

Flotacja łupka miedziożego w obecności dodecylofenolu

Engin Tünbel, Yücel Katmer, Jan Drzymała

Politechnika Wrocławska, Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii, Wybrzeże Wyspiańskiego 27,
50-370 Wrocław, jan.drzymala@pwr.edu.pl

STRESZCZENIE

Naturalnie hydrofobowy łupek miedzioży, poddany flotacji w obecności wysokocząsteczkowego alkoholu jakim jest dodecylofenol, nie ulega flotacji z powodu braku piany. Dodatek spieniacza do układu flotacyjnego łupek-dodecylofenol-woda w postaci metyloizobutylokarbinolu powoduje jego dobrą flotację. Jednakże, z przeprowadzonych badań wynika, że wpływ dodecylofenolu na flotację łupka jest znikomy.

WSTĘP

Alkohole i jego modyfikacje są reagentami chemicznymi, które łatwo powodują flotację łupka miedziożego (Kowalczyk i in., 2014; Szyszka et al., 2014). Mechanizm ich działania polega na wytwarzaniu piany, co umożliwia flotację naturalnie hydrofobowego łupka (Bednarek i Kowalczyk, 2014; Peng i Drzymała, 2014). Zachodzi jednak pytanie, czy wszystkie alkohole są zdolne do flotacji tego cennego składnika polskiej rudy miedzi. Z opublikowanych prac o flotacji łupka (Kowalczyk i in., 2014) wynika, że wyższe alkohole niezbyt dobrze flotują łupek. Dlatego podjęto próbę sprawdzenia, czy bardzo wysokocząsteczkowe i jednocześnie słabo rozpuszczalne w wodzie alkohole mogą być użyte do flotacji łupka miedziożego jako spieniacze. Wybór padł na dodecylofenol (DDF, 4-dodecylofenol, $C_{12}H_{25}C_6H_4OH$), którego masa molowa wynosi 262,43 g/mol, a rozpuszczalność w wodzie tylko 2,1 mg/dm³ (SI Group, 2015). DDF jest to znany reagent flotacyjny, który znakomicie umożliwia flotację niepalnych części niektórych popiołów lotnych, które nie poddają się flotacji tradycyjnymi zbieraczami w postaci wysoko cząsteczkowych węglowodorów alifatycznych, czy też oleju napędowego (Drzymała i in., 2005).

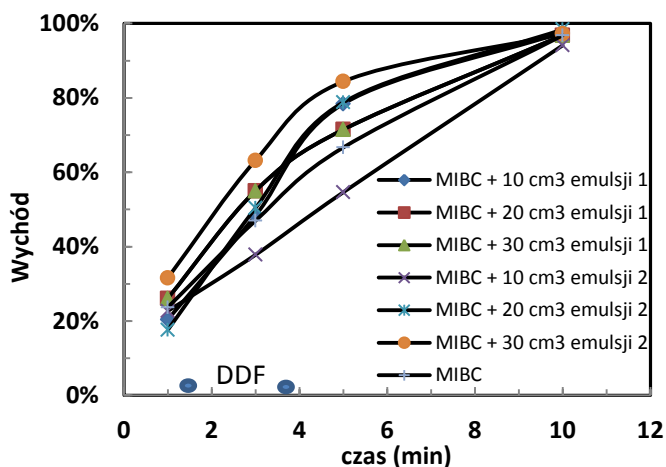
MATERIAŁY I METODYKA BADAŃ

Do badań użyto łupka miedziożego LGOM pochodzącego z O/ZWR Rudna, a scharakteryzowanego już w części I monografii Łupek miedziożony (łupek A) (Bakalarz, 2014). Do każdej flotacji użyto 25 gramów łupka, a rozmiar jego ziarn wynosił poniżej 100 μm. DDF był używany w postaci emulsji wodnej. Do badań użyto 10, 20 oraz 30 cm³ emulsji. Użyto dwóch emulsji DDF: 0.038 g DDF w 200 cm³ roztworu (emulsja 1) oraz 0.138 g DDF w 200 cm³ roztworu (emulsja 2). Gdy do badań stosowano 10 cm³ emulsji 1, stężenie DDF w flotacji wyniosło 7,6 mg/dm³ lub 76 g/Mg, a dla 10 cm³ emulsji 2 stężenie DDF wyniosło 27,6 mg/dm³ lub 276 g/Mg. Jako spieniacz użyto metyloizobutylokarbinol (MIBC). Stężenie spieniacza we wszystkich flotacjach było 6 cm³ spieniacza o stężeniu 0,075% na 0,25 dm³ wody, co daje stężenie spieniacza równe 18 mg na dm³ roztworu lub 140 g spieniacza na megagram łupka. Eksperymenty przeprowadzono w laboratoryjnej maszynie flotacyjnej Mechanobr o pojemności celi 250 cm³.

W celu przeprowadzenia flotacji łupek mieszano z wodą destylowaną przez 5 minut dla zwilżenia jego powierzchni. Następnie dodawano DDF i mieszano dalsze 3 minuty. Kolejno dodawano MIBC i mieszano zawiesinę przez 1 minutę. Flotację rozpoczynano przez otwarcie wlotu powietrza, a za czas flotacji $t = 0$ uznawano moment pojawienia się piany. Produkty flotacji zbierano do naczyń, odwadniano i suszono dla określenia ich wychodów.

WYNIKI I Dyskusja BADAŃ

Wyniki przeprowadzonych flotacji łupka miedziowego w obecności tylko DDF oraz tylko MIBC, a także w obecności obu odczynników, czyli MIBC +DDF, zamieszczono na rys.1. Z rysunku tego wynika, że z powodu braku piany nie obserwuje się flotacji, jeżeli do flotacji użyje się tylko DDF, który może grać rolę kolektora flotacyjnego (Drzymala et al., 2005). Natomiast dobra flotacja zachodzi wtedy, gdy flotację prowadzi się w obecności tylko MIBC, a także gdy stosuje się dwa odczynniki, to jest DDF jako kolektor oraz MIBC jako speniacz. Z rysunku 1 wynika także, że DDF nie zmienia, w granicach błędu pomiarowego, wyników flotacji łupka otrzymywanych z samym speniaczem.



Rysunek 1.

Wyniki flotacji łupka miedziowego w obecności MIBC (140 g/Mg) oraz MIBC (140 g/Mg) + DDF, a także brak flotacji łupka w obecności tylko DDF (276 g/Mg) + 0 g/Mg MIBC

WNIOSKI

Badany łupek miedziowy nie ulega flotacji w obecności samego DDF. Wynika to najpewniej z braku jego rozpuszczalności w wodzie, co powoduje niemożność wytworzenia piany. Ten sam łupek łatwo flotuje w obecności MIBC, a dodatek do układu flotacyjnego DDF nie prowadzi do większych zmian we flotacji. Oznacza to, że wpływ dodecylofenolu na flotację łupka jest znikomy.

PODZIĘKOWANIA

Praca powstała częściowo w ramach zlecenia statutowego Politechniki Wrocławskiej S50167.

LITERATURA

- BAKALARZ A., 2014. *Charakterystyka chemiczna i mineralogiczna wybranych łupków pochodzących z Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego*. W: Łupek miedzionośny, Drzymała J., Kowalczyk P.B. (red.), WGGG PWr, Wrocław, 2014, 13-18
- BEDNAREK P., KOWALCZYK P.B., 2014. *Kąt zwilżania łupka miedzionośnego w obecności wybranych spieniaczy*. w: Łupek miedzionośny, Drzymała J., Kowalczyk P.B. (red.), WGGG PWr, 2014, 51-55.
- DRZYMAŁA J, GORKE T, WHEELLOCK, T.D., 2005. *A flotation collector for the separation of unburned carbon from fly ash*. *Coal Preparation*, 25, 67-80.
- KOWALCZYK P. B., BULUC, B. SAHBAZ, O. DRZYMAŁA, J., 2014. *In search of an efficient frother for pre-flotation of carbonaceous shale from the Kupferschiefer stratiform copper ore*. *Physicochemical Problems of Mineral Processing*, 50(2), 835-840.
- PENG, M., DRZYMAŁA, J., 2014. *Porównywanie uzysków łupka miedzionośnego flotacyjnie separowanego z mieszaniny modelowej z kwarcem w obecności spieniaczy*. W: Łupek miedzionośny, Drzymała J., Kowalczyk P.B. (red.), WGGG PWr, Wrocław, 2014, 71-75
- SI GROUP, 2015, Product Safety Summary, *para-dodecylphenol*, <http://www.siiigroup.com/EHSPdf/PDDPGPS.pdf>
- SZYSZKA D., PAŹIK P., ZWIERZCHOWSKA A., 2014. *Flotacja łupka miedzionośnego w obecności eterów butyloetylenoglikolowego i butylo-dwuetylenoglikolowego*. w: Łupek miedzionośny, Drzymała J., Kowalczyk P.B. (red.), WGGG PWr, Wrocław, 2014, 103-1065.