

Sławomir SOBIERAJ
Andrzej ŚLĄCZKA

Instytut Przeróbki Kopalin
Politechniki Śląskiej

ODZYSK BARYTU Z FRAKCJI MUŁOWEJ METODĄ FLOKULACYJNO - FLOTACYJNĄ

1. Wstęp

W obaziernej literaturze dotyczącej wzbogacania rud barytowych można znaleźć wiele rozwiązań technologii ich flotacji. W większości przypadków dla zapewnienia wysokiej jakości koncentratów konieczne jest odmulanie nadawy flotacyjnej. W zależności od rodzaju rudy, wielkość ziarna podziałowego określa się w granicach 7-20 μm a związane z tym straty barytu szacuje się na 10-30 %.

Instytut Przeróbki Kopalin przeprowadził na zlecenie Zakładu Tworzyw i Farb w Złotym Stoku opróbowanie [1] obiegu wodno-mułowego ciągu flotacji barytu. Uzyskane dane wykazały, że uzysk minerału w procesie flotacji wynosi około 75 %, a straty BaSO_4 wynikają z ucieczki barytu w frakcji szlamowej odstożników Dorra wynoszą od 7000 do 8600 t w skali rocznej.

Istnieje w zakładzie potencjalna możliwość zatrzymania znacznej części frakcji szlamowej w przeznaczonym do tego celu osadniku Dorra, jednak flotacja tego materiału przysparza wiele trudności i jest z ekonomicznego punktu widzenia nieuzasadniona. W celu zmniejszenia strat zaproponowano zastosowanie flokulacji w węzłach zagęszczenia frakcji szlamowej oraz filtracji otrzymanego koncentratu flotacyjnego. Dla zrealizowania tego celu należało dobrać odpowiedni flokulant działający selektywnie na baryt i nie wpływający negatywnie na flotację tego materiału.

2. Metodyka badań

2.1. Materiały

Do badań użyto frakcję mułową pobraną z przelewu osadnika Dorra kierowaną w zakładzie przerobczym na staw osadowy. Całość materiału

była zawarta w klasie ziarnowej poniżej $30\ \mu\text{m}$.

Stosowane w badaniach odczynniki chemiczne były tymi samymi odczynnikami jakie stosowane są w skali przemysłowej i użyte były w tych samych ilościach co w ciągu flotacyjnym. Jako zbieracza użyto siarczanolu w ilości 500 g/Mg, odczynnikami pomocniczymi były; szkło wodne w ilości 1000 g/Mg, olej napędowy w ilości 1000 g/Mg, kwas cytrynowy w ilości 500 g/Mg oraz wytypowany flokulant w zmiennych ilościach.

2.2. Dobór flokulanta

Dobór flokulanta polegał na ustaleniu optymalnej jego ilości wymaganej do wyraźnego flokulowania badanego materiału. Przebadano trzy rodzaje dostępnych w wymaganych ilościach flokulantów a to; prestol, gigtar S oraz kopolimer AN. Badania przeprowadzano w ten sposób, że do zawiesiny o zagęszczeniu $50\ \text{g/dm}^3$ zawierającej odczynniki w ilościach stosowanych w skali przemysłowej dodawano coraz to większe ilości flokulanta, mieszano łagodnie i umieszczano w leju sedymentacyjnym. Obserwowano objętość sedymentujących flokuł w czasie oraz wygląd cieczy sklarowanej.

2.3. Filtracja

Przeprowadzono również badania szybkości filtracji koncentratu w obecności wytypowanego flokulanta, mierząc w określonych warunkach wilgotność plačka filtracyjnego. Do filtracji użyto $50\ \text{cm}^3$ zawiesiny o zagęszczeniu $800\ \text{g/dm}^3$, którą filtrowano w ciągu 15 min. stosując nadciśnienie $8 \cdot 10^4\ \text{Pa}$ oraz zmienne ilości flokulanta.

2.4. Flotacja

Flotację przeprowadzano w jednolitrowej maszynie flotacyjnej typu Mechanobr.

Sposób przeprowadzania flotacji był następujący; do celi flotacyjnej wprowadzono nadawę o zagęszczeniu $200\ \text{g/dm}^3$, dodawano regulatorów flotacji; szkło wodne i kwas cytrynowy, w ilościach odpowiednio 1,0 i 0,5 kg/Mg, mieszano przez 2 minuty, dodawano flokulanta oraz w trzech porcjach emulsję składającą się z oleju i siarczanolu w odpowiednich proporcjach. Następnie ustalono przepływ powietrza w ilości $80\ \text{cm}^3/\text{s}$ i prowadzono flotację aż do chwili uzyskania pustej piany. Otrzymany koncentrat czyszczono trzykrotnie bez dodatku odczynników.

3. Omówienie wyników badań

Z przeprowadzonych badań wynika, że flokulanty prestol i gigtar S działają dopiero przy ilościach powyżej 100 g/Mg powodując całkowitą flokulację zawiesiny.

Kopolimer AN powoduje flokulację przy zastosowaniu go w ilościach znacznie mniejszych a mianowicie począwszy od 5 g/Mg. W związku z powyższym do dalszych prób wytypowano kopolimer AN.

Wyniki badań szybkości filtracji w zależności od dawki flokulanta wskazują na istotny wpływ flokulanta na wilgotność plačka filtracyjnego. Przy dawce flokulanta 100 g/Mg obserwuje się dwukrotne zmniejszenie wilgotności plačka filtracyjnego.

Wpływ flokulanta na wyniki flotacji szlamu barytowego przedstawiono w tablicy 1. Z uzyskanych danych wynika jednoznacznie, że zastosowanie flokulanta do flotacji powoduje pewne polepszenie jakości uzyskiwanych koncentratów przy jednoczesnym spadku ich wychodów.

Stosując jednak większe ilości zbieracza można zwiększyć wychód koncentratu nie pogarszając jego jakości. Straty barytu w odpadzie ulegają przy tym wyraźnemu zmniejszeniu.

Godnym podkreślenia jest również to, że w przypadku zastosowania flokulanta piana flotacyjna jest silniej zmineralizowana i mniej stabilna a czas flotacji ulega kilkakrotnemu zmniejszeniu. Z przedstawionych doświadczeń laboratoryjnych wynika, że kopolimer AN posiada trojakiego rodzaju korzystne działanie na operację wzbogacania szlamów barytowych. Działanie to wyraża się;

- wpływem na polepszenie sedimentacji szlamu barytowego co w zagęszczaczu Dorra spowoduje mniejsze jego straty,
- zintensyfikowanie procesu flotacji tego materiału,
- zwiększenie skuteczności procesu filtracji koncentratu.

W oparciu o te wyniki przystąpiono do prób w skali przemysłowej w Zakładach Tworzyw i Farb w Złotym Stoku.

4. Próby przemysłowe

Badania przeprowadzono na instalacji przemysłowej stosując flokulant w trzech węzłach wzbogacania barytu; klasyfikująco-zagęszczającym, flotacji oraz filtracji.

Węzeł klasyfikująco-zagęszczający składał się z dwóch szeregowo połączonych zagęszczaczy Dorra o pojemności 300 m³ każdy.

Węzeł flotacji stanowiło 20 maszyn flotacyjnych o pojemności komór 1,5 m³ każda, podzielonych na sekcje flotacji zasadniczej, trzech flo-

Tabela 1

Wpływ flokulanta na flotację szlamu barytowego

Flokulant [$\frac{g}{kg}$]	0			10			20			50			100			50		
	γ %	λ %	θ %	γ %	λ %	θ %	γ %	λ %	θ %	γ %	λ %	θ %	γ %	λ %	θ %	γ %	λ %	θ %
K	30,7	90,0		24,0	90,0		21,6	93,0		20,6	94,2		16,6	94,2		26,3	91,2	
PI	10,0	78,7		11,3	83,0		11,1	81,0		9,6	80,5		8,3	80,5		11,6	80,6	
PII	16,1	71,2		15,2	71,2		18,1	76,7		17,2	76,8		22,4	77,6		19,7	72,1	
PIII	22,6	65,5		24,5	62,0		26,6	62,2		30,5	67,5		31,2	69,4		28,8	65,4	
O	20,6	30,1		25,0	43,9		22,6	33,4		22,1	32,7		21,5	35,0		13,6	10,6	
λ sz	67,9			68,0			67,1			68,1			68,8			68,6		
Suma flotacji s	2100			1400			1100			840			780			600		

γ - wychód produktu
 λ - zawartość $BaSO_4$
 θ - Odpad
 K - Koncentrat
 P - Półprodukt
 O - Odpad

tacji oczyszczających oraz dwóch flotacji kontrolnych.

Węzeł filtracji składał się z próżniowego filtra bębnowego o powierzchni filtrującej około 6 m^2 .

Stosowana w zakładzie technologia wzbogacania rudy barytowej dostosowana była tylko do flotacji materiału gruboziarnistego. Frakcja szlamowa powstająca w procesie technologicznym była wzbogacana sprowadycznie a w przeważającej większości była tracona w przelewach zagęszczaczy Dorra.

Próby przemysłowe rozpoczęto od opróbowania węzła flotacji stosując jako nadawę nieflokulowany szlam barytowy. Stwierdzono słą pracę węzła flotacji polegającą na tworzeniu się dużych ilości słabo zmineralizowanej i stabilnej piany. Wydajność maszyn flotacyjnych była niska a wskaźniki flotacji pogarszały się wraz ze zwiększeniem obciążenia nadawą. (Tabela 2). Zastosowanie flokulanta spowodowało radykalną poprawę pracy węzła flotacji. Pozwoliło na uzyskanie korzystnej dla tego procesu struktury piany, co wpłynęło na poprawę wszystkich rozpatrywanych wskaźników. Jakość otrzymanego koncentratu mieści się w pierwszym gatunku a dodatkową korzyść stanowi fakt, że nie wymaga on domielania.

Tabela 2

Przemysłowe wyniki flotacji szlamu barytowego
(próby zmianowe)

Natężenie przepływu nadawy Mg/godz	Zużycie flokulanta g/Mg	Zawartość BaSO_4 %			Uzysk BaSO_4 %
		Nadawa	Konc.	Odpad	
0,9	0	71,8	92,0	27,0	83,3
1,4	0	71,9	91,5	42,5	76,3
2,1	50	71,4	97,5	16,3	92,6

Użycie flokulanta w ilości około 20 g/Mg w węźle klasyfikująco-zagęszczającym praktycznie zahamowało ucieczkę barytu na stawy osadowe oraz w tej samej ilości w węźle filtracji podniosło wydajność procesu z 0,3 Mg/godz do 1,4 Mg/godz.

Pracę tą wdrożono do produkcji i w ciągu jednego roku uzyskano dodatkowe około 5000 ton koncentratu barytowego.

LITERATURA

- [1] J. Nawrocki i inni - "Ocena możliwości odzysku barytu z frakcji szlamowej przelewu odstojnika Dorra w Zakładach Farb i Lakierów w

Złoty Stok. - Prace Instytutu Przetwórczości Kopalni Politechniki Śląskiej. Gliwice 1977

THE RECOVERY OF BARITE FROM THE WASTE SLIMES
BY MEANS FLOCCULATION + FLOTATION METHOD

The slime fraction being in the overflow of thickener was pumped to the tailings area. It caused losses of the barite ca 8000 tons per year. For decreasing these losses the flocculation of the tailings has been made. The influence of the previously flocculation on the flotation process of the waste barite slimes was investigated. The properly choice of the conditions both flocculation and flotation processes gives the possibility of recovery the majority of the barite losses.

The laboratory results were verified in the industry concentrator in Złoty Stok. Using the flocculant in the three points of the process; thickening; flotation and filtration (the) decreasing both the losses of barite and the time of the flotation and improvement of the filtration process have been observed.

It has been obtain additionally about 5000 tons of the barite concentrate.