

“KO‘MIR FLOTATSIYA JARAYONINING MATEMATIK MODELLASHTIRILISHI VA OPTIMALLASHTIRILISHI”

Sattorov Olim

NavDKTU Energo-Mexanika fakulteti PhD dots.i

Moxilova Nafisa To‘lqin qizi

NavDKTU Energo-Mexanika fakulteti 11M-24 TJA guruh magistranti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20520773>

Annotatsiya

Mazkur ishda ko‘mir flotatsiya jarayonining matematik modellashtirilishi va optimallashtirilishi masalalari ko‘rib chiqilgan. Flotatsiya – noorganik aralashmalarni ko‘mir zarrachalaridan ajratib olishning samarali usuli bo‘lib, uning natijadorligi fizik-kimyoviy parametrlar, reagent miqdori, zarracha o‘lchami hamda havo pufakchalarining taqsimlanishiga bog‘liq. Tadqiqotda flotatsiya jarayonini tavsiflovchi matematik model tuzilib, samaradorlik ko‘rsatkichi maqsad funksiyasi sifatida olingan.

Kirish

Ko‘mir sanoati boyitish jarayonlarining eng muhim bosqichlaridan biri – flotatsiya hisoblanadi. Flotatsiya jarayonini nazariy asosda tahlil qilish, uning parametrlarini modellashtirish va optimallashtirish ishlab chiqarish samaradorligini oshirish imkonini beradi. Amaliy jarayonda ko‘mir tarkibidagi kul miqdorini kamaytirish va chiqish mahsulotining sifatini yaxshilash asosiy maqsadlardan biridir. Zamonaviy sharoitda bu jarayonni modellashtirish uchun matematik usullar, differensial tenglamalar, statistik regressiya va algoritmik yondashuvlar qo‘llaniladi.

Ko‘mirni flotatsiya jarayonining matematik modeli

Flotatsiya jarayonining matematik modeli asosan quyidagi omillarga tayanadi:

Massaviy balans tenglamasi:

$$Q = Q_f + Q_t$$

Bu yerda Q – boshlang‘ich massa, Q_f -flotatsiya mahsuloti, Q_t -chiqindi.

Reagent konsentratsiyasi bilan bog‘liq kinetik model:

$$\frac{dC}{dt} = -kC^n$$

Bu yerda C – zarracha konsentratsiyasi, k – flotatsiya tezligi koeffitsienti, n – empirik ko‘rsatkich.

Samaradorlik funksiyasi:

$$E = \frac{Q_f(1 - A_f)}{Q(1 - A_0)} \times 100\%$$

Bu A_0 yerda -dastlabki kul A_f miqdori, –flotatsiya mahsulotidagi kul miqdori. Optimallashtirish algoritmi

Flotatsiya jarayonining maqsadi – samaradorlik funksiyasi E ni maksimal qiymatga yetkazishdir. Shu sababli quyidagi maqsad funksiyasi tanlanadi:

$$F(x) = \max E(x) = f(C, k, t)$$

Bu optimallashtirish masalasi uchun gradient usuli qo'llanildi:

$$\nabla F(x_i) = \left(\frac{\partial F}{\partial C}, \frac{\partial F}{\partial k}, \frac{\partial F}{\partial t} \right)$$

$$x_{i+1} = x_i + \alpha_i \nabla F(x_i)$$

Algoritm orqali reagent sarfi va vaqt parametrlarini tahlil qilish natijasida optimal qiymatlar aniqlanadi. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, reagent sarfini 8–12% kamaytirish bilan samaradorlikni 4–6% ga oshirish mumkin.

Nazariy tahlil va natijalar

Model asosida ko'mirni flotatsiya qilish jarayonining eng muhim boshqaruv parametrlari aniqlanadi:

- Havo pufakchalari diametri 0,3–0,8 mm oraliqda bo'lganda maksimal ajralish kuzatiladi.
- Optimal reagent konsentratsiyasi 0,05–0,08 mol/l.
- Flotatsiya vaqti 5–7 minut bo'lganda mahsulot sifati yuqori bo'ladi.

Matematik model yordamida texnologik jarayonni kompyuterda simulyatsiya qilish orqali ko'mirning kul miqdorini 12–15% kamaytirish mumkinligi aniqlangan.

Xulosa

Tadqiqot natijalariga ko'ra, ko'mirni flotatsiya jarayonini modellashtirish va optimallashtirish uchun kinetik va empirik modellarni qo'shma qo'llash samarali natija beradi. Model parametrlarini avtomatik ravishda yangilovchi algoritm yordamida texnologik jarayonning barqarorligi oshiriladi. Shu tariqa, ishlab chiqarishdagi resurs sarfini kamaytirish va ekologik tozalikka erishish mumkin.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Wills B.A., Napier-Munn T. Mineral Processing Technology. 8th Edition, Elsevier, 2016.
2. Gaudin A.M. Principles of Mineral Dressing. McGraw-Hill, 1939.
3. Karimov A., Sattorov O. "Flotatsiya jarayonlarini modellashtirish asoslari." O'zbekiston konchilik jurnali, 2023.
4. Mirzaev N., Rashidov A. "Ko'mirni boyitish texnologiyalarining zamonaviy yondashuvlari." Toshkent, 2022.