ALUMINIY-KREMNIY XOMASHYOSINI ERITISHDA RUDA-TERMIK PECHLARNING ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH

G‘ulomkodirov Muxammadaziz Sodikjon o‘g‘li, Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti, Andijon, Bragina Vera Petrovna dots. Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti Toshkent, O‘zbekiston

Ushbu maqolada kianit konsentratidan bevosita alyuminiy-kremniy qotishmalarini olishning energiya tejamkor texnologiyasi yoritilgan.

Muammoning dolzarbligi va xomashyo muammosi. Piro-metallurgiya ishlab chiqarishida energiya tejash masalalari yangi energiya tejamkor texnologiyalarni ishlab chiqishda o‘ta muhim ahamiyatga ega. Rossiya va global metallurgiya sanoatida birlamchi alyuminiy ishlab chiqarish asosan elektroliz usuliga tayanadi, bu esa yuqori sifatli boksit xomashyosini talab qiladi. Biroq, boksit zaxiralarining tanqisligi va tashqi importga bog‘liqlik alyuminiy sanoati uchun jiddiy iqtisodiy xavflarni keltirib chiqarmoqda[1]. Olimlar muqobil xomashyo sifatida kianit (Al_2SiO_5) rudalaridan foydalanishni taklif qilmoqdalar. Kianit zaxiralari, xususan, Kola yarim orolida (Rossiya) juda katta (taxminan 11 milliard tonna) bo‘lib, ularni ochiq usulda qazib olish oson va arzon. Maqolaning asosiy yangiligi shundaki, kianitdan an’anaviy usulda avval glinozyom (alyuminiy oksidi) ajratib olib, so‘ngra metall olish o‘rniga, ruda-termik pechlarda bevosita karbotermik qaytarish orqali alyuminiy-kremniy qotishmasini (silumin) olish texnologiyasi tadqiq etilgan. Bu yondashuv glinozyom ishlab chiqarishdagi qimmat bosqichlarni qisqartiradi va energiya sarfini kamaytiradi[2].

Tadqiqot metodologiyasi va kinetik modellashtirish. Maqolada energiya samaradorligini oshirishning asosi sifatida noizotermik isitish usuli qo‘llanilgan. Bu usul zaryadni (shextani) vaqtga nisbatan chiziqli ravishda, ya‘ni doimiy tezlikda isitishga asoslangan bo‘lib, elektr energiyasini sezilarli darajada tejash imkonini beradi[3].

Tadqiqotning texnik shartlari:

Isitish tizimi: Yuqori haroratli plazma yoyi va uglerod-grafitli tigel. Plazma oqimi zaryadni 2000-2300℃ gacha intensiv isitishni ta’minlaydi[1].

Zaryad tarkibi: Boyitilgan kianit konsentrati va nazariy miqdordan 110% ko‘p bo‘lgan uglerod qaytaruvchisi[2].

Isitish tezligi: Tajribalar daqiqasiga 10, 20 va 40℃ tezlikda o‘tkazilgan.

Olimlar jarayonning kinetik qonuniyatlarini o‘rganish uchun Kolmogorov-Erofeev tenglamasidan foydalanganlar. Tadqiqot davomida gaz ajralish tezligi (uglerod oksidi - CO) tahlil qilingan va haroratga bog‘liq chiziqli anamorfozalar olingan. Bu matematik modellar zaryadning metall holatiga o‘tish haroratini (optimal rejim 1450-1650℃ aniq belgilash imkonini berdi. Aynan shu aniqlik tufayli pechning “bo‘sh” ishlashi va ortiqcha qizib ketishi oldi olinadi[4].

Natijalar va texnologik samaradorlik. Tadqiqot natijasida kianit konsentratini metall holatiga qaytarish jarayonini boshqarish algoritmi ishlab chiqildi. Ushbu algoritm yordamida ruda-termik pechlarda maxsus energiya tejamkor eritish rejimini yaratish mumkin[3].

Asosiy natijalar va afzalliklar:

Energiya tejami: Ishlab chiqilgan texnologiya solishtirma elektr energiyasi sarfini mavjud texnologiyalarga nisbatan 15-20% ga kamaytirish imkonini beradi.

Jarayonlarni birlashtirish: Alyuminiy va kremniyni alohida-alohida ishlab chiqarish (elektroliz va karbotermiya) o‘rniga, ularni bitta texnologik agregatda (plazma yoki ruda-termik pech) olish operatsion va kapital xarajatlarni keskin kamaytiradi.

Ekologik tozalik: Bu usulda an'anaviy Hall-Heroult elektroliz jarayonida qo‘llaniladigan ftorli va kanserogen moddalardan foydalanilmaydi, bu esa atrof-muhitga zararni kamaytiradi[4].

Xulosa. Kianit xomashyosidan plazma isitish sharoitida bevosita alyuminiy qotishmalarini olish texnologiyasi alyuminiy sanoatining raqobatbardoshligini oshiradi. Maqolada keltirilgan matematik modellar va nazorat algoritmlari “yashil metallurgiya” tamoyillariga muvofiq, energiya resurslaridan maksimal samaradorlik bilan foydalanuvchi universal termik agregatlarni yaratishga asos bo‘ladi.

Adabiyotlar

1. Bazhin V.Yu., Ustinova Ya.V., Fedorov S.N., ShalabiM.E.Kh. Improvement of energy efficiency of ore-thermal furnaces in smelting of alumosilicic raw materials. Journalof Mining Institute. 2023.Vol.261, p.384-391. EDNRTQXSE

2. Litvinenko V.S., Tsvetkov P.S., Molodtsov K.V. The social and market mechanism of sustainable development of public companies in the mineral resource sector.Eurasian Mining. 2020. N1,p.36-41. DOI: 10.17580/em.2020.01.072.

3. Yurak V.V., Dushin A.V., Mochalova L.A. Vs sustainable development: scenarios for the future. Journal of Mining Institute.2020. Vol. 242, p. 242-247. DOI: 10.31897/PMI.2020.2.242

4. Shklyarskiy Ya.E., Shklyarskiy A.Ya., Zamyatin E.O. Analysis of distortion-related electric power losses in aluminum indus-try. Tsvetnye metally.2019. N 4, p. 84-91 (in Russian). DOI: 10.17580/tsm.2019.04.116.