

MUHANDISLIK

& IQTISODIYOT

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

No1

2026
yanvar



Milliy nashrlar

OAK: <https://oak.uz/pages/4802>

05.00.00 – Texnika fanlari

08.00.00 – Iqtisodiyot fanlar



Google Scholar

OPEN ACCESS

ULRICHSWEB[™]
GLOBAL SERIALS DIRECTORY

Academic
Resource
Index
ResearchBib

ISSN INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER
INTERNATIONAL CENTRE

CYBERLENINKA

OpenAIRE

ROAD

INDEX COPERNICUS
INTERNATIONAL

BASE

Crossref

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU



ISSN: 3060-463X

РЭУ.РФ
РОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Г.В. ПЛЕХАНОВА
ТАШКЕНТСКИЙ ФИЛИАЛ



muhandislik & iqtisodiyot

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

Elektron nashr, 435 sahifa.
2026-yil, yanvar

Bosh muharrir:

Zokirova Nodira Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori, DSc, professor

Bosh muharrir o'rinbosari:

Shakarov Zafar G'afarovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori, PhD, dotsent

Tahrir hay'ati:

Abduraxmanov Kalandar Xodjayevich, O'z FA akademigi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Sharipov Kongratbay Avezimbetovich, texnika fanlari doktori, professor

Maxkamov Baxtiyor Shuxratovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Shaumarov Said Sanatovich, texnika fanlari doktori, professor

Turayev Bahodir Xatamovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Nasimov Dilmurod Abdulloyevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Allayeva Gulchexra Jalgasovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Arabov Nurali Uralovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Maxmudov Odiljon Xolmirzayevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Xamrayeva Sayyora Nasimovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Bobonazarova Jamila Xolmurodovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Irmatova Aziza Baxromovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Bo'taboyev Mahammadjon To'ychiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Shamshiyeva Nargizaxon Nosirxuja kizi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor,

Xolmuxamedov Muhsinjon Murodullayevich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Xodjayeva Nodiraxon Abdurashidovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Amanov Otabek Amankulovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Toxirov Jaloliddin Ochil o'g'li, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Qurbonov Samandar Pulatovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Zikriyoyev Aziz Sadulloyevich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Tabayev Azamat Zaripbayevich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sxay Lana Aleksandrovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Ismoilova Gulnora Fayzullayevna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Djumaniyazov Umrbek Ilxamovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Kasimova Nargiza Sabitdjanovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Kalanova Moxigul Baxritdinovna, dotsent

Ashurzoda Luiza Muxtarovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sharipov Sardor Begmaxmat o'g'li, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sharipov Botirali Roxataliyevich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor

Tursunov Ulug'bek Sativoldiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent

Bauyetdinov Majit Janizaqovich, Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti dotsenti, PhD

Botirov Bozorbek Musurmon o'g'li, Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sultonov Shavkatjon Abdullayevich, Kimyo fanlari doktori, (DSc)

Jo'raeva Malohat Muhammadovna, filologiya fanlari doktori (DSc), professor.

Yusupov Maxamadamin Abduxamidovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi (DSc), professor

Kalonova Moxigul Baxritdinovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi (PhD), dotsent

Mirzayev Kulmamat Djanzakovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi (DSc), professor.

Karimova Nilufar Sadirdin qizi, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Norboyev Odil Abrayevich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Nasimov Dilmurod Abdulloyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

muhandislik & iqtisodiyot

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

- 05.01.00 – Axborot texnologiyalari, boshqaruv va kompyuter grafikasi
- 05.01.01 – Muhandislik geometriyasi va kompyuter grafikasi. Audio va video texnologiyalari
- 05.01.02 – Tizimli tahlil, boshqaruv va axborotni qayta ishlash
- 05.01.03 – Informatikaning nazariy asoslari
- 05.01.04 – Hisoblash mashinalari, majmualari va kompyuter tarmoqlarining matematik va dasturiy ta'minoti
- 05.01.05 – Axborotlarni himoyalash usullari va tizimlari. Axborot xavfsizligi
- 05.01.06 – Hisoblash texnikasi va boshqaruv tizimlarining elementlari va qurilmalari
- 05.01.07 – Matematik modellash
- 05.01.11 – Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt
- 05.02.00 – Mashinasozlik va mashinashunoslik
- 05.02.08 – Yer usti majmualari va uchish apparatlari
- 05.03.02 – Metrologiya va metrologiya ta'minoti
- 05.04.01 – Telekommunikatsiya va kompyuter tizimlari, telekommunikatsiya tarmoqlari va qurilmalari. Axborotlarni taqsimlash
- 05.05.03 – Yorug'lik texnikasi. Maxsus yoritish texnologiyasi
- 05.05.05 – Issiqlik texnikasining nazariy asoslari
- 05.05.06 – Qayta tiklanadigan energiya turlari asosidagi energiya qurilmalari
- 05.06.01 – To'qimachilik va yengil sanoat ishlab chiqarishlari materialshunosligi
- 05.08.03 – Temir yo'l transportini ishlatish
- 05.09.01 – Qurilish konstruksiyalari, bino va inshootlar
- 05.09.04 – Suv ta'minoti. Kanalizatsiya. Suv havzalarini muhofazalovchi qurilish tizimlari
- 10.00.06 – Qiyosiy adabiyotshunoslik, chog'ishtirma tilshunoslik va tarjimashunoslik
- 10.00.04 – Yevropa, Amerika va Avstraliya xalqlari tili va adabiyoti
- 08.00.01 – Iqtisodiyot nazariyasi
- 08.00.02 – Makroiqtisodiyot
- 08.00.03 – Sanoat iqtisodiyoti
- 08.00.04 – Qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti
- 08.00.05 – Xizmat ko'rsatish tarmoqlari iqtisodiyoti
- 08.00.06 – Ekonometrika va statistika
- 08.00.07 – Moliya, pul muomalasi va kredit
- 08.00.08 – Buxgalteriya hisobi, iqtisodiy tahlil va audit
- 08.00.09 – Jahon iqtisodiyoti
- 08.00.10 – Demografiya. Mehnat iqtisodiyoti
- 08.00.11 – Marketing
- 08.00.12 – Mintaqaviy iqtisodiyot
- 08.00.13 – Menejment
- 08.00.14 – Iqtisodiyotda axborot tizimlari va texnologiyalari
- 08.00.15 – Tadbirkorlik va kichik biznes iqtisodiyoti
- 08.00.16 – Raqamli iqtisodiyot va xalqaro raqamli integratsiya
- 08.00.17 – Turizm va mehmonxona faoliyati

Ma'lumot uchun, OAK

Rayosatining 2024-yil 28-avgustdagi 360/5-son qarori bilan "Dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro'yxati"ga texnika va iqtisodiyot fanlari bo'yicha "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali ro'yxatga kiritilgan.

Muassis: "Tadbirkor va ishbilarmon" MChJ

Hamkorlarimiz:

1. Toshkent shahridagi G.V.Plexanov nomidagi Rossiya iqtisodiyot universiteti
2. Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti
3. Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" milliy tadqiqot universiteti
4. Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti
5. Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
6. Toshkent davlat transport universiteti
7. Toshkent arxitektura-qurilish universiteti
8. Toshkent kimyo-texnologiya universiteti
9. Jizzax politexnika instituti



MUNDARIJA

ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА УЗБЕКИСТАНА.....	26
Каракулов Фарход Зайпудинович	
TRANSPORT TIZIMIGA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNI JORIY ETISH VA TAKOMILLASHTIRISH USULLARI	33
Bababekova Gulchexra Baxtiyarovna	
QURILISH MATERIALLARI ISHLAB CHIQUYUVCHI KORXONALARNING SIFAT MENEJMENTI TIZIMINI BAHOLASH	38
Achilov Ilmurad Nematovich	
TURIZM OBYEKTLARINI RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA RIVOJLANTIRISHNING TASHKILIY-IQTISODIY MEKANIZMLARI.....	45
Toshtemirov Xojiakbar Qahramon o'g'li	
КАЧЕСТВО КРЕДИТНОГО ПОРТФЕЛЯ БАНКОВ УЗБЕКИСТАНА ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПРОБЛЕМНЫХ КРЕДИТОВ	51
Алиева Сусанна Сейрановна	
ВЛИЯНИЕ ЛИБЕРАЛИЗАЦИИ И РЫНОЧНЫХ МЕХАНИЗМОВ НА РАЗВИТИЕ ОВЦЕВОДСТВА И КАРАКУЛЕВОДСТВА В ГЛОБАЛЬНОМ МАСШТАБЕ	58
Нуриллаев Жамолиддин Ярашевич	
BARQAROR INVESTITSİYALAR: IQTISODIYOTDAGI ROLI VA DOLZARBLIGI	65
Ruzibayeva Nargiza Xakimovna	
KRAUDFANDING – BARQAROR RIVOJLANISHNI AMALGA OSHIRISH UCHUN INNOVATSION MOLIYAVIY VOSITA SIFATIDA.....	71
Ashurova Oltin Yuldashevna	
FUQAROLIK JAMIYATI INSTITUTLARINI DAVLAT TOMONIDAN QO'LLAB-QUVVATLASHDA MOLIYAVIY BOSHQARUV SAMARADORLIGINI OSHIRISH MASALALARI.....	78
Xusanova Gulsum Baxtiyorovna	
QISHLOQ XO'JALIGI MAHSULOTLARI UCHUN BARQAROR BREND QIYMATINI SHAKLLANTIRISH STRATEGIYALARI	84
Bekmurod Davlatmurotovich Ollaberganov, Zilola Baxramovna Abdikarimova	
TADBIRKORLIK SUBYEKTLARI INVESTITSION JOZIBADORLIGINI OSHIRISHDA KORPORATIV BOSHQARUVNING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI	89
Atajanov Kamal Atavayevich	
AVTOTRANSFORMATORLARNING TASHQI MAGNIT MAYDONINING MATEMATIK MODELI	96
Pirmatov Nurali Berdiyarovich, Bekishev Allabergen Yergashevich, Baxriddinov Begzod Alibek o'g'li	
O'ZBEKISTON VA JAHON AMALIYOTIDA BUDJET MUASSASALARIDA BUXGALTERIYA HISOBINING RIVOJLANISHIGA RETROSPEKTIV TAHLIL	101
Berdiyev Toshkenboy Panjiyevich	
TIJORAT BANKLARIDA MUAMMOLI KREDITLARNI BOSHQARISH TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH: RISKGA ASOSLANGAN YONDASHUV VA AMALIY MEKANIZMLAR	108
Tojiyev Sardor Dilmurod o'g'li	
TIJORAT BANKLARI DEPOZIT BAZASINI MUSTAHKAMLASHNING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI	113
Shayxiev Boburbek Ulug'bekovich	
DAVLAT-XUSUSIY SHERIKLIGI ASOSIDA OLIY TA'LIM TIZIMINI TRANSFORMATSIYA QILISHNING KONSEPTUAL MODELI.....	120
Abdullayev Javohir Abdumalik o'g'li	



GEODEZIYA VA GIS TEXNOLOGIYALARINING INTEGRATSIYASI.....	125
Ziynura sabirova	
RESPUBLIKADA UY-JOY QURILISHI SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA DAVLAT VA XUSUSIY SEKTOR HAMKORLIGINING O'RNI	129
Otajonov Tohirjon Xo'janazar o'g'li	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ СОЦИАЛЬНО-ТРУДОВЫХ ОТНОШЕНИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА АО «УЗБЕКИСТОН ТЕМИР ЙУЛЛАРИ» В УСЛОВИЯХ СТРУКТУРНЫХ РЕФОРМ.....	133
Кадилова Шарофат Амоновна	
KASBLARNI MODERNIZATSIYA QILISH VA MEHNAT BOZORINING YANGI MODELINI BARPO ETISH	139
Ruziyev Oybek Abdumuminovich, Nurboyev Jaloliddin Mamadiyevich	
O'ZBEKISTONDA AVTOMOBIL BIZNESINING RIVOJLANISH TENDENSIYALARI	143
Saidov Dilshodbek Razzakovich	
QISHLOQ JOYLARIDA MEHNAT RESURSLARIDAN FOYDALANISH SAMARADORLIGINI BAHOLASH USULLARI	148
Amaniyazova Rayhan Bayniyazovna	
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ МАЛОМОЩНЫХ СЕТЕВЫХ СОЛНЕЧНЫХ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА	153
Кудратов Афзалхужа Рустамович, Далмурадова Наргиза Нуриллаевна, Шогучкаров Санжар Кодирович	
MINTAQADA PARRANDACHILIK SANOATINI RIVOJLANTIRISHGA TA'SIR ETUVCHI OMILLAR VA ULARNING IQTISODIY SAMARADORLIKKA TA'SIRI	161
Qarshiyev Obidjon Egamberdiyevich	
INNOVATSION BANK EKOTIZIMLARINING TIJORAT BANKLARI RIVOJLANISHIDAGI ROLI	165
Aliyev Hasan Rayimjonovich	
ANALYSIS OF FACTORS OF INTENSIVE ECONOMIC GROWTH IN UZBEKISTAN	171
Sharipov Kamil	
SUN'IY INTELLEKT – TO'RTINCHI SANOAT INQILOBINING ASOSI.....	176
Kalonov Muxiddin Baxriddinovich	
KORXONALARDA MOLIVAVIY BOSHQARUVNING TASHKILY VA IQTISODIY MASALALARI	187
Jumayev Samariddin Ziyodullaevich	
YASHIL IQTISODIYOT KONSEPSIYASI ASOSIDA KICHIK BIZNES FAOLIYATINI OSHIRISH YO'LLARI	193
Isroilov Dilshodbek Rustamovich	
TALABALARDA O'Z-O'ZINI TARTIBGA SOLISH KO'NIKMALARINING RIVOJLANISHIDA INTERAKTIV TA'LIM PLATFORMALARINING O'RNI	198
Bozorova Muazzam Hamid qizi, Hakimova Gulnora Abdullo qizi, Hakimova Mushtariybonu Hamid qizi	
XIZMAT KO'RSATISH TARMOQLARIDA RAQAMLI TRANSFORMATSIYA SHAROITIDA MONOPOLIYAGA QARSHI NAZORATNING XORIJIY TAJRIBASI	203
Bekbutayev Nodirjon Fayzullayevich	
XORAZM VILOYATIDA KAMBAG'ALLIK DARAJASINING O'ZGARISHI VA BU JARAYONGA TA'SIR ETUVCHI OMILLAR TAHLILI	208
Mayliyeva Sadoqat Safayozovna	
IQTISODIY-MATEMATIK VA SSENARIYLI YONDASHUVLARDAN FOYDALANIB SANOAT RIVOJLANISHINI BAHOLASH VA PROGNOZLASH	213
Turdiyev Ulug'bek Qayumovich, Qayumova Nurafshona Ulug'bek qizi	
EKSPORTNI RIVOJLANTIRISH STRATEGIYALARINING DOLZARBLIGI	217
Abdivaliyev Shahzodbek Xayrullayevich, Mutalov Sultonbek Abduraim o'g'li, Baymanova Mavlyuda Djurayevna, Ubaydullayeva Gulchexra Erkabayevna, Aipova Iroda Ikramovna	



LEGAL AND INSTITUTIONAL FOUNDATIONS OF ECONOMIC COOPERATION BETWEEN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN AND INTERNATIONAL FINANCIAL INSTITUTIONS	222
Yovkochev Sherzod	
ICHKI AUDIT FUNKSIYALARINING ICHKI NAZORATNI TA'MINLASHDAGI AHAMIYATI	228
Tursunov Shohruxmirzo Baxtiyor o'g'li	
MOSH DONINI YANCHIB Olishda qo'llaniladigan qurilmani loyihalash	232
Qurbanov Abdimalik Jo'rayevich	
DAVLAT BOSHQARUVIDA SAMARADORLIKNI BAHOLASH: INSTITUTSIONAL MEXANIZMLAR, RAQAMLI YECHIMLAR VA AMALIY KUTILMALAR	239
Sarvar Saidov Xayrulloevich	
O'ZBEKISTONDA TURIZMNI RIVOJLANTIRISH KONSEPSIYASI DOIRASIDA UNING INFRATUZILMASINI TASHKILIY-IQTISODIY MEXANIZMINI TAKOMILLASHTIRISH BORASIDA TAVSIYALAR	244
Tashov Mizrob Maxmudovich	
DAVLAT BOSHQARUV ORGANLARIDA INSON KAPITALINI BOSHQARISHNING TASHKILIY-IQTISODIY MEXANIZMLARI	251
Mashrabaliyev Ibroximbek Mashrabaliyevich	
ФИНАНСЫ И ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА В КОНТЕКСТЕ ГЛОБАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА	257
Айматова Фарида Хуразовна	
ZAMONAVIY IQTISODIY RIVOJLANISHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNING ROLI	263
Salayeva Dilafro'z Aybekovna	
ДИАГНОСТИКА СИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ НА ОСНОВЕ ИЗМЕРЕНИЯ ВНЕШНЕГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ	267
Пирматов Нурали Бердярович, Бекишев Аллаберген Ергашевич, Мамуров Алмас Жумабой угли	
XORIJIIY MAMLAKATLAR TAJRIBASI ASOSIDA SANOAT KORXONALARIDA INNOVATSION FAOLIYATNI RIVOJLANTIRISH YO'NALISHLARI VA XUSUSIYATLARI	275
Kurbanova Shaxnoza Yuldashbayevna	
СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СТОИМОСТИ КОМПАНИИ В СДЕЛКАХ СЛИЯНИЙ И ПОГЛОЩЕНИЙ	279
Ли Илларион Георгиевич	
KO'P YADROLI CPU VA GPU ARXITEKTURALARIDA DIFFERENSIAL TENGLAMALARNI SONLI YECHISH UCHUN PARALLEL ALGORITMLARNI ISHLAB CHIQUISH VA SAMARADORLIGINI BAHOLASH	284
Ismailov Shixnazar Rashid o'g'li, Ubaydullayev Farrux Fathulla o'g'li, Odilov Asliddin Isoq o'g'li	
СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ — ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКОНОМИКИ	291
Муталов Абдуазим	
O'ZBEKISTONDA INVESTITSIYALARNING HUDUDIIY TARKIBI VA UNI TAKOMILLASHTIRISH YO'NALISHLARI	295
Ermamatov Shonazar Jumakulovich	
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA INVESTITSIYA SIYOSATI: INSTITUTSIONAL VA RAQAMLI ISLOHOTLAR	302
Sobirov Yo'ldoshboy Ro'zimboevich	
QASHQADARYO VILOYATINING IJTIMOIIY-IQTISODIY SALOHIIYATI VA BARQAROR RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI	310
Tuyev Abdurahmon Yusubovich	
ТЕМИР YO'L STANSIYALARIDA STRELKALI O'TKAZGICH QURILMALARI BO'YICHA YO'L QO'YILGAN NOSOZLIKLAR VA ULARNING TAHLILI	315
Yunusova Gulshanoy Umarali qizi	



SANOAT KORXONALARIDA ASOSIY FONDLARDAN VA ISHLAB CHIQUVATIDAN SAMARALI FOYDALANISH YO'LLARI.....	320
Ulashev Xubbim Askarovich	
TURLI YO'L SHAROITLARIDA TO'QNASHUV PAYTIDA TORMOZLASH VA BOSHQARUV PARAMETRLARI	324
Uralbayev Anvar Ubaydullayevich	
YANGI YARATILGAN MAHALLIY DURAGAY PILLALARNI YAKKA CHUVISH NATIJALARINING TAHLILI.....	328
Sobirov Qo'ziboy Erkinovich	
UY-JOY KOMMUNAL XIZMAT KO'RSATISHNI ZAMONAVIY YO'LLARI.....	332
Boboqulov S.B.	
TARJIMON DASTURLARIDA MULTITILLARNI TASNIFLASH: MAVJUD YONDOSHUVLAR VA MUAMMOLAR	338
Maxmudjanova Sayyora Yashin qizi	
KICHIK BIZNES SUBYEKTLARIDA ICHKI AXBOROT TIZIMLARINING MODERNIZATSIYASI ORQALI ISHLAB CHIQUVATIDAN JARAYONLARINI OPTIMALLASHTIRISH	343
Yo'ldoshev Nodirbek Ne'matjon o'g'li	
NEFT VA GAZ TERMINOLOGIYASINING SHAKLLANISHI VA RIVOJLANISHINING NAZARIY ASOSLARI.....	349
Jo'rayeva Malohat Muhammadovna, Quryozova Gulshan Akmal qizi	
УСИЛЕНИЕ РОЛИ МЕЖДУНАРОДНЫХ ДЕНЕЖНЫХ ПЕРЕВОДОВ В ДОСТИЖЕНИИ УСТОЙЧИВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА В УЗБЕКИСТАНЕ	355
Гимранова О. Б.	
TIJORAT BANKLARI FAOLIYATINI RIVOJLANTIRISHDA INVESTITSIYA OPERATSIYALARINING AHAMIYATI.....	361
Yuldashev Fozil Turapovich	
QO'SHILGAN QIYMAT SOLIG'INI HISOBLASH VA UNDIRISH MEXANIZMLARINI TAKOMILLASHTIRISHNING DOLZARB MASALALARI	373
Jumanazarov Alisher Toshtemir o'g'li	
ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ПУБЛИЧНОГО ФИНАНСОВОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ДИНАМИКУ ЭКОНОМИКИ	377
Наимов Шохрух Шарофиддинович	
DIVIDEND SIYOSATINI SHAKLLANTIRISHDA FOYDA SIFATI VA FOYDANI BOSHQARISHNING TA'SIRI.....	383
Eshev Furqat A'zamovich	
ТРАНСФОРМАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УМНЫМ ГОРОДОМ НА БАЗЕ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ С ОРИЕНТАЦИЕЙ НА ЧЕЛОВЕКА	388
Рахимова Мадина Шухрат кизи	
XO'JALIK YURITUVCHI SUBYEKTLARDA HISOB SIYOSATINING USLUBIY JIHATLARI	393
Toshpo'latov A. A.	
MOLIYAVIY HISOBOT ISHONCHLILIGINI OSHIRISH YO'NALISHLARI.....	398
Zufarova Zilola Rahim qizi	
RAQAMLI PUL TIZIMINING KORRUPSIYA VA YASHIRIN IQTISODIYOTGA QARSHI KURASHDAGI INSTITUTIONAL AHAMIYATI.....	403
Putatov Dilshod Xaqberdiyevich, Abdiyev Mansur Musurmonovich	
KICHIK TADBIRKORLIK SUBYEKTLARIDA SOLIQ HISOBINI TAKOMILLASHTIRISH.....	408
Toshtemirov To'liqin Toirjonovich	
АКТИВИЗАЦИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИЦИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ В УСЛОВИЯХ ПРИАРАЛЬЯ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН).....	411
Жоллыбеков Хурмет Бахыт улы	



KORPORATIV MUNOSABATLAR ISHTIROKCHILARINING HUQUQLARINI HIMOYA ETISH VA TA'MINLASHNING HUQUQIY-IQTISODIY SHAKLLARI.....	416
Rustamova Dilbar Rustamovna	
IQTISODIY TRANSFORMATSIYA SHAROITIDA STRATEGIK MENEJMENTNI RIVOJLANTIRISHNING XORIJIY TAJRIBALARI	423
Ismadiyarov Alisher Abduraxmon o'g'li	
METALLURGIK TEXNOGEN CHIQINDILARDAN KAMYOB METALLARNI AJRATIB OLISH TEXNOLOGIYASI	427
Qayumov Oybek Azamat o'g'li, Ro'ziyev Ulug'bek Mamarasulovich, Abdullayev Farruh Odiljon o'g'li	



METALLURGIK TEXNOGEN CHIQINDILARDAN KAMYOB METALLARNI AJRATIB OLIISH TEKNOLOGIYASI



Qayumov Oybek Azamat o'g'li

Qarshi davlat texnika universiteti
"Geologiya va konchilik ishi" kafedrasida dotsenti
Email: oybekqayumov@mail.ru
ORCID: 0000-0003-4620-6429

Ro'ziyev Ulug'bek Mamarasulovich

Qarshi davlat texnika universiteti
"Geologiya va konchilik ishi" kafedrasida assistenti
Email: ulugruziyev2@gmail.com
ORCID: 0009-0001-9533-3603

Abdullayev Farruh Odiljon o'g'li

Qarshi davlat texnika universiteti
"Geologiya va konchilik ishi" kafedrasida magistranti
Email: farruhabdullayev571@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur maqolada volfram tarkibli metallurgik texnogen chiqindilarni ikkilamchi xomashyo sifatida qayta ishlash orqali volfram minerallarini samarali ajratib olish texnologiyasi tadqiq etilgan. Boshlang'ich xomashyoning mineral va fazaviy tarkibi rentgen-fazaviy tahlil yordamida aniqlanib, foydali va gang minerallarning miqdoriy nisbatlari baholandi. WC-Co psevdootishmalarining turli kislotali muhitlardagi elektrokimyoviy xatti-harakati o'rganilib, kobaltning selektiv erishi uchun maqbul sharoitlar belgilandi. Boyitish jarayonlarida magnit ajratish va flotatsiya usullari ketma-ket qo'llanilib, zarracha o'lchami, magnit maydon kuchlanishi hamda flotatsiya reagentlari tarkibining WO₃ ajralish darajasiga ta'siri tahlil qilindi. Tajriba natijalari magnit ajratish yirik fraksiyalar uchun samarali ekanligini, mayda va ultramayda zarrachalarda esa flotatsiya jarayoni ustunlikka ega ekanligini ko'rsatdi. Oldindan desliming va mos reagentlar kombinatsiyasini tanlash sheelitning selektiv ajralishini oshirib, yuqori sifatli konsentrat olish imkonini berdi. Olingan natijalar volfram tarkibli texnogen chiqindilarni kompleks qayta ishlash va resurslardan oqilona foydalanish uchun ilmiy-amaliy asos yaratadi.

Kalit so'zlar: volfram tarkibli texnogen chiqindilar, sheelit, flotatsiya, magnit ajratish, WO₃ ajralish, elektrokimyoviy erish.

Abstract. This paper investigates a technology for the efficient recovery of tungsten minerals through the processing of tungsten-bearing metallurgical technogenic wastes as a secondary raw material. The mineralogical and phase composition of the initial material was determined by X-ray diffraction analysis, with a quantitative assessment of valuable and gangue minerals. The electrochemical behavior of WC-Co pseudo-alloys in various acidic media was studied, and optimal conditions for the selective dissolution of cobalt were established. In the beneficiation process, magnetic separation and flotation were applied sequentially, and the effects of particle size, magnetic field intensity, and flotation reagent composition on WO₃ recovery were analyzed. The experimental results demonstrated that magnetic separation is effective for coarse fractions, whereas flotation shows higher efficiency for fine and ultrafine particles. It was found that preliminary desliming and the selection of appropriate reagent combinations significantly enhance the selective recovery of scheelite and enable the production of a high-quality concentrate. The obtained results provide a scientific and practical basis for the integrated processing of tungsten-bearing technogenic wastes and the rational use of mineral resources.

Keywords: tungsten-bearing technogenic wastes, scheelite; flotation, magnetic separation, WO₃ recovery, electrochemical dissolution.

Аннотация. Настоящая статья посвящена исследованию технологии эффективного извлечения вольфрамовых минералов при переработке металлургических техногенных отходов, содержащих вольфрам, в качестве вторичного сырья. Минеральный и фазовый состав исходного материала определён методом рентгенофазового анализа с оценкой количественного соотношения полезных и пустых минералов. Изучено электрохимическое поведение псевдосплавов WC-Co в различных кислых средах и определены оптимальные условия селективного растворения кобальта. В процессах обогащения последовательно применены магнитная сепарация и флотация, при этом проанализировано влияние крупности частиц, напряжённости магнитного поля и состава флотационных реагентов на степень извлечения WO₃. Экспериментальные результаты показали, что магнитная сепарация эффективна для крупных фракций, тогда как для мелких и ультрамелких частиц преимущество имеет флотация. Установлено, что предварительное деслимирование и подбор оптимальных комбинаций реагентов существенно повышают селективность извлечения шеелита и обеспечивают получение высококачественного концентрата. Полученные результаты создают научно-практическую основу для комплексной переработки вольфрамсодержащих техногенных отходов и рационального использования минеральных ресурсов.

Ключевые слова: вольфрамсодержащие техногенные отходы, шеелит; флотация, магнитная сепарация, извлечение WO₃, электрохимическое растворение.

KIRISH

So'nggi yillarda jahon miqyosida ikkilamchi metall resurslari hajmining ortib borishi umumiy metall fondining uzluksiz kengayishi bilan bevosita bog'liq. Qora va rangli metallardan tashkil topgan metall fondi milliard tonnalardan oshib, ishlab chiqarish va ekspluatatsiya jarayonlarida katta miqdorda amortizatsion metall chiqindilari va ishlab chiqarish qoldiqlarini yuzaga keltirmoqda [1]. Mashinasozlik va asbobsozlik korxonalarida, xususan, qattiq qotishmalardan tayyorlangan kesuvchi asboblari, prokat valiklari hamda funksional detallarni ishlab chiqarish natijasida volfram tarkibli chiqindilar hosil bo'ladi. Ushbu chiqindilar yuqori texnik qiymatga ega bo'lib, ularning qayta ishlanishi muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi (1-jadval) [2].

1-jadval. Dastlabki texnogen chiqindi namunasining elementar tarkibi

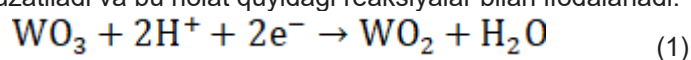
Element	Miqdori ($\times 10^{-3}$ %)	Element	Miqdori ($\times 10^{-3}$ %)	Element	Miqdori ($\times 10^{-3}$ %)	Element	Miqdori ($\times 10^{-3}$ %)
Ba	30	Ni	2	Cd	<0.1	As	<1
Be	0.7	Sn	0.7	Co	5	Nb	5
V	0	Pb	0	Mn	10	Ta	10
Bi	<0.2	Ag	10	Cu	20	Li	<3
W	7	Sb	30	Mo	5	Au	0.0
Ga	3	Ti	0	Zn	0	Sr	0

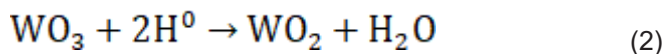
Qattiq qotishmalar, asosan, volfram karbidi asosida bo'lib, kam miqdorda kobalt bilan sementlangan tuzilishga ega. Volfram karbidi yuqori qattqlik va aşinishga chidamlilik xususiyatlari bilan ajralib turadi. Shu bilan birga, bunday qotishmalarining muhim kamchiliklaridan biri ularning nisbatan mo'rtligi bo'lib, bu holat qotishma tarkibidagi kobalt miqdori kamayishi bilan yanada kuchayadi. Natijada xizmat muddati tugagan yoki shikastlangan qattiq qotishmalar keyingi foydalanish uchun yaroqsiz holga keladi [3].

Qattiq qotishmalar chiqindilarini qayta ishlash va ulardan volframni ajratib olish metallurgiya sohasidagi dolzarb masalalardan biridir. Ikkilamchi xomashyoni ishlab chiqarish jarayoniga qaytarish tabiiy mineral resurslardan foydalanish hajmini kamaytirish, ekologik holatni yaxshilash hamda kamyob metallar ishlab chiqarish samaradorligini oshirish imkonini beradi. Shu sababli volfram tarkibli texnogen chiqindilarni qayta ishlashga qaratilgan kam chiqindili texnologiyalarni ishlab chiqish muhim vazifalardan hisoblanadi [4].

Adabiyotlarda volframli ikkilamchi xomashyoni qayta ishlashning turli usullari keltirilgan bo'lib, ular orasida ftorlash va xlorlash jarayonlari alohida o'rin tutadi. Past haroratlarda xlor bilan ishlov berish orqali volfram va molibdeni uchuvchan xloridlar holatiga o'tkazish mumkinligi ko'rsatilgan. Mazkur jarayonlarda muhim afzallik sifatida selektivlik va texnologik boshqaruvning qulayligi qayd etiladi [5]. Shu bilan birga, ayrim hollarda gidroxlorlash yoki oksidlovchi muhitda ishlov berish orqali volframni eritmaga o'tkazish samarali natijalar beradi.

Shuni ta'kidlash joizki, elektrokimyoviy jarayon davomida asosiy reaksiyalar bilan bir qatorda ayrim nojo'ya raqobat reaksiyalarining ham qisman yuzaga kelishi ehtimoli mavjud. Bunda anod oksidlanishi natijasida hosil bo'lgan volfram(VI) oksidi muhitda mavjud vodorod ionlari hamda atomar vodorod ishtirokida kimyoviy va elektrokimyoviy qaytarilish jarayonlariga kirishishi mumkin. Mazkur jarayonlar natijasida volfram(VI) oksidining quyi oksid holatiga o'tishi kuzatiladi va bu holat quyidagi reaksiyalar bilan ifodalanadi:





Ushbu reaksiyalar elektroliz jarayonining umumiy samaradorligiga ta'sir ko'rsatib, volfram birikmalarining fazaviy va kimyoviy holatining o'zgarishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli jarayon sharoitlarini optimallashtirish volframni ajratib olish texnologiyasining muhim bosqichlaridan biri hisoblanadi.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Metallurgik texnogen chiqindilardan kamyob va strategik metallarni ajratib olish masalasi so'nggi yillarda resurslar cheklanganligi, birlamchi xomashyo konlarining kamayishi va barqaror rivojlanish talablarining kuchayishi fonida dolzarb ilmiy-amaliy yo'nalishga aylandi. J. West tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda global metall resurslarining real mavjudligi va ularning kelajakdagi ta'minoti masalasida "ma'lum bo'lmagan noma'lumliklar" konsepsiyasi ilgari surilib, ikkilamchi xomashyo, jumladan, texnogen chiqindilarni qayta ishlash strategik ahamiyatga egaligi asoslab berilgan. Muallif metall resurslari xavfsizligini ta'minlashda sanoat chiqindilarini muqobil xomashyo manbai sifatida ko'rish zarurligini ta'kidlaydi.

Kamyob metallar ichida volfram alohida o'rin egallab, uning yuqori erish harorati, mexanik mustahkamligi va kimyoviy barqarorligi metallurgiya va mashinasozlik tarmoqlarida keng qo'llanilishiga sabab bo'lmoqda. Shodiev, Boymurodov va Ravshanov tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda sanoat chiqindilaridan volframni yarim tayyor mahsulot va metall holatda ajratib olish texnologiyasi o'rganilib, texnogen manbalar volfram xomashyosi sifatida yuqori istiqbolga egaligi ko'rsatib berilgan. Tadqiqot natijalari chiqindilarning mineralogik tarkibini hisobga olgan holda tanlab eritish va keyingi qayta ishlash usullarining samaradorligini tasdiqlaydi.

Volfram asosidagi qattiq qotishmalarning fizik-kimyoviy xususiyatlarini chuqur tushunish ularni qayta ishlash va ajratib olish texnologiyalarini takomillashtirishda muhim hisoblanadi. Oskolkova va Glezer tomonidan berilgan sharhda volfram-karbidli qotishmalarning sirtini mustahkamlash mexanizmlari, ularning strukturaviy o'zgarishlari va ekspluatatsion xususiyatlari tahlil qilingan bo'lib, bu ma'lumotlar texnogen chiqindilarda uchraydigan murakkab volfram birikmalarini parchalash va qayta ishlash jarayonlarini tushunishda muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi. Shuningdek, Katiyar va hammualliflarining yuqori entropiyali qotishmalar haqidagi tadqiqotlari volframli materiallarning yangi bog'lovchi fazalari va ularning barqarorligi masalasini yoritib, chiqindilar tarkibidagi ko'p komponentli tizimlarni qayta ishlashda zamonaviy materialshunoslik yondashuvlarini qo'llash imkoniyatlarini ochib beradi.

Texnogen chiqindilarni qayta ishlash jarayonida agressiv muhitlar bilan o'zaro ta'sir muhim ahamiyatga ega. Galetz, Rammer va Schütze tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda yuqori haroratli, xorli muhitlarda volfram va boshqa o'tga chidamli metallarning termodinamik xatti-harakati tahlil qilingan. Ushbu ishlar volframning uchuvchan korroziya mahsulotlari hosil qilish ehtimolini baholash orqali uni kimyoviy va gidrometallurgik usullar bilan ajratib olishda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan yo'qotishlarni kamaytirish imkonini beradi.

Kamyob metallarni ajratib olishda kislotalar, xususan, nitrat kislota keng qo'llaniladi. Clarke va Mazzafro tomonidan tayyorlangan fundamental sharhda nitrat kislota fizik-kimyoviy xususiyatlari, reaktivligi va sanoatdagi qo'llanilish sohalari batafsil yoritilgan. Ushbu ma'lumotlar metallurgik chiqindilarni eritish, oksidlash va selektiv ajratish jarayonlarida optimal reaktiv muhitni tanlash uchun muhim nazariy asos yaratadi.

So'nggi yillarda elektroximiyaviy usullar texnogen chiqindilarni qayta ishlashda muqobil va ekologik jihatdan maqbul texnologiya sifatida qaralmoqda. Tulsikiy va hammualliflar tomonidan volfram-kobalt pseudoqotishmalarini elektroximiyaviy qayta ishlash orqali volfram kukuni olish imkoniyati ko'rsatib berilgan. Ushbu yondashuv yuqori energiya sarfini talab qiluvchi an'anaviy pirometallurgik usullarga nisbatan samaraliroq bo'lib, chiqindilardan ikkilamchi mahsulot olish imkonini kengaytiradi.

Texnogen chiqindilar tarkibidagi volfram birikmalarining fazaviy holati ham ularni qayta ishlash samaradorligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Xinyu va hammualliflarining ishlarida volfram karbidining faza tarkibini anionlar orqali boshqarish masalasi yoritilgan bo'lib, bu natijalar volfram birikmalarining reaktivligini oshirish va ularni keyingi qayta ishlash jarayonlarini optimallashtirish uchun ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Mahalliy tadqiqotlarda ham texnogen chiqindilarni qayta ishlash masalalariga alohida e'tibor qaratilmoqda. Botirovich va hammualliflar tomonidan "NKMK" AJ "Auminzo-Amantoy" koni oltin ajratish sexi chiqindilari o'rganilib, ularda qimmatli va kamyob komponentlarning mavjudligi aniqlangan. Shuningdek, Khojakulov va hammualliflarining ishlarida texnologik chiqindilardan qimmatli komponentlarni ajratib olish parametrlarini aniqlash bo'yicha kompleks tadqiqotlar olib borilib, sanoat sharoitida qo'llash mumkin bo'lgan texnologik yechimlar taklif etilgan.

Umuman olganda, ko'rib chiqilgan adabiyotlar metallurgik texnogen chiqindilarni kamyob metallar uchun muhim ikkilamchi xomashyo manbai sifatida baholash, ularni gidrometallurgik, elektroximiyaviy va kombinatsiyalashgan usullar orqali qayta ishlashning ilmiy-nazariy hamda amaliy asoslarini shakllantiradi. Ushbu tadqiqotlar mazkur yo'nalishda yangi, resurs tejankor va ekologik barqaror texnologiyalarni ishlab chiqish zarurligini yaqqol ko'rsatib beradi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

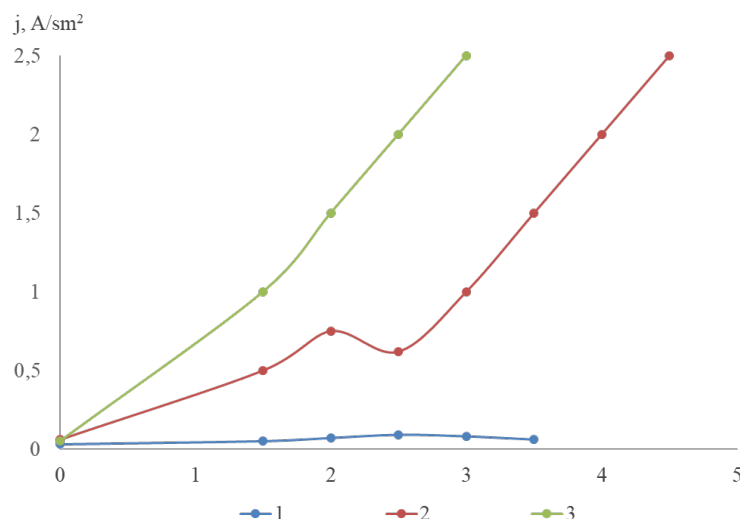
Tadqiqotda ma'lumotlar ilmiy adabiyotlar tahlili, metallurgik texnogen chiqindilarning laboratoriya namunalari asosida kimyoviy va mineralogik tahlillar, shuningdek, mavjud sanoat texnologiyalari bo'yicha statistik va texnik hujjatlarni o'rganish orqali olindi. Olingan ma'lumotlar taqqoslash, umumlashtirish va mantiqiy tahlil usullari yordamida baholandi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Nitrat kislotalardan foydalanish jarayonning yuqori texnologik ko'rsatkichlariga erishish imkonini bersa-da, azot oksidlari va uglerod oksidi kabi zararli gazlarning ajralib chiqishi bilan bog'liq ekologik cheklovlarga ega. Yuqori konsentratsiyali nitrat kislotali muhitda hosil bo'lgan mahsulotlar atrof-muhit uchun xavf tug'dirib, ularni qo'shimcha tozalashni talab etadi [6]. Shu sababli ikkilamchi volfram tarkibli xomashyoni qayta ishlashda muqobil elektrolit muhitlarini qo'llash maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Adabiyot ma'lumotlariga ko'ra, xlorid va sulfatli eritmalar volframli psevdootishmalarni qayta ishlashda samarali hisoblanadi. Xususan, sulfat kislotali eritmalaridan foydalanish ekologik yuklamani kamaytirish bilan birga, past konsentratsiyalarda ishlash imkonini berib, jarayonning iqtisodiy samaradorligini oshiradi.

Mazkur ishning maqsadi VK-6 turdagi psevdootishmalarni elektrokimyoviy qayta ishlash orqali kobalt-volfram bog'lanishini buzish va volframni metall yoki volfram karbidi ko'rinishida kukun holida ajratib olishdan iborat [7]. Tadqiqotlar tarkibi WC – 94 % va Co – 6 % bo'lgan ikkilamchi volframli qotishma asosida olib borildi (1-rasm).



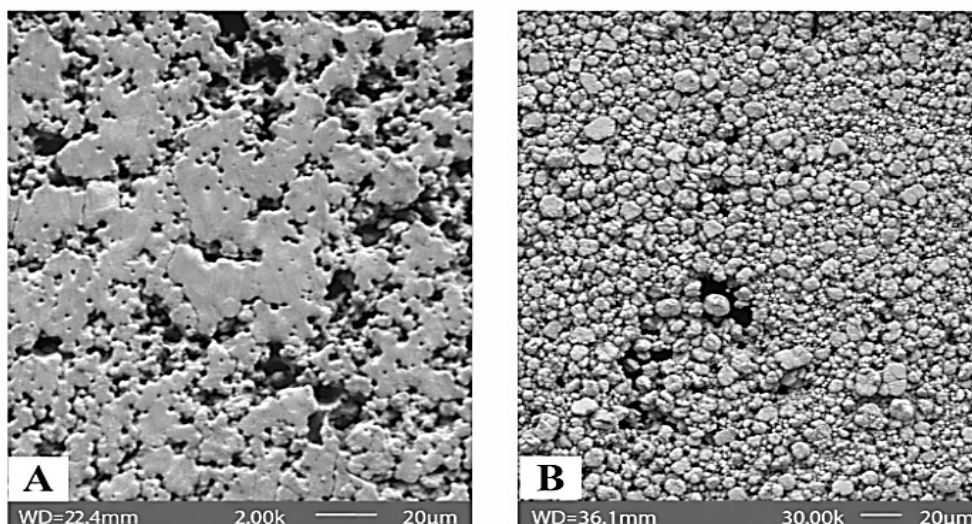
1-rasm. WC–Co qotishmasining kislotali muhitlarda erishining polarizatsion bog'liqligi, mol/dm³. 1-7 H₂SO₄; 2-5 HCl; 3-11 HNO₃ + 2 HF.

Belgilangan maqsadga erishish uchun WC–Co qotishmasining sulfat, xlorid hamda HF va HNO₃ kislotalari aralashmasidagi elektrokimyoviy xatti-harakati tadqiq etildi.

Chiziqli voltamperometriya usuli yordamida WC–Co qotishmasining oksidlanish tezligi HF va HNO₃ kislotalari aralashmasida eng yuqori qiymatga ega ekanligi aniqlandi. Elektrokimyoviy jarayon samaradorligi kislotalar qatorida HNO₃+HF > HCl > H₂SO₄ tartibida kamayadi. Xlorid kislotali muhitda voltamper egri chizig'ida uchta asosiy soha kuzatiladi: 0,8–2,5 V oralig'ida psevdootishmaning elektrolit bilan faol o'zaro ta'siri, 2,5–3,2 V da chegaraviy anod toki hamda 3,2 V dan yuqori potentsiallarda transpassiv holat. WC–Co tizimida faol erish sohasi kobaltning eritmaga o'tishi va past valentli oksidlarning hosil bo'lishi bilan bog'liq bo'lib, keyinchalik ular yuqori valentli va yarimo'tkazgich xossaliga oksidlarga aylanadi [8]. Mazkur oksid qatlamlari anod jarayonini cheklab, tokning kamayishiga olib keladi.

Elektrokimyoviy tadqiqotlar WC–Co qotishmasining turli kislotali muhitlardagi xatti-harakatini aniqlashga imkon berib, jarayon uchun maqbul sharoitlarni tanlashga asos bo'lib xizmat qildi. Olingan elektrokimyoviy ma'lumotlar keyingi bosqichlarda boyitish jarayonlarining samaradorligini baholash va texnologik sxemani asoslashda qo'llanildi.

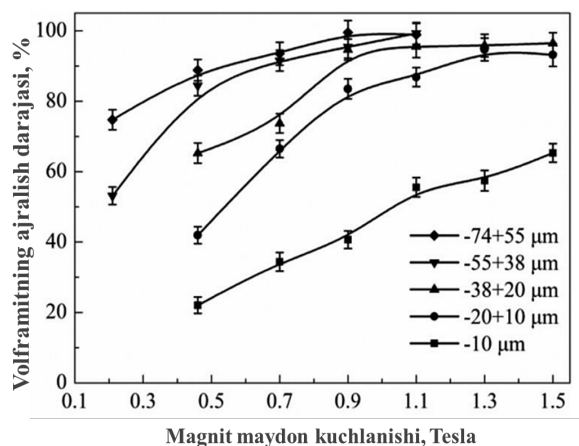
Mazkur metodologik yondashuv asosida magnit ajratish va flotatsiya jarayonlarining volfram minerallarining ajralib chiqish darajasiga ta'siri tizimli ravishda tahlil qilindi. Quyida keltirilgan natijalar qo'llanilgan usullar va tanlangan texnologik parametrlarning volframni ikkilamchi xomashyo sifatida samarali ajratib olish imkoniyatlarini tasdiqlaydi (2-rasm) [9].



2-rasm. WC–Co psevdqotishmasi yuzasining REM tasviri: (a) dastlabki holat; (b) 1 mol/dm³ HCl muhitida 0,2 V potensial va 293 K haroratda kobalt selektiv eriganidan keyingi holat.

Mineral kislotalar eritmalarida qotishma tarkibidagi bog'lovchi komponentlar, xususan, kobaltning erishi sodir bo'ladi. 2-rasmda elektrolizdan oldin va keyin WC–Co psevdqotishmasi yuzasining morfologik holatidagi farqlar yaqqol namoyon bo'ladi.

Magnit usulda boyitish. Volframitni boyitishda magnit ajratish, asosan, yuqori kuchlanishli magnit tizimlarda amalga oshiriladi va uning samaradorligi zarracha o'lchamiga sezilarli darajada bog'liq [10]. Zarracha o'lchami kichrayishi bilan volframitga ta'sir etuvchi magnit kuchlar kamayadi, natijada mayda fraksiyalarning bir qismi gidrodinamik ta'sirlar sababli chiqindi tarkibiga o'tib ketadi. Oziqlantirish oqimi va yuvish suvi ta'sirida ultramayda zarrachalarning magnit yuzalardan yuvilib ketishi ham kuzatiladi. Magnit ajratish samaradorligi magnit maydon kuchlanishiga bog'liq bo'lib, 10 µm dan katta zarrachalar uchun magnit maydon kuchlanishini 1,6 T gacha oshirish volframit ajralib chiqish darajasini taxminan 90 % gacha yetkazadi. Biroq, 10 µm dan kichik zarrachalarda hatto 1,8 T kuchlanishda ham ajralib chiqish darajasi 60 % atrofida bo'lib, mayda fraksiyalarni boyitishda magnit ajratish imkoniyatlari cheklanganligini ko'rsatadi (3-rasm).



3-rasm. Magnit maydon kuchlanishiga bog'liq holda volframitning turli donadorlik fraksiyalarining ajralib chiqish darajasi

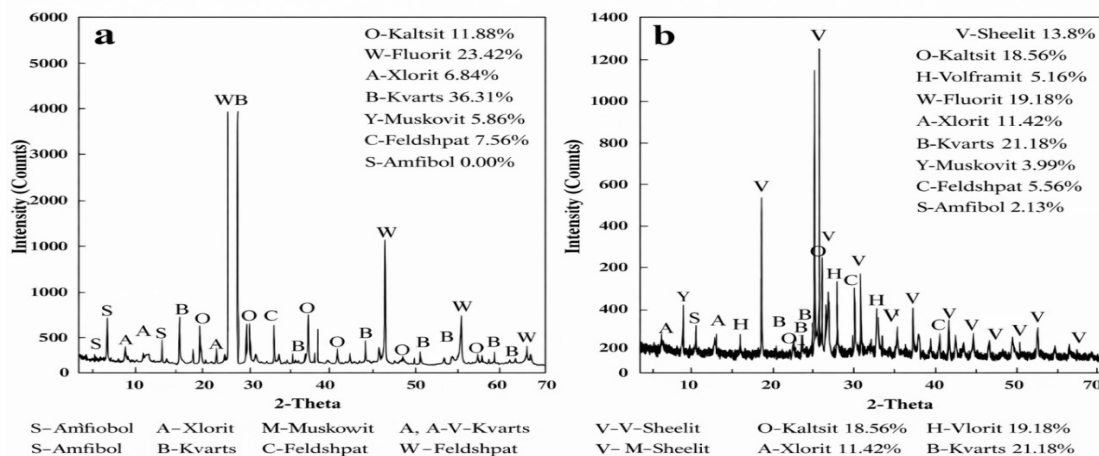
Nam yuqori kuchlanishli magnit ajratish usuli past magnit sezgirlikka ega bo'lgan minerallarni chiqindilar tarkibidan ajratib olishda samaradorligi yuqori bo'lgan takomillashtirilgan texnologiya sifatida qo'llaniladi. Volfram rudalarini qayta ishlash jarayonida o'tkazilgan WHIMS modellashtirish tadqiqotlari ushbu usul volframitni samarali ajratib olish imkonini berishini ko'rsatgan. Jumladan, yangi hosil bo'lgan chiqindilar uchun magnit maydon kuchlanishining 0,9 Tesla qiymatida taxminan 80 % ajralib chiqish darajasiga erishilgan bo'lsa, ushbu ko'rsatkich 1,6 Tesla da 90 % gacha oshishi mumkin. Eski chiqindilar uchun esa mos ravishda 65 % va 80 % atrofidagi ajralib chiqish darajalari qayd etilgan.

Flotatsiya. Flotatsiya foydali va keraksiz minerallarni ajratishda ularning sirt-fizik va kimyoviy xossalardagi farqlarga asoslanadigan fizik-kimyoviy boyitish usuli hisoblanadi. Ushbu jarayonda selektiv flokulyantlar, dispersantlar, depressantlar hamda flotatsiya yig'uvchilari keng qo'llaniladi. Flotatsiya samaradorligiga mineral sirtining namlanuvchanligi, sirt panjarasidagi ionlarning erishi, sirtning elektrokinetik xossalari hamda eritmaning kimyoviy tarkibi kabi omillar sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Sheelit rudalarini boyitishda, ayniqsa, skarn konlarida uchraydigan flyorit, apatit va kaltsit kabi qo'shimcha minerallar flotatsiya jarayonining asosiy obyektlari hisoblanadi va hozirgi kunda ushbu rudalarni qayta ishlashda flotatsiya yetakchi texnologiya sifatida qo'llanilmoqda. Sheelit flotatsiyasida keng tarqalgan depressantlar sifatida natriy silikat, fosfatlar va ftorosilikatlar ishlatiladi. Volfram tarkibli texnogen chiqindilardan sheelitni flotatsiya usuli bilan ajratib olish bo'yicha o'tkazilgan tajribalar natijalari 2-jadvalda keltirilgan bo'lib, unda turli reagentlar kombinatsiyasining flotatsiya jarayoniga ta'siri tahlil qilingan (2-jadval).

2-jadval. Texnogen chiqindilardan sheelit flotatsiyasi natijalari

Namuna	Reagentlar kombinatsiyasi	Float massasi, %	WO ₃ miqdori, %	WO ₃ ajralishi, %
A1	Oleat kislotasi	8.2	1.42	55.0
A2	Oleat kislotasi + natriy karbonat	23.4	0.67	71.5
A3	Qarag'ay moyi	14.8	0.80	70.0
A4	Reagent 801 + natriy karbonat	4.2	3.80	73.5
A5	Kerosin + qarag'ay moyi (deslimingdan keyin)	2.9	5.20	75.5

2-jadval ma'lumotlari shuni ko'rsatadiki, volfram tarkibli texnogen chiqindilarni flotatsiya yo'li bilan qayta ishlashda reagentlar tarkibi va texnologik sharoitlar WO₃ miqdori hamda uning ajralish darajasiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Xususan, oldindan desliming amalga oshirilganda qo'llanilgan reagentlar kombinatsiyasi WO₃ ning yuqori ajralish ko'rsatkichlariga erishishni ta'minlagan bo'lib, bu texnologik sxemani takomillashtirish imkoniyatini ko'rsatadi (4-rasm).



4-rasm. Wolfram tarkibli texnogen chiqindilarning rentgen-fazaviy tahlil (RFT) difraktogrammalari. a – boshlang'ich namuna; b – flotatsiyadan keyingi konsentrat

Volframit uchun esa uning flotatsiyaga past moyilligi sababli selektiv flotatsiya sanoat miqyosida uzoq vaqt davomida keng qo'llanilmagan. Biroq, ultramayda volframit zarrachalarining gravitatsion va magnit ajratish usullari bilan yetarli darajada ajralib chiqmasligi flotatsiya texnologiyasini qo'llashni zarur qilib qo'ydi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ko'pik flotatsiyasi, kesishma flokulyatsiyasi hamda sferik aglomeratsiya usullari yuqori selektiv reagentlar, jumladan, alkil gidroksamidlar, fosfon kislota hosilalari va alkillangan nitrozo-naftollar ishtirokida mayda va ultramayda volframit fraksiyalarini volfram shlammlaridan samarali boyitish imkonini beradi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Tadqiqot natijalari volfram tarkibli texnogen chiqindilarni qayta ishlashda kompleks va ketma-ket yondashuvning yuqori samaradorligini ko'rsatdi. Rentgen-fazaviy tahlil boshlang'ich xomashyo tarkibining murakkabligini tasdiqlab, boyitish jarayonlarini optimallashtirish zarurligini asoslab berdi.



Elektrokimyoviy tadqiqotlar WC–Co psevdootitishmasida kobaltning selektiv erishi orqali volfram tarkibli fazalarni ajratib olish mumkinligini ko'rsatdi hamda kislotali muhitlarning texnologik jihatdan maqbul sharoitlarini aniqlashga xizmat qildi. Magnit ajratish yirik fraksiyalar uchun samarali bo'lsa-da, mayda zarrachalarda uning imkoniyatlari cheklanganligi aniqlandi.

Flotatsiya jarayonida oldindan desliming va mos reagentlar tanlanishi WO₃ ajralish darajasini sezilarli oshirib, yuqori sifatli sheelit konsentratini olish imkonini berdi. Umuman olganda, olingan natijalar volfram tarkibli texnogen chiqindilarni ikkilamchi xomashyo sifatida samarali qayta ishlash mumkinligini tasdiqlaydi va resurslardan kompleks foydalanish uchun ilmiy asos yaratadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. West, J. (2020). Extractable global resources and the future availability of metal stocks: "Known Unknowns" for the foreseeable future. *Resources Policy*, 65, 101574.
2. Shodiev, A., Boymurodov, N., & Ravshanov, A. (2023). Study of the technology for extracting tungsten in the form of a semi-finished product and metallic form from industrial waste. *Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности*, 1(2), 87-91.
3. Oskolkova, T. N., & Glezer, A. M. (2017). Surface hardening of hard tungsten-carbide alloys: a review. *Steel in Translation*, 47(12), 788-796.
4. Katiyar, P. K., Lavakumar, A., Maurya, R., & Singh, P. K. (2023). High entropy alloys (HEAs) as a binder material for heavy tungsten alloys, tungsten carbide hardmetals, and titanium carbo-nitride based cermet composites-a comprehensive review. *Advances in Materials and Processing Technologies*, 9(4), 1979-2016.
5. Galetz, M. C., Rammer, B., & Schütze, M. (2015). Refractory metals and nickel in high temperature chlorine-containing environments-thermodynamic prediction of volatile corrosion products and surface reaction mechanisms: a review. *Materials and corrosion*, 66(11), 1206-1214.
6. Clarke, S. I., & Mazzafro, W. J. (2000). Nitric acid. *Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology*.
7. Tul'skiy, G., Lyashok, L., Gomo'zov, V., Vasilchenko, A., & Skatkov, L. (2022). Electrochemical Processing of Tungsten-Cobalt Pseudoalloys, Receiving Tungsten Powder for Modification of Aramid Tissue. *Solid State Phenomena*, 334, 3-12.
8. Xinyu, E., Gong, M., Su, Q., Ding, S., Wang, J., Mu, Y., ... & Cui, X. (2025). Anion regulated the phase composition of tungsten carbide for efficient alkaline hydrogen evolution. *Journal of Colloid and Interface Science*, 138840.
9. Botirovich, X. J. N., Mamarasulovich, R. Z. U. B., & Odilo'G'Li, I. B. (2025). "NKMK" AJ "AUMINZO-AMANTOY" KONI OLTIN AJRATISH SEXI TEXNOGEN CHIQINDILARINI TADQIQ QILISH. *Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности*, 3(4), 124-128.
10. Khojakulov, A., Ruziyev, U., Boymurodov, N., Shernazarov, I., Mashaev, E., & Shoyimova, K. (2024). Research and determination of parameters for extracting valuable components from technological waste. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 149, p. 01049). EDP Sciences.

muhandislik **& iqtisodiyot**

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

Ingliz tili muharriri: Feruz Hakimov

Musahhih: Zokir Alibekov

Sahifalovchi va dizayner: Abdurahmon Qurbonov

2026. № 1

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelamasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

"Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali 26.06.2023-yildan
O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi
Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan
№S-5669245 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.
Litsenziya raqami: №095310.

**Manzilimiz: Toshkent shahri Yunusobod
tumani 15-mavze 19-uy**





+998 93 718 40 07



<https://muhandislik-iqtisodiyot.uz/index.php/journal>



t.me/yait_2100