



**KON-METALLURG TEXNOGEN XOMASHYOLARDAN TITAN
AJRATIB OLISH TEXNOLOGIYASINI TADBIQ QILISH BO'YCHA
NAZARIY KO'RSATGICHLAR**

Muallif: Eshonqulov Uchqun Xudaynazar o'g'li

Qarshi davlat texnika universiteti dotsenti.

<https://orcid.org/0009-0002-8415-7218>.

Rasulov Murodjon Qahramon o'g'li

Qarshi davlat texnika universiteti assistenti.

Kafedra: Umumtexnik fanlar kafedrası

Muassasa: Qarshi davlat texnika universiteti

Yo'nalish: Ilmiy-texnik

Anotatsiya

Ushbu ilmiy ishda kon-metallurg texnogen xomashyolardan titan (Ti) ajratib olish texnologiyasining nazariy asoslari, texnologik bosqichlari va ularni O'zbekiston sanoatida joriy etish imkoniyatlari keng yoritilgan. Titan — yuqori texnik xususiyatlarga ega metall bo'lib, uning ishlab chiqarish jarayoni ko'p bosqichli va energiya talabchan. Texnogen chiqindilar (metallurgik shlaklar, changlar, kvarsitlar, ilmenit va rutil konsentratlari) titan manbai sifatida qayta ishlanishi mumkin. Ishda gidrometallurgik, pirometallurgik va elektrokimyoviy usullar tahlil qilinib, ularning afzalliklari va kamchiliklari nazariy jihatdan asoslab berilgan. Shuningdek, texnologik jarayonlarni ekologik va iqtisodiy nuqtayi nazardan optimallashtirish yo'nalishlari keltirilgan.

Kalit so'zlar: Titan, texnogen xomashyolar, gidrometallurgiya, pirometallurgiya, elektrokimyoy, texnologik tahlil, qayta ishlash, metallurgiya chiqindilari, innovatsion texnologiya, resurs tejash.

Kirish

Bugungi kunda sanoat rivojlanishining muhim yo'nalishlaridan biri — texnogen xomashyolarni qayta ishlash orqali qimmatbaho metall va komponentlarni ajratib



olishdir. Titan metalli yuqori mexanik mustahkamlik, issiqlikka chidamlilik, korroziyaga qarshilik va past zichlik kabi afzalliklari bilan mashinasozlik, aviatsiya, energetika hamda kimyo sanoatida keng qo'llaniladi. Shu boisdan, titan ishlab chiqarish jarayonlarini takomillashtirish va alternativ manbalardan (texnogen chiqindilardan) titan ajratib olish texnologiyalarini ishlab chiqish dolzarb masalalardan biridir.

Texnogen xomashyolarning manbalari va ularning tahlili

Texnogen xomashyolar — bu metallurgik jarayonlar, kon qazib olish va ruda boyitish jarayonlaridan hosil bo'ladigan chiqindilarni o'z ichiga oladi. Bunday chiqindilar, odatda, metall oksidlari, silikatlar, titan dioksidi (TiO_2), temir, magniy va alyuminiy oksidlari bilan boy bo'ladi. Ilmenit (FeTiO_3), rutil (TiO_2), perovskit (CaTiO_3) kabi minerallar titan olishda asosiy manbalar bo'lib xizmat qiladi. Texnogen chiqindilarni qayta ishlash orqali nafaqat ekologik muammolar hal etiladi, balki iqtisodiy samaradorlik ham ta'minlanadi.

Titan ajratib olishning nazariy asoslari

Titanni ajratib olishning asosiy nazariy jihati uning kimyoviy holatini o'zgartirish bilan bog'liq. Ruda yoki chiqindilarda TiO_2 ko'rinishidagi birikmalar mavjud bo'lib, ularni metall shakliga keltirish uchun qaytaruvchi muhitda yoki elektrokimyoviy jarayonda tiklash talab etiladi. Reaksiya kinetikasi, termodinamik barqarorlik va faza muvozanati bu jarayonning muhim omillaridan hisoblanadi.

Gidrometallurgik texnologiyalar

Gidrometallurgik usullar titan birikmalarini suvli eritmalarda eritish, selektiv cho'ktirish va qayta kristallizatsiya bosqichlarini o'z ichiga oladi. Bu jarayonlar odatda past haroratda ($80\text{--}250\text{ }^\circ\text{C}$) amalga oshiriladi va kislotalar (H_2SO_4 , HCl) hamda ishqorlar (NaOH) bilan ishlanadi. Ushbu texnologiyaning afzalligi — energiya sarfining pastligi va chiqindisiz texnologiya yaratish imkoniyatidir.

Pirometallurgik jarayonlar

Pirometallurgik usullar yuqori harorat ($1200\text{--}1800\text{ }^\circ\text{C}$) sharoitida amalga oshiriladi. Ilmenit yoki titan dioksidi uglerod, magniy yoki kaltsiy bilan qaytariladi. Kroll jarayoni (TiCl_4 dan metall Ti olish) va Hunter jarayoni eng ko'p qo'llaniladigan pirometallurgik texnologiyalar hisoblanadi. Bu jarayonlarda texnik tozalikka ega



metall titan olinadi, biroq ular energiya talabchan va murakkab qurilmalarni talab qiladi.

Elektrokimyoviy va kombinatsiyalangan usullar

So‘nggi yillarda titan olishda molten salt elektrolizi (eritilgan tuzlarda elektroliz) usuli keng rivojlanmoqda. Bu texnologiyada TiO_2 $CaCl_2$ eritmasida elektrod sifatida ishlatiladi va natijada metall titan katodda cho‘kadi. Jarayonning afzalligi — tozaligi yuqori, chiqindi kam va energiya tejamligidir. Shuningdek, gidrometallurgik va elektrokimyoviy bosqichlarni birlashtiruvchi kombinatsiyalangan texnologiyalar istiqbolli hisoblanadi.

Texnologiyani O‘zbekiston sharoitida tatbiq etish imkoniyatlari

O‘zbekiston hududida titan tutuvchi rudalar (masalan, Qizilqum va Navoiy viloyatlaridagi ilmenit konlari) mavjud. Shuningdek, metallurgik korxonalarda hosil bo‘ladigan shlak va changlar titan manbai sifatida foydalanilishi mumkin. Mahalliy xomashyodan titan ajratish texnologiyasini joriy etish import o‘rnini bosuvchi strategik yo‘nalish hisoblanadi.

Ekologik va iqtisodiy tahlil

Texnogen chiqindilarni qayta ishlashning ekologik afzalligi shundaki, ular orqali atmosferaga chiqadigan zararli moddalarning miqdori kamayadi. Bundan tashqari, qayta ishlangan chiqindilardan metall olish iqtisodiy jihatdan ham foydalidir, chunki tabiiy ruda qazib olish va boyitish xarajatlari kamayadi. Shu bilan birga, energiya tejamlor texnologiyalar ishlab chiqish orqali ishlab chiqarish xarajatlarini 20–30% gacha kamaytirish mumkin.

Xulosa

Texnogen xomashyolardan titan ajratib olish texnologiyasi — O‘zbekiston metallurgiya sanoati uchun muhim strategik yo‘nalish hisoblanadi. Nazariy tahlillar shuni ko‘rsatadiki, gidrometallurgik va elektrokimyoviy usullar ekologik jihatdan toza va iqtisodiy samarador hisoblanadi. Kelajakda mahalliy resurslarga asoslangan kompleks qayta ishlash tizimini yaratish orqali titan ishlab chiqarishni mahalliyashtirish mumkin. Titan, tabiatan, o‘ziga xos chidamlilikka ega, buning natijasida uzoq muddatli komponentlar mavjud bo‘lib, bu boshqa materiallarga nisbatan muhim afzallik hisoblanadi. Bu texnik xizmat ko‘rsatish xarajatlarini



kamaytirishga va sanoat operatsiyalarida to'xtash vaqtlarini qisqartirishga olib keladi.

ADABIYOTLAR

1. Eshonqulov, U. (2023). TEMIR TARKIBLI XOM ASHYODAN VA MA'DANLARDAN TEMIRNI AJRATIB OLISHNING TEXNOLOGIK O'LCAMLARINI TADQIQ QILISH VA ANIQLASH. Sanoatda raqamli texnologiyalar, 1(02).
2. Kh, E. U. (2023). TECHNOLOGY FOR OBTAINING REDUCED IRON FROM PYRITE CINDERS. Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods, 1(4), 120-125.
3. Хакимов, К. Ж., Каюмов, О. А. У., Эшонкулов, У. Х. У., & Соатов, Б. Ш. У. (2020). ТЕХНОГЕННЫЕ ОТХОДЫ-ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ МЕТАЛЛУРГИИ УЗБЕКИСТАНА В ОЦЕНКЕ ОТВАЛЬНЫХ ХВОСТОВ ФИЛЬТРАЦИИ МЕДНО-МОЛИБДЕНОВЫХ РУД. Universum: технические науки, (12-1 (81)), 54-59.
4. Djurayevich, K. K., Kxudoynazar O'g'li, E. U., Sirozhevich, A. T., & Abdurashidovich, U. A. (2020). Complex Processing Of Lead-Containing Technogenic Waste From Mining And Metallurgical Industries In The Urals. The American Journal of Engineering and Technology, 2(09), 102-108.
5. Khasanov, A. S., Eshonqulov, U. X., & Khojiev Sh, T. (2022). Technology for the Reduction of Iron Oxides in Fluidized Bed Furnaces. Technology, 6(12), 23-29.
6. Шодиев, А. Н. У., Туробов, Ш. Н., Саидахмедов, А. А., Хакимов, К. Ж., & Эшонкулов, У. Х. У. (2020). Исследование технологии извлечения редких и благородных металлов из сбросных растворов шламового поля. Universum: технические науки, (5-1 (74)), 37-40.
7. Эшонкулов, У. Х. У., Олимов, Ф. М. У., Саидахмедов, А. А., Туробов, Ш. Н., Шодиев, А. Н. У., & Сирожов, Т. Т. (2018). Обоснование параметров контурного взрывания при сооружении горных выработок большого сечения в крепких породах. Достижения науки и образования, (19 (41)), 10-13.



8. Каюмов, О. А. У., Хакимов, К. Ж., Эшонкулов, У. Х. У., Боймуродов, Н. А., & Норкулов, Н. М. У. (2021). Изучение химического, гранулометрического, фазового состава золотосодержащих смешанных руд. *Universum: технические науки*, (3-3 (84)), 45-49.
9. Eshonkulov, U. K. O. G. L., Shukurov, A. Y., Kayumov, O. A. O. G. L., & Umirzoqov, A. A. (2021). STUDY OF THE MATERIAL COMPOSITION OF TITANIUM-MAGNETIC ORE OF THE TEBINBULAK DEPOSIT. *Scientific progress*, 2(7), 423-428.
10. Эшонкулов, У. Х. У. (2022). ХАРАКТЕРИСТИКА И ТИПЫ ЖЕЛЕЗНЫХ СЫРЬ. *BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMİY JURNALI*, 2(11), 303-308.
11. Хакимов, К. Ж., Эшонкулов, У. Х., & Умирзоқов, А. (2020). Complex Processing Of Lead-Containing Technogenic Waste From Mining And Metallurgical Industries In The Urals. *THE AMERICAN JOURNAL OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY (TAJET) SJIF-5.32 DOI-10.37547/tajet*, 2(9), 2689-0984.
12. Хасанов, А. С., Хакимов, К. Ж., Шодиев, А. Н., & Эшонкулов, У. Х. (2018). Уран и Золото. Мухофаза+ Ижтимиойсийосий, илмий-амалий ва бадий журнал, (01 (157)), 13.
13. Хасанов, А. С., Эшонкулов, У. Х., & Каюмов, О. А. (2023). ИССЛЕДОВАНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЖЕЛЕЗА ИЗ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ СЫРЬЁ И РУДЫ. *BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMİY JURNALI*, 3(4), 291-298.
14. Хасанов, А. С., & Эшонкулов, У. Х. (2023). ПОДГОТОВКА ИСХОДНОГО ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ К ПЕРЕРАБОТКЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ. *ARXITEKTURA, MUHANDISLIK VA ZAMONAVIY TECHNOLOGIYALAR JURNALI*, 2(4), 34-46.
15. Eshonqulov, U. K. O. G. L., Umirzoqov, A. A., Khodjakulov, A. M., & Quziyev, H. J. (2021). DEVELOPMENT OF A TECHNOLOGICAL SCHEME OF



SAMPLE ENRICHMENT TITANIUM-MAGNETIC ORE OF THE
TEBINBULAK DEPOSIT. Scientific progress, 2(7), 407-413.

16. Эшонкулов, У. Х., & Турдиев, Ж. Н. (2023). ТЕХНОЛОГИЯ
ПЕРЕРАБОТКИ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ ШЛАМОВ. ARHITEKTURA,
MUHANDISLIK VA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR JURNALI, 2(1), 32-
36.

17. Эшонкулов, У. Х., Хасанов, А. С., & Хужакулов, А. М. (2022). НОВЫЕ
СПОСОБЫ ОБОГАЩЕНИЯ КОНЦЕНТРАТОВ И ПРОЦЕССЫ
ПОДГОТОВКИ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ РУД. In Научные основы и
практика переработки руд и техногенного сырья (pp. 119-125).