

ISSN 2091-5527
№ 2/2025

Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

UDK 662.7

"YOSHLIK I" KARYERINI MIS PORFIR RUDASINI FLOTATSIYA QILISH JARAYONI UCHUN TOG' JINSLARINI HOSIL QILUVCHI MINERALLARNING SELEKTIV YIG'UVCHI REAGENTINI VA DEPRESSORINI TANLASH

¹Yakubov M.M., ²Jumayeva X.Y., ¹Yakubov O.M., ³Maksudxo'jayeva M.S., ¹Suzeva S.N.

¹Olmaliq shahridagi HITY MHCuC filiali "Metallurgiya" kafedrası, ²"MRI" davlat instituti, ³Toshkent Davlat texnika universiteti «Kimyo va fizika» kafedrası

Annotatsiya. Mis ishlab chiqarishning kengaishi, yangi mis konlarini qazib olish, mis sanoati shlaklarini boyitish munosabati bilan, "Yoshlik I" konining shlak hosil qiluvchi, qaysar, mis-porfir balansi va balansdan tashqari rudalarini qayta ishlashning oqilona texnologiyasini ishlab chiqishga qaratilgan laboratoriya tadqiqotlari o'tkazilish natijalari ko'rsatilgan.

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

Kirish. Dunyoda mis-porfir rudalari ko'rinishidagi foydali qazilma konlari mis, oltin, kumush, shuningdek platinoidlar va bir qator tegishli elementlarning (noyob, qimmatbaho va tarqoq) asosiy xom ashyo manbalari qatoriga kiradi [1-3].

Qayta ishlangan konlarning yuqori sifatli, boyitilishi va qayta ishlanishi mumkin bo'lgan rudalari tugaydi va hozirgi vaqtda qayta ishlash qiyin bo'lgan xom ashyo va texnogen xom ashyo, shuningdek, mis ishlab chiqarishning shlaklari va metall o'z ichiga olgan eritmalari boyitish uchun zavodlarning boyitish fabrikasiga etkazib berilmoqda. "Olmaliq KMK" AJda mis ishlab chiqarishni ko'paytirish maqsadida yangi "Yoshlik I" karyerini ishga tushirish ishlari olib borilmoqda va asosiy masalalardan biri ushbu karyer rudalarini boyitishning oqilona texnologiyasini ishlab chiqishdir [4-8].

Vanyukov pechining mis shteynlarini konverterlash natijasida olingan konvertor shlaklari mis konsentratini olish uchun kombinatning boyitish fabrikasida flotatsiya yo'li bilan qayta ishlanadi [9-13].

"Yoshlik I" konining mis-porfir rudalarining minerallashuvi pirit va xalkopirit, tabiiy oltin zarralari ko'rinishidagi oltin, noruda qismi esa kvarts, dala shpati va konsentratning slyuda loy hosil qiluvchi minerallari bilan ifodalanadi [14-16].

Laboratoriya sharoitida mis porfir rudalarini flotatsiya qilish jarayoni uchun selektiv yig'uvchi

reagent va depressant ta'sir muhitining regulyatorining texnologik rejimini tanlash uchun flotatsiyaning texnologik sxemasi asosiy sxema sifatida qabul qilindi, shu jumladan sharli tegirmonida -0,071 mm sinfining 80% gacha maydalash va tegirmon drenaji asosiy, va qayta tozalash davrlaridan iborat flotatsion qayta taqsimlashga kiradi [17-21].

Loy hosil qiluvchi loyli mis porfir rudalarini selektiv flotatsiya qilishning texnologik rejimini tanlash uchun reagent rejimi, depressant ta'sir muhitining regulyatori, ohaktosh, hosil qiluvchi minerallarning depressor- Cyquest qabul qilindi.

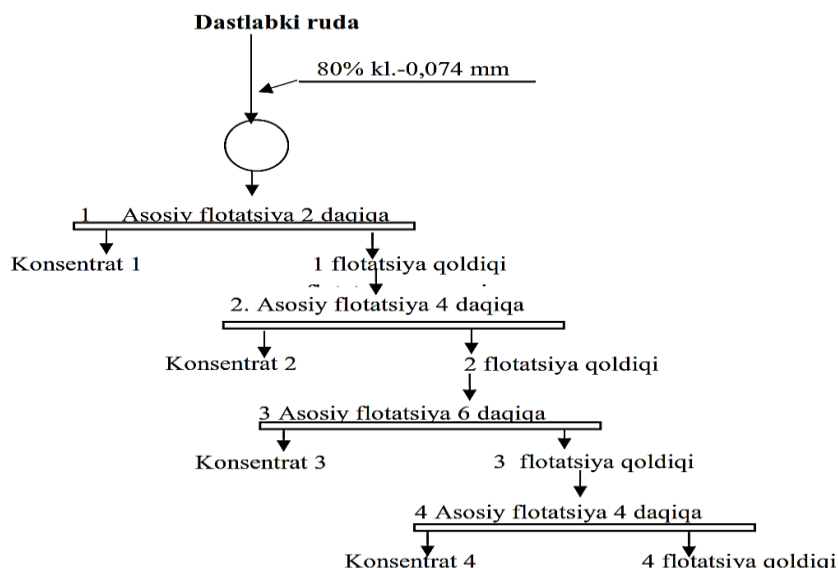
Sulfgidril yig'uvchilar ko'rinishidagi flotoreagentlar mis porfir rudalarini flotatsiya qilish uchun ishlatilishini hisobga olsak, bu kollektorlar mis va temir sulfidlarini flotatsiya qilish uchun ham qo'llaniladi. Shuning uchun selektiv flotatsiyada yig'uvchi kollektorning pirit yuzasiga mahkamlanishini oldini olish uchun depressor reagentlarini qo'llash kerak. [22, 23].

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda, ohak iste'molining flotatsiya ko'rsatkichlariga ta'sirini o'rganish uchun ochiq tsiklida laboratoriya tajribalari o'tkazildi (jadval 1). Sinov seriyasida o'zgaruvchan parametr vodorod ko'rsatkichidir: CaO iste'moli 1600 g/t (pH = 9); CaO iste'moli 2100 g/t (pH = 9.5); CaO iste'moli 2500 g/t (pH = 10); CaO iste'moli 3000 g / t (pH = 10.5); CaO iste'moli 3500 g / t (pH = 11); CaO iste'moli 4000 g/t (pH = 11,45).

1-jadval

pH ning mis ajratib olishga ta'sirini aniqlash uchun "Yoshlik I" konining rudalarini flotatsiya qilishning texnologik sxemasi bo'yicha ishlatiladigan flotoreagent tarkibi

Reagentlar, g/t	1-Konsentrat	2-Konsentrat	3-Konsentrat	4-Konsentrat
pH (CaO)	8/9/10/11	8/9/10/11	8/9/10/11	8/9/10/11
BKK	-	20	20	10
Karbamid	-	8	8	4
Aero MX-5125	5	-	-	-
T-92	14	14	14	14

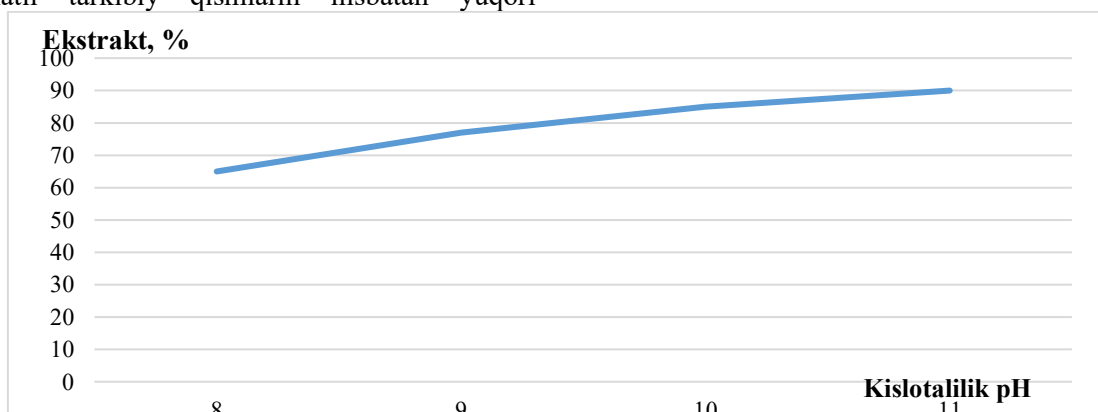


1 – rasm. PH ning mis qazib olishga ta'sirini aniqlash uchun “Yoshlik I” kon rudalarini flotatsiya qilishning texnologik sxemasi

1600-3500 g/t oralig'ida kaltsiy oksidi iste'molining ko'payishi bilan (pulpa ishqoriyligining 9 dan 11 gacha ko'tarilishi) asosiy operatsiya konsentratidagi mis miqdori oshdi va reagent-depressor oqimining yanada oshishi misning qo'pol konsentratga olinishining pasayishiga olib keladi. Shunday qilib, piritni tushirish uchun ohakning optimal iste'moli 3500 g/t (pH = 11) ekanligini ta'kidlash mumkin. Pulpa muhitining pH ta'sirini o'rganish bo'yicha flotatsiya tajribalari natijalariga ko'ra, konsentrat-1 ga qimmatli tarkibiy qismlarni nisbatan yuqori

darajada ajratib olish pH 11 ga teng bo'lganligi aniqlandi. Bunday sharoitda misni konsentrat-1ga ajratish 68%, molibden 45,1%, oltin 28,1%, kumush 8,98% va oltingugurt 8,5% ni tashkil etdi, uning tarkibida mis 10,98%, molibden 0,09%, oltin 6,93 g/t, kumush 6,98 g/t va oltingugurt 12,07%.

Misni to'rtta asosiy flotatsiyadan (konsentratlar 1-4) pH = 11 da konsentratga umumiy ajratib olinishi (rasm.2) 90,8%, konsentratdagi misning tarkibi 14,81% ; pH = 10 - 84,7%, pH = 9 -77,6% , pH = 8 - 65,4%.



2 - rasm. «Yoshlik I» konining rudalarini pH sxemasiga muvofiq flotatsiya qilishda konsentratdagi misning umumiy ajratib olinishi va tarkibining bog'liqligi

Mis porfir rudasi namunasini flotatsiya qilishda "Yoshlik I" karyerining faolligi va selektivligi mis minerallarini piritdan ajratishning asosiy imkoniyatini belgilaydi. Shu sababli, keyingi tadqiqotlar flotatsiya qilinadigan qimmatbaho komponentning etarli darajada gidrofobikligini va umumiy tarkibiy qismlarning gidratsiyasida sezilarli farqni ta'minlaydigan bunday kollektorni tanlashga qaratilgan. Mis porflangan rudalarni boyitish amaliyotidan kelib chiqadiki, floto-ksantogenat yig'uvchilar ko'rinishidagi reagentlar piritga nisbatan aeroflotlarga qaraganda kamroq tanlangan [23-25].

Mis minerallarining samarali yig'uvchisini tanlash bo'yicha flotatsiya tadqiqotlari bosqichida kaliy-butil ksantogenati, Aero MX-5125, Aero 3302, Hostafлот LIB E, C5-4, C5-5 sinovdan o'tkazildi.

Shu bilan birga, tosh hosil qiluvchi (kvarts, karbonatlar va loy-slyuda minerallari) va ruda (xalkopirit, pirit) minerallarining fizik-mexanik xususiyatlarining farqi tufayli jarayon yanada murakkablashadi va loy shakllanishi bilan birga keladi, bu flotatsiya jarayoniga salbiy ta'sir qiladi.

Shuni ta'kidlash kerakki, loy mis porfir rudasining selektiv flotatsiyasi paytida loy hosil

bo'lishi bilan minerallar pufakchaga mahkamlanib, havo pufakchalarining erkin yuzasini pasaytiradi, bu esa o'z navbatida katta zarrachalarning flotatsiyasini qiyinlashtiradi.

Mis porfir rudalarini boyitish amaliyotidan, ko'proq suyuqtirilgan pulpalarda loy mis porfir rudalarini selektiv flotatsiya qilish jarayoni, selektiv bo'lmagan agregatsiyasi kamroq intensiv davom etadi. Shu munosabat bilan loylarning zararli ta'sirini kamaytirish uchun turli zichlikdagi (qattiq:suyuq) pulpada flotatsiya tajribalari o'tkazildi.

Piritning yuqori miqdorini, shuningdek, asl rudadagi mis sulfidlarining past miqdorini hisobga olgan holda, reaktiv rejimni pirit-selektiv kollektorlardan foydalanishga asoslash afzalroqdir,

tavsiya etilgan yig'uvchi Aero MX-5125 kollektori, flotatsiya jarayonida kaliy butil ksantogenat o'rni bosadi. Rudaning minerallashuvida tosh hosil qiluvchi qism kvarts, dala shpatlari va loy-slyuda minerallari bilan ifodalanadi, bu esa pulpaning parchalanishiga olib keladi. Loy minerallarining erishi flotatsiyaning zichlik rejimini tanlash orqali yo'q qilinishi mumkin, nozik zarrachalarning selektiv bo'lmagan agregatsiyasi jarayoni kamroq intensiv davom etadi.

Mis-porfir rudalarini flotatsiya boyitishning depressant ta'sir muhitining regulyatori ohakdan foydalangan, bu esa kollektorning depressant mineral ruda yuzasida bir-biriga yopishishini samarali oldini olgan va flotatsiya jarayonining selektivligini yaxshilagan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Асончик К.М., Аксенова Г. Я., Максимов И.И., Тасина Т.И. Исследование различных режимов флотации медно-порфировой руды. "Обогащение руд" 2017. № 4. С. 18–21.
2. Якубов М.М., Джумаева Х.Ю., Хамидуллаев Б.Н, Нурмухаммедов И.С., Мухаметджанова Ш.А. Изучение минерального состава медно-порфировых руд месторождений «Кальмакыр» и «Ёшлик1» с целью их обогащению Журнал «Композиционные материалы», №2, 2023 г. С.243-248
3. 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
4. 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.
5. Хурсанов А.Х. История и перспективы развития, проблемы переработки техногенных месторождений Алмалыкского ГКМ. Материалы международной научно-практической конференции. Алмалык 19.04.2019 г. с. 3-15
6. Якубов ММ, Холикулов ДБ, Болтаев ОН, Абдукодилов АА Возможности извлечение ценных компонентов из маточных растворов образованных при производстве медного купороса в условиях АО«АлмалыкскогоГМК» Journal of AET, 2020 67-73
7. Yakubov M.M., Yoqubov O.M., Kholikulov D.B., Maksudhodjaeva M.S. Depletion of converter slags to waste in the Vanyukov furnace during pyrometallurgical copper production at JSC Almalyk MMC // Complex use of mineral resource. 2024;331(4):60-68.
8. Тарасов, А. В. Общая металлургия / А. В.Тарасов, Н. И. Уткин. – М. :Металлургия, 1997. – 592 с.
9. Маткаримов С. Т., Бердияров Б. Т., Мухаметджанова Ш. А.. Исследование возможности получения железосодержащих сплавов из шлаков медного производства // Журнал Цветные металлы №9 2023 С 31-36
10. Якубов М.М, Шообидов Ш.А., Юсупходжаев А.А., Негматов С.С., Халматов М.М.Разработка и освоение технологии снижения содержания меди в окислительных шлаках мед-го производства АГМК // Цветные металлы. – 2009. -№ 8. С. 78–79
11. Plotlo Solomon Gabasiane , Gwiranai Danha , Tirivaviri A. Mamvura , Tebogo Mashifana and Godfrey Dzinomwa. Environmental and Socioeconomic Impact of Copper Slag-A Review. Crystals 2021, 11, 1504. <https://doi.org/10.3390/cryst11121504>.
12. Якубов М.М. Абдукадыров А. А.Мухаметджанова Ш.А. Ёкубов О. М. Вовлечение в производство техногенных образований на предприятии АО «Алмалыкский ГКМ» Журнал Цветные металлы №5, 2022г С.36-41
13. Мухаметджанова Ш.А., Якубов М.М., Ахмедов Х., Ёкубов О.М. Разработка эффективной технологии производства концентрата из конвертерных шлаков медного производства. Журнал Узбекский химический Журнал. № 4, 2020г. С.58-65
14. Bulatovic S. M. Handbook of flotation reagents: chemistry, theory and practice: Voll1: flotation of sulfide ores. 2007. – 467 p.
15. Якубов М.М., Джумаева Х.Ю., Ёкубов О.М., Максудходжаева М.С. Разработка технологии переработки балансовой и забалансовой руды месторождения Ёшлик I. "Цветные металлы" 2024. № 9. С. 61-66.
16. Марченко Н.В. «Металлургия тяжелых цветных металлов» ИПК СФУ. Красноярск 2009 г. С.392.
17. Бодуэн А. Я., Мельничук М. С., Петров Г. В., Фокина С. Б. Исследование обогати мости медно-порфировых руд Алданского региона // Международный научно-исследовательский журнал. 2018. № 3. С. 68–74.
18. Якубов М.М., Джумаева Х.Ю., Нурмухаммедов И.С,Хамидуллаев Б.Н Исследование вещественного состава, измельчаемости и флотации при обогащении руд месторождений «Кальмакыр» и «Ёшлик1». Горный вестник Узб. №3. Навои, 2023. – С.46-50
19. Митрофанов С. И. Селективная флотация. – М.: Недра, 1967. – 549 с.
20. Клебанов О. Б., Шубов Л. Я., Щеглова Н. К. Справочник технолога по обогащению руд цветных мет. М: Недра, 1974. – 471 с.
21. Глембоцкий А. В. Лившиц А. К. Диалкилдтионокарбаматы – эффективные реагенты-собиратели при флотации сульфидных руд // Цветная металлургия.1969. № 8. С. 23–26.
22. Bulatovic S. M. Handbook of flotation reagents: chemistry, theory and practice: VI: flotation of sulfide ores. – Els, 2007. – 467 p.
23. Якубов М.М., Джумаева Х.Ю., Нурмухаммедов И.С,Хамидуллаев Б.Н Исследование обогатимости балансовых и забалансовых сортов руд месторождения «Кальмакыр» методом флотации в зависимости от крупности измельчения. Горный вестник Узбекистана. – № 3. – Навои, 2023. – С.42-46
24. Юшина Т.И., Пурэв Баянмунх, Д. Элия Янес Калим Себастьян. Совершенствование реагентного режима флотации медно-порфировых руд месторождения Эрдэнэтийин- Оввоо. Материалы международной конференции Плаксинские чтения-2021,04-08 октябрь 2021г. С.304-305
25. Игнаткина И.А. Выбор селективных собирателей при флотации минералов, обладающих близкими флотационными свойствами. Известия вузов. Цветная металлургия.2011. №. 1.С.3-10

6. Проблемные обзоры

Абед Н.С., Негматов С.С., Улмасов Т.У., Негматов Ж.Н., Туляганова В.С., Рузиева Б.Ю., Хаминев Б.Т., Бозорбоев Ш.А., Шамсиева С.С. Современное состояние и анализ акустических композиционных полимерных материалов, применяемых в различных отраслях промышленности	160
Эминов А.М., Хокимов А.Э., Кадирова З.Р., Худайназаров Ф.С., Турдикулов И.Э. Перспективы применение нефтяных шламов в производстве керамических строительных материалов	164
Улмасов Т.У., Абед Н.С., Негматов С.С., Негматов Ж.Н., Хаминев Б.Т., Туляганова В.С., Рузиева Б.Ю., Бозорбоев Ш.А., Шамсиева С.С. Актуальность создания акустических композиционных материалов с применением нанодисперсных модификаторов	168
Юлдашов Д.Я., Юсупбеков А.Х., Зубков Д.Г., Шамсиева С.С. Особенности состава тонкодисперсных шунгитовых порошков	171
Safarov A.R., Bozorov A.N., Ibragimov A.V. Bir o'lchamli Zn(II) koordinatsion polimerida azot molekularining adsorbsiyalanish jarayonini o'rganish	173
Каримов Ш.А., Шакиров Ш.М., Мирзарахимова З.Б. Способы переработки изношенных шин	176
Кадиров С.У., Дадаходжаев А.Т. Производство железоксидного пигмента из отработанных среднетемпературных катализаторов	179
Inomova D.X., Yunusxodjayeva X.M. Insonning tana tuzilishi xususiyatlarini inobatga olib kiyimning konstruktiv-kompozitsion yechimini takomillashtirish	181
Pardayev O.T., Kenjayev N.N., Abdurakhmonov E.B. Kaolin gilidan olingan y-tipli zeolitning rentgen difraksiya tahlili	185
Максудходжаева М.С. Комплексное использование промпродуктов переработки клинкера техногенного сырья цинкового производства	188
Sherbutayeva D.D., Azizova X.M. Sorbsiya usuli orqali sanoat sharoitida renydan AP-00 ammoniy perrenat olish texnologiyasi	191
Yunusxodjayeva N.D., Mirtolipova N.X., Yunusxodjayeva X.M. Ayollar ustki kiyimlarida transformatsiya elementlarini qo'llanilishi va iqlimga mos konstruktiv-dekorativ yechimlarini ishlab chiqish	195
Kenjayev N.N., Pardayev O.T., Abdurakhmonov E.B. Skanerli elektron mikroskopiya (SEM) kaolin gilidan sintez qilingan y zeolitning tahlili	198
Садикова Н.К., Амонов М.Р. Изучение очистки сточных вод нефтеперерабатывающих производств комбинированным способом	201
Abdulahobova S.A., Mirtalipova N.X., Kamilova H.H. Ekstremal sovuq iqlim uchun mo'ljallangan maxsus kiyim paketini takomillashtirish	205
Panjiyev O., Negmatov S., Abed N., Talipov N. Rheological and mechanical properties of microsilica composite grouting materials for soil wall stabilization in oil well casing	209
Абед Н.С., Негматов С.С., Абдукахаров А.А., Туляганова В.С., Касымов Ш.Б., Джабаров Б.Т., Мурадов И.И., Эргашев Н.Э., Хайдаров И.Ю., Курбанов У.М., Бозорбоев Ш.А. Выбор полимеров и органоминеральных наполнителей и методика получения композиционных материалов с высокими электрофизическими и триботехническими свойствами	212
Negmatov S., Panjiyev O., Talipov N., Abed N. Investigation of the physico-mechanical properties of cement-microsilica compositions based on inorganic ingredients for soil wall stabilization in gas wells	215

7. Вести из лаборатории

Абед Н.С., Улмасов Т.У., Негматов С.С., Негматов Ж.Н., Туляганова В.С., Рузиева Б.Ю., Бозорбоев Ш.А., Шамсиева С.С. Изучение и анализ органоминеральных компонентов, применяемых для улучшения акустических характеристик волокнисто-пористых композитов	219
Абед Н.С., Негматов С.С., Касымов Ш.Б., Туляганова В.С., Мурадов И.И., Джаббаров Б.Т., Эргашев Н.Э., Шамсиева С.С., Хайдаров И.Ю., Курбанов У.М., Бозорбоев Ш.А., Абдукахаров А.А. Перспективы создания композиционных полимерных материалов и покрытий с электропроводящими структурами и высокими триботехническими и механическими характеристиками	222
Xolmirzayev N.B., Turaxodjayev N.D., To'rayev A.N., Toshmatova Sh.T., Nurdinov Z.B., Nazarova N.T. Po'lat qotishmalaridan quymalar olishda nometall qo'shimchalarni kamaytirish ustida olib borilgan tadqiqotlar tahlili	224
Muxtorov S.A. Mahalliy va ikkilamchi xom-ashyolardan, issiqlikka chidamli, yuqori xromli cho'yanlar olishning amaliy istiqbollari	226
Yakubov M.M., Jumayeva X.Y., Yakubov O.M., Maksudxo'jayeva M.S., Suzeva S.N. "Yoshlik 1" karyerini mis porfir rudasini flotatsiya qilish jarayoni uchun tog'jinlarini hosil qiluvchi minerallarning selektiv yig'uvchi reagentini va depressorini tanlash	228