

УДК 669.054.8

**MURAKKAB TARKIBLI OLTIN RUDALARINI QAYTA ISHLASH
JARAYONIDA ULTRATOVUSH TO'LQINLARIDAN FOYDALANISH
IMKONIYATLARINI O'RGANISH**

Xamdamov Sherzodbek Doniyorovich

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti

Metallurgiya kafedrası assistenti

khamdamovsherzodbek98@gmail.com

Sattorova Shahlo G'aybullayevna

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti

Umumiy fizika kafedrası doktoranti

Sattarova.shaxlo@mail.ru

ANNOTATSIYA

Hozirgi vaqtda jahon amaliyotida oson qayta ishlanuvchi rudalar zaxiralarining kamayishi murakkab tarkibli oltin rudalarini qayta ishlashning tez o'sishiga sabab bo'lmoqda. Oltinni ajratib olish darajasining oshishi va xom ashyodan kompleks foydalanish qayta ishlash sanoatining asosiy vazifalaridir. Rudalar va konsentratlardagi oltinni ajratish darajasini oshirish va mineral xom ashyoni qayta ishlashning murakkabligini kamaytirish uchun yangi noan'anaviy qayta ishlash usullaridan foydalanilgan holda yuqori samarali qayta ishlash texnologiyalarini ishlab chiqish va joriy etish alohida ahamiyatga ega. Ushbu maqolada ultratovush to'lqinlarining murakkab tarkibli oltin rudalaridagi mineral zarrachalarga ta'siriga ko'rsatilgan. Tahlillar o'tkazish va natijalarni olish uchun zamonaviy tadqiqot usullari: kukun rentgen difraksiyasi, SEM-EDS tahlili, Ritfeld metodi bo'yicha tahlil va boshqalar qo'llanilgan.

Kalit so'zlar: ultratovush, kukun rentgen difraksiyasi, mineral xom ashyo, SEM-EDS, Ritfeld metodi, konsentrat, ruda, murakkab tarkibli ruda, mineral zarracha qayta ishlash sanoati.

АННОТАЦИЯ

В настоящее время в мировой практике снижение запасов месторождений с легкоперерабатываемыми рудами стало причиной роста переработки упорных золотосодержащих руд стремительными темпами. Повышение сквозного извлечения золота и комплексное использование исходного сырья является основной проблемой перерабатывающей промышленности. При этом особое значение приобретает разработка и

внедрение высокоэффективных технологий переработки руд и концентратов с применением новых нетрадиционных методов обработки, позволяющих увеличить извлечение золота и комплексность переработки минерального сырья. В данной статье показано влияние ультразвуковых волн на минеральные частицы в упорных золотосодержащих рудах. Для проведения анализов и получения результатов применялись современные методы исследования: порошковая рентгеновская дифракция, SEM-EDS-анализ, анализ по методу Ритфельда.

Ключевые слова: *ультразвук, порошковая рентгеновская дифракция, минеральное сырье, SEM-EDS, метод Ритфельда, концентрат, руда, упорная руда, промышленность по переработке минеральных частиц.*

ABSTRACT

Currently, in global practice, the decline in reserves of deposits with easily processed ores has led to rapid growth in the processing of refractory gold-bearing ores. Increasing the overall gold recovery rate and the comprehensive use of raw materials are the main challenges facing the processing industry. In this context, the development and implementation of highly efficient technologies for processing ores and concentrates using new non-traditional methods of treatment, which allow for increased gold extraction and comprehensive processing of mineral raw materials, are of particular importance. This article shows the effect of ultrasonic waves on mineral particles in refractory gold-bearing ores. Modern research methods were used to conduct analyses and obtain results: powder X-ray diffraction, SEM-EDS analysis, and Rietveld analysis.

Key words: *ultrasound, powder X-ray diffraction, mineral raw materials, SEM-EDS, Rietveld method, concentrate, ore, refractory ore, mineral particle processing industry.*

KIRISH

Hozirgi zamonda, dunyoda murakkab tarkibli oltin saqlovchi rudalar va konsentratsiyalarni qayta ishlashga alohida e'tibor qaratilmoqda. Mahsulotlar narxini kamaytirish, qimmatbaho metallarni ajratib olish koeffitsientini oshirish va qayta ishlash xarajatlarini qisqartirishga qaratilgan yangi usullar va texnologik yechimlar ishlab chiqilmoqda. Shuningdek, xom ashyodan kompleks foydalanish va qo'shimcha mahsulotlar olishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Shuning uchun xom ashyodan kompleks foydalanishda qimmatbaho komponentlarni olishni oshirish maqsadida samarali texnologiyalarni ishlab chiqish va mavjudlarini takomillashtirish ilm-fan va kon - metallurgiya sanoati amaliyoti uchun dolzarb vazifa hisoblanadi [1].

Hozirgi paytda GMZ-3 rudani flotatsiya-bioksid-sorbsiya texnologiyasi bo'yicha qayta ishlaydi va KEMIKS jarayonining chiqindilarini sorbsiyali-sianlash jarayoni amalga oshiriladi [2]. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, KEMIKS jarayonining chiqindilarini qayta ishlashdan olingan mahsulotda oltin zarrachalarining bir qismi maggemit (nog'ovak gamma-gematit) ichida inkapsulalangan. Oltin zarrachalarining maggemit va boshqa moddalar bilan qoplanishi, kuyindini sorbsion sianlash jarayonida oltinni olishga imkon bermaydi. Oltinni ajratib olish darajasini oshirish yo'li bilan ishlab chiqarish hajmini oshirish uchun oltinni, sorbsiyali sianlashda, ajratib olishga halaqit qiladigan, turli xil modallardan, jumladan, maggemit, kislotali qayta ishlash orqali optimallashtirilgan yo'llarini topish zarur [3].

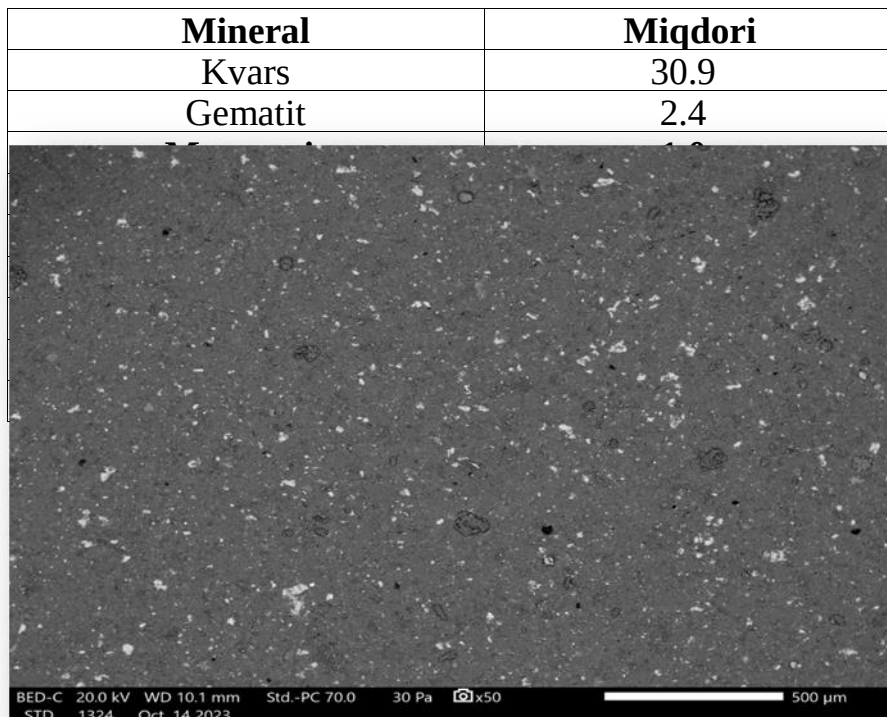
MATERIALLAR VA METODLAR

Sorbsiya chiqindilaridan olingan kulning xususiyatlarini o'rganish uchun GMZ-3 sorbsiya chiqindising kuyindisi rentgen difraksiyasi, SEM-EDS va mineralogik tahlili yordamida tahlil qilindi. Kukunli rentgen nurlari Shimadzu XRD 6100 kukunli rentgen diffraksiyasi uskunalari yordamida olingan [4]. Ma'lumotlar 5 dan 65 darajagacha bo'lgan ikkita teta oralig'ida o'lchandi. Namunalar aralashtirildi, barcha o'lchovlarning o'rtacha qiymatini ko'rsatadigan tarzda tanlandi va o'lchovlardan oldin maydalandi. SEM-EDS bosilgan tabletkalarda yoki bo'shashgan kukunlarda amalga oshirildi [5]. Energiya dispersiyasi spektroskopiyasi (EDS) natijalarining bir xilligini ta'minlash uchun namuna sirtining ko'payishi barcha namunalar uchun bir xil edi. SEM-EDS 35 mm² JEOL EDS detektorli JEOL IT-200 uskunalari yordamida amalga oshirildi [6]. EDS barcha namunalardagi elementlarning o'rtacha konsentratsiyasini aniqlash uchun 50x kattalashtirishda o'lchandi. Shuni ham ta'kidlash kerakki, EDS spektrlari namuna yuzasidan o'lchanadi va penetratsiya chuqurligi va o'zaro ta'sir hajmi alohida zarrachalar natijalariga ta'sir qiladi [7]. Olingan kukun rentgenogrammalarining Rietveld tahlili Profex Rietveld refinement ochiq kodli dasturiy ta'minot yordamida tahlil qilindi.

1-rasm. Kukuning rentgen difraksiyasi

1-Jadval

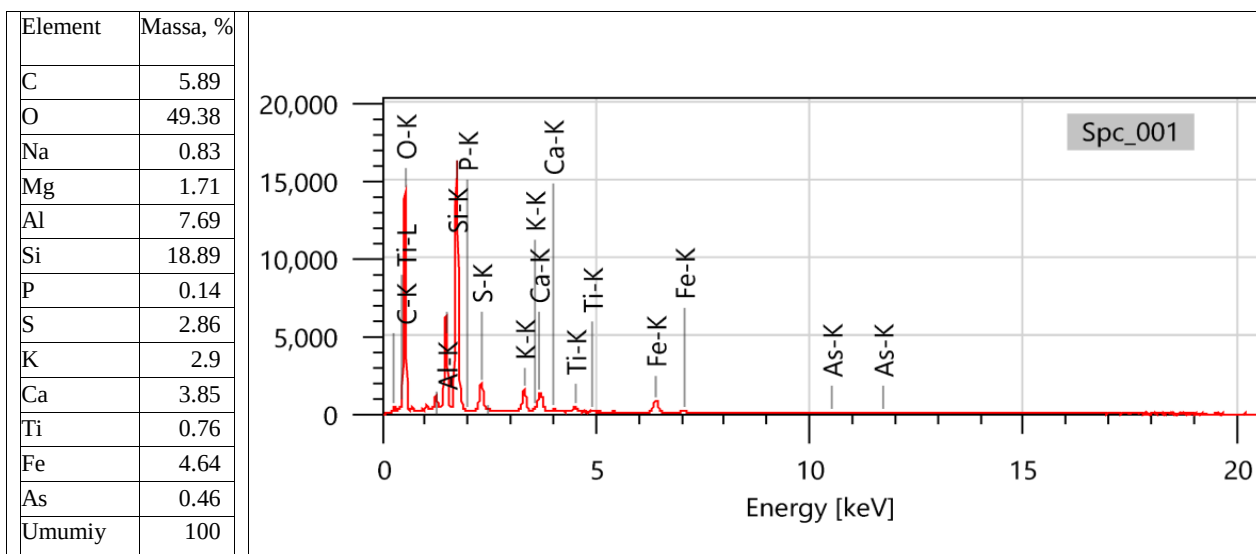
Mineral fazalar va GMZ-3 sorbsiyasi chiqindilarni miqdoriy tahlil qilish natijalari



2-rasm. SEM-EDS tahlili

2-Jadval

GMZ-3 sorbsiya chiqindilarining 50 barobar kattalashtirishdagi EDS natijalari



ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. А.А. Саидахмедов, А.С. Хасанов, У.У. Хужамов Исследование интенсификации процесса фильтрации растворов выщелачивания при переработке техногенных отходов // Universum: технические науки, 2020.
2. Самадов А.У., Хужамов У.У. Анализ способов переработки электронного лома // Научный журнал Universum: Технические науки 2023. - № 1-2(106) - Москва.
3. А.У. Самадов, Н.Б. Хужакулов, А.Р. Арипов, У.У. Хужамов Гидрометаллургик заводларнинг чиқинди омборини геотехнологик тадқиқоти методологияси // Ўзбекистон қончилиқ хабарномаси. – Навоий, 2019.
4. Saba M., Mohammadyousefi A., Rashchia Moghaddam J. Diagnostic pre-treatment procedure for simultaneous cyanide leaching of gold and silver from a refractory gold/silver ore // [J]. Minerals Engineering, 2011.- 24(15).-P.1703–1709.
5. А.У. Самадов, Н.Б. Хужакулов, А.Р. Арипов, У.У. Хужамов Изучение возможности усовершенствования технологии переработки руд месторождений «Аджибугут», Academy, 2021. 5(68) -11-14b.
6. Diaz-Ojeda, Carranza F. and Romero R. Recuperacion de oro y plata a partir de cenizas de pirita. Tratamientos previos y cianuracion en doble etapa // Rev. Metal, 1988. - 24(6). – P.391.
7. У.У. Хужамов, У.Х. Каримов Анализ способов переработки урановых руд и практика переработки урановых руд за рубежом, Academy, 2020. 1(52) -16-19b.