

STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

pt. „Ługowanie siarczkowego koncentratu miedzi w natlenionych roztworach kwasu siarkowego(VI)”.

Autor: mgr inż. Krzysztof Gibas

Promotor: dr hab. Leszek Rycerz, prof. nadzw.

Promotor pomocniczy: dr hab. inż. Tomasz Chmielewski

Rozprawa doktorska podejmuje problematykę badawczą związaną z hydrometalurgicznym przetwarzaniem siarczkowych koncentratów miedzi pochodzących z rud Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego (LGOM). Celem tej pracy było określenie przydatności i skuteczności procesu ługowania atmosferycznego jako metody odzyskiwania miedzi i metali towarzyszących z komercyjnych koncentratów miedzi produkowanych w Zakładzie Wzbogacania Rud (ZWR) Lubin KGHM „Polska Miedź” S.A. Zakres pracy obejmował analizy chemiczne i mineralogiczne flotacyjnego koncentratu końcowego z ZWR Lubin, modyfikację nadawy do ługowania atmosferycznego (kontrolowany rozkład węglanów, domielenie, flotacja odgipsowująca), określenie parametrów ługowania atmosferycznego (temperatura, stężenie jonów żelaza(III), stosunek faz, szybkość przepływu tlenu, stężenie jonów chlorkowych), badania uzupełniające mające na celu wyjaśnienie mechanizmu ługowania siarczków metali zawartych w koncentraty (badania elektrochemiczne na elektrodach wykonanych z naturalnych siarczków ze złoża Lubin) oraz sprawdzenie możliwości zastosowania opracowanej metody do przetwarzania tzw. koncentratu wysokouzyskowego (koncentrat II-go czyszczenia I-go ciągu technologicznego).

Analiza chemiczna i mineralogiczna dowiodły, że koncentraty pochodzące z rud LGOM wykazują szereg unikalnych cech, korzystnych w przypadku ich zastosowania jako nadawa do procesów hydrometalurgicznych. Ze względu na obecność licznych zrostów minerałów kruszcowych ze skałą płonną (głównie z minerałami węglanowymi), koncentrat przed procesem ługowania utleniającego należy poddać kontrolowanemu rozkładowi węglanów (ługowanie nieutleniające). Ługowanie nieutleniające powoduje selektywny rozkład minerałów węglanowych i uwolnienie minerałów kruszcowych, które w warunkach ługowania nie ulegają reakcji.

Ługowanie atmosferyczne miedzi i metali towarzyszących prowadzono w natlenionych roztworach kwasu siarkowego(VI) oraz w natlenionych roztworach kwasu siarkowego(VI) w

obecności jonów żelaza(III). Wzrost temperatury prowadzi do zwiększenia zarówno szybkości jak i wydajności procesu ługowania. Skuteczne ługowanie metali z minerałów siarczkowych z koncentratu z ZWR Lubin możliwe jest jedynie w natlenionych roztworach kwasu siarkowego(VI) w obecności jonów żelaza(III) nawet przy niskich stężeniach tego utleniacza. Otrzymane wyniki wykazały, że stosunek faz (s/l) optymalny dla ługowania minerałów miedzi i cynku wynosi 1:6, natomiast dla minerałów niklu i kobaltu 1:8. Dalsze zwiększenie zawartości fazy stałej w ługowanej zawieszynie obniża znacznie szybkość i wydajność procesu. Stwierdzono, że szybkość przepływu tlenu w ługowaniu koncentratu końcowego powinna wynosić 60 dm³/h. Wykazano, że obecność jonów chlorkowych w mieszaninie reakcyjnej znacznie przyspiesza proces roztwarzania siarczków miedzi i metali towarzyszących.

Dodatkowe domielenie koncentratu okazało się operacją niepożądaną ze względu na ograniczenie roli efektów galwanicznych, które korzystnie wpływają na proces roztwarzania minerałów siarczkowych. Skutecznym sposobem kontroli procesu ługowania, pozwalającym na szybkie określenie etapu ługowania, może być pomiar potencjału redoks mieszaniny reakcyjnej. Proces ługowania atmosferycznego w natlenionych roztworach kwasu siarkowego(VI) minerałów siarczkowych z surowców z ZWR Lubin można opisać za pomocą modelu kurczącego się rdzenia bez zmiany powierzchni reakcji.