

JANUSZ LASKOWSKI

BADANIA WPLYWU SUBSTANCJI MINERALNYCH  
NA "SOLNĄ" FLOTACJĘ WĘGLA KAMIENNEGO

Streszczenie: W pracy przebadano wpływ kilku różnych substancji mineralnych towarzyszących w nadawie ziarenkom węgla, na "solną" flotację węgla. Wykazano, że dla różnych przebadanych składników płonnych nadawy, wpływ ten jest niejednakowy. Zaobserwowano - co jest bardzo interesujące ze względu na flotowanie trudnowzbogacalnych i zailonych węgli - korzystny wpływ substancji ilastych, chłonących wodę, na "solną" flotację węgla kamiennego.

W "klasycznym" procesie flotacji pianowej, do mieszanki drobnych ziarn kopaliny i wody, dodaje się różne odczynniki flotacyjne, przede wszystkim zbieracze, będące związkami organicznymi. Związki te, a więc różne węglowodory względnie ich pochodne - adsorbując się na powierzchni mineralnej, prowadzą do jej hydrofobizacji. W efekcie, staje się możliwym przyłączenie słabo zwilżonych wodą ziarn do pęcherzyków powietrza, które wynoszą je na powierzchnię.

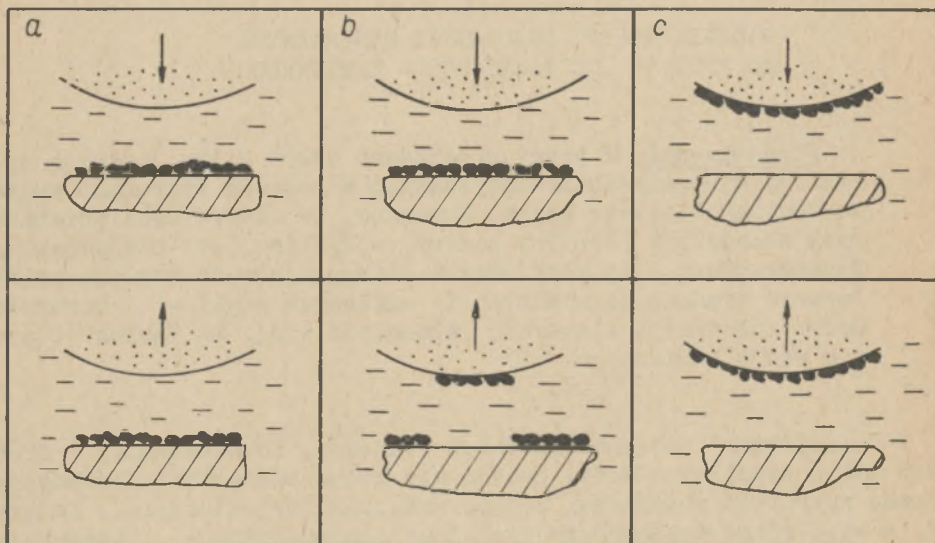
Przy "solnej" flotacji proces zachodzi w roztworach soli nieorganicznych, bez stosowania innych odczynników. Badaniom mechanizmu tego zjawiska już wcześniej poświęcono kilka prac [1]. Dopiero jednak ostatnie - wydaje się - pozwoliły uchwycić zasadnicze parametry i dać obraz zachodzących procesów cząstkowych [2, 3, 4]. Udało się eksperymentalnie potwierdzić [4], że jony działają w tym procesie podwójnie: hydrofobizująco na powierzchnię oraz jako środki podwyższające stabilność piany.

Hydrofobizacja związana jest z adsorpcją jonów na powierzchni i obniżeniem elektrycznego ładunku powierzchniowego [2, 3]. Według terminologii stosowanej w pracach Dierriagina poświęconych zagadnieniom koagulacji hydrofobowych zoli, jest to działanie neutralizacyjne.

Wiadomym jest, że w klasycznej flotacji większa zawartość substancji ilastych, czy ogólnie mówiąc drobnych ziarn skały płonnej, utrudnia a więc pogarsza flotację użytecznego składnika kopaliny. Zachodzi to na skutek adsorbowania się z roztworu na takich ziarnach o bardzo rozwiniętej powierzchni - znacznych ilości odczynników flotacyjnych oraz obniżenia czystości koncentratu na skutek przechodzenia do niego substancji ilastych. Pogorszenie flotowalności wynika rów

niez [5] z osadzania się łąków na powierzchni minerałów, co utrudnia ich flotację.

Schematycznie obrazuje to rys.1.



Rys.1. Schematyczny obraz wpływu łąków na flotację minerału użytecznego

#### Część eksperymentalna

Doświadczenia flotacyjne przeprowadzono w małej laboratoryjnej maszynie subaeracyjnej o pojemności komory równej 85 ml. Stosunek części stałych do roztworu = 1:5. Ilość obrotów wirnika aparatu flotacyjnego 1800/min. Męty flotacyjne przygotowywano przez zmieszanie 75 ml 0,4 normalnego roztworu KCl z 15 gramami węgla. Nadawę sporządzano sztucznie, przez dodawanie do niskopopiołowego węgla (typu 34) klasy ziarnowej 0,5 - 0,2 mm, w różnych ilościach, różnych substancji mineralnych. We wszystkich doświadczeniach flotację prowadzono w 0,4 n roztworach KCl.

Po wsypaniu węgla do roztworu KCl mieszano męty flotacyjne przez 1 minutę (pracą wirnika). Po tym czasie umożliwiano wirnikowi zasysanie powietrza i przez 3,5 min odbierano łącznie jeden koncentrat. Na rys. 2 krzywą 3' zaznaczono wychody z tej samej flotacji jak dla krzywej 3, z tym jednak, że koncentrat odbierano przez 7 minut uzupełniając ilość mętów 0,4 n roztworem KCl do objętości flotownika.



Dla przygotowania nadawy do flotacji mieszano z węglem:

- 1) ił pęczniejący (ze spągu pokładu 305 kop. "Barbara" - głównie montmorylonit),
- 2) glinę szlachetną (80 - 90% koalinitu),
- 3) łupek karboński niepęczniejący (klasa < 0,5 mm).

Tablica 1

Flotacja węgla niskopopiołowego klasy 0,5 - 0,2 mm w 0,4 n roztworze KCl w obecności różnych domieszek mineralnych

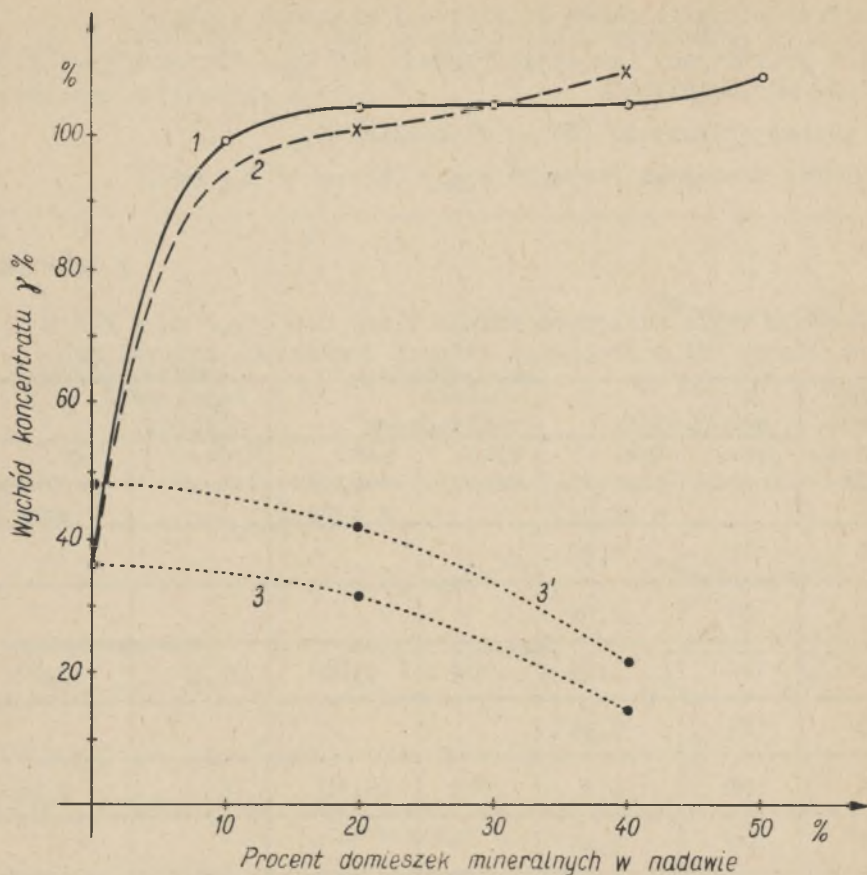
Procent mineral. domiesz. w nadawie %	Ił pęczniejący		Glinka szlachetna		Łupek karb. niepęcz.	
	Wych. konc. %	Zaw. popiołu w konc. %	Wych. konc. %	Zaw. popiołu w konc. %	Wych. konc. %	Zaw. popiołu w konc. %
0	36	0,69				
10	99	2,04				
20	104	3,26	100	4,08	31,6	3,0
30	104	5,94				
40	104	6,9	109	10,18	14	9,04
50	108	9,56				

### Wyniki

Wyniki przedstawiono w tablicy I oraz na rysunku 2. Doświadczenia wykazały, że zwiększenie w nadawie ilości iłu pęczniejącego oraz gliny szlachetnej gwałtownie podwyższyło flotowność węgla, natomiast zwiększenie w nadawie ilości łupka niepęczniejącego - pogorszyło flotację badanego węgla. Równocześnie - jak widać z tabeli - zawartość popiołu w koncentracie dla analogicznych przebadanych prób jest bardzo podobna.

Większe niż 100% wychody koncentratu (tabela I) wynikają z tego, że za 100% przyjęto ilość węgla w nadawie, a że w pewnych próbach obok węgla wyflutowała również substancja mineralna, stąd wychód koncentratu przekraczał 100%.

Obserwacje prowadzone w czasie flotacji wskazują na podwyższenie się pianotwórczości roztworu soli, przy zwiększeniu w nim zawartości substancji ilastych.



Rys.2. Flotacja węgla niskopopiołowego (klasy 0,5 - 0,2 mm) w 0,4 n roztworze KCl w obecności różnych substancji mineralnych. 1 - ik pęczniący, 2 - glinka szlachetna, 3 - niepęczniący łupek karboński (klasa < 0,5 mm)

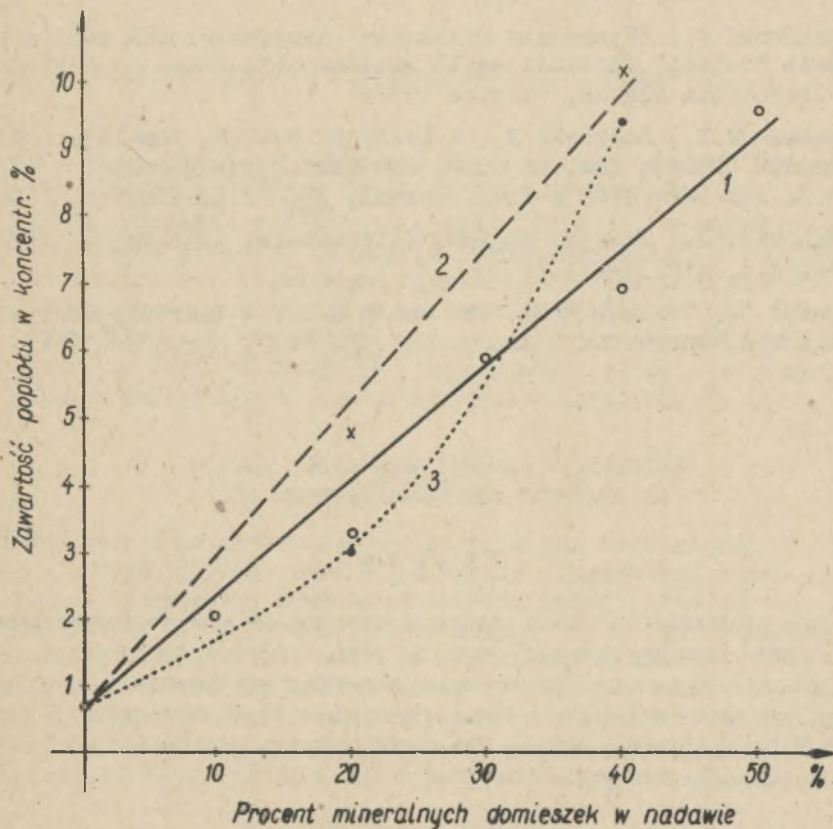
#### Analiza wyników i wnioski

Wyniki dowodzą, że substancje mineralne silnie chłonec wodę polepszają solną flotację węgla (minerały: montmorylonit oraz kaolinit). Najprawdopodobniej zachodzi to dlatego, że minerały te wiążąc znaczne ilości swobodnej wody, powodują zwiększenie stężenia soli w roztworze. W efekcie, flotacja zachodzi jak gdyby z roztworu o wyższym stężeniu.

Równocześnie zaobserwowano znaczne polepszenie się pianotwórczości i stabilności piany.

Dodatek rozdrobnionego łupka karbońskiego niepęczniącego w wodzie (ziarno < 0,5 mm), pogarsza flotowalność ziarn węglowych w

procesie "solnej" flotacji, co jest znane z dotychczasowych prac, które podnosiły ujemny wpływ substancji płonej na flotację kopaliny użytecznych.



Rys.3. Zawartość popiołu w koncentratkach z flotacji przedstawionej na rys.2

Zwiększenie się w koncentracji ilości popiołu - przy większych zawartościach substancji mineralnych w nadawie - najprawdopodobniej związane jest z wynoszeniem na powierzchnię ziarn węglowych, drobnych cząsteczek mineralnych. Byłby to zatem efekt analogiczny do opisanego we wcześniej już cytowanej pracy [5].

Doświadczenia ze względu na znaczenie praktyczne otrzymanych wyników, należy uznać za zachęcające do prowadzenia dalszych, bardziej szczegółowych badań.



## LITERATURA

- [1] Klassen W.I., Mokrousov W.A.: "Wwiedienija w teoriju flotacji" wydanie II, str. 451-458, Gos.Nauczn.-Tiechn.Izd.Lit. po Gornomu Diełu, Moskwa 1959.
- [2] Laskowski J.: "Mechanizm działania nieorganicznych soli w procesie "solnej" flotacji węgla kamiennych", Praca doktorska, Politechnika Śląska, Gliwice 1963.
- [3] Klassen W.I., Laskowski J. : Dokłady AN SSSR, tom 145, No 4, str.857 (1962); Izw. AN SSSR, OTN-Mietałł. i gornojе dieło, Nr 3, str.182 (1963); Kołł. Żurnał, 25, Nr 5, str.549, (1963).
- [4] Laskowski J.: Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej - Górnictwo, z.5, str.31-57 (1963).
- [5] Jowett A., Sinbawy H.El. and Smith H.G.: A Quartely Journal of Fuel and Combustion Science, vol.35, No 3, str.303 (1956).

ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ  
НА "СОЛННУЮ" ФЛОТАЦИЮ КАМЕННОГО УГЛЯ

## Резюме

В работе исследовано влияние различных минеральных веществ сопутствующих в питанию зернам угля на "соляную" флотацию угля. Исследования показали, что для различных составляющих пустой породы в питании это влияние неодинаково. Отмечено, что очень интересно в связи с флотацией труднообогатимых и глинистых углей, благоприятное влияние глинистых веществ, поглощающих воду на "соляную" флотацию каменного угля.

ÉTUDES DE L'INFLUENCE DES SUBSTANCES MINÉRALES  
SUR LA FLOTTATION DE SELS DU CHARBON

## Résumé

Durant le travail il a été démontré que l'influence des minéraux argileux sur la flottation du charbon dans les solutions de sels inorganiques est differente. Les minéraux comme le montmorillonite et le koalinite améliorent de beaucoup la flottation de sels du charbon - ce qui est très intéressant du point de vue de l'enrichissement du charbon qui n'a pas été débarrassé de l'argile.