

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ МІНЕРАЛЬНОЇ СИРОВИНИ ГАММА-ГАММА МЕТОДОМ

Підвищення якості мінеральної сировини на збагачувальних фабриках можливо за умови оперативного технологічного контролю якості вихідної гірської маси і продуктів збагачення.

При цьому, на відміну від традиційних методів контролю якості мінеральної сировини, ядернофізичні методи забезпечують високу оперативність процесу без відбору і підготовки проб.

Перевагою ядернофізичних методів є оперативність, багаторазова повторюваність (неруйнівний контроль), надійність і висока інформативність.

Досвід застосування методів контролю якості мінеральної сировини показав, що для контролю якості руд в потоці метод розсіяного гамма-випромінювання є найбільш технологічним, тому що дозволяє:

- розташувати джерело і приймач гамма-випромінювання з одного боку від шару розсіювача;
- змінювати геометричні параметри вузла вимірювання в великому діапазоні;
- не враховувати вплив товщини поглинача;
- отримати високу інформативність корисного сигналу.

Однак використання методу розсіяного гамма-випромінювання є прийнятним тільки тоді, коли основний елемент, що підлягає контролю, лежить для первинної енергії гамма-випромінювання по одну сторону максимуму на кривій $N = f(Z_{\text{eff}})$, де N - інтенсивність прийнятого гамма-випромінювання; Z_{eff} - ефективний порядковий номер шматка гірської породи.

Крім того, необхідно, щоб масова частка елемента, що визначається, відрізнялася (~20%) від масової частки "заважаючих" компонентів [1]. Заважаючими називають ті компоненти, у яких порядковий номер співмірний з порядковим номером елемента, що визначається.

У результаті досліджень було встановлено, що методи контролю корисного компонента з використанням розсіяного гамма-випромінювання (комptonівського розсіювання) не надають необхідного рівня точності [2].

Кількість розсіяних гамма-квантів розраховується відповідно до формули

$$E_{\text{розс}} = E_0 - (E_{\text{погл}} + E_{\text{пройш}}) \quad (1)$$

де $E_{\text{розс}}$ - кількість розсіяних гамма-квантів; E_0 - кількість випромінених джерелом гамма-квантів; $E_{\text{погл}}$ - кількість поглинутих речовиною гамма-квантів; $E_{\text{пройш}}$ - кількість гамма-квантів, що пройшли крізь шар матеріалу.

У зв'язку з цим, для підвищення точності описаного методу доцільно враховувати не тільки ефект комptonівського розсіювання гамма-квантів, але також і поглинені речовиною частинки (фотоефект), а також гамма-кванти, що пройшли крізь шар речовини.

Результати досліджень показали, що при використанні низькоенергетичного джерела випромінювання Am-241 величиною $N_{\text{пройш}}$ можна знехтувати, тому що при товщині поглинача більше 40мм і для руди з щільністю 2 г/см³ гамма-квант повністю поглинається в руді.

У зв'язку з цим, рівняння (1) можна записати у вигляді

$$E_{\text{розс}} = E_0 - E_{\text{погл}} \quad (2)$$

Отже, напрямок подальших досліджень полягає в пошуку методів врахування поглиненого гамма-випромінювання гірничою масою для підвищення точності визначення вмісту корисного компонента в залізній руді.

Список літератури

1. Азарян А. А. Ядернофизический метод контроля качества минерального сырья на конвейере / А. А. Азарян; МВнССО УССР, КГРИ. – Кривой Рог: [б. и.], 1990. – 81 с.
2. Development of a method for operational control over quality of the iron ore raw materials during open and underground extraction / A. Azaryan, A. Gritsenko, A. Trachuk, D. Shvets // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. Issue 5 (95), 13-19. DOI: 10.15587/1729-4061.2018.144003