

СЕКЦІЯ ІХ. ГІРНИЦТВО ТА НАФТОГАЗОВА ІНЖЕНЕРІЯ

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ ВИТРАТИ РЕАГЕНТУ-ЗБИРАЧА ПРИ ФЛОТАЦІЇ

Глуховець Микола Романович

ORCID ID: 0000-0001-6099-0219

аспірант кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», Україна

Науковий керівник: Младецький Ігор Костянтинович

ORCID ID: 0000-0002-6159-6819

д-р. техн. наук, професор, професор кафедри екології
та технологій захисту навколишнього середовища
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», Україна

Вступ. Сучасна флотація являє собою складний фізико-хімічний процес, в якому у водному середовищі (пульпі) відбувається поділ тонкоподрібненої руди на цінні мінерали (концентрат) і мінерали порожньої породи (хвости) за допомогою виносу в пінний шар певної групи мінералів, що прикріплюються до повітряних бульбашок які утворюються в пульпі різними механічними, фізичними та хімічними способами.[1] Відомо, що флотаційний процес вимагає застосування різноманітних добавок, що сприяють стабілізації пульпи у всіх її станах у флотаційній машині. Ці добавки отримали назву поверхнево-активні речовини (ПАР). Вони впливають на флотаційний процес екстремально: малі значення витрати реагентів спочатку покращують показники розділення, а потім, за їх надлишку, погіршують. Дозування реагентів можна визначати в лабораторних умовах, проводячи безліч випробувань, але тоді в кожному новому випадку необхідно проводити такі випробування. У зв'язку з цим цікавий пошук теоретичних знань у цьому напрямку.

Ціль роботи. Розробка теоретичних припущень та методики розрахунку необхідної кількості реагенту-збирача для збагачення флотаційним методом, наприклад золи винесення теплоелектростанцій (ТЕС).

Матеріали та методи. Використано статистичний метод дослідження нерівностей поверхні вугільних частинок золи винесення ТЕС для визначення обсягу порожнеч. На підставі отриманих даних був проведений розрахунок кількості реагенту-збирача необхідного для заповнення порожнеч частинок.

Результати та обговорення. Реагенти-збирачі використовуються для підвищення спорідненості поверхні частинок мінералів, що флотуються, до повітря, тобто для створення найбільш вигідних умов прикріплення мінеральних частинок до повітряних бульбашок. Ці добавки розподіляються досить тонким шаром по поверхні частинок. Найкращі умови закріплення частинки на поверхні повітряної бульбашки будуть спостерігатися в тому випадку, коли товщина шару реагенту-збирача дорівнюватиме одній молекулі. Аналогічні умови спостерігається при склеюванні тіл, чим менше товщина шару клею – тим міцніший контакт поверхонь. Тобто коли

товщина шару прагне до нуля, тоді міцність склеювання прагне до міцності матеріалу тіл.

Поверхня мінеральних частинок характеризується наявністю нерівностей. Тобто переріз поверхні частинки в проекції являє собою деяку функцію з виступами та впадинами, що чергуються. [2] При попаданні деякої кількості реагенту-збирача на поверхню частинки насамперед будуть заповнюватися впадини, в яких реагент буде накопичуватися в відносно товстії шари. Назвемо ці впадини порожнечами. Для визначення закономірностей зміни поверхні частинок був використаний статистичний підхід шляхом візуального вивчення під мікроскопом нерівностей поверхні вугільних частинок рис 1. золи винесення теплових електростанцій для визначення об'єму порожнеч.

Отримано вираз 1 для визначення вмісту порожнин по відношенню до об'єму частинки:

$$f_{\Pi} = 1 - \left(1 - \frac{1}{n}\right)^3 \cdot k = 1 - \left(1 - \frac{1}{n}\right)^3 \cdot \frac{n}{n-1} \quad (1)$$

де:

де k - частина об'єму яка заповнена твердою фазою.

$$n \cdot \Delta = d_{\text{ч}} \quad (2)$$

де:

Δ - різниця між величиною виступу та впадини поверхні частинки;

n - кількість Δ , що укладаються в розмірі частинки.

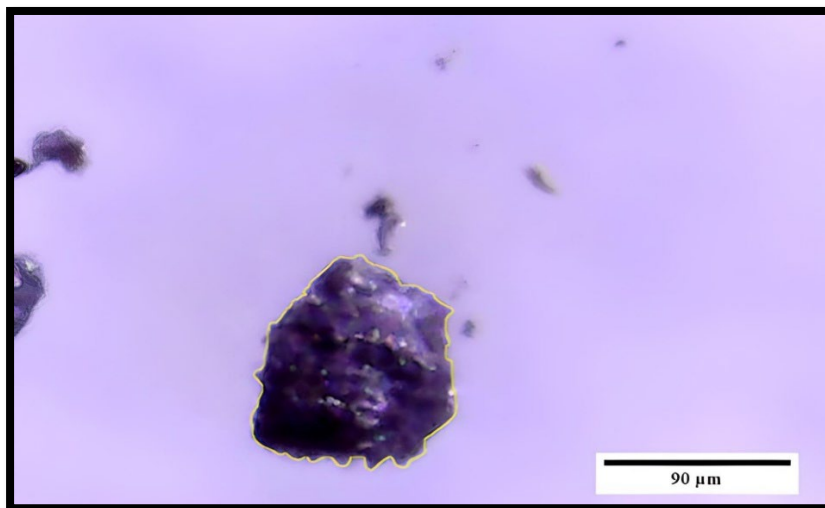


Рис. 1. Зміна поверхні вугільної частки золи винесення

При $n \rightarrow 0$, тоді $f_{\Pi} \rightarrow 1$, вся частинка являє собою об'єм, що включає порожнечі. Коли ж $n \rightarrow \infty$ (порожнин немає), то $f_{\Pi} \rightarrow 0$. Наприклад, частинка являє собою суцільну поверхню.

Висновки. Встановлено, що витрата реагенту-збирача залежить від розміру частинок. При збільшенні крупності частинки зростає не тільки нерівномірність поверхні, а й збільшується вміст порожнеч, які потрібно заповнити реагентом. Таким чином, на витрату реагенту-збирача впливає гранулометричний склад сировини. На

підставі отриманих даних складено методику визначення оптимальної кількості реагенту-збирача необхідного для флотації золи винесення теплових електростанцій. Розрахункові дані порівнювалися з результатами лабораторних досліджень. Теоретичний розрахунковий показник оптимальної кількості реагенту-збирача необхідного для флотації золи винесення теплоелектростанцій становив 2989,6 г/т, при лабораторних випробуваннях витрата реагенту склала 3000 г/т. Порівняння розрахункових та практичних отриманих даних свідчить про адекватність отриманої моделі розрахунку кількості реагенту-збирача.

Список використаних джерел:

1. Пилов, П. И., & Анисимов, Н. Т. (2003). Флотационный процесс, перспективы развития технологии и техники в угольной промышленности. Научно-технический сборник «Обогащение полезных ископаемых». Днепропетровск.-выпуск, (18), 59.
2. Младецкий, И. К., & Мостыка, Ю. С. (1999). Аналитическое определение показателей раскрытия руд. Днепропетровск: Системные технологии.