

PHYSICAL BENEFICIATION METHODS FOR GERMANIUM AND RARE EARTH ELEMENTS FROM TECHNOGENIC WASTE

Karshiboyev Sh.¹, Yormatov D.², Kayirbayev I.¹

¹Almalyk State Technical Institute, Almalyk, Uzbekistan

²Termez State University of Engineering and Agrotechnologies, Termez, Uzbekistan

Abstract. Gravity, magnetic and flotation methods for pre-concentrating rare elements from coal ash and iron-oxide tailings were compared. Gravity recovered 22–34 % of rare earths (352–407 g/t), magnetic separation 11–37 % (328–516 g/t), flotation the most. Germanium is finely dispersed, forms no discrete heavy or magnetic mineral and is not concentrated physically, needing sorption pre-treatment; a combined physical–chemical scheme is proposed.

TEXNOGEN CHIQINDILARDAN GERMANIY VA NODIR YER ELEMENTLARINI FIZIKAVIY BOYITISH USULLARI

Karshiboyev Sh.¹, Yormatov D.², Kayirbayev I.¹

¹Olmaliq davlat texnika instituti, Olmaliq, O'zbekiston

²Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti, Termiz, O'zbekiston

Annotatsiya. Nashr tadqiqotlari asosida ko'mir kuli va temir-oksiddli chiqindilardan noyob elementlarni boyitishning gravitatsion, magnit va flotatsion usullari taqqoslandi. Gravitatsion ajratish nodir yer elementlari (NYE) ning 22–34 % (352–407 g/t), magnit ajratish 11–37 % (328–516 g/t) unumini berdi, flotatsiya eng samarali bo'ldi. Germaniy nozik tarqoq bo'lib fizikaviy usullar bilan konsentratsiyalanmaydi va sorbsion tayyorlashni talab qiladi; noyob element konsentrati uchun birlashgan fizik-kimyoviy sxema taklif etiladi.

ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБОГАЩЕНИЯ ГЕРМАНИЯ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ

Каршибоев Ш.¹, Ерматов Д.², Кайирбаев И.¹

¹Алмалыкский государственный технический институт, Алмалык, Узбекистан

²Термезский государственный университет инженерии и агротехнологий,
Термез, Узбекистан

Аннотация. По опубликованным исследованиям сопоставлены гравитационный, магнитный и флотационный методы обогащения редких элементов из угольной золы и железо-оксидных отходов. Гравитация извлекла редкоземельные элементы (РЗЭ) на 22–34 % (352–407 г/т), магнитное разделение 11–37 % (328–516 г/т), флотация — наибольшие показатели. Германий тонкорассеян, физически не концентрируется и требует сорбционной подготовки; предложена комбинированная физико-химическая схема.

Kirish. Texnogen chiqindilardagi germaniy va nodir yer elementlari (NYE) kam miqdorli va nozik tarqoq bo'lgani uchun gidro- yoki pirometallurgik qayta ishlashdan oldin dastlabki boyitish zarur [1, 5]. Fizikaviy boyitish zichlik, magnit va sirt xossalardagi farqdan foydalanib noyob element konsentratini olish imkonini beradi [1, 2]. Maqsad — gravitatsion, magnit va flotatsion usullarning NYE va germaniyni ajratishdagi samaradorligini qiyoslashdir.

Usul. Gravitatsion ajratish NYE minerallari (monatsit, bastnezit; solishtirma og'irligi 4,4–5,6) va kemiruvchi minerallar zichligidagi farqqa asoslanadi (Knelson, Wilfley) [1, 2]. Magnit ajratish paramagnit monatsitni ferromagnit gematit va diamagnit kvartsdan 0,11–1,08 T maydonda (WHIMS) ajratadi [1, 3]. Flotatsiyada kollektor — yog' kislotasi, gidroksam kislota yoki fosfat efiri [1, 5]. Germaniyning fizikaviy boyitishdagi holati ham alohida baholandi [4].

Natijalar. Usullarning qiyosiy natijalari jadvalda keltirilgan.

Jadval 1. Noyob elementlarni fizikaviy boyitish usullarining natijalari

Usul	Komponent / obyekt	Unumi, %	Konsentrat, g/t	Izoh
Gravitatsion (KC)	NYE, kul	22–34	352–407	past boyitish
Gravit. (KC+Wilfley)	Temir-oksidli chiq.	—	< 5 (koeff.)	boyitilmadi
Magnit (WHIMS)	Monatsit, kul	11–37	328–516	0,29–1,08 T
Flotatsion	NYE, kul	eng yuqori	—	eng samarali
Fizik usullar	Germaniy	—	—	to'planmaydi

Gravitatsion ajratishda NYE ning asosiy qismi temirli zarralar bilan chiqindiga o'tgani uchun unum past [1]. Magnit ajratishda maydon kuchayishi bilan unum va tarkib ortgan, monatsit 0,29–1,08 T da boyigan [1, 3]. Flotatsiya eng yaxshi natija bergan — u NYE minerallari sirtini kollektor bilan hidrofoblashtiradi [5]. Germaniy esa og'ir yoki magnit mineral hosil qilmagani uchun fizikaviy usullar bilan

konsentratsiyalanmaydi va sorbsion usul talab qiladi [4]. Shu bois to'liq noyob element konsentrati fizikaviy va kimyoviy usullarni birlashtirgan sxema orqali olinadi.

Xulosa. 1) NYE ni kul-shlakdan ajratishda flotatsiya eng samarali, magnit o'rtacha (11–37 %), gravitatsion cheklangan. 2) Germaniy fizikaviy usullar bilan konsentratsiyalanmaydi, sorbsion yuvish talab qiladi. 3) To'liq noyob element konsentrati uchun fizikaviy va kimyoviy usullarni birlashtirgan sxema zarur.

Adabiyotlar

1. Abaka-Wood G.B., Addai-Mensah J., Skinner W. The concentration of rare earth elements from coal fly ash // Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy. 2022. Vol. 122, № 1. P. 21–28. <https://doi.org/10.17159/2411-9717/1654/2022>
2. Abaka-Wood G.B., Addai-Mensah J., Skinner W. A study of the feasibility of upgrading rare earth elements minerals from iron-oxide-silicate rich tailings using Knelson concentrator and Wilfley shaking table // Powder Technology. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.powtec.2018.12.005>
3. Abaka-Wood G.B., Addai-Mensah J., Skinner W. Magnetic separation of monazite from mixed minerals // Chemeca 2016. Adelaide, Australia, 25–28 September 2016. Paper no. 3385752.
4. Shodiyev A.N., Qarshiboyev Sh.B., Yormatov D.A. Germaniy ajratib olish bo'yicha qidiruv tadqiqotlarni o'rganishning tahlili // Sanoatda raqamli texnologiyalar. 2024. 2(4-1). 17–21. <https://doi.org/10.70769/3030-3214.SRT.2.4-1.2024.10>
5. Jung M., Yoo K. Flotation researches of bastnaesite, monazite, xenotime: a review // Journal of the Korean Society of Mineral and Energy Resources Engineers. 2020. Vol. 57, № 6. P. 652–670. <https://doi.org/10.32390/ksmer.2020.57.6.652>
+998 93 695 13 55, dostonyormatov@gmail.com