



**QORA SLANETSLI URAN MA'DANLARINI KOMPLEKS QAYTA
ISHLASH TEXNOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH**

Universitet: *Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti*

Mutaxassislik: *Noyob va radioaktiv metallar rudalarini qazib olish, boyitish va qayta ishlash texnologiyasi*

Talaba: *Sharipova Umriniso Zokir qizi*

Ilmiy rahbar: *Kurbanov Mashhur Omonovich*

Annotatsiya: *Mazkur tezisdagi qora slanetsli uran ma'danlarini kompleks qayta ishlash texnologiyasini takomillashtirish masalalari o'rganilgan. Tadqiqot davomida uran tarkibli qora slanets ma'danlarining geologik va mineralogik xususiyatlari tahlil qilinib, ulardagi uran bilan bir qatorda vanadiy, mis, reniy, molibden va noyob yer elementlarining mavjudligi aniqlangan. Qora slanets ma'danlarini sulfat kislotali uyumlab tanlab eritish jarayonining optimal texnologik parametrlari laboratoriya sharoitida tadqiq etilgan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, sulfat kislotaning 5–20 g/l konsentratsiyasida uranning eritmaga ajralib chiqish darajasi 80–90 % gacha yetishi aniqlangan. Vanadiyni ajratib olish samaradorligini oshirish maqsadida ma'danni oldindan kuchli kislotali eritmalar bilan ishlov berish usuli sinovdan o'tkazilgan. Shuningdek, mahsulдор eritmalaridan uran, vanadiy va misni selektiv ajratib olishning sorbsion va sementatsion texnologiyalari o'rganilgan. Tadqiqot natijalari qora slanetsli ma'danlarni kompleks qayta ishlashda yuqori samaradorlikka ega texnologik sxemani ishlab chiqish imkonini beradi.*

Kalit so'zlar: *qora slanets ma'danlari, uran, vanadiy, mis, sulfat kislotali eritish, uyumlab eritish, sorbsiya, ion almashinish, sementatsiya, mahsulдор eritmalar.*

Abstract. *This thesis investigates the improvement of complex processing technology for black shale uranium ores of the Kyzylkum region. During the study, geological and mineralogical characteristics of uranium-bearing black shale ores were analyzed, revealing the presence of associated valuable elements such as vanadium, copper, rhenium, molybdenum, and rare earth elements along with uranium. The optimal technological parameters of sulfuric acid heap leaching were experimentally studied under laboratory conditions. Research results demonstrated that uranium recovery reached 80–90% at sulfuric acid concentrations of 5–20 g/l. To improve vanadium recovery, preliminary acid treatment of ores with concentrated sulfuric acid solutions was investigated. In addition, sorption and cementation technologies for selective recovery of uranium, vanadium, and copper from productive solutions were examined. The obtained results provide opportunities for developing an efficient technological scheme for the complex processing of black shale ores.*

Keywords: *black shale ores, uranium, vanadium, copper, sulfuric acid leaching, heap leaching, sorption, ion exchange, cementation, productive solutions.*





MODERN PROBLEMS IN EDUCATION AND THEIR SCIENTIFIC SOLUTIONS

Qizilqum hududi uran tarkibli ma'danlarning yirik zaxiralariga ega bo'lib, ular gidrogen infiltratsion va qora slanetsli metamorflashgan konlar ko'rinishida uchraydi. Ushbu ma'danlar tarkibida uran bilan bir qatorda vanadiy, mis, reniy, molibden hamda noyob yer elementlari mavjudligi ularni kompleks qayta ishlashni dolzarb ilmiy-amaliy masalaga aylantiradi. Tadqiqotlar natijalariga ko'ra, gidrogen konlarda reniy miqdori 0,095 % gacha, vanadiy esa qora slanets konlarida 1,1 % gacha yetishi aniqlangan.

Qora slanets ma'danlarining asosiy minerallari karnotit, tyuyamunit va roskoelit minerallaridan tashkil topgan bo'lib, ayniqsa roskoelit tarkibidagi vanadiyning qiyin eruvchanligi qayta ishlash jarayonining murakkabligini oshiradi. Shu sababli qora slanets ma'danlarini qayta ishlashda uran va boshqa yo'ldosh komponentlarni selektiv ajratib olish texnologiyalarini takomillashtirish muhim hisoblanadi.

Granulometrik tahlil natijalari maydalangan ma'dandagi uran, vanadiy va misning 89–93 % gacha qismi 25 mm dan kichik fraksiyalarda to'planganligini ko'rsatdi. Laboratoriya tajribalari asosida uyumlab tanlab eritish uchun optimal granulometrik tarkib aniqlanib, tarkibida 15 % gacha mayda fraksiya (-3+0 mm) mavjud bo'lgan ma'danlarda sug'orish zichligi 9–12 l/m²·soat oralig'ida bo'lishi eng samarali natijalarni bergan.

Tadqiqotlarda sulfat kislotali uyumlab eritish usuli tanlangan bo'lib, eritmadagi H₂SO₄ konsentratsiyasi 5–20 g/l oralig'ida uranning eritmaga ajralib chiqish darajasi 80–90 % ga yetganligi aniqlangan. Bundan tashqari, ma'danni 200–300 g/l konsentratsiyali sulfat kislota bilan oldindan ishlov berish uran va vanadiy ajralib chiqishini sezilarli oshirgan. Xususan, uran ajralib chiqishi 71,4 % dan 76,6 % gacha, vanadiy esa 42,4 % dan 45,5 % gacha ortgan.

Mahsuldor eritmalaridan uranni ajratib olishda ion almashinish sorbsiyasi yuqori samaradorlik ko'rsatib, uranning ajratib olish darajasi 96,7 % ga yetgan. Vanadiyni eritmadan ajratib olish uchun uni V⁴⁺ holatdan V⁵⁺ holatga oksidlash zarurligi aniqlangan. Natriy gipoxlorit yordamida oksidlash natijasida vanadiyning sorbsiya qobiliyati oshgan va A-110 anioniti eng yaxshi natijalarni ko'rsatgan. Desorbsiya jarayonidan so'ng tarkibida V₂O₅ = 82,9 % bo'lgan vanadiy konsentrati olingan.

Misni mahsuldor eritmalaridan ajratib olish uchun sementatsiya usuli qo'llanilgan. Tadqiqotlarda temir qipqlari o'rniga oltin saqllovchi ma'danlarni qayta ishlashdan hosil bo'lgan magnit fraksiyadan foydalanish yuqori samaradorlik bergan. Natijada misning cho'ktirilish darajasi 72,5 % dan 84,1 % gacha oshgan hamda cho'kma tarkibidagi Cu miqdori 42,4 % dan 61,4 % gacha yaxshilangan.

Olib borilgan tadqiqotlar natijasida qora slanetsli uran ma'danlarini kompleks qayta ishlashning samarali texnologik sxemasi ishlab chiqildi. Mazkur texnologiya uran bilan bir qatorda vanadiy va misni ham qo'shimcha ravishda ajratib olish imkonini berib, mineral xomashyoni kompleks o'zlashtirish samaradorligini oshiradi hamda chiqindilar hajmini kamaytirishga xizmat qiladi.





1. Hydrometallurgy of Uranium / Habashi F. *Hydrometallurgy of Uranium*. — McGraw-Hill, 1993.
2. The Extractive Metallurgy of Uranium / Merritt R.C. *The Extractive Metallurgy of Uranium*. — Colorado School of Mines, 1971.
3. Ibragimov I.X., Halimov I.U. Qora slanets ma'danlarini kompleks qayta ishlash texnologiyasi bo'yicha tadqiqotlar. — Navoiy, 2023.
4. Xalqaro atom energiyasi agentligi (IAEA). *In Situ Leach Uranium Mining: An Overview of Operations*. — Vienna, 2016.
5. Sahoo S.K. et al. "Electrosorption for Heavy Metal Removal from Aqueous Solutions." // *Journal of Environmental Chemical Engineering*. — 2018.
6. Wang L. et al. "Application of Capacitive Deionization for Metal Ion Removal." // *Electrochimica Acta*. — 2019.
7. Gupta V.K. et al. "Removal of Heavy Metals Using Adsorption Techniques." // *Environmental Science and Technology*. — 2015.

