ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 1987

Seria: GÓRNICTWO z. 160 Nr kol. 926

Barbara MAJKA-MYRCHA,
Sławomir SOBIERAJ

WPŁYW KOLEKTORÓW JONOWYCH I UTLENIENIA POWIERZCHNI NA FLOTACJĘ WĘGLI KAMIENNYCH ZBIERACZEM APOLARNYM

Streszczenie. Celem przeprowadzonych badań było porównanie własności flotacyjnych węgla z grupy węgli energetycznych z węglem typowo koksowniczym w stanie surowym oraz powierzchniowo utlenionym. Jako podstawowy odczynnik apolarny użyto mieszaninę nafty z olejem sosnowym.

Przebadano wpływ pH pulpy flotacyjnej oraz możliwość poprawy kinetyki flotacji poprzez zastosowanie obok zbieracza apolarnego, odczynników jonogennych - chlorowodorku dodecyloaminy i dodecylosiarczanu sodu.

Stwierdzono, że w obecności tylko zbieracza apolarnego, pH środowiska nie ma istotnego wpływu na szybkość flotacji węgli (zarówno nieutlenionych jak i utlenionych). Wpływ tego parametru jest natomiast widoczny przy zastosowaniu stymulatorów. Wykazano korzystny wpływ tych odczynników na flotację, szczególnie w odniesieniu do węgli powierzchniowo utlenionych. Zastosowanie chlorowodorku dodecyloaminy przy pH obojętnym do flotacji obu węgli utlenionych pozwala przywrócić ich pierwotne zdolności flotacyjne.
Najistotniejszy wpływ dodecylosiarczanu sodowego zaobserwowano w obszarze pH słabo kwaśnym, kiedy kinetyka flotacji obu węgli utlenionych jest większa od uzyskanej dla węgli nieutlenionych.

1. Wstęp

Węgle energetyczne nie są dotychczas wzbogacane w kraju metodą flotacji, pomimo, że w licznych pracach [1÷4] wykazano celowość stosowania tej technologii. Badania nad flotacją tego typu węgli były prowadzone w różnych kierunkach, uwzględniających szereg parametrów technologicznych. Z prac S. Jasienki i B. Bujanowskiej [5] wynika, że decydującą rolę w ich flotacji posiadają związki o polarnej budowie cząsteczki. Użycie odczynników terpenowych spowodowało poprawę efektów procesu. Wpływ związków polarnych niejonowych został również omówiony przez Szabanową [6]. Autorzy stwierdzili, że przy optymalnym doborze odczynników apolarnych i polarnych niejonowych możliwa jest zupełnie zadawalająca flotacja węgli energetycznych. Także związki organiczne jonowe mogą działać jako zbieracze polarne. Mechanizm adsorpcji tych odczynników na powierzchni minerałów jest jednak zupełnie inny aniżeli zbieraczy polarnych niejonowych.
Bruks i Betel [7] wykazali, że zastosowanie amin alifatycznych w charakterze stymulatorów flotacji węgla pozwala na znaczne podniesienie uzysku substancji palnej, kinetyki procesu oraz późniejszej filtracji. Podobne

rezultaty uzyskano w pracy [8], stosując chlorowodorek dodecyloaminy i dodecylosiarczan sodu, które okazały się dobrymi aktywatorami flotacji.

Czynnikiem, który dodatkowo utrudnia flotację węgli energetycznych jest większa ich skłonność do powierzchniowego utleniania się, niż węgli koksowniczych. Jak wykazano w szeregu pracach, między innymi w pracy [9 i 10] muły węglowe składowane w stawach osadowych są trudno wzbogacalne na drodze flotacji. Dlatego też, przebadano wpływ powierzchniowego utlenienia węgla na flotację oraz określono możliwość zmniejszenia szkodliwego działania tego procesu.

2. Charakterystyka materiału i metodyka prowadzenia badań

Badaniom poddano dwa typy węgli spośród badanych w pracy [8] o różnym stopniu uwęglenia, wysokiej czystości pod względem zawartości substancji popiołowej oraz o zróżnicowanym składzie petrograficznym. W celu uzyskania węgla o takiej charakterystyce pobrano próby w klasie 200÷0 mm. Dla uzyskania klasy ziarnowej 0,5–0 mm węgle poddano odpowiednim operacjom rozdrabniania i mielenia.
Charakterystykę węgli ujęto w tablicy 1.

Tablica 1

Skład petrograficzny badanych węgli

Węgiel	Kopalnia	Typ	Zawartość popiołu %	Witrynit %	Enzynit %	Inertynit %
A	Zabrze	34	2,6	97	2	1
B	Katowice	32	2,4	40	57	śl.

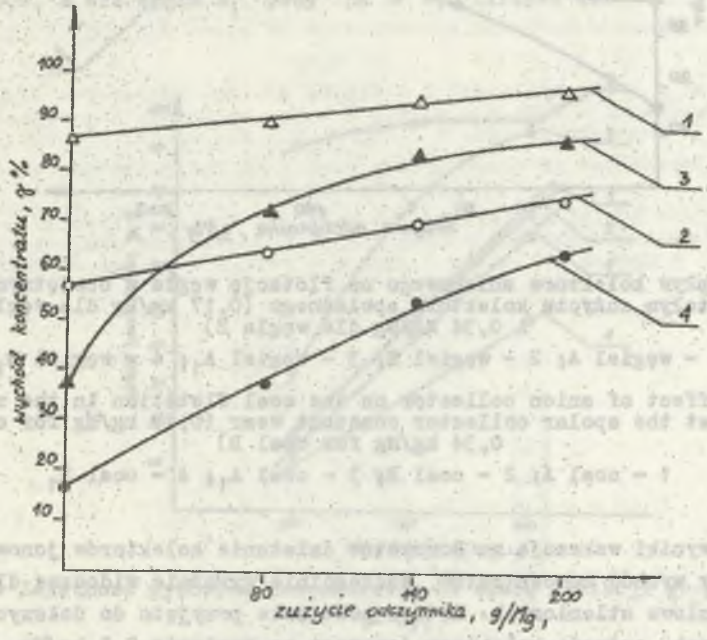
Próbki utlenionych węgli przygotowywano bezpośrednio przed doświadczeniami. Utlenienie prowadzono w temp. 125°C w atmosferze powietrza przez 24 godziny. Jak wykazano uprzednio [8] dłuższe utlenienie nie ma wpływu na flotowalność. Węgle utlenione powierzchniowo oznaczono odpowiednio A_1 i B_1.

Doświadczenia flotacyjne prowadzono metodą flotacji frakcjonowanych we flotowniku subaeracyjnym o pojemności komory 0,5 dm^3 przy zagęszczeniu mętów 0,10 kg/dm^3. Podstawowy odczynnik zbierający, mieszaninę nafty z olejem sosnowym w stosunku 16÷1, podawano w trzech porcjach, odbierając za każdym razem koncentrat. Czas kontaktowania z odczynnikiem flotacyjnym ustalono na 60 s, natomiast czas flotacji na 180 s. W przypadku stosowania dodatkowych kolektorów: chlorowodorku dodecyloaminy (CDA) lub do-

decylosiarczanu sodu (SDS) odczynnik ten podawano w dawce jednorazowej na początku flotacji, mieszano 300 s i postępowano jak wyżej. Do regulacji pH używano roztworów HCl i Na_2CO_3. W wyniku przeprowadzonych wstępnych flotacji, zużycie zbieracza apolarnego ustalono na poziomie 0,34 kg/Mg dla węgla typu 32 i 0,17 kg/Mg dla węgla typu 34.

3. Omówienie wyników

Pierwszym etapem pracy było określenie ilości zbieraczy jonowych stosowanych jako stymulatory flotacji. Przeprowadzono serię doświadczeń flotacyjnych, których wyniki przedstawiono w postaci krzywych na rys. 1 i 2.

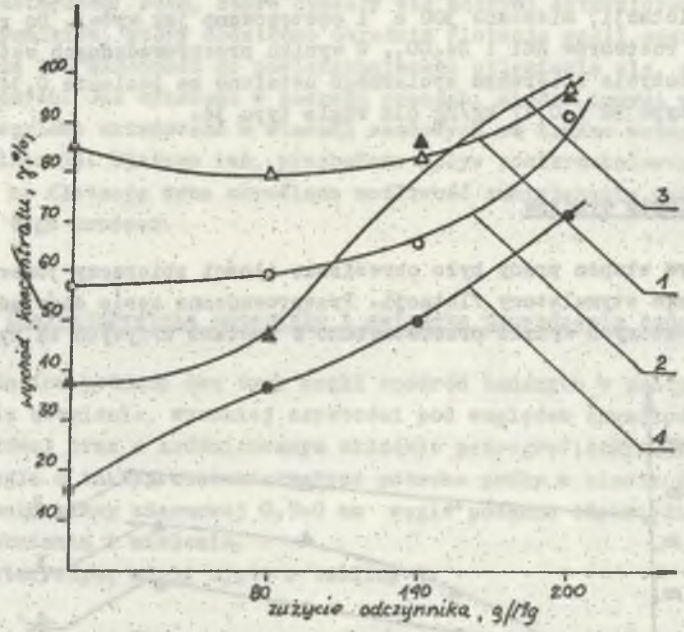


Rys. 1. Wpływ kolektora kationowego na flotację węgla w obojętnym obszarze pH przy stałym zużyciu kolektora apolarnego (0,17 kg/Mg dla węgla A i 0,34 kg/Mg dla węgla B)

1 - węgiel A; 2 - węgiel B; 3 - węgiel A_1; 4 - węgiel B_1

Fig. 1. Effect of cation collector on the coal flotation in the zone of inert pH at the apolar collector constant wear (0,17 kg/Mg for coal A and 0,34 kg/Mg for coal B)

1 - coal A; 2 - coal B; 3 - coal A_1; 4 - coal B_1



Rys. 2. Wpływ kolektora anionowego na flotację węgla w obojętnym obszarze pH przy stałym zużyciu kolektora apolarnego (0,17 kg/Mg dla węgla A i 0,34 kg/Mg dla węgla B)

1 - węgiel A; 2 - węgiel B; 3 - węgiel A_1; 4 - węgiel B_1

Fig. 2. Effect of anion collector on the coal flotation in the zone of inert pH at the apolar collector constant wear (0,17 kg/Mg for coal A, 0,34 kg/Mg for coal B)

1 - coal A; 2 - coal B; 3 - coal A_1; 4 - coal B_1

Uzyskane wyniki wskazują na korzystne działanie kolektorów jonowych na sumaryczny wychód koncentratów, szczególnie wyraźnie widoczne dla węgli powierzchniowo utlenionych. Na ich podstawie przyjęto do dalszych prób flotacyjnych, zużycie kolektora jonowego na poziomie 0,2 kg/Mg.

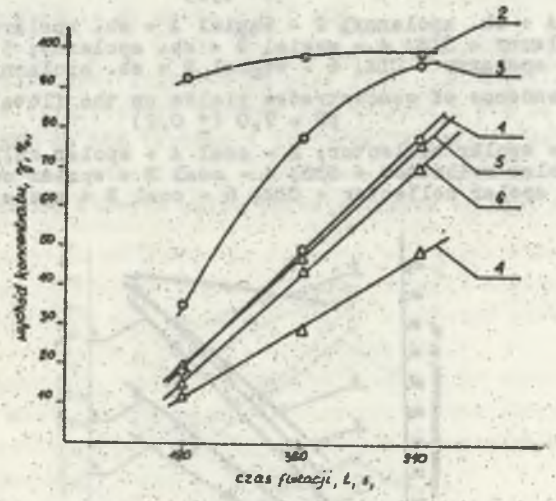
W dalszej części pracy przebadano kinetykę flotacji wybranych węgli w stanie surowym i po powierzchniowym utlenieniu. Doświadczenia przeprowadzono w trzech obszarach pH: słabo kwaśnym, obojętnym i słabo alkalicznym, w których określono wpływ stymulatorów jonowych na kinetykę flotacji.

Flotacja obu typów węgli nieutlenionych prowadzona w obecności tylko odczynnika apolarnego, charakteryzuje się powolnym przebiegiem w całym obszarze pH (rys. 3, 4, 5). Wychody poszczególnych koncentratów są niewielkie, przy czym węgiel B wykazuje słabsze zdolności flotacyjne w porównaniu z węglem A.

Porównując odpowiednie krzywe na rysunkach 3÷8 stwierdzono, że w obecności tylko zbieracza apolarnego, pH pulpy flotacyjnej nie ma istotnego wpływu

na szybkość flotacji węgli zarówno nieutlenionych jak i utlenionych. Wpływ tego parametru jest natomiast widoczny przy zastosowaniu stymulatorów. Przebieg krzywej 2 na rys. 3, 4, 5 wskazuje, że w obecności CDA, wraz ze wzrostem pH zmniejsza się kinetyka flotacji węgla A. Flotacja węgla B (krzywa 5) charakteryzuje się niewielkim zmniejszeniem kinetyki procesu jedynie przy pH ≈ 9,0. Zastosowanie zbieracza anionowego (krzywe 3 i 6) powoduje wzrost kinetyki wraz ze wzrostem pH dla obu nieutlenionych węgli.

Analizując wpływ pH na szybkość flotacji węgli utlenionych w obecności stymulatorów (rys. 6, 7, 8) stwierdzono, że obecność zbieracza kationowego powoduje wyraźne zmniejszenie kinetyki flotacji węgla A_1 (krzywe 2) wraz ze wzrostem pH. Podobną tendencję wykazuje węgiel B_1, z tym że wpływ pH jest tutaj mniejszy (krzywe 5). Stosując zbieracz anionowy (krzywe 3) uzyskano niewielki wzrost kinetyki procesu dla węgla A_1 jedynie przy pH ≃ 9,0, a dla węgla B_1 przy pH ≃ 4,0 (krzywe 6).



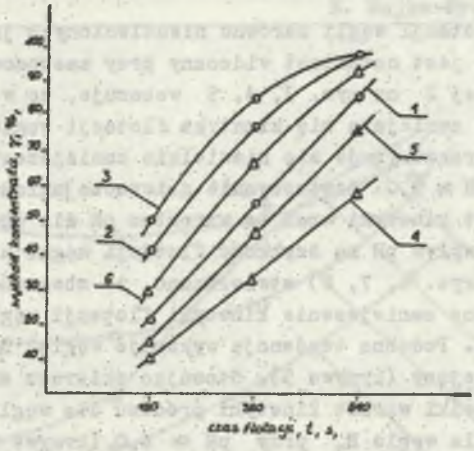
Rys. 3. Zależność wychodów koncentratów od czasu flotacji przy pH = 4,0 (± 0,2)

1 - węgiel A + 0,17 kg/Mg zb. apolarnego; 2 - węgiel A + 0,17 kg/Mg zb. apolarnego + 0,2 kg/Mg CDA; 3 - węgiel A + 0,17 kg/Mg zb. apolarnego + + 0,2 kg/Mg SDS; 4 - węgiel B + 0,34 kg/Mg zb. apolarnego; 5 - węgiel B + + 0,34 kg/Mg zb. apolarnego + 0,2 kg/Mg CDA; 6 - węgiel B + 0,34 kg/Mg zb. apolarnego + 0,2 kg/Mg SDS. *

Na wszystkich dalszych rysunkach zużycia zbieracza apolarnego i jonowego są takie same dla poszczególnych krzywych 1-6

Fig. 3. Dependence of concentrates yields on the flotation time at pH = 4,0 (± 0,2)

1 - coal A 0,17 kg/Mg apolar collector, 2 - coal A 017 kg/Mg apolar collector, 3 - coal A 0,17 kg/Mg apolar collector, 4 - coal B 0,34 kg/Mg apolar collector, 5 - coal B 034 kg/Mg apolar collector, 6 - coal B 0,34 kg/Mg apolar collector

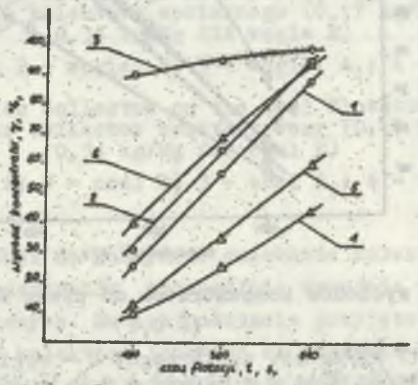


Rys. 4. Zależność wychodów koncentratów od czasu flotacji i przy pH = 7,0 (± 0,2)

1 - węgiel A + zb. apolarny; 2 - węgiel A + zb. apolarny + CDA; 3 - węgiel A + zb. apolarny + SDS; 4 - węgiel B + zb. apolarny; 5 - węgiel B + zb. apolarny + CDA; 6 - węgiel B + zb. apolarny + SDS.

Fig. 4. Dependence of concentrates yields on the flotation time at pH = 7,0 (± 0,2)

1 - coal A + apolar collector; 2 - coal A + apolar collecter + CDA; 3 - ceal A + apolar collector + SDS; 4 - coal B + apolar collector; 5 - coal B + + apolar collector + CDA; 6 - coal B + apolar collector + SDS



Rys. 5. Zależność wychodów koncentratów od czasu flotacji przy pH = 9,0 (± 0,3)

1 - węgiel A + zb. apolarny; 2 - węgiel A + zb. apolarny + CDA; 3 - węgiel A + zb. apolarny + SDS; 4 - węgiel B + zb. apolarny; 5 - węgiel B + zb. apolarny + CDA; 6 - węgiel B + zb. apolarny + SDS

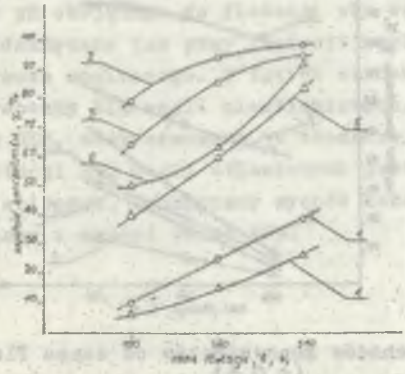
Fig. 5. Dependence of concentrates yields on the flotation time at pH = 9,0 (± 0,2)

Badając wpływ kolektorów jonowych w poszczególnych obszarach pH zaobserwowano, że stosując CDA przy pH ≃ 4,0 zachodzi bardzo znaczne podwyższenie szybkości flotacji węgla A i mniejsze w przypadku użycia SDS (krzywe 1, 2, 3 rys. 3). Wychód pierwszego koncentratu wzrósł o około 70% w obecności CDA i tylko o około 20% w obecności SDS.
Podczas flotacji węgla B następuje również podwyższenie kinetyki procesu, przy czym wpływ kolektorów jonowych jest tutaj mniejszy a różnice w działaniu tych odczynników są niewielkie (krzywe 4, 5, 6 rys. 3).

Przy pH ≃ 7,0 wpływ stymulatorów na kinetykę procesu (rys. 4) jest również wyraźny, przy czym w tych warunkach efekt działania SDS na węgiel A jest większy aniżeli CDA. Identyczne zależności występują dla węgla B.

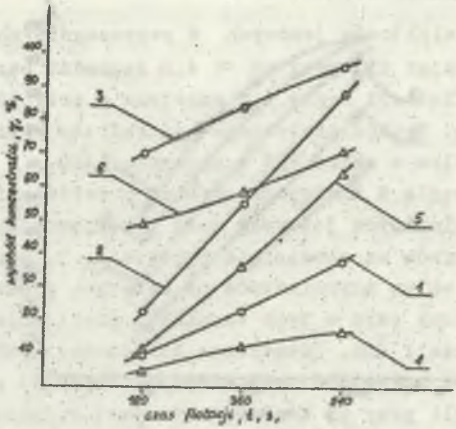
Bardzo korzystny wpływ SDS jest widoczny (rys. 5) podczas flotacji obu nieutlenionych węgli przy pH ≃ 9,0, natomiast działanie CDA jest mało wyraźne. Wychód pierwszego koncentratu flotacji bez stymulatora wynosił: dla węgla A - 25%, dla węgla B - 10%. Zastosowanie SDS spowodowało wzrost tych wychodów odpowiednio do około 90% i 40%.

Powierzchniowe utlenianie węgli znacznie obniża szybkość flotacji w przebadanych obszarach pH. Przykładowo przy pH ≃ 7,0 utlenienie węgla A powoduje obniżenie sumarycznego wychodu koncentratu z 86% do 38%, a węgla B z wartości 58% do 16% (krzywe 1 i 4 rys. 4 i 7). W celu zneutralizowania ujemnego wpływu utlenienia, zastosowano do flotacji użyte wcześniej kolektory jonowe, których wpływ opisują krzywe na rys. 6, 7 i 8.



Rys. 6. Zależność wychodów koncentratów od czasu flotacji przy pH = 4,0 (± 0,2)
1 - węgiel A_1 + zb. apolarny; 2 - węgiel A_1 + zb. apolarny + CDA; 3 - węgiel A_1 + zb. apolarny + SDS; 4 - węgiel B_1 + zb. apolarny; 5 - węgiel B_1 + zb. apolarny + CDA; 6 - węgiel B_1 + zb. apolarny + SDS

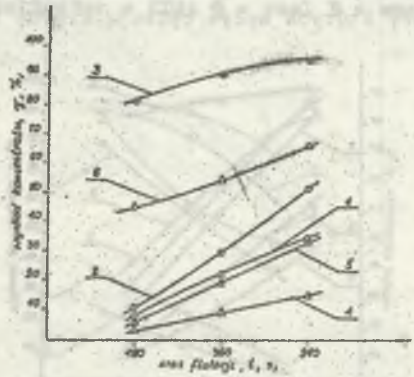
Fig. 6. Dependence of concentrates yields on the flotation time at pH = 4,0



Rys. 7. Zależność wychodów koncentratów od czasu flotacji przy pH = 7,0 (± 0,2)

1 - węgiel A_1 + zb. apolarny; 2 - węgiel A_1 + zb. apolarny + CDA; 3 - węgiel A_1 + Zb. apolarny + SDS; 4 - węgiel B_1 + zb. apolarny; 5 - węgiel B_1 + zb. apolarny + CDA; 6 - węgiel A_1 + zb. apolarny + SDS

Fig. 7. Dependence of concentrates yields on the flotation time at pH = 7,0



Rys. 8. Zależność wychodów koncentratów od czasu flotacji przy pH = 9,0 (± 0,3)

1 - węgiel A_1 + zb. apolarny; 2 - węgiel A_1 + zb. apolarny + CDA; 3 - węgiel A_1 + zb. apolarny + SDS; 4 - węgiel B_1 + zb. apolarny; 5 - węgiel B_1 + + zb. apolarny + CDA; 6 - węgiel B_1 + zb. apolarny + SDS

x - Na wszystkich dalszych rysunkach zużycia zbieracza apolarnego i jonowego są takie same dla poszczególnych krzywych 1-6.

Fig. 8. Dependence of concentrates yields on the flotation time at pH = 9,0

x - all next figures show that apolar and ion collector wear is the same for the particular curves.

W przypadku zastosowania CDA przy pH ≃ 4,0 następuje znaczne podwyższenie kinetyki flotacji węgla A_1 i słabsze przy użyciu SDS (krzywe 1, 2, 3 rys. 6). Po 180s flotacji, wychód koncentratu w obecności CDA wzrósł około 70%.
Poprawa szybkości flotacji węgla B_1 jest również znaczna, lecz różnice w działaniu poszczególnych stymulatorów są niewielkie (krzywe 4, 5, 6 rysunek 6) a ich wpływ jest mniejszy aniżeli przy flotacji węgla A_1.
W obszarze obojętnego pH (rys. 7) wpływ kolektorów jonowych jest również istotny zarówno dla węgla A_1 jak i B_1. W tym zakresie pH, SDS wykazuje lepsze właściwości zbierające dla obu węgli od CDA (krzywe 3 i 6). Wychód pierwszego koncentratu węgla A_1 w obecności SDS zwiększył się o około 60%, natomiast węgla B_1 około 40%.
Przebieg krzywych na rys. 8, mówi o bardzo silnym wpływie SDS na kinetykę flotacji obu węgli utlenionych, natomiast działanie CDA jest niewielkie, podobnie jak przy flotacji węgli nieutlenionych. Zastosowanie SDS powoduje, że wychód pierwszego koncentratu węgla A_1 wzrósł o 70%, a węgla B_1 o 40%.

Porównując uzyskane wyniki stwierdzono, że działanie kolektorów jonowych na przebieg flotacji węgli nieutlenionych i utlenionych jest podobne w poszczególnych zakresach pH.

Analiza wyników badań pod kątem wpływu powierzchniowego utlenienia węgli typu 34 i 32 na przebieg flotacji przy użyciu stymulatorów jonowych pozwala zauważyć pewne charakterystyczne zależności.
Zastosowanie CDA przy pH obojętnym do flotacji obu węgli utlenionych pozwala uzyskać efekty identyczne jak przy flotacji węgli nieutlenionych w obecności tylko zbieracza apolarnego. W takich warunkach uzyskano wskaźnik wyniesienia obserwowany dla węgli nieutlenionych.
Najistotniejszy wpływ SDS, zaobserwowano w obszarze pH słabo kwaśnym, kiedy to kinetyka flotacji obu węgli utlenionych jest większa od kinetyki flotacji węgli nieutlenionych. Sumaryczny wychód koncentratów obu węgli utlenionych jest podobny i wynosi ponad 90%.

4. Wnioski

1. Wraz ze zmniejszeniem stopnia uwęglenia zmniejsza się szybkość flotacji węgli nieutlenionych i utlenionych przy użyciu zbieracza apolarnego. Nie stwierdzono wpływu pH pulpy flotacyjnej na kinetykę procesu zarówno dla węgli nieutlenionych jak i utlenionych.
2. Uzyskano efektywną poprawę zdolności flotacyjnych badanych węgli przy optymalnym doborze stymulatorów jonowych.
Zmiana pH ma istotny wpływ na skuteczność flotacji węgli w obecności stymulatorów. Jest to szczególnie wyraźne podczas flotacji węgla typu 34 nie-

utlenionego i utlenionego w obecności CDA. Stosując SDS uzyskano wzrost kinetyki procesu wraz ze wzrostem pH dla każdego nieutlenionego węgla.

3. Stwierdzono, że największa poprawa kinetyki flotacji węgla typu 34 ma miejsce przy użyciu dodecylosiarczanu sodowego w pH słabo alkalicznym lub chlorowodorku dodecyloaminy w pH słabo kwaśnym.
Węgiel typu 32 flotuje najlepiej, gdy zastosowano zbieracz anionowy oraz obojętne lub alkaliczne pH pulpy flotacyjnej.

4. Utlenienie powierzchni węgli powoduje obniżenie wychodu koncentratów średnio dwukrotnie dla węgla typu 34 i czterokrotnie dla węgla typu 32. Poprawa flotowalności węgli utlenionych uzyskana przy zastosowaniu stymulatorów jonowych jest większa niż w przypadku użycia ich do flotacji węgli nieutlenionych.

5. Zastosowanie kolektorów jonowych do flotacji utlenionych węgli typu 34 i 32 powoduje, w ściśle określonych warunkach, przywrócenie naturalnych właściwości flotacyjnych a także pozwala uzyskać lepszą kinetykę flotacji niż w przypadku węgli nieutlenionych.

6. Wpływ kolektora anionowego na szybkość flotacji węgla utlenionego typu 34 jest największy w pH słabo alkalicznym, natomiast węgla typu 32 słabo kwaśnym. Kolektor kationowy poprawia w sposób istotny wyniki flotacji obu węgli utlenionych przy pH = 4,0.

LITERATURA

[1] Nazarenko W.B., Korol A.A.: Rezultaty flotacji uglej niskoj stadii metamorfizma, w promyszlennych usłowiach. Ugol Ukrainy, 3, 1978.

[2] Laskowski J., Ryncarz A.: Wzbogacanie flotacyjne węgli gazowych. Przegląd Górniczy, 4, 1967.

[3] Sablik J., Bednarska J., Olszówka J.: Technologiczna analiza warunków wzbogacania metodą flotacji mułów polskich węgli gazowych i energetycznych. Przegląd Górniczy, 1, 1977.

[4] Sablik J.: Flotowalność energetycznych mułów węglowych z kopalni "Staszic". Zbiór referatów na III naukowo-przemysłowe seminarium nt. Flotacja węgla. 1980.

[5] Jasienko S., Bujanowska B.: Flotacja węgla o różnym stopniu uwęglenia. Przegląd Górniczy 2, 1970.

[6] Szebanow A.: O wyborie reżima flotacji gazowych uglej. Izw. WUZ. - Gornyj Żurnał, Nr 12, 1960.

[7] Bruks G., Betel P.: Reagenty dla processow flotacji i filtrowanija - alternatiwnaja sistiema. VIII Mieżdunarodnyj kongress po obogaszczeniu utlej. SSSR, Donieck, 1979.

[8] Sobieraj S., Majka-Myrcha B.: Badanie własności elektrokinetycznych oraz flotowalności węgli górnośląskich o różnym składzie petrograficznym. Fizykochemiczne problemy mineralurgii. Wrocław 1980.

[9] Wen W.W. and S.C. Sun.: An Elektrokinetic Study on the Amine Flotation of oxidized Coal. Trans. AIME vol. 262, no 2, 1977.

[10] Baranow L.A., Stankevich F.M.: O wlijani zariada powierchnosti okisliennego uglia na jego flotirujemost. Fizikotiechnicieskije probliemy rozrabotki poleznych iskopajemych, nr 1, 1971.

Recenzent: doc. dr hab. inż. Janusz GIRCZYS

Wpłynęło do Redakcji w lutym 1987 r.

ВЛИЯНИЕ ИОННЫХ КОЛЛЕКТОРОВ И ОКИСЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ НА ФЛОТАЦИОННОЕ ОБОГАЩЕНИЕ КАМЕННОГО УГЛЯ НЕПОЛЯРНЫМ СОБИРАТЕЛЕМ

Р е з у м е

Целью проводимых исследований было сравнение флотационных качеств углей из группы энергетических углей с углём типично коксовальным в сыром состоянии и состоянии поверхностно-окислённом. В качестве основного неполярного реактива использовалась смесь нефти с сосновым маслом.

Исследовано влияние pH флотационной пульпы и возможность улучшения кинетики флотационного обогащения путем применения неполярного собирателя, ионогенного реактива - хлористоводородной соли додециламина и додецилсульфата натрия соды.

Подтверждено, что в присутствии только неполярного собирателя, pH окружающей среды не влияет на быстроту флотационного обогащения (как окисленного, так и неокисленного). Влияние этого параметра можно наблюдать при применении стимуляторов. Указано, на положительное влияние этих реактивов на флотационное обогащение, особенно в сравнении с углём поверхностно окисленным. Применение хлористоводородной соли додециламина при pH безразличным к флотации обеих окисленных углей, позволяет возвратить их первичные флотационные качества.

Наиболее важное влияние додецилсульфата натрия соды наблюдалось в области мало кислого pH, когда кинетика флотационного обогащения обеих окисленных углей высшая, чем полученная для неокисленных углей.

EFFECT OF ION COLLECTORS AND THE OXIDATION OF SURFACES ON THE HARD COAL FLOTATION BY APOLAR COLLECTOR

S u m m a r y

The carried out tests aimed at comparison of flotation properties of coal from the group of power coal with the typical coking coal at the raw state and surface oxidized. The mixture of kerosine and pine oil has been the basic apolar reagent.

Effect of flotation pulp pH and the possibility of correction the kinetics of flotation by the use of apolar collector and ionogen reagents of hydrogen chloride, dodecylamine and dodecylsodium sulfate have been examined.

It has been proved that when only apolar collector is present, pH of pulp has no essential effect on flotation speed of coal (both non - oxidizing and oxidizing). Effect of this parameter is evident when the stimulators are used. Favourable effect of these reagents on flotation in relation to coal surface oxidized in particular has been shown. Use of dodecylamine of hydrogen chloride at pH inert for flotation of two oxidized coals allows to restore their original flotation power. The most essential effect of dodecylsodium sulfate has been observed in the seightly acid field when the kinetics of flotation of two oxidized coals is higher from that one obtained for non-oxidized coals.