari: yuqori mustahkamlikka ega bo'lmagan atmosferadagi yuqori haroratlarda yaxshi kimyoviy muntazamligi, yuqori issiqlik o'tkazuvchanligi, termik kengayishning past koeffitsienti, harorat o'zgarishiga ta'sirchan emasligi, turli gazlarga nisbatan adsorbsion xususiyati, stanoklarda ishlanishi yengilligi [4].

Taskazga grafit koni O'rta Osiyodagi eng katta grafit koni hisoblanib, mamlakatimizning Navoiy viloyatidagi va Markaziy Qizilqumdagi Quljuqtov tog'lari g'arbiy qismida joylashgan. 1928—29 yillarda ochilgan.

1-jadval

Taskazgan konidagi grafit rudalarining tarkibidagi uglerod miqdoriga ko'ra guruhlarga ajralishi

№	Grafit rudasi turi	Tarkibidagi uglerodning miqdori, mass. %	Kondagi grafitrudasining umumiy miqdoridagi ulushi	Guruh
1	Kam uglerodli	5-10	30	uglerodga boy bo'lmagan
2	Quyi	10-20	40	past sifatli
3	O'rta	20-30	20	o'rtacha sifatli
4	Yuqori	30<	10	yuqori sifatli

Grafit rudasi tarkibida 4% gacha namlik, 51,8% gacha grafit, 19% organik moddalar, 6% uchuvchan moddalar, 4,4% temirdan tarkib topgan, kuydirishdagi qoldiq esa 38% ni tashkil etishi aniqlangan.

2-jadval

Taskazgan konidan olingan grafit rudasining kimyoviy tarkibi

Kimyoviy modda	C	Co	Cu	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	Al ₂ O ₃
Kimyoviy tarkibi %	12-51,8	0,009	0,08	33,6-35,2	5,3-6,1	3,8-8,8	9,15-12,64

Yuqoridagi jadvaldan shuni ko'rish mumkinki Taskazgan konidagi ruda tarkibida 12-51,8 % gacha grafit moddasi borligi aniqlangan [5, 6].

Elektrod – elektr tokini payvandlanadigan, eritib yopishtiriladigan yoki kesiladigan joyga keltirish uchun xizmat qiladigan, elektr o'tkazish materiallaridan tayyorlangan o'zak.

Elektrodlar asosan quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Payvandlash elektodlari;
2. Pechlar uchun elektodlar;
3. Galvanik elektodlar va turli hil sohalarda ishlatiladigan elektodlarga bo'linadi.

Payvandlash - metallar, qotishmalar va turli materiallarni plastik deformatsiyalash yoki birikilayotgan qismlar orasini qizdirish bilan atomlararo birikish natijasida ajralmas birikma hosil qiluvchi texnologik jarayondir.

Payvandlash elektodlari - bu elektr tokini o'tkazish va ish qismi o'rtasida yoy hosil qilish uchun ishlatiladigan metall simlar. Ularni ikkita asosiy turga bo'lish mumkin: sarflanadigan va sarflanmaydigan elektodlar. Sarflanadigan elektodlar eriydi va chokning bir qismiga aylanadi, sarflanmaydigan elektodlar esa erimaydi va alohida plomba moddasini talab qiladi.

Payvandlashda suyuqlanmaydigan materiallar –grafit, ko‘mir va volframdan hamda suyuqlanuvchan materiallar - kam uglerodli po‘lat, cho‘yan, rangli metall va ularning qotishmalaridan sim sterjenlar ko‘rinishida tayyorlanadi [7].

Yoy yordamida payvandlash usuliga qarab po‘lat, volfram, chuyan, rangli metallar hamda qotishmalar, ko‘mir va grafitlangan elektrodlar ishlatiladi. Payvand konstruksiyalar ko‘pincha po‘latdan tayyorlanishi tufayli asosan po‘lat elektrodlardan foydalaniladi.

Grafitlangan elektrodlar kimyoviy tarkibi jihatidan toza, nisbatan yumshoq, ranggi metalldek yarqirab turgan qoramtir tusda bo‘ladi. Ana shunday elektrodlar bilan qog‘ozga chizib ko‘rganda, qora iz qoldiradi. Ular ko‘mir elektrodlardan ancha yaxshi. Chunki elektr tokini yaxshiroq o‘tkazadi, yuqori temperaturada ochik havoda kam yonadi (oksidlanadi) va shuning uchun ham katta zichlikdagi tokda payvandlashga imkon beradi [8].

Grafit elektrodlar – yoyli payvandlash va kesish uchun qo‘llaniladigan ko‘mir elektrodga qo‘shimcha yuqori haroratli ishlov berib tayyorlanadigan erimaydigan elektrod.

Yoy yordamida kesish va payvandlash uchun maxsus mo‘ljallangan erimaydigan grafit elektrodlar davlat standartlari bo‘yicha tayyorlanmaydi, shu sababli ayrim hollarda ular grafitlangan elektrodni kesish va yo‘nish yo‘li bilan tayyorlanadi.

Grafit elektrodleri po‘lat ishlab chiqarishda, metallurgiya zavodlarida va kemasozlikda ishlatiladi hamda elektrodning erimaydigan guruhiga kiradi. Ular ko‘pincha payvandlashdan oldin metallni qayta ishlash, havo yoyi yordamida metall buyumlarni kesish va metall qirralarini qayta ishlash uchun ishlatiladi. Ba‘zi modellar qotishma, past qotishma va uglerodli po‘lat konstruksiyalarida qo‘llaniladi.

Grafit asosidagi elektrodlar boshqa materiallardan tayyorlangan analoglardan farqli o‘laroq, elektr tokini yaxshi o‘tkazadi va erimaydi. Ular uzunligi va shakliga ko‘ra turli xil variantlarda ishlab chiqariladi, ular standart grafit va mis bilan qoplangan.

Asosiy afzalliklari

- yuqori oqim zichligida foydalanish imkoniyati;
- kimyoviy tarkibining tozaligi yuqori;
- uglerod elektrodlariga nisbatan payvandlashda yaxshiroq natijalar;
- yaxshi elektr o‘tkazuvchanligi va ish paytida yo‘qotishlarni kamayishi;
- yuqori haroratlarda ham oksidlanishga chidamliligi;
- kimyoviy reagentlarga chidamliligi.

Fizik-kimyoviy tarkibi: grafit elektrod - bu qirralarning atrofida nipel rozetkalari bo‘lgan silindr. U ikki qismdan iborat bo‘lib, ular orasida izolyatsion xususiyatlarga ega qistirma mavjud. Qistirmada temir oksidi, mis, alyuminiy va magniy zarralari mavjud.

Grafitning erish nuqtasi taxminan 3500 °C ni tashkil qiladi, bu uni erimaydigan elektrodni tayyorlash uchun ideal materialga aylantiradi [9, 10].

Grafit elektrodleri alyuminiy ishlab chiqarish jarayonida ham qo‘llaniladi, chunki ular yuqori harorat va kimyoviy reaksiyalarga bardosh bera oladi, yaxshi o‘tkazuvchanlik va issiqlik muvozanatiga ega. Grafit elektrodleri korroziyaga chidamli bo‘lgani uchun kimyo sanoatida ham keng qo‘llaniladi. Organik kimyoviy sintezda u katalizator elektrodi sifatida ham ishlatilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Турсунов А.С., Технология обогащения и переработки графитовой руды тасказганского месторождения на смазочные и силикатные материалы. Диссертация. 2022. – 103 стр.

2. Турсунов А., Турдалиев У. Тасказган кони графит рудасини флотацион усулда бойитиш жараёнини тадқиқ қилиш //Talqin va tadqiqotlar. – 2023. – Т. 1. – №. 32.

3. Abralov M.M., Payvandlash materiallari. Darslik. - T.: «Fan va texnologiya», 2017, 244 b.
4. Ergashev D.U., Abduqodirov G., Tursunboyev N., Materialshinoslik va konstruksion materiallar/o'quv qo'llanma/. Toshkent: «INNOVATSIYA-ZIYO», 2019, 204 b
5. Турсунов А.С. Турдалиев У.М. и др. Исследования процесса флотационного обогащения графитовой руды месторождения Тасказган Республики Узбекистан //Universum: технические науки. – 2019. – №. 10-2 (67). – С. 42-47.
6. Tursunov A., Turdialiyev U. The Use of Graphite ore Concentrate from the Taskazgan Deposit as a Lubricant //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – Т. 449. – С. 06012. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202344906012>
7. Abralov M.A., Duniyashin N.S., Ermatov Z.D., Payvandlash ishlab chiqarish texnologiyasi va jihozlari. O'quv qo'llanma/. -T.: «Fan va texnologiya», 2017,160 bet.
8. Глизманенко Д.Л., Сварка и резка металлов. Учебник. – Москва, 1969 г. – 448 стр.
9. ГОСТ 9467-75. Межгосударственный стандарт. Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Москва, 1975 г.
10. ГОСТ Р 57613—2017. Национальный стандарт российской федерации. Электроды графитированные и ниппели к ним. Москва, 2017 г.