

ZAMONAVIY SANOATDA TITAN ISHLAB CHIQARISH POTENTIALINI OCHISH

Qarshi davlat texnika universiteti dotsenti

Eshonqulov Uchqun Xudaynazar o'g'li

<https://orcid.org/0009-0002-8415-7218>.

Qarshi davlat texnika universiteti assistenti

Rasulov Murodjon Qahramon o'g'li

ANNOTATSIYA

Zamonaviy sanoat titandan foydalanish orqali o'zgartirilmoqda, bu ajoyib kuch, yengil xususiyatlar va korroziyaga chidamlilik bilan birga keladi. Titan metalli butun dunyoda, aerokosmik muhandislikdan biotibbiyot sohalarigacha, qayta ishlash qobiliyati va mahsulotlarini yaxshilash qobiliyati tufayli keng qo'llaniladi. Ushbu maqola titanning afzalliklari, yangi texnikasi va qo'llanilishini ko'rsatib, uning ishlab chiqarishdagi keng ko'lamini muhokama qilishga qaratilgan. Ishlab chiqarishdagi innovatsiyalar uchun ushbu maqola sanoatdagi har qanday professional yoki yangi boshlanuvchilar uchun zamonaviy texnologiyalarni ierarxik tarzda o'zgartirish uchun titanga bo'lgan ehtiyoj haqida batafsil ma'lumot beradi.

ANNOTATION

Modern industry is being transformed by the use of titanium, which comes with its exceptional strength, lightweight properties, and corrosion resistance. Titanium metal is widely used worldwide, from aerospace engineering to biomedical fields, due to its processability and ability to improve products. This article aims to discuss its wide range of applications in manufacturing by highlighting the benefits, new techniques, and applications of titanium. For any professional or novice in the industry, this article will provide detailed information on the need for titanium to hierarchically transform modern technologies.

АННОТАЦИЯ

Современная промышленность преобразуется благодаря использованию титана, обладающего исключительной прочностью, лёгкостью и коррозионной стойкостью. Металлический титан широко используется во всём мире, от аэрокосмической техники до биомедицинских технологий, благодаря своей технологичности и способности улучшать качество продукции. Цель данной статьи – обсудить широкий спектр его применения в производстве, описав преимущества, новые технологии и области применения титана. Как профессионалам, так и новичкам в этой отрасли эта статья предоставит подробную информацию о необходимости титана для иерархической трансформации современных технологий.

Kalit so'zlar: Titan ustuvorligi, texnogen xom-ashyolar, gidrometallurgiya, pirometallurgiya, korroziya, plazma yoki MIG payvandlash, titan kombinatsiyasi.

Key words: Titanium strength, man-made raw materials, hydrometallurgy, pyrometallurgy, corrosion, plasma or MIG welding, titanium alloy.

Ключевые слова: Приоритет титана, искусственное сырье, гидрометаллургия, пирометаллургия, коррозия, плазменная или MIG-сварка, комбинированный титан.

KIRISH: Bugungu kunda dunyo amaliyotida kon-metallurgiya sanoatidagi ko'p yillar davomida to'plangan sanoat chiqindilarini qayta ishlash tendensiyasi yuzaga keldi. Sababi ayni damda metallning boshlang'ich yuqori miqdorga ega bo'lgan turlari va oson qayta ishlanadigan rudalar mavjud bo'lgan kon zaxiralari deyarli tugab bormoqda. Bu konditsion rudalarni qayta ishlash hajmining kamayishi va sanoat chiqindilari, qiyin boyitiluvchi rudalar va balansdan tashqari past navli chiqindilarni qayta ishlashga jalb qilish ehtiyojini tug'dirdi.

Titan ishlab chiqarish tarkibiy qismlar yoki tuzilmalarni ishlab chiqarish uchun titanni loyihalash, shakllantirish va yig'ish kabi turli xil protseduralarni o'z ichiga oladi. Xom titan materiallarini apparatga o'zgartirish uchun payvandlash, ishlov berish, kesish va shakllantirish kabi qadamlar qo'llaniladi. Korroziyaga chidamliligi, biologik muvofiqligi va og'irlik nisbati yuqoriligi tufayli titan aerokosmik, tibbiyot va sanoat dasturlarida foydalidir.

Metallarning qattiqligi va yuqori haroratlarda reaktivligi tufayli noyob asboblardan bilan birga malakali mutaxassislarni talab qiladi, bu esa yakuniy mahsulotning aniqligi va sifatini kafolatlaydi. Uning xususiyatlari va strukturaviy yaxlitligini saqlab qolish uchun titan ishlab chiqarish jiddiy jarayonlarni talab qiladi.

[Jarayon kesish bilan boshlanadi](#), bunda titan materialning haddan tashqari qizib ketishini minimallashtirish uchun suv oqimi yoki lazer asboblari bilan kesiladi. Shakllantirishga bo'shashgan deformatsiya darajasiga ega bo'lgan o'ziga xos geometrik shakllarni yaratadigan shakllantirish yoki aylantirish jarayonlari orqali erishiladi. Titandan tayyorlangan komponentlar, odatda, ifloslanishni oldini olish uchun inert gazdan foydalanadigan payvandlar bilan bog'lanadi. Nihoyat, mahsulot mustahkamlik, korroziya va umumiy yaxlitlik bo'yicha sanoat talablariga javob berishini ta'minlash uchun sirtini pardoqlash tekshiruvidan o'tkaziladi. Optimal va ishonchli titanium mahsulotlariga erishish uchun ushbu qadamlar to'g'ri bajarilishi kerak.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA: Yangi iqtisodiy sharoitlarda O'zbekiston yer osti boyliklaridan foydalanish strategiyasini qayta ko'rib chiqishga juda muhtoj. Texnogen xomashyoni qayta ishlashga jalb etish muammosi respublika uchun muhim bo'lib, qayta tiklanmaydigan mineral resurslar tejashni o'z ichiga oladi.

Mavjud ishlar tahlili asosida shuni ta'kidlash joizki, olimlar tomonidan PGMni o'z ichiga olgan shlam va elektroliz jarayonidagi chiqindi elektrolitlardan metallar ajratib olishga oid kompleks tadqiqotlar (pirometallurgiya usullari bilan qayta ishlash, metallarni xlrlash, elektrolizlash, nitrat kislota bilan ishlov berish va boshqalar) olib borilgan. "Norilsk Nikel" KMKda platina va palladiy ishlab chiqarishda qo'llaniladigan usullarni tahlil qilish va jahon ishlab chiqaruvchilarining amaliy tajribasi [1] platinoid guruhi metallari saqlagan elektrolitlardan shoh arog'i eritmasida tanlab eritish bilan ajratib olish mumkinligini ko'rsatadi. Shuningdek, keyingi platina va palladiyni selektiv cho'ktirish jarayonlari bilan alohidalash va tozalash usullari bilan ajratib olish sanoatning eng muhim yo'nalishlaridan biri bo'lib, bu ishning dolzarbligi yanada oshiradi. Bir vaqtning o'zida platina va palladiyni tanlab cho'ktirish va ularni eritish yo'li bilan ajratish yuqori tejamkor va barcha platina guruhi metallarining tayyor boyitmalarga to'liq o'tishini ta'minlaydi, ammo jarayonning asosiy kamchiligi platinaning palladiydan ajralishi muammoli holatni keltirib chiqaradi

MUHOKAMA: Metall ishlab chiqarishning birinchi bosqichi "kesish" bo'lib, ishlov beriladigan qismni kesish orqali qismlarga ajratadi. Lazer, suv oqimi va plazma bilan kesish kabi ko'plab turlari mavjud. Lazerli kesish ± 0.005 dyuymgacha bo'lgan toleranslarni talab qiladigan murakkab xususiyatlar uchun mo'ljallangan. [suv oqimi bilan kesish](#) isitish mumkin bo'lgan nozik materiallar uchun yaxshi.

Payvandlash - bu metall qismlarini bo'laklarga birlashtirish va asosan TIG, plazma yoki MIG payvandlash va nuqta payvandlashga tayanadi. Zanglamaydigan po'lat va alyuminiy uchun TIG payvandlash yaxshi aniqlik bilan toza ishni kafolatlaydi, MIG payvandlash esa tezroq va qalinroq materiallarda ishlash uchun afzaldir.

Qismdan qobiqni olib tashlash ishlov berish deb ataladi va turli xil protseduralar orqali amalga oshiriladi: burilish, frezalash va burg'ulash. CNC (kompyuter raqamli boshqaruv) ishlov berishning aniqligi kamdan-kam hollarda ± 0.001 dyuymdan past yoki undan yuqori bo'ladi, bu avtomobilsozlik yoki aerokosmik sanoatda ishlashda juda muhimdir.

Yig'ish mahsulotni alohida ishlab chiqarilgan qismlardan mexanik mahkamlash, yopishtiruvchi bog'lash yoki payvandlash orqali birlashtiradi. Ushbu bosqichda odatda qismlarning kerakli parametrlar doirasida joylashtirilganligini va ishlaganligini tasdiqlash uchun funktsional tekshiruvlar mavjud.

Yuzaki ishlov berish mahsulotning estetik, strukturaviy va korroziyaga qarshi xususiyatlarini oshiradi. Ushbu jarayonlarga anodizatsiya, chang qoplamasi yoki elektrokaplama kiradi. Misol uchun, chang qoplamasi nafaqat 5B gacha bo'lgan yopishqoqlik sinfiga ega, balki sinovlarda 1,000 soat davomida tuz purkashiga bardosh bera oladigan sirt qoplamasini yaratadi.

Tekshirish ishlab chiqarilgan qismlarning kutilgan talablarga muvofiq ishlashiga ishonch hosil qilishning zaruriy bosqichidir. Koordinata o'lchash mashinalari (CMM)

va buzilmaydigan sinov (ultratovushli, bo'yoq penetranti) yordamida o'lchamlarni tekshirish struktura va o'lchamlarning belgilangan toleranslar ichida ekanligini ta'minlaydi.

Ushbu usullar aniqlik, samaradorlik va chidamlilikka erishishga ishonch hosil qiladi, shuning uchun metall ishlab chiqarish turli sohalarda qo'llanilishi mumkin.

NATIJALAR: Titanning allaqachon ajoyib xususiyatlari, jumladan, uning yuqori quvvat va og'irlik nisbati, korroziyaga chidamliligi va haddan tashqari haroratga bardosh berish qobiliyati titanium qotishmalarining muhandisligi bilan yanada yaxshilanadi. Titanning alyuminiy, molibden, vanadiy yoki qalay kabi elementlar bilan kombinatsiyasi materialning ish faoliyatini sezilarli darajada oshiradi, bu esa uni aerokosmik, tibbiyot va sanoat sohalarida qo'llash imkonini beradi.

Masalan, eng ko'p ishlatiladigan titanium qotishmalaridan biri bo'lgan Ti-6Al-4V tarkibida vanadiyning sakkiz foizi va alyuminiyning olti foizi mavjud. Kuchlilik, issiqlikka chidamlilik va charchoqning ulkan o'sishi uni aerokosmik komponentlar uchun mukammal qiladi, jumladan turbina pichoqlari, samolyot korpuslari va boshqa dvigatel qismlari. Yana bir misol, Ti-3Al-2.5V korroziyaga nisbatan yuqori chidamliligi va yuqori quvvati tufayli sof titandan ustundir, bu esa uni bio-tibbiy implantlar va kimyoviy ishlov berish uskunalari aylantiradi.

Xabar qilinishicha, titanium qotishmalari pastroq zichlikdagi vanadiy va po'lat yoki nikel qotishmalari bilan bir qatorda 1200 MPa dan ortiq kuchlanish kuchiga ega. Bundan tashqari, issiqlik bilan ishlov berilgan titanium qotishmalari katta qattqlik va charchoqqa qarshilik ko'rsatadi, bu esa qiyin muhitda ishlash muddatini uzaytiradi. Ushbu ilg'or texnikalar ishlab chiqaruvchilarga qismlarning geometriyasi va materialdan foydalanishni keskin yaxshilashga imkon beradi, shu bilan birga strukturaning yaxlitligini buzmasdan og'irlikni kamaytiradi.

Superplastik shakllantirish va qo'shimchalar ishlab chiqarish kabi xususiyatlarni yaxshilash uchun yangi kompozitsiyalar va jarayonlar faol ravishda o'rganilmoqda. Ushbu innovatsiyalar yuqori unumdorlikka ega bo'lgan sohalarda rivojlanayotgan talablarga javob beradi va titanium qotishmalarini qo'llash ko'lamini kengaytiradi.

Titan qotishmalari aerokosmik sanoatida kuchli va og'irlik nisbati, korroziyaga chidamliligi va haddan tashqari haroratga chidamliligi tufayli keng qo'llaniladi. Zamonaviy samolyotlar, shu jumladan samolyot korpusi va dvigatel qismlari, asosan, ularning konstruktiv qismlarining taxminan 50% ni tashkil etuvchi titanium qotishmalaridan ishlab chiqariladi. Tasavvur qilish uchun, Boeing 787 Dreamliner og'irligi bo'yicha 15% dan ortiq titanni o'z ichiga oladi, bu samolyotga yonilg'i sarfi samaradorligini oshiradigan engil tuzilmani beradi.

Tungsten Inert Gas (TIG) payvandlash ishlab chiqarilgan toza payvandlarning yuqori sifati tufayli samarali payvandlash jarayonidir. TIG payvandlashda volfram elektrodi qo'llaniladi, bu payvandlash jarayonida ishlatilmaydi. Payvandlash joyini

qoplash uchun inert gaz, odatda argon ishlatiladi. TIG jarayonlari alyuminiy, zanglamaydigan po'lat va titandan yasalgan yupqa qatlamlar uchun eng yaxshisidir. Issiqlik va tezlikni nazorat qilishning aniqligi buzilishning pastroq bo'lishiga va natijaning mustahkamligiga olib keladi. Boshqa tomondan, operatorning yuqori malakasi talab qilinadi va payvandlash tezligi boshqa jarayonlarga nisbatan sust bo'lishi mumkin, ular sifatga yo'naltirilgan dizaynlardir, shuning uchun uni sifat tezligidan ustun turadigan tuzilmalar uchun ko'proq mos keladi.

Aerokosmik, ishlab chiqarish va metallga ishlov berish yuqori haroratli ishlov berishni talab qiladigan ba'zi tarmoqlardir. Biroq, birinchi qiyinchilik - bu haddan tashqari issiqlikni qanday boshqarishdir, buning uchun termal barqarorlik va mustahkamlik nuqtai nazaridan material tanlash juda muhimdir. Murakkab qotishmalar, keramika va o'tga chidamli metallar uzoq vaqt davomida yuqori haroratlarda o'zlarining strukturaviy yaxlitligini saqlab qolishga moyildirlar, shuning uchun ular ko'proq qo'llaniladi.

Tavsiya etilgan texnologiyaning afzalliklari quyidagilardan iborat: olingan palladiy kukunining yuqori tozaligi, kam energiya sarfi, yuqori mahsuldorlik, reagentlarning tejamkorligi va platina guruhi metallarining yuqori darajada kompleks ajratib olinishi. Tadqiqotlar natijalariga ko'ra, quyidagi ilmiy yangiliklarga erishildi va xulosalar chiqarildi:

- texnogen chiqindi hisoblangan chiqindi elektrolitlardan palladiy ajratib olish texnologiyasini amalga oshirish tartibi keltirilgan;
- birinchi marta platina guruhi metallarini texnogen chiqindilardan shoh arog'ida eritishning optimal reagentlar va parametrlari rejimlari aniqlangan;
- tayyor mahsulot olish uchun chiqindi elektrolitlarni qayta ishlashning yangi texnologik sxemasi ishlab chiqilgan;
- birinchi marta texnogen chiqindilardan palladiy va platinani to'liq cho'ktirish usullari va ularni qayta tiklash hamda ajratish usullari ishlab chiqilgan va patent olish uchun taqdim etilgan; Shoh arog'ida eritish bo'yicha laboratoriya tadqiqotlari natijasida quyidagilar aniqlandi:
 - palladiyning chegaralangan tiklanish darajasini 55% dan 84% gacha oshirish mumkinligi;
 - olingan palladiy kukunining tozaligi 90% dan 99,9-99,94% gacha oshirilishi;
 - yo'ldosh usulda uchrovchi qimmatbaho platina metalining ajralish darajasi ikki barobarga orttiriladi.

XULOSA: Titan o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib, uni turli sohalarda ishlab chiqarish uchun ideal nomzod qiladi va shuning uchun uni ishlab chiqarish ushbu tarmoqlar uchun juda muhimdir. O'z ovozim bilan gapiradigan bo'lsam, men uni ishlatish eng muhimi aerokosmik sohada, bu erda samolyotlar va kosmik kemalarning qismlari uchun engil, korroziy bo'lmagan metallar zarurligini aytaman. Bundan

tashqari, tibbiyotda biomas keluvchi titan implantlar va protezlarda qo'llaniladi. Energetika sanoati ham titandan juda foydali, chunki elektr stansiyalari va dengiz tuzilmalari metallardan kuchli va og'ir muhitlarga chidamliligi tufayli foydalanadi. Titanning ushbu sifat xususiyatlari uni ushbu sohalarida ajralmas qiladi.

Titan sanoat sharoitida ishlatiladigan boshqa metallar bilan solishtirganda juda yuqori kuch-og'irlik nisbatiga ega. Turli xil ilovalar uchun ajoyib quvvatni ta'minlashda, u juda engil bo'lib, uni ishlash samaradorligi va vaznni tejash muhim bo'lgan muhitda juda foydali qiladi.

Titan qotishmalarining misli ko'rilmagan chidamliligi va korroziyaga chidamliligi ularni dengizda va elektr stantsiyalarida, shuningdek, bunday ekstremal muhitlar mavjud bo'lgan tuzsizlantirish qurilmalarida ajralmas qiladi. Masalan, gaz va gidroelektrostantsiyalarda titanium qotishma turbinalarining joriy etilishi ekspluatatsiya samaradorligini sezilarli darajada oshiradi va turbinalar hatto ekstremal sharoitlarga ham bardosh berib, o'ttiz yildan ortiq xizmat qilish muddatiga ega.

Titanning yuqori kislotali va ishqoriy muhitlarga qarshilik ko'rsatish qobiliyati tufayli u kimyoviy zavodlar, farmatsevtika sanoati va o'ta reaktiv moddalar bilan shug'ullanishi kerak bo'lgan boshqa muhit uchun eng mos keladi.

Titan, tabiatan, o'ziga xos chidamlilikka ega, buning natijasida uzoq muddatli komponentlar mavjud bo'lib, bu boshqa materiallarga nisbatan muhim afzallik hisoblanadi. Bu texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini kamaytirishga va sanoat operatsiyalarida to'xtash vaqtlarini qisqartirishga olib keladi.

100% qayta ishlash qobiliyati bilan titan barqaror ishlab chiqarish amaliyotiga ortib borayotgan talabga mos keladi. Titan qotishmalarini maxsus ishlab chiqarishda kamroq material ishlatadigan texnologiyalar qo'llaniladi va shu bilan chiqindilarni kamaytiradi.

Issiqlik to'siqni qoplamalarini kiritish komponentlarning issiqlik va oksidlanishga chidamliligini oshirishning bir usuli hisoblanadi va shu bilan ularning ishlash muddatini uzaytiradi. Bundan tashqari, yuqori haroratli jarayonlarda xavfsizlik va operatsion samaradorlikni ta'minlash uchun haroratni aniq monitoring qilish va texnik xizmat ko'rsatish tartib-qoidalari muhim ahamiyatga ega. Ushbu qadamlar bajarilsa, sanoatga material degradatsiyasini minimallashtirishga va yuqori issiqlik rejimlarida ishlashni yaxshilashga yordam beradi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Eshonqulov, U. (2023). TEMIR TARKIBLI XOM ASHYODAN VA MA'DANLARDAN TEMIRNI AJRATIB OLIHNING TEXNOLOGIK O'LCHAMLARINI TADQIQ QILISH VA ANIQLASH. *Sanoatda raqamli texnologiyalar*, 1(02).
2. Kh, E. U. (2023). TECHNOLOGY FOR OBTAINING REDUCED IRON FROM PYRITE CINDERS. *Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods*, 1(4), 120-125.



3. Хакимов, К. Ж., Каюмов, О. А. У., Эшонкулов, У. Х. У., & Соатов, Б. Ш. У. (2020). ТЕХНОГЕННЫЕ ОТХОДЫ-ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ МЕТАЛЛУРГИИ УЗБЕКИСТАНА В ОЦЕНКЕ ОТВАЛЬНЫХ ХВОСТОВ ФИЛЬТРАЦИИ МЕДНО-МОЛИБДЕНОВЫХ РУД. *Universum: технические науки*, (12-1 (81)), 54-59.
4. Djurayevich, K. K., Kxudoynazar O'g'li, E. U., Sirozhevich, A. T., & Abdurashidovich, U. A. (2020). Complex Processing Of Lead-Containing Technogenic Waste From Mining And Metallurgical Industries In The Urals. *The American Journal of Engineering and Technology*, 2(09), 102-108.
5. Khasanov, A. S., Eshonqulov, U. X., & Khojiev Sh, T. (2022). Technology for the Reduction of Iron Oxides in Fluidized Bed Furnaces. *Technology*, 6(12), 23-29.
6. Шодиев, А. Н. У., Туробов, Ш. Н., Саидахмедов, А. А., Хакимов, К. Ж., & Эшонкулов, У. Х. У. (2020). Исследование технологии извлечения редких и благородных металлов из сбросных растворов шламового поля. *Universum: технические науки*, (5-1 (74)), 37-40.
7. Эшонкулов, У. Х. У., Олимов, Ф. М. У., Саидахмедов, А. А., Туробов, Ш. Н., Шодиев, А. Н. У., & Сирожов, Т. Т. (2018). Обоснование параметров контурного взрывания при сооружении горных выработок большого сечения в крепких породах. *Достижения науки и образования*, (19 (41)), 10-13.
8. Каюмов, О. А. У., Хакимов, К. Ж., Эшонкулов, У. Х. У., Боймуродов, Н. А., & Норкулов, Н. М. У. (2021). Изучение химического, гранулометрического, фазового состава золотосодержащих смешанных руд. *Universum: технические науки*, (3-3 (84)), 45-49.
9. Eshonkulov, U. K. O. G. L., Shukurov, A. Y., Kayumov, O. A. O. G. L., & Umirzoqov, A. A. (2021). STUDY OF THE MATERIAL COMPOSITION OF TITANIUM-MAGNETIC ORE OF THE TEBINBULAK DEPOSIT. *Scientific progress*, 2(7), 423-428.
10. Эшонкулов, У. Х. У. (2022). ХАРАКТЕРИСТИКА И ТИПЫ ЖЕЛЕЗНЫХ СЫРЬ. *BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI*, 2(11), 303-308.
11. Хакимов, К. Ж., Эшонкулов, У. Х., & Умирзоков, А. (2020). Complex Processing Of Lead-Containing Technogenic Waste From Mining And Metallurgical Industries In The Urals. *THE AMERICAN JOURNAL OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY (TAJET) SJIF-5.32 DOI-10.37547/tajet*, 2(9), 2689-0984.
12. Хасанов, А. С., Хакимов, К. Ж., Шодиев, А. Н., & Эшонкулов, У. Х. (2018). Уран и Золото. *Мухофаза+ Ижтимоийсийосий, илмий-амалий ва бадий журнал*, (01 (157)), 13.
13. Хасанов, А. С., Эшонкулов, У. Х., & Каюмов, О. А. (2023). ИССЛЕДОВАНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЖЕЛЕЗА ИЗ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ СЫРЬИ И РУДЫ. *BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI*, 3(4), 291-298.
14. Хасанов, А. С., & Эшонкулов, У. Х. (2023). ПОДГОТОВКА ИСХОДНОГО ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ К ПЕРЕРАБОТКЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ

- ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ. *ARXITEKTURA, MUHANDISLIK VA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR JURNALI*, 2(4), 34-46.
15. Eshonqulov, U. K. O. G. L., Umirzoqov, A. A., Khodjakulov, A. M., & Quziyev, H. J. (2021). DEVELOPMENT OF A TECHNOLOGICAL SCHEME OF SAMPLE ENRICHMENT TITANIUM-MAGNETIC ORE OF THE TEBINBULAK DEPOSIT. *Scientific progress*, 2(7), 407-413.
16. Эшонкулов, У. Х., & Турдиев, Ж. Н. (2023). ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ ШЛАМОВ. *ARXITEKTURA, MUHANDISLIK VA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR JURNALI*, 2(1), 32-36.
17. Эшонкулов, У. Х., Хасанов, А. С., & Хужакулов, А. М. (2022). НОВЫЕ СПОСОБЫ ОБОГАЩЕНИЯ КОНЦЕНТРАТОВ И ПРОЦЕССЫ ПОДГОТОВКИ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ РУД. In *Научные основы и практика переработки руд и техногенного сырья* (pp. 119-125).
18. Abdurashid Khasanov, & Uchkun Eshonkulov. (2023). STUDY OF METHODS OF IRON SEPARATION FROM IRON-CONTAINING RAW MATERIALS. *Best Journal of Innovation in Science, Research and Development*, 2(11), 119–123. Retrieved from <https://www.bjisrd.com/index.php/bjisrd/article/view/818>
19. Каюмов, О. А. У., Хакимов, К. Ж., Эшонкулов, У. Х. У., Боймуродов, Н. А., & Норкулов, Н. М. У. (2021). Изучение химического, гранулометрического, фазового состава золотосодержащих смешанных руд. *Universum: технические науки*, (3-3 (84)), 45-49.
20. Xudaynazar o'g'li, E. U., Kudratullayevna, K. S., Tashtemirovich, B. B., & Qodir o'g'li, H. D. (2023). TIKLANGAN KUYINDI MAGNITLI FRAKSIYASINING SEMENTLOVCHI XUSUSIYATINI TEKSHIRISH. *BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI*, 3(11), 1-7.