

Grzegorz DZIDO, Jacek KOCUREK, Michał PALICA, Jerzy RACZEK
Politechnika Śląska, Gliwice

WPLYW FLOKULANTU CARBAFLOCK F-106 NA STOPIEŃ ODWODNIENIA WYBRANYCH ZAWIESIN ODPADOWYCH W CZASIE PERIODYCZNEJ FILTRACJI WIROWEJ

Streszczenie. Praca przedstawia wyniki badań nad filtracją wirową zawiesin pochodzących z przeróbki węgla kamiennego z dodatkiem flokulantu CARBAFLOCK F-106. Na podstawie uzyskanych wyników opracowano empiryczne równania pozwalające na określenie końcowej wilgotności osadu w zależności od parametrów prowadzenia procesu.

THE INFLUENCE OF THE FLOCCULATING AGENT CARBAFLOCK F-106 ON THE DEWATERING DEGREE OF THE SELECTED WASTED SLURRIES DURING PERIODICAL CENTRIFUGAL FILTRATION

Summary. This work presents the results of the investigations on centrifugal filtration of the coal processing slurries with addition of the flocculant agent CARBAFLOCK F-106. On the basis of the obtained results the empirical equations describing final water contents versus processing parameters were developed.

Podczas prowadzenia procesów przeróbki urobku z kopalń węgla kamiennego powstają zawiesiny odpadowe, w których część stała charakteryzuje się bardzo drobnym uziarnieniem i znacznym zapozieleniem. Zawiesiny te kieruje się zwykle na poletka osadowe, niestety wymaga to dużych terenów, jako że ilości takich zawiesin mogą sięgać nawet tysiąca Mg/dobę. Choć po sedymentacji tych zawiesin można z poletek odzyskać część cieczy klarownej, to sposób taki jest nieracjonalny, zwłaszcza ze względu na konieczność uzupełniania ubytków cieczy obiegowej. Istnieje kilka sposobów technicznego rozwiązania tego problemu. Najczęściej zawiesiny odpadowe są kierowane do na prasy filtracyjne, przesączać zawracany jest do obiegu, a osad pofiltracyjny gromadzony jest na zwałowiskach lub używa się go jako wypełnienia w nieczynnych wyrobiskach kopalnianych. Znacznie rzadziej stosuje się do odwodnienia filtrację próżniową, a wynika to ze zbyt małej różnicy ciśnień, którą należałoby zapewnić do zrealizowania procesu rozdziału faz. Liczba pras czy filtrów próżniowych tarczowych lub bębnowych dla tak dużej ilości zawiesin jest wówczas bardzo duża. Dlatego też atrakcyjnym sposobem odwadniania takich zawiesin jest filtracja lub

dekantacja wirowa. Operacje te charakteryzują się możliwością użycia dużych modułów napędowych procesu (różnicy ciśnień), co w przypadku bardzo drobnego uziarnienia ma decydujące znaczenie dla szybkości procesu. Natomiast barierą zastosowania filtracji lub dekantacji wirowej są koszty inwestycyjne tych urządzeń. Istnieje również sposób, polegający na modyfikacji składu ziarnowego zawiesin polegający na aglomeracji drobnych cząstek, przez co znacząco można poprawić filtrowalność zawiesin. Modyfikacja taka wymaga podawania do zawiesin flokulantu i stosuje się ją powszechnie dla przyspieszenia procesu rozdzielania flotokoncentratów, a stosunkowo rzadko w przypadku zawiesin odpadowych. W niniejszej pracy przedstawiono wybrane fragmenty badań periodycznej filtracji wirowej w skali laboratoryjnej dwu zawiesin zrutowych bez i z dodatkiem flokulantu CARBAOFLOCK F-106, którego używa się w przypadku filtracji próżniowej flotokoncentratu. Celem badań było nie tylko ilościowe ujęcie zmiany wilgotności osadu po wirowaniu w funkcji czasu i simpleksu przyspieszeń dla zawiesin pierwotnych i zawierających flokulant, ale stwierdzenie, czy droga, polegająca na modyfikacji składu poprzez dodatek flokulantu, rokuje nadzieje na rozwiązanie techniczne problemu odwadniania kopalnianych zawiesin zrutowych o skrajnie niekorzystnym składzie ziarnowym.

Badane zawiesiny pochodzą z dwu kopalń węgla kamiennego, przy czym do jednej z nich dodawany jest flokulant PRAESTOL-2540 typu anionowego (w sposób przypadkowy). Próbkę zawiesin do badań zostały pobrane do pojemników 120 dm³ losowo i autorzy nie mieli wpływu na miejsce, czas i sposób ich pobierania. Zawartości pojemników zostały następnie wymieszane i rozdzielone na trzy części: mieszaninę pierwotną, zawiesinę z dodatkiem 25 g flokulantu/m³ i zawiesinę z dodatkiem 50 g flokulantu/m³. Dawki flokulantu określono na podstawie wcześniejszych badań periodycznej filtracji ciśnieniowej w skali laboratoryjnej, które opisano w [1]–[4]. Stwierdzono tam m.in., że istnieje optymalna dawka flokulantu CARBAFLOCK F-106, której przekroczenie pogarsza filtrowalność zawiesin i wynosi ona dla obu zawiesin ok. 25–50 g/m³.

Testy periodycznej filtracji wirowej

Na podstawie metodyki badań opisanej w [5]–[8], dotyczącej filtracji ciśnieniowej i wirowej, przeprowadzono w pierwszej kolejności testy przegród filtracyjnych na periodycznej wirówce Centrifuge MPW-340 adaptowanej we własnym zakresie do badań periodycznej filtracji wirowej. Regulacja liczby obrotów wirówki do ok. 4200 1/min pozwala uzyskać maksymalną wartość simpleksu przyspieszenia dośrodkowego do ziemskiego $a/g=1790$. Adaptacja polegała na wykonaniu specjalnych wkładów filtracyjnych do naczyń z perforowanym dnem sitowym, na którym umieszczona jest tkanina filtracyjna. Wirówka wyposażona jest także w mechanizm zegarowy pozwalający ustalić czas wirowania.

Pierwszy etap pracy dotyczył testów przegród. W tym celu skorzystano z obszernych doświadczeń zamieszczonych w [9]. Jako miarę dobroci przegród przyjęto mętność filtratu (ze względu na możliwość stosowania wysokich wartości a/g opór przegród nie odgrywa takiego znaczenia jak w przypadku filtracji próżniowej). Negatywne wyniki testów uzyskano dla większości tkanin krajowych i importowanych typu PT, ET i BT, natomiast niewielką mętność filtratu dla włókniny I/PE-5213 z wkładką z bibuły. Dla tej włókniny przy stopniu napelnienia wkładów ok. 0,75 kg/m² przeprowadzono dwie serie badań dla $a/g=1970$ i $a/g=875,5$ przy zmiennych czasach filtracji ($\tau=600=1800$ s). Występowało tu pewne ograniczenie. Otóż stosowanie $a/g<875,5$ przy $\tau < 600$ s wiązało się z niepełnym odwodnieniem zawiesiny i nad warstwą utworzonego osadu pozostawała warstwa nieprzefiltrowanej

zawiesiny. W związku z tym pojawiła się dodatkowo konieczność określenia granicznych warunków wirowania, przy których dla obciążenia $0,75 \text{ kg/m}^2$ nad osadem nie było zawiesiny.

Badania właściwe prowadzono w ten sposób, że dla zadanych wartości a/g i τ określano wilgotność końcową osadów liczoną jako średnia arytmetyczna czterech (lub trzech) wkładów dla zawiesin pierwotnych I i II oraz tych sarmych zawiesin zawierających dodatek 25 g/m^3 i 50 g/m^3 flokulantu CARBOFLOCK F-106, a celem tych badań było poszukiwanie funkcji trójparametrowej

$$w_k = f(a/g, \tau) \quad (1)$$

w obszarze, w którym następuje odwodnienie zawiesin. Rezultaty tych badań znajdują się w [10] i [11]. Niezależnie od badań właściwych wykonano szereg badań pomocniczych, w tym analizy ziarnowe zawiesin pierwotnych i z dodatkiem flokulantu CARBFLOCK F-106. Wyniki analiz, prowadzonych przy użyciu analizatora laserowego ANALYSETTE-22 firmy FRITSCHE, zamieszczono tab. 1. Dane z analiz wskazują, że zawiesiny I i II różnią się istotnie składem ziarnowym, a dodatek flokulantu w ilości $25+50 \text{ g/m}^3$ tylko w niewielkim stopniu zmienia skład ziarnowy zawiesiny I. Określono również pH obu zawiesin, które zawierało się w granicach $\text{pH}=7,93\div 8,28$. Natomiast testy sedymentacyjne prowadzone przez ok. 300 h nie wykazały istnienia tzw. punktów krytycznych [12], co potwierdza trudności w rozdziale fazowym zawiesin. Przykładowe fragmenty tabeli pomiarowo-obliczeniowej dla zawiesiny pierwotnej I pokazano w tabeli 2, natomiast dla zawiesiny II w tabeli 3.

Kolejnym etapem opracowania wyników badań było ilościowe opisanie zależności:

$$w_k = f(\tau) \text{ dla } a/g = \text{idem} \quad (2)$$

$$w_k = f(a/g) \text{ dla } \tau = \text{idem} \quad (3)$$

Stwierdzono, że zależności (2) dla wszystkich serii pomiarowych są liniowe i ich współczynniki korelacji przekraczają 0,97, natomiast funkcje (3) mają charakter wykładniczy, a indywidualne funkcje charakteryzują się współczynnikiem korelacji ok. 0,99. Ponieważ uznano, że osady pofiltrycyjne winny być możliwie głęboko odwodnione (aby nadawały się do transportu kolowego), analizowano tutaj szczegółowo warunki pełnej filtracji wirowej przy obciążeniu powierzchni filtrycyjnej $0,75 \text{ kg/m}^2$, lecz nie wyznaczono granicy przedziału a/g i τ , kiedy nad osadem nie ma już zawiesiny (dane te znajdują się w [10] i [11]).

Tabela 1

Wyniki analiz ziarnowych (μm)

Udział ziaren	Zawiesina I			Zawiesina II	
	Pierwotna	z dod. flok. 25 g/m^3	z dod. flok. 50 g/m^3	pierwotna	z dod. flok. 50 g/m^3
10%<	0,61	0,85	0,90	1,40	36,13
20%<	0,89	1,30	1,37	2,52	53,60
30%<	1,16	1,75	1,83	4,23	64,78
40%<	1,44	2,22	2,30	9,17	73,12
50%<	1,74	2,74	2,82	25,45	82,04
60%<	2,06	3,36	3,41	40,96	91,77
70%<	2,44	4,15	4,11	61,77	103,00
80%<	2,92	5,44	5,04	88,08	117,59

Tabela 2

Fragment tabeli pomiarowo-obliczeniowej dla nadawy pierwotnej I o udziale masowym ciała stałego $u_A=0,4028$ kg/kg. Czas wirowania $\tau=900$ s. (Wielkości w nawiasie nie uwzględniano w obliczeniach średniej wilgotności osadu)

n [1/min]	A/g [-]	w_k [kg/kg]		$w_{k\text{sr}}$ [kg/kg]	$u_r \cdot 10^3$ [kg/kg]	$S_r \cdot 10^3$ [m]	
4000	1787	(0,3282)	0,2837	0,2803	12,11	6,2	3,9
		0,2746	0,2825			4,2	4,2
3600	1447	0,2983	0,2937	0,2901	12,79	4,4	4,1
		0,2782	(0,3116)			3,6	4,5
3400	1291	(0,3463)	0,2957	0,2911	13,26	3,9	3,9
		0,2865	(0,2584)			3,6	4,2
3200	1144	(0,3465)	0,3082	0,2931	14,77	5,2	4,9
		0,2842	0,2870			4,2	3,7
3000	1005	(0,3339)	0,3056	0,2980	14,75	6,5	5,0
		0,2943	0,2942			4,9	4,4
2800	875,5	(0,3350)	0,3169	0,3057	14,22	6,4	4,2
		0,2946	0,3057			3,5	3,9
2600	754,9	(0,3225)	0,2995	0,3116	10,30	6,9	6,1
		0,3152	0,3200			4,8	5,3
2400	643,2	(0,3373)	0,3171	0,3153	10,50	5,4	6,6
		0,3015	0,3274			5,2	3,7
2200	540,5	(0,3484)	0,3260	0,3225	14,20	5,6	5,2
		0,3114	0,3301			3,7	4,4
1800	361,8	0,3381	0,3376	0,3350	8,245	7,2	6,1
		0,3381	0,3262			4,8	5,8
1600	285,9	0,3539	0,3463	0,3466	8,811	7,2	6,2
		0,3415	0,3447			4,6	5,7

Bardzo dobra zgodność indywidualnych zależności (2) i (3) z danymi pomiarowymi sugerowała, by poszukiwać funkcji trójparametrowych (1), obowiązujących dla zawiesin I i II pierwotnych oraz tych samych zawiesin z dodatkiem 25 i 50 g/m³ flokulantu CARBAFLOCK F-106. Na podstawie wcześniejszych doświadczeń z opisem takiej funkcji dla kopalnianych zawiesin mułowych zaproponowano zależności oparte na rozkładzie Gaussa, Lorenza i Boltzmanna w postaci:

$$w_k = \exp[A(a/g)^B \tau^C] + D \quad (4)$$

Indywidualne funkcje mają postać:

- dla zawiesiny pierwotnej I w oparciu o 37 punktów (przy współczynniku korelacji 0,86)

$$w_k = \exp[-0,1376(a/g)^{0,1996} \tau^{0,12486}] + 0,2441 \quad (5)$$

- dla zawiesiny I z dodatkiem flokulantu 50 g/m³ w oparciu o 33 punkty (przy współczynniku korelacji 0,91),

$$w_k = \exp[-0,2182(a/g)^{0,2145} \tau^{0,1717}] + 0,2471 \quad (6)$$

Tabela 3

Fragment tabeli pomiarowo-obliczeniowej dla nadawy pierwotnej II o udziale masowym ciała stałego $u_A=0,2946$ kg/kg. Czas wirowania $\tau=1800$ s. (Wielkości w nawiasie nie uwzględniano w obliczeniach średniej wilgotności osadu)

n [1/min]	a/g [-]	w_k [kg/kg]		$w_{k\text{sr}}$ [kg/kg]	$u_F \cdot 10^3$ [kg/kg]	$S_i \cdot 10^3$ [m]	
4000	1787	0,3347	0,3285	0,3252	0,021	6,3	5,7
		0,3111	0,3265			5,0	5,5
3700	1529	0,3349	0,3316	0,3303	0,094	6,5	5,7
		0,3266	0,3280			4,9	5,4
3500	1368	0,3362	0,3304	0,3301	0,082	6,0	6,1
		0,3266	0,3270			5,2	5,5
3200	1144	0,3399	0,3346	0,3349	0,026	6,7	5,9
		0,3246	0,3306			5,5	5,9
3000	1005	0,3416	0,3377	0,3354	0,133	6,9	5,8
		0,3292	0,3333			5,0	6,0
2800	875,5	0,3428	0,3416	0,3379	0,100	6,9	5,8
		0,3330	0,3343			5,0	6,0
2500	698,0	0,3549	0,3515	0,3459	0,020	6,8	6,0
		0,3341	0,3431			5,9	6,0
2200	540,5	0,3620	0,3611	0,3552	0,041	7,0	5,9
		0,3482	0,3496			5,5	6,0
2000	447,0	0,3700	0,3676	0,3629	0,065	7,0	5,9
		0,3514	0,3627			5,5	6,0
1800	361,8	0,3748	0,3666	0,3670	0,042	6,0	5,8
		0,3682	-			6,0	-
1600	285,9	0,3790	0,3715	0,3753	0,1943	6,1	5,8
		0,3753	-			6,0	-

- dla zawiesiny pierwotnej II w oparciu o 38 punktów (przy współczynniku korelacji 0,92)

$$w_k = \exp[-0,3145(a/g)^{0,1297} \tau^{0,1532}] + 0,2456 \quad (7)$$

- dla zawiesiny II z dodatkiem flokulantu 50 g/m^3 w oparciu o 36 punktów (przy współczynniku korelacji 0,95)

$$w_k = \exp[-0,3133(a/g)^{0,1542} \tau^{0,1567}] + 0,2849 \quad (8)$$

Wyrównania wykonywane były za pomocą programu "Microcal Origin", a miarą poprawności przyjętej do opisu funkcji (4) był współczynnik korelacji.

Niestety, nie dysponowano dostateczną ilością danych, by sporządzić takie zależności dla obu zawiesin z dodatkiem flokulantu 25 g/m^3 , ale indywidualne serie pomiarowe dla funkcji (2) i (3) wskazują na podobne zależności dla zawiesin I i II z dodatkiem 25 g/m^3 flokulantu CARBAFLOCK F-106.

Krótką analiza rezultatów badań

Bardzo dobra zgodność danych pomiarowych z funkcjami (2) i (3) i dość dobra dla funkcji (4) wskazują, że wpływ (a/g) i τ na w_k jest zbliżony dla zawiesin I i II pierwotnych i zawierających flokulant CARBAFLOCK F-106, przy czym zawiesina II jest mniej podatna na odwodnienie. Skrajne warunki odwodnienia określa wyraz wolny D zależności (4). Przy $(a/g) \rightarrow \infty$ lub $\tau \rightarrow \infty$ uzyskuje się $w_k \rightarrow D$, choć taka ekstrapolacja funkcji (5)-(8), opartych na badaniach w zakresie $\tau=600 \div 1800$ s i $(a/g)=285,9 \div 1970$, ma charakter czysto hipotetyczny. Skrajne wartości uzyskane podczas badań wynosiły $w_k=0,268 \div 0,375$.

Ze względu na charakter funkcji (3) wpływ (a/g) na w_k przy $\tau = \text{idem}$ jest silniejszy przy niższych (a/g) niż przy wysokich.

Na podstawie wyników badań okresowej filtracji wirowej stwierdzono, że dodatek flokulantu powoduje też skrócenie czasu wirowania, przy którym następuje rozdział zawiesiny. Ma to związek z modyfikacją składu ciała stałego w zawiesinach poddanych wirowaniu. Wyższa koncentracja wiąże się z uzyskaniem osadów o niższej wilgotności.

Należy tu również dodać, że podczas badań wystąpiły czynniki, które mogły mieć negatywny wpływ na dokładność pomiarów:

- istniała możliwość różnego udziału masowego ciała stałego w zawiesinach w poszczególnych wkładach filtracyjnych, pomimo dokładnego wymieszania zawiesin przed wypełnieniem wkładów,
- zawiesiny poddawane były testom w różnym czasie, co mogło się wiązać ze zmianą składu ziarnowego wskutek zachodzących w czasie procesów aglomeracyjnych, stąd zawiesiny stabilizowane filtrowały się lepiej,
- trudno było ściśle ocenić wpływ mieszania na homogenizację zawiesin, gdyż z jednej strony intensywne mieszanie wyrównywało koncentrację, ale z drugiej strony powodowało rozbijanie aglomeratów,
- w przypadku krótkich czasów wirowania uzyskane wilgotności osadów mogły odbiegać od rzeczywistych ze względu na porównywalny z czasem wirowania czas rozruchu i zatrzymania wirówki.

Czynnikom tym starano się przeciwdziałać, a o skuteczności takich działań świadczyło m. in. uzyskanie bardzo zbliżonych wilgotności osadów w wybranych pomiarach, będących powtórzeniem pomiarów właściwych. Należy także zaznaczyć, że wszystkie rezultaty badań dotyczą stopnia napełnienia wkładów równego ok. 15 g zawiesiny, co odpowiada ok. $0,75 \text{ kg/m}^2$. Kierowano się przy tym przesłanką, by uzyskana grubość osadu wynosiła kilka milimetrów ($4 \div 7$ mm). Większy stopień napełnienia wkładu powodowałby zwiększenie grubości osadów przy jednoczesnym wzroście ich wilgotności, mniejszy wiązałby się z problemem zdejmowania placka z włókniny I/PE-5213. Stąd stopień napełnienia wkładów określono eksperymentalnie w badaniach wstępnych, związanych m. in. z doborem przeprody.

Wnioski

Przeprowadzone badania pozwalają sformułować następujące wnioski:

1. Modyfikacja składu ziarnowego zawiesin odpadowych znacząco poprawia filtrowalność takich zawiesin, przy czym nie widać znaczącej różnicy w wilgotnościach osadów uzyskanych przy dodatku 25 i 50 g/m^3 flokulantu CARBAFLOCK F-106 przy tych

- samych a/g i τ . Oznacza to, że ze względów ekonomicznych wskazana jest dawka 25 g/m^3 tego flokulantu.
2. Nie prowadzono systematycznych badań związanych z doбором flokulantu i jego optymalnej dawki dla obydwu zawiesin odpadowych. Można sądzić, że istnieją flokulanty, dla których uzyskany efekt obniżenia wilgotności końcowej osadów będzie większy. Jest to jeden z ewentualnych kierunków dalszych badań.
 3. Stosowane obciążenia tkaniny I/PE-5213 wynoszące $0,75 \text{ kg/m}^2$ wynikały z możliwości adaptacji wirówki laboratoryjnej do periodycznej filtracji wirowej i grubości uzyskiwanych osadów rzędu $4\div 7 \text{ mm}$.
 4. Oprócz a/g i τ istotny wpływ na końcową wilgotność osadów ma również koncentracja ciała stałego w zawiesinach poddawanych wirowaniu. Im ta koncentracja jest wyższa, tym można oczekiwać niższej wilgotności osadów po periodycznej filtracji wirowej.
 5. Możliwości odwodnienia osadów po wirowaniu są ograniczone. Zastosowanie bardzo wysokich a/g i τ w porównaniu z wartościami maksymalnymi w niniejszych badaniach tylko w niewielkim stopniu obniży końcową wilgotność osadów.
 6. O trudnościach związanych z rozdziałem faz świadczy skrajnie niekorzystny skład ziarnowy obydwu zawiesin (bez i z dodatkiem flokulantu). Niemniej jednak rozdział taki na drodze periodycznej filtracji wirowej jest możliwy.
 7. Użycie włókniny I/PE-5313 z bibułą filtracyjną pozwala uzyskać pełną klarowność filtratu, a więc można wówczas filtrat zwracać do obiegu technologicznego cieczy i częściowo zamknąć takie obiegi zmniejszając zużycie wody świeżej.
 8. Podanie do zawiesin I i II flokulantu CARBAFLOCK F-106 obniża graniczne wartości a/g i τ , dla których zachodzi pełne odwodnienie obydwu zawiesin odpadowych.
 9. Na podstawie badań omówionych w [1]÷[4] można sądzić, że przedawkowanie flokulantu spowoduje zwiększenie końcowej wilgotności osadów.

Spis oznaczeń

a - wartość przyspieszenia siły dośrodkowej,	$[\text{m/s}^2]$
g - wartość przyspieszenia siły ciężkości,	$[\text{m/s}^2]$
n - liczba obrotów,	$[1/\text{s}]$
S - średnia grubość osadu,	$[\text{m}]$
u_A - zawartość ciała stałego w osadzie,	$[\text{kg/kg}]$
u_F - zawartość ciała stałego w filtracie,	$[\text{kg/kg}]$
w_k - końcowa zawartość wilgoci w osadzie,	$[\text{kg/kg}]$
$w_{k\text{sr}}$ - średnia końcowa zawartość wilgoci w osadzie,	$[\text{kg/kg}]$

Podziękowanie

Autorzy pracy dziękują mgr inż. L. Więclaw i mgr inż. I. Zielińskiej za wyrażenie zgody na wykorzystanie wyników ich prac dyplomowych magisterskich.

LITERATURA

1. Palica M., Więclaw L., Zielińska I.: Wpływ flokulantu CARBAFLOCK F-106 na filtrowalność dwu nadaw odpadowych na prasy filtracyjne, IV Międzynarodowa Konf. Przeróbki Kopalni nt.: „Nowoczesna technika i technologia w przeróbce surowców mineralnych i odpadowych”, Szczyrk, listopad 1998.
2. Palica M., Smyczek H., Więclaw L., Zielińska I.: Karbo-Energochemia-Ekologia, 5, 179(1999).
3. Palica M., Smyczek H., Więclaw L., Zielińska I.: Inż. Ap. Chem., 4, 18(1999).
4. Palica M., Smyczek H., Więclaw L., Zielińska I.: Filtracja wirowa wybranych kopalnianych zawiesin odpadowych, VII Ogólnopolskie Sem. nt. „Rozdzielanie zawiesin ciał stałych w płynach”, Gdańsk 1999 (referat).
5. Palica M., Dynda A.: Karbo-Energochemia-Ekologia, 6, 209(1996).
6. Palica M., Dynda A.: Karbo-Energochemia-Ekologia, 7, 233(1996).
7. Palica M., Dzido G.: Karbo-Energochemia-Ekologia, 5, 187(1997).
8. Palica M.: Karbo-Energochemia-Ekologia, 11, 15(1997).
9. Palica M., Kocurek J.: Inż. Ap. Chem., 1, 15(1995).
10. Więclaw L.: Periodyczna filtracja wirowa nadawy II na prasy filtracyjne. Praca dypl. mag. pod kierunkiem M. Palicy, Inst. Inż. Chem. i Proc., Pol. Śl., Gliwice 1988 (praca do użytku wewn.).
11. Zielińska I.: Periodyczna filtracja wirowa nadawy I na prasy filtracyjne. Praca dypl. mag. pod kierunkiem M. Palicy, Inst. Inż. Chem. i Proc., Pol. Śl., Gliwice 1988 (praca do użytku wewn.).
12. Bandrowski J., Merta H., Ziolo J.: Sedymentacja zawiesin. Zasady i projektowanie, Wyd. Ucz. Pol. Śl., Gliwice 1995.

Recenzent: Dr hab. Stanisława Sanak-Rytlewska

Abstract

This work presents the results of the investigations dealing with the influence of the flocculating agent CARBAFLOCK F-106 on the dewatering degree of two wasted slurries from coal processing. Investigated slurries were characterized by on very small particles that caused considerable difficulties during dewatering.

On the basis of the obtained results the general empirical equation was presented, which allow the prediction of the final water contents in the deposit w_k versus basic processing parameters, i.e. a/g simplex and time of the operation. The individual equations for prediction of w_k were correlated for investigated slurries. The optimal amount of the flocculating agent CARBAFLOCK F-106 was determined, which increase the dewatering efficiency.