

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

MURAKKAB MIS-PORFIRLANGAN RUDALAR VA MIS SANOATINING SHLAKLARINI FLOTATION BOYITISH XUSUSIYATLARI

¹Yoqubov M.M., ²Jumayeva X.Yu., ¹Yoqubov O.M., ³Maksudxo'jayeva M.S.

¹Olmaliq shahridagi HITY MICuC filiali "Metallurgiya" kafedrası

²"MRI" davlat instituti, ³Toshkent Davlat texnika universiteti kimyo va fizika kafedrası

Annotatsiya. Mamlakatda mis ishlab chiqarishning ko'payishi, yangi mis konlarini qazib olish, mis sanoati shlaklarini boyitish munosabati bilan "yoshlik I" konining shlak hosil qiluvchi, o'jar, mis-porfir balansi va balansdan tashqari rudalarini qayta ishlashning oqilona texnologiyasini ishlab chiqishga qaratilgan laboratoriya tadqiqotlari o'tkazildi.

Kalit so'zlar: ruda, balans, balansdan tashqari, innovatsiya, konlar, flotatsiya, shlak, pulpa, yig'uvchilar.

Kirish. Hozirgi vaqtda, murakkab shlam hosil qiluvchi, qayta ishlash qiyin bo'lgan xomashyo, hamda tarkibida qimmatbaho metall miqdori past va bir xil texnologik parametrlarli flotatsiya metallari qayta ishlash va boyitish jarayoniga olib kela boshladi [1-3].

Ushbu rudalarni flotatsiya bilan boyitish va qayta ishlashning innovatsion texnologiyalarini, shuningdek, shlaklar, chang va metall tarkibidagi eritmalar ko'rinishidagi texnogen xomashyolardan ishlab chiqish va joriy etish muhim ahamiyat kasb etmoqda [4-5].

Misni pirometallurgik usulda ishlab chiqarish jarayonida Konverter shlaklarining 2,7–5,3% mis tarkibli aylanma mahsulotini "Olmaliq KMK" AJga qayta ishlash mis zavodining qaytaruvchi pechida

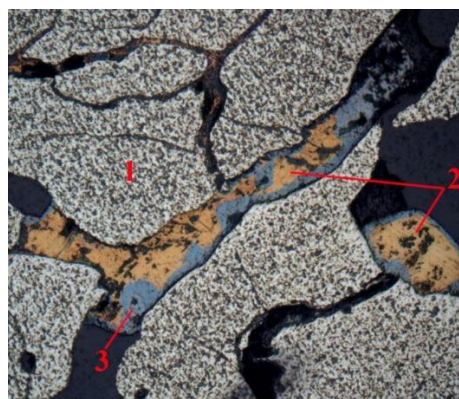
(taxminan 30%) mis va qimmatbaho metallarni o'zlashtirish ishlari amalga oshiriladi. Boshqa qismi esa konsentrat ishlab chiqarish uchun kombinatning boyitish fabrikasiga jo'natiladi, u yerda shlaklar sulfid konsentratini olish hamda maydalash va flotatsiya jarayonini amalga oshirish uchun ruda qayta boyitiladi. Vanyukov pechining, texnologiyasiga ko'ra, pechning oksidlovchi atmosferasi konverter shlaklarini qayta ishlashga imkon bermagani uchun, bu mos ravishda misga boy konverter va chiqindi shlaklarning katta hajmlarini hosil bo'lishiga olib keladi [6-11].

Materiallar va usullar. "Yoshlik I" konining mis-porfirlangan rudaning minerallashuvi pirit, xalkopirit, xalkozin 1-rasm va gil minerallashuvi 2-rasm bilan tashkil topgan.



Rasm. 1 Plagioklazning porfir fenokristallari ruda mineralizatsiyasiga o'sishi.

Kengaytirilgan 40^x; 1-plagioklaz; 2-kvarts; 3-biotit-shlak zarralari, 4-ruda minerallari.



Rasm. 2 Xalkopirit, xalkozin, piritning o'sishi

Kengaytirilgan 200^x. 1-pirit, 2-xalkopirit, 3-xalkozin

"Kalmakir" va "Yoshlik I" konlarining rudalari 90% dan ortiq tosh hosil qiluvchi minerallar bilan ifodalanadi. Ular orasida kvarts sezilarli darajada ustunlik qiladi, uning ulushi 39,6–52,3% ni tashkil qiladi. Kaliy shpatlari va plagioklazlar bilan ifodalangan dala shpatlari soni o'rtacha 13% ni tashkil qiladi. Namunada xlorit mavjud bo'lib, uning ulushi 4,5% ni tashkil qiladi. Slyuda,

gidroslyud va kaolinit, shlak hosil qiluvchi gil minerallari bilan ifodalanadi, namunalardagi o'rtacha umumiy miqdor 24,2% ni tashkil qiladi. Shlaklar flotatsiyaga salbiy ta'sir qiladi, hosil bo'lgan sulfid konsentratining sifatini pasaytiradi [12-16].

Ushbu konning xomashyosini boyitishda pirit va xalkopiritning flotatsion xususiyatlarining

yaqinligiga, shuningdek, flotatsiya pulpasida shlak Rasmida katta miqdordagi chiqindi jinslarning mavjudligiga alohida e'tibor berildi, bu esa selektiv flotatsiya jarayonini murakkablashtiradi. Flotatsiya pulpasidagi shlaklarning salbiy ta'sirini kamaytirish uchun selektiv bo'lmagan flokulyatsiyani olib tashlash ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi hisoblanadi [17-19].

Loy-shlak minerallarining mavjudligi rudaning parchalanishiga olib kelib, flotatsiyani boyitish jarayoniga salbiy ta'sir qiladi va mis konsentratining sifatining pasayishiga olib kelishi mumkin [20].

Tajribani amalga oshirish usuli. Mis-porfir rudasini flotatsiya bilan boyitishning texnologik parametrlarini o'rganish va laboratoriya sharoitida texnologik rejimni ishlab chiqish uchun elaklash va kimyoviy tahlil bo'yicha quyidagi tadqiqotlar o'tkazildi. Asosiy qimmatbaho komponentlarning kattalik sinflari bo'yicha taqsimlanishini aniqlash uchun -2+0 mm gacha bo'lgan dastlabki ruda namunalari elak tahlilidan o'tkazildi.

Tanlangan ruda namunasini maydalash - 0,074 mm sinf 80% gacha bo'lgan shar tegirmonida amalga oshirildi. Maydalashdan so'ng o'rganilgan namunani asosiy va qayta tozalash sikllarining flotatsiya mashinalariga, flotatsiya boyitish jarayoniga jo'natildi.

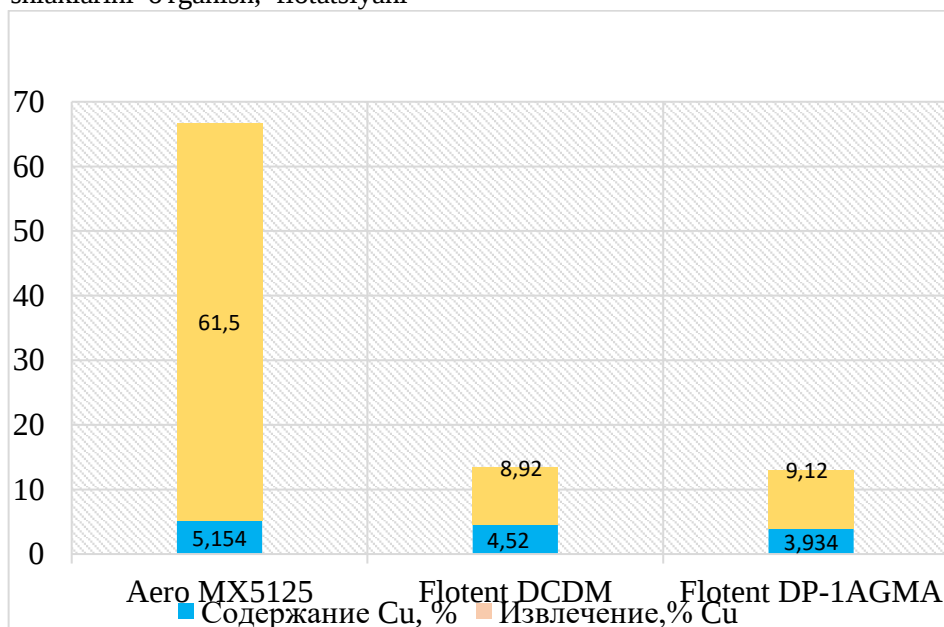
Mis-porfirlangan rudalarni, shuningdek mis ishlab chiqarish shlaklarini o'rganish, flotatsiyani

boyitish sxemasining texnologik rejimini ishlab chiqish uchun flotatsiya paytida piritni depressuratsiya qilish, selektiv yig'uvchi reagentni tanlash, qattiq pulpa uchun maqbul zichlikni o'rnatish kabi usullar kiritilgan: suyuqlik, flotatsiya qilinadigan qimmatbaho komponentning gidrofoblikligini va mineral xomashyoning umumiy tarkibiy qismlarining gidratsiyasida sezilarli farq bo'lishini ta'minlaydi [23-25].

Reagent rejimining texnologik parametrlarini o'rganishda muhit boshqaruvchi sifatida CaO depressanti, tosh hosil qiluvchi mineral sifatida Aero MX-5125 depressori sinovdan o'tkazildi. Yig'uvchi-kollektor reagent rejimining atrof-muhit boshqaruvchisi sifatida sulfgidril kollektori butil kaliy ksantogenatidan (BKK) foydalanilgan. Ko'pik hosil qiluvchi sifatida Oksal T-92 ko'piklagichidan ishlatilgan. [25-26].

Adabiyotlardan ma'lumki, konlarning mineral ruda xomashyosini flotatsion boyitish jarayonida ksantogenat sinfidagi kollektorlar pirit mineral xomashyosiga Aero-flot sinfiga qaraganda kamroq ishlatiladi [27].

Mis minerallarining samarali yig'uvchisini tanlash bo'yicha "Yoshlik I" konining mis porfir rudalarini flotatsiya bilan boyitishning texnologik parametrlarini o'rganishda (rasm.6): Aero MX-5125, Flotent DCDM, Flotent DP-1AGMA sinovdan o'tkazildi.



3-rasm. Texnologik ko'rsatkichlarning Yoshlik I rudalarining balans va balansdan tashqari tarkibini yig'uvchilar turiga flotatsion usul bilan bog'liqligi.

3-rasmda keltirilgan grafik ma'lumotlardan shu kelib chiqadiki, ushbu turdagi rudalar uchun eng tanlangan kollektor Aero MX-5125 bo'lib, unda quyidagi ko'rsatkichlar olinadi: asosiy flotatsiya konsentratidagi mis miqdori – 5,154 %; mis qazib olish – 61,5 %, ikkinchi konsentratda - butil kaliy

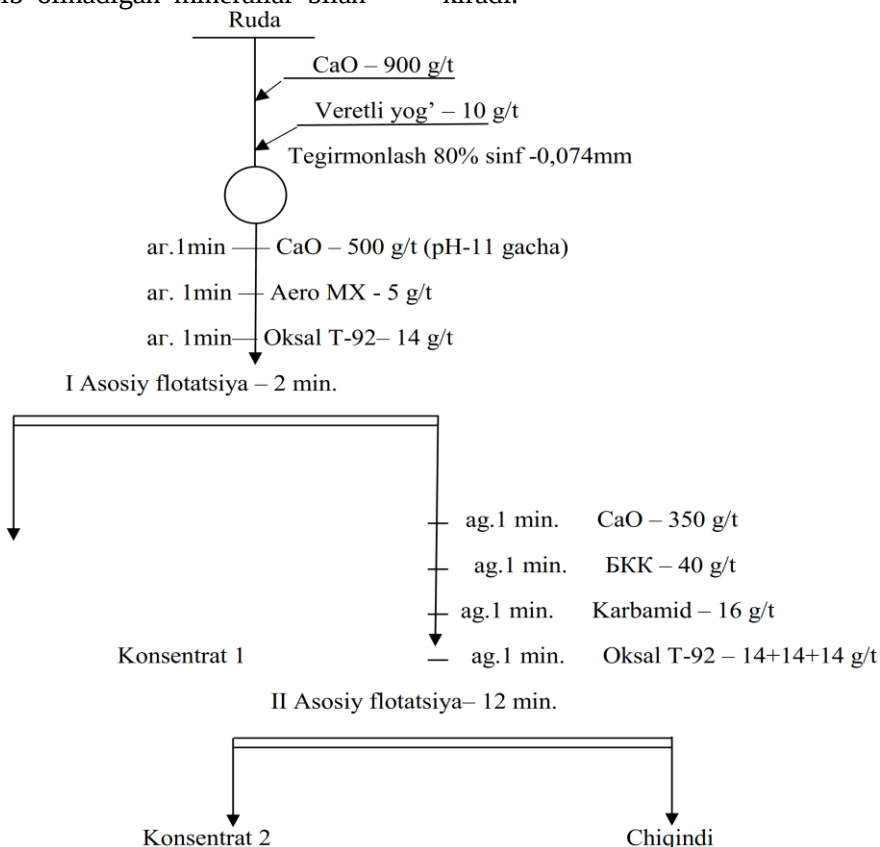
ksantogenat-20g / t olinadi unda quyidagi ko'rsatkichlar olinadi: mis tarkibi asosiy flotatsiya konsentratida 12,75 %; mis o'zlashtirish 62,3 %.

Adabiyotlardan ma'lum shlak hosil bo'lishi ruda xomashyosining flotatsiya jarayoniga salbiy ta'sir qiladi, chunki yupqa shlak zarralari

minerallarning katta zarralariga yopishadi va ulardagi minerallarning pufakchaga yopishish yuzasini kamaytiradi. Ko'proq suyultirilgan pulpalarda ingichka shlaklarni selektiv bo'lmagan yig'ish jarayoni kamroq intensiv davom etadi. Pulpa zichligi har xil bo'lgan ruda xomashyosini flotatsion boyitish bo'yicha laboratoriya tadqiqotlari asosida pulpa tarkibidagi qattiq moddalarning optimal miqdori taxminan 20% ni tashkil qiladi, qattiq moddalarning 30% dan oshishi ko'pik mahsulotidagi mis konsentratining pasayishiga olib keladi, natijada qazib olinadigan minerallar bilan

birgalikda tosh-jinslarini hosil qiluvchi minerallar mexanik ravishda olib tashlanadi [28-29].

Avvalo, selektiv kollektor bo'lgan depressor piritning flotoreagentini tanlash va flotatsiya jarayonining pulpa tarkibidagi eng maqbul tarkibini aniqlash hisoblanadi. Ruda flotatsiyasini qayta ishlashning texnologik sxemasi 4-rasmda quyidagilarni o'z ichiga oladi: 0,074 mm sinfnig 80% gacha bo'lgan sharli tegirmonda rudani maydalash, hosil bo'lgan massa asosiy va qayta tozalash sikllaridan iborat flota mashinalariga kiradi.



4-rasm. "Yoshlik I" konining mis-porfir balansi va balansdan tashqari rudalarini flotatsiya qilish sxemasi

1-jadval

Mis boshini olish uchun flotatsiyani boyitish tajribalari natijalari

Nomlanishi	Chiqish %	Tarkibi				O'tkazilish ko/rsatkichi, %			
		Cu, %	Au	Fe, %	S, %	Cu	Au	Fe	S
Cu	1,2	16,11	8,457	25,7	12,564	69,6	29,0	4,4	6,7
Asosiy konsentrat	7,2	0,867	1,070	17,4	14240	22,9	22,4	18,2	46,0
+0,074	0,4	2,272	1,666	24,5	22,62	3,2	1,9	1,4	4,0
-0,074+0,044	1,2	1,383	1,877	22,7	25,83	6,1	6,6	4,0	14,1
-0,044+0	5,6	0,659	0,856	15,8	11,03	13,5	14,0	12,9	28,0
Chiqindi	91,7	0,022	0,808	5,75	1,134	7,6	48,6	77,4	47,3
+0,074	27,3	0,027	0,184	6,14	1,162	2,7	14,7	24,6	14,4
-0,074+0,044	21,9	0,023	0,192	5,80	2,079	1,9	12,3	18,6	20,7
-0,044+0	42,5	0,019	0,173	5,47	0,63	3,0	21,5	34,1	12,2
Ruda	100,0	0,27	0,34	6,81	2,20	100	100	100	100

Yoshlik I konining balans va balansdan tashqari ruda namunalarini flotatsiya qayta ishlash texnologik sxemasining asosiy sikli (rasm.4) asosiy, nazorat va tozalash flotatsiyasini o'z ichiga oladi. Olingan ko'pikli mahsulot (Jadval.1), qayta tozalash flotatsiyasini qayta ishlash mis kontsentratidir va nazorat flotatsiyasini qayta ishlashning kamerali mahsuloti chiqindilaridir.

Jadvalning kollektiv flotatsiya siklining natijalari 1-jadvalda ko'rsatilgan, oldingi tajribalar bilan solishtirish mumkin – mis boshidagi mis miqdori 16,11%, 0,8% chiqish va 69,6% ekstraktsiya bilan. Kollektiv siklda jami o'tkazilib olinish 91,0% mis, 51,2% oltin, 23,5% molibdenni tashkil etdi.

Yuqori gidroksidi muhit mis-porfir rudalarini flotatsion boyitishni samarali boshqarishga yordam beradi, tarkibida temir miqdori yuqori bo'lib, asl rudada pirit, shuningdek mis ishlab chiqarish

shlamlari mavjud. Bunday sharoitda piritga nisbatan selektiv Aero MX-5125 yig'uvchisi qo'llanilganda eng yuqori texnologik ko'rsatkichlarga erishiladi [28-29].

Mis-porfir rudasini flotatsiya bilan boyitish jarayonining depressant ta'sirini tartibga soluvchi vosita ohak ishlatgan, bu esa kollektorning ruda mineralining yuzasiga yopishishini samarali oldini oladi. Pulpa tarkibida 20% qattiqlik bo'lsa, flotatsiya qilinadigan mineral chiqindilarining yo'qolishi minimal ekanligi aniqlandi.

Xulosa. Yoshlik I konining rudasida pirit miqdori ko'pligi, shuningdek dastlabki rudadagi mis sulfidlarining kamligi hisobga olinsa, flotatsiya jarayonida kaliy butil ksantogenatini almashtirib, pirit selektiv Aero MX-5125 kollektorlaridan foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Mis-porfir rudalarini flotatsiya bilan boyitish jarayonida sifatida ta'sir muhitining regulyatori ohak ishlatgan.

ADABIYOTLAR RO'YXAT:

1. Кузнецова И. А., Максимов И. И. Разработка технологии обогащения медно-порфировых руд Томинского месторождения // Обогащение руд. 2021. № 2. С. 9–14.
2. Санакулов К.С. Эогашев У.А., Зимина А.А., Поперечникова О.Ю. Применение комбинированных технологий для рациональной переработки особо упорных золотосульфидных руд Горный журнал 2023, № 10 С. 6-10
3. Воротынцева ИА, Смирнов ПА, Данильченко АЛ, Якубов М.М. Интерпретация геологических данных на стадии геологоразведочных работ золоторудного месторождения // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал), 2021 №11 С 45-55
4. Yakubov, M., Kholikulov, D., Maksudhodjaeva, M., & Yoqubov, O. Improvement of the technological scheme for processing zinc concentrates by hydrometallurgical method at JSC Almalyk MMC. *Kompleksnoe Ispolzovanie Mineralnogo Syra = Complex Use of Mineral Resources*, (2024). 333(2), 89–96.
5. Санакулов К.С. Научно-технические основы переработки отходов горно-металлургического производства. - Ташкент.: “Фан”.2009 г. – 404 с.
6. Ванюков А.В. Плавка в жидкой ванне. Москва. Изд. Metallurgiya. 1988г. 208с.
7. Якубов ММ, Холикулов ДБ, Болтаев ОН, Абдукодиров АА Возможности извлечение ценных компонентов из маточных растворов образованных при производстве медного купороса в условиях АО «Алмалыкского ГМК» Journal of Advances in Engineering Technology, 2020 67-73
8. Купряков Ю.П. Отражательная плавка медных концентратов. – М.: Metallurgiya, 1976. – 350 с.
9. Yakubov, M.M., Sunnatov, J. B., Qarshiyev, H. K., & Shaymanov, I. I. (2022). Kobalt saqlagan keklarni qayta ishlashning zamonaviy ahvoli va usullari. *Science and Education*, 3(5), 474-481.
10. Сабанова М. Н., Орехова Н. Н., Горлова О. Е. Особенности флотации медеплавильных шлаков с применением дополнительного собирателя // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2018. Т. 9, № 1. С. 10–14.
11. Якубов М.М, Шообидов Ш.А., Юсупходжаев А.А., Негматов С.С., Халматов М.М. Разработка и освоение технологии снижения содержания меди в отвальных шлаках медеплавильного производства Алмалыкского ГМК // Цветные металлы. – 2009. -№ 8. - С. 78-79
12. Умарова И. К., Махмарежабов Д. Б., Юлдашев Ш. Х. Изучение особенностей вещественного состава и разработка технологической схемы обогащения медно-порфировых руд месторождения Ёшлик-1 // Обогащение руд. 2021. № 5. С. 10–14.
13. Классен В. И., Недоговоров Д. И., Дебердеев И. Х. Шламы во флотационном процессе – М.: Недра, 1969 – 245 с.
14. Башелханова А.И., Турецкая Н.Ю. Гравитационное обогащение тонкоизмельченной сульфидной золотосодержащей руды с применением шламовых винтовых сепараторов // Материалы международной конференции «Плаксинские чтения 2024», г.Апатиты, 23–27 сентября 2024 г 309-312

Saidmaxamadov N.M., Tadjiev N.X., To'xtaboyev I.T., G'aybullayev M.N., To'rayev A.N., Nurdinov Z.B. Induksion pech va elektr yoy pechlarida po'lat suyuqlantirib olishda energiya balansi	74
Kucharov A.A., Yusupov F.M., Yusupov S.Q. Research into the green technology of producing energy based on waste from coal, oil and gas industries	76
Akhmedov A.H., Karimov M.U., Djalilov A.T. Study of physicochemical and mechanical properties of synthesized olein-palmitin plasticized rubber compounds	79
Жумаева Г.Т., Тошев А.Ю., Қодиров Т.Ж. Эластик полимер-адгезивларни олиш ва уларнинг физик-механик ва кимёвий хоссалари тадқиқоти	81

3. Разработка и технология получения композиционных материалов

Курбанкулова М.Б., Пулатова Д.Г., Ахунджанов К.А. Разработка новых ячеистых газобетонов с улучшенными характеристиками	85
Пирматов Э.А., Шодиев А.Н., Темиров К.А., Сафаров Г.Т. Разработка технологии комплексной переработки обожженного молибденового промпродукта: методика исследований и проведения экспериментов	89
Рахимов Х.Ю., Ганиева Х.Б., Абдурахмонова С.П. Разработка эффективных композиционных гидрофобизирующих эмульгирующих материалов на основе местного сырья и отходов производств для получения нефтеэмульсионных буровых растворов	92
Эргашев Н.Э., Абед Н.С., Муродов И.И., Абдукаххаров А.А., Негматов Ж.Н., Бозорбоев Ш.А. Разработка эффективных составов композиционных полиэтиленовых материалов триботехнического назначения для применения в рабочих органах хлопковых машин и механизмов	94
Тургунов А.А., Негматов С.С., Абед Н.С., Негматова К.С., Икрамова М.Э., Солиев Р.Х. Разработка эффективных эпоксисилоксановых композиционных материалов, конструкций и покрытий на их основе	97

4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов

Yoqubov M.M., Jumayeva X.Yu., Yoqubov O.M., Maksudxo'jayeva M.S. Murakkab mis-porfirlangan rudalar va mis sanoatining shlaklarini flotatsion boyitish xususiyatlari	100
Шакарова Д.Ш., Бегимкулова Ч.К., Собитов М.А., Перри К.С. Золь-гель синтез фиброин/кремнеземного наногибридного адсорбента и его характеристика	104
Рузматова А.Ш., Матчанов Ш.К., Сабинова Ф.Р. Исследование сырьевых материалов для получения алюмосиликатных вяжущих	107
Bobojonov Kh.Sh., Usmanova Kh.U., Smanova Z.A. Study of protolytic properties of organic reagents used in the determination of aluminum and gallium ions in the luminescent method	111
Касымова М.Н., Негматова К.С., Лапасова Ф.А., Ганиева Д.Ф., Бабажанова М.А. Теоретические и практические аспекты крещения белковых волокон и тканей на их основе композициями на основе солей поливалентных металлов и органо-неорганических ингредиентов	114
Туробов Ш.Н., Боймуродов Н.А., Хужакулов А.М. Исследование и анализ перспективных методов извлечения вольфрама из руд в технологии переработки	118
Юсупов У.С., Хасанов У.А., Қурбонов Б.Т., Эргашев М.А. Сульфидли маъдан ва мисли тошқолларни бирга қайта ишлаш технологияси	121

5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов

Nazirov Sh.S., Turayev X.X., Turabov N.T. 7-brom-2-nitrozo-1-oksinaftalin-3,6-disulfokislotasining analitik tavsiflari va uning mis(II) ioni bilan hosil qilgan kompleks birikmasining spektroskopik tahlili	127
Murtazayev A.M., Haydarov I.Q., Yodgorov N.N. Kompozitsion birikmali burg'ilash qorishmalarining quduqlarni burg'ilash jarayoniga ta'sirini baholash	130
Turayeva M.J., Raximov S.B., Smanova Z.A. Kadmiy (II) ionini kadion irea yordamida sorbsion-spektrofotometrik aniqlash	133
Yoqubov M.M., Sunnatov J.B., Yoqubov O.M., Maksudxo'jayeva M.S., Suzeva S.N. Oltin o'z ichiga olgan mineral va texnogen xom ashyoni qayta ishlashning pirometallurgik usuli	136
Tursunova D.R., Mamatkulova S.O. TiO ₂ asosidagi fotokatalitik materiallarning xossalarini spektrofotometrik usulda aniqlash	139
Erbo'tayev D.Sh., Bekpo'latov H.O., Sultanov S.O., Abdullayeva G.H. Bazi noorganik moddalarni x-nurli difraktometri (XRD) yordamida fizik-kimyoviy xossalarini tadqiq qilish	142
Рахимов Х.Ю., Аюпова И.Х., Юсупходжаева Э.Н. Синтез и получение эмульгаторов на основе продуктов дистилляции хлопкового масла соапстока и аминокспиртов	146
Ихтиярова Г.А., Исомитдинова Д.С. Синтез хитозана из подмор пчёл <i>apis mellifera</i> криогенным способом и получение на его основе металлокомплекса хитозан-серебро	148
Ismailova R.M., Rajabova E.B., Ismailov R.I. Polimer kompozitsiyalari bilan ishlov berilgan tabiiy charmning elektron mikrofotolarini tadqiqi	151