

О.В. БУЛАХ, канд. техн. наук, **О.О. БУЛАХ**

(Україна, Кривий Ріг, Державний ВНЗ "Криворізький національний університет")

ВИКОРИСТАННЯ БІШОФІТУ ПРИ ПОДРІБНЕННІ ОКИСЛЕНИХ ЗАЛІЗИСТИХ КВАРЦИТІВ СКЕЛЕВАТСЬКОГО ТА ВАЛЯВКІНСЬКОГО РОДОВИЩ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ШЛАМОУТВОРЕННЯ

Сучасний стан залізорудної галузі промисловості у світі показує, що за останній час спостерігається постійне зростання обсягів видобутку і споживання залізних руд при випереджуючих темпах приросту розвіданих запасів.

Україна має запаси залізних руд, які у процентному співвідношенні складають приблизно 13% від світових. Руди представлені переважно залізистими кварцитами, які містять 28-36% загального заліза. Запаси окислених залізистих кварцитів у Кривбасі складають 15-20% загальних запасів залізистих кварцитів.

Вирішенню проблеми збагачення окислених залізистих кварцитів у вітчизняній та закордонній практиках переробки залізорудної сировини приділяється значна увага у зв'язку з великою їх розповсюдженістю та одночасним видобутком при переробці багатих гематито-мартизових руд і магнетитових кварцитів [1].

Необхідність найшвидшого розв'язання цієї проблеми визначається тим, що окислені залізні руди Криворізького басейну, які містять гематит, мартит, гетит, гідрогетит та лімоніт, є основним джерелом подальшого розширення сировинної бази вітчизняної чорної металургії.

Для підвищення ефективності рудопідготовки окислених залізистих кварцитів і наступного збагачення надійним способом є використання реагентів. Це пов'язано, передусім, з тим, що міцнісні властивості мінеральних різновидів, які складають залізорудну сировину, мають широкий діапазон коливань. Як наслідок, при подрібненні їх у кульових млинах до заданої крупності розкриття зерен утворюється до 10-20% шламів як рудних, так і нерудних мінералів. При цьому, шлами за рахунок електростатичних сил налипають на поверхню нерудного мінералу, що погіршує умови збагачення сировини. Тому, разом зі зменшенням енергетичних витрат на подрібнення мінеральних різновидів повинне бути вирішене завдання чистоти поверхонь мінералів у процесі подрібнення, зменшення кількості дисперсних частинок (шламів) перед збагачувальним переділом і в подальшому підвищення якості концентрату. Для цього пропонується використання реагентів.

Підвищення якості залізорудного концентрату з 65,2 до 66,9% також можна досягти шляхом застосування кислоти при витратах 2 кг/т з метою усунення адгезійної та магнітної флокуляції рудних і нерудних зерен. Така технологія, незважаючи на позитивний результат, отриманий у лабораторних умовах, не впроваджена у виробництво внаслідок високих витрат кислоти [2].

Обробка реагентами безпосередньо мінералів сприяє більш високій ефективності їх використання та одночасно забезпечує високий ступінь очистки по-

Підготовчі процеси збагачення

верхні рудних мінеральних зерен від дисперсних частинок нерудних мінералів.

Процес руйнування окислених залізистих кварцитів у барабанних млинах є основною операцією рудопідготовки, яка на сьогодні не забезпечує повне розкриття рудних та нерудних компонентів без заданого переведення їх у тонкі класи (шлами), що погіршує розділення мінералів при високоградієнтній магнітній сепарації. Це, в свою чергу, знижує якість концентрату.

Для підвищення якості концентрату пропонується використання розчину бішофіту. Необхідність застосування цього реагенту при подрібненні окислених залізистих кварцитів пов'язана з тим, що частина мінеральних різновидів (гідроксиди) схильні до переподрібнення. Для нейтралізації шкідливої дії шламів найбільш доцільним є використання реагентів, здатних запобігти закріпленню дисперсних частинок на поверхнях інших мінеральних зерен за допомогою їх флокуляції.

З метою зниження шламоутворення і в подальшому підвищення якості концентрату були проведені дослідження з обробки вихідної руди розчином бішофіту перед подрібненням. Дослідження проводились на рудах Скелеватського і Валявкінського родовищ.

Аерозольна обробка бішофітом окислених залізистих кварцитів, які надходять на подрібнення, дає гарантію того, що цей розчин залишається на мінеральній поверхні частинок до їх руйнування. Це твердження засноване на сорбційній здатності, перш за все, нерудних мінеральних зерен (кварцу) і високій активності дисоційованого реагенту – бішофіту.

Використання бішофіту при подрібненні забезпечує селективне руйнування мінеральних кусків і в комплексі з механічною дезінтеграцією сприяє виходу продуктивного класу крупності, який далі буде ефективно розділятися магнітною сепарацією, у тому числі й окислені залізисті кварцити 5 з.г. Скелеватського родовища.

Аналіз результатів досліджень показав, що із застосуванням бішофіту вихід шламів знижується в середньому в 1,5-2 рази на рудах Скелеватського та Валявкінського родовищ. Використання бішофіту у технології рудопідготовки залізорудної сировини також сприяє зниженню вільних дисперсних нерудних частинок у пульпі в середньому у 2-3 рази. Розподілення дисперсних частинок (шламів) залежно від крупності подрібнення, а також масової частки заліза в них показано на рис. 1, 2.

Важливо відзначити, що витрати бішофіту залежать від структурно-текстурних особливостей мінеральних зерен, часу руйнування куска, обробленого цим реагентом, крупності подрібнення руди та масової частки заліза в мінералах вихідного живлення та складають для руд Кривбасу 0,5-0,7 кг/т. Це показали результати лабораторних досліджень.

При магнітній сепарації подрібненої руди з використанням бішофіту відбувається значно менше засмічення магнітного продукту нерудними мінералами за рахунок селективного флокулоутворення нерудних часток, що дозволяє отримати приріст масової частки заліза в кінцевому концентраті у порівнянні з базовим варіантом (61%) на 4,1% із застосуванням бішофіту та знешламлюванням.

Підготовчі процеси збагачення

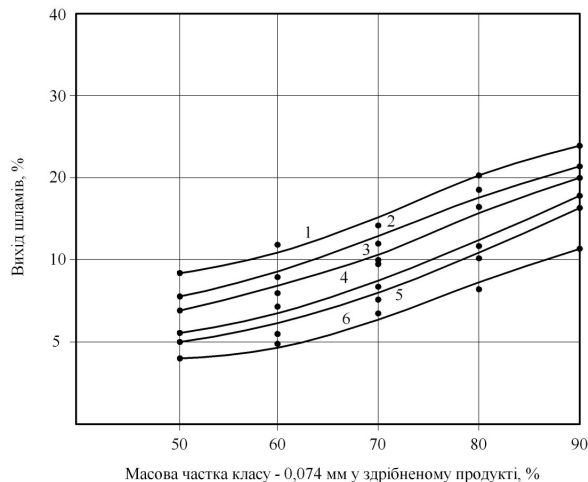


Рис. 1. Залежність виходу шламів при подрібненні окислених залізистих кварцитів Скелеватського родовища від крупності подрібнення:

- 1, 2, 3 – без використання бішофіту;
4, 5, 6 – з використанням бішофіту;
1, 5 – 5 з.г.; 2, 4 – 6 з.г.; 3, 6 – 4 з.г.

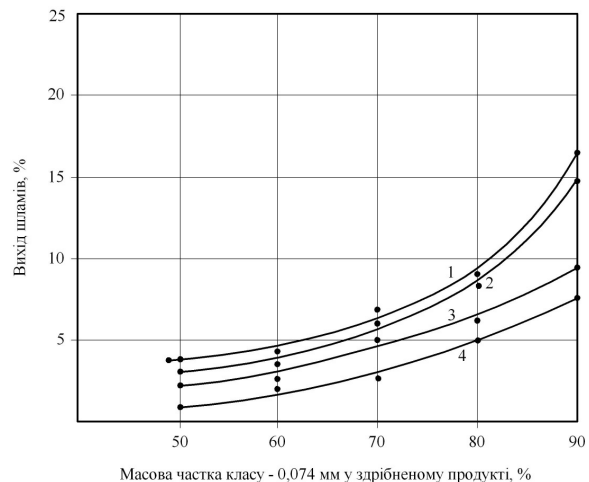


Рис. 2. Залежність виходу шламів при подрібненні окислених залізистих кварцитів Валявкінського родовища від крупності подрібнення:

- 1, 2 – без використання бішофіту;
3, 4 – з використанням бішофіту;
1, 3 – 6 з.г.; 2, 4 – 4 з.г.

Отже, запропоновано обробку вихідної руди розчином бішофіту для зниження шламоутворення та підвищення якості концентрату. В результаті досліджень встановлено, що із застосуванням бішофіту при підготовці до збагачення окислених залізистих кварцитів можна досягти підвищення вмісту заліза у концентраті до 65,1% при вилученні 71,6%.

Список літератури

1. Гірничий енциклопедичний словник / Під ред. В.С. Білецького. – Донецьк: Східний видавничий дім, 2004. – Т. 3. – 752 с.
2. Аллилуев Н.И. Уваров В.С., Ветрова Е.Ф. Лабораторные и полупромышленные испытания для получения высококачественных магнетитовых концентратов // Обогащение руд черных металлов. – М.: Недра, 1973. – Вып. 2. – С. 98-105.

© Булах О.В., Булах О.О., 2014

Надійшла до редколегії 14.09.2014 р.
Рекомендовано до публікації д.т.н. Т.А. Олійник