

TEGIRMON VA FLOTATSIYA TEXNOLOGIK ZANJIRINING SAMARADORLIGINI KOMPLEKS BAHOLASH MEZONLARI

Yormatov Ozodbek Shermuhammat o'g'li

Olmalik davlat texnika instituti, O'zbekiston | ORCID: 0009-0005-1256-908X

Xasanov Adham Amankulovich

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent, Olmalik davlat texnika instituti

Annotatsiya. Tegirmon–gidrosiklon–flotatsiya zanjirini optimallashtirish uchun yanchish mahsulotining faqat P80 qiymatini baholash yetarli emas. Tezisdagi zarracha o'lchami sinflari bo'yicha metall taqsimoti va flotatsiyada ajratib olishni energiya sarfi hamda massa–metall balansini bilan birga hisoblash tartibi bayon qilinadi. Sinxron namuna olish va ruda turlarini guruhlash asosida tekshiriladigan ko'p mezonli baholash yondashuvi taklif etiladi. Ish metodik xususiyatga ega; sanoat sinovining yakuniy natijalarini bayon qilmaydi.

Kalit so'zlar: yanchish, gidrosiklon, flotatsiya, P80, fraksiya ajratib olish, metall balansini, solishtirma energiya sarfi.

Dolzarblik va ilmiy muammo

Rudani mayda yanchish qimmatli mineralning ochilishini yaxshilashi mumkin, lekin energiya sarfini oshiradi va o'ta mayin fraksiyalar ulushini ko'paytiradi. Juda yirik zarrachalarda mineral yetarli ochilmasligi, o'ta mayin zarrachalarda esa reagent sarfi va ko'pikdagi mexanik olib ketilish ortishi mumkin [1, 2]. Shu sababli flotatsiya oziqasining birgina P80 ko'rsatkichi metallning qaysi o'lcham sinfinda joylashgani va aynan qaysi sinfdagi yo'qotilayotganini ko'rsatmaydi.

Amaliy muammo shundan iboratki, tegirmon quvvati va mahsulot granulometriyasi, gidrosiklonning ajratish rejimi hamda flotatsiya ko'rsatkichlari ko'pincha turli vaqt oralig'ida baholanadi. Bunday ma'lumotlar asosida P80 o'zgarishi metall ajratib olishga sabab bo'ldi, degan xulosani ishonchli chiqarish qiyin. Mahalliy tadqiqotlarda tegirmon qoplamasi yoki flotatsiya apparati singari alohida omillar o'rganilgan [2, 3]; zanjir bo'yicha o'lchovlarni yagona balansda birlashtirish keyingi tadqiqot vazifasidir.

Tadqiqot maqsadi va yondashuvi

Maqsad — rudaning o'zgaruvchanligini hisobga olgan holda tegirmon–gidrosiklon–flotatsiya zanjiri uchun metall ajratib olish, boyitma sifati, unumdorlik va solishtirma energiya sarfini birgalikda baholash tartibini ishlab chiqish. Obyekt — yanchish, klassifikatsiya va ko'pikli flotatsiyadan tashkil topgan texnologik zanjir; predmet — zarracha o'lchami, mineralning sinflar bo'yicha taqsimoti va flotatsiya javobi o'rtasidagi bog'liqlik.

Tegirmon oziqasi va chiqishi, gidrosiklonning overflow va underflow oqimlari, flotatsiya oziqasi, konsentrat va chiqindidan bitta barqaror vaqt oynasida vakillik namunalari olinadi. Har bir oqim uchun quruq massa sarfi, to'liq granulometrik tarkib (PSD) va metall miqdori aniqlanadi. Shu vaqtning o'zida tegirmon quvvati, siklon bosimi, bo'tana zichligi, pH, suv tarkibi, reagent sarfi va havo rejimi qayd qilinadi. Ruda mineralogiyasi yoki qattiqligi o'zgarsa, kuzatuvlar tegishli ruda guruhlariga ajratiladi.

Hisoblash va tekshirish mezonlari

O'lcham sinfi i dagi quruq massa sarfi F_i , metall miqdori f_i va flotatsion ajratib olish darajasi R_i bo'lsin. Oziqa metallining shu sinfdagi ulushi $w_i = F_i f_i / \sum_j (F_j f_j)$, umumiy metall ajratib olish esa $R = \sum_i (w_i R_i)$ tarzida hisoblanadi [1]. Solishtirma energiya sarfi $SEC = P/Q$ (kWh/t), bunda P — tegirmonning o'rtacha quvvati (kW),

Q — rudaning quruq massa sarfi (t/soat). Hisoblashdan oldin quruq massa uchun $F = C + T$ va metall uchun $F_f = C_c + T_t$ balanslari tekshiriladi: F, C, T — oziqa, konsentrat va chiqindi sarflari; f, c, t — ulardagi metall miqdori.

Turli P80 rejimlari faqat bir xil ruda guruhi va nazorat qilingan flotatsiya sharoitlarida taqqoslanadi. Reagent, pH yoki bo'tana zichligi o'zgarishi P80 ta'siriga qo'shilib ketmasligi uchun tajribalar bosqichma-bosqich rejalashtiriladi. Har bir rejimda takroriy namuna va tahlillar olinib, farqlar ishonch oralig'i bilan baholanadi; hisoblash modeli alohida vaqt davrlarida tekshiriladi. Yakuniy tanlov metall ajratib olish, boyitma sifati va ishlab chiqarish unumdorligi bilan SEC o'rtasidagi muvozanatga tayanadi.

Kutilayotgan ilmiy natija va xulosa

Taklif etilgan usulning ilmiy natijasi — yanchish darajasini flotatsiya natijasidan ajratib ko'rmasdan, metallning o'lcham sinflari bo'yicha taqsimoti orqali zanjir bo'ylab baholash modelidir. U yirik sinfdagi yetarli ochilmagan minerallar va mayin sinfdagi yo'qotishlarning umumiy recoveryga hissasini farqlashga xizmat qiladi. Optimal ish diapazoni va iqtisodiy samara faqat o'lchovlar balans bilan tasdiqlanib, muqobil rejimlar sanoat sharoitida sinovdan o'tgandan keyin aniqlanishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Runge K. C., Tabosa E., Holtham P., Valle R. Grinding and Flotation Circuits Integration and Optimization. Maqola nusxasi, 7 b.
2. Mutalova M. A., Xasanov A. A., Solijonova G. Q. Foydali qazilmalarni flotatsiya usulida boyitish texnologiyasi. O'quv qo'llanma. Olmaliq, 2024. 127 b.
3. Abduazizov N., Abdullayev S. Sharli tegirmon qoplamalarining takomillashtirilgan konstruksiyalarini qo'llash orqali ularning samaradorligini asoslash. Journal of Advances in Engineering Technology. 2024; 3(15):83–90. DOI: 10.24412/2181-1431-2024-3-83-90.