

Włodzimierz PIWOWARSKI

Jerzy BIAŁAS

Jan AMPULSKI

#### DWUSTOPNIOWE DOZOWANIE FLOKULANTA DO ODMULNIKA PROMIENIOWEGO

**Streszczenie.** W artykule skrótkowo omówiono wyniki prób laboratoryjnych i przemysłowych dwustopniowego dozowania flokulanta do osadnika promieniowego. W wyniku czego uzyskano stabilną pracę osadnika i zmniejszenie dawki flokulanta o około 37%.

W procesie wzbogacania węgla energetycznych połączone szeregowo operacje sedymentacji i filtracji, mające na celu odzysk ziarn tworzących zawieszinę wody obiegowej, pochłaniają poważną ilość nakładów. Poprawa którejkolwiek z tych operacji może wyraźnie obniżyć koszty produkcji. Do procesu sedymentacji i odwadniania używane są flokulanty polepszające wyżej wymienione procesy. Przyspieszanie sedymentacji nie zawsze wpływa korzystnie na poprawę procesu filtracji, niemniej jednak dla zawiesin drobnouziarnionych jest koniecznością.

W Zakładzie Przerobczym KWK "Halemba" stosowano flokulant skrobiowy P-26. Dozowanie jego, zgodnie z projektem zakładu, następuje w odległości 15 m od środka odmulnika promieniowego, w rurociągu doprowadzającym nadawę. Zagęszczenie nadawy wynosi około  $35 \text{ g/dm}^3$ , przy natężeniu przepływu masy suchej  $10,5 \text{ kg/s}$  a zużycie flokulanta wynosiło  $340 \text{ g/tms}$ .

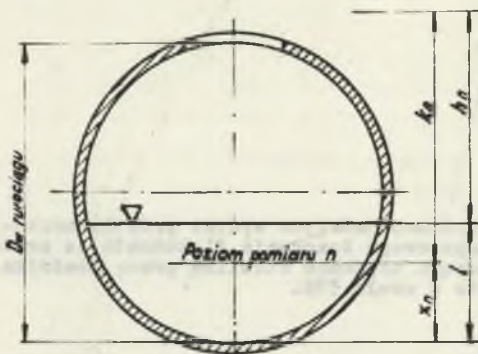
Z przeprowadzonych badań laboratoryjnych wynika, że dla warunków KWK "Halemba" dawka flokulanta P-26 nie powinna przekraczać  $250 \text{ g}$  na tonę materiału suchego. Zastanawiająca była konieczność stosowania wysokich dawek flokulanta P-26 dla poprawnego prowadzenia procesu sedymentacji. Obniżenie dawki odczynnika w stosunku do stosowanych, powodowało zakłócenie procesu.

Przyczyny mogły być spowodowane np.:

- zakłóceniami zagęszczenia nadawy do odmulnika,
- zmianami prędkości przepływu nadawy w rurociągu zasilającym odmulnik,
- niedostatecznym bądź niewystarczająco efektywnym wymieszaniem odczynnika w zawieszinie. Jako najbardziej prawdopodobną należy przyjąć ostatnią wymienioną przyczynę.

Nie można jednak wykluczyć w warunkach zakładu wzbogacania o niestabilnej pracy klasyfikacji wstępnej (różne zawilgocenia nadawy) pierwszych dwóch

przyczyn. Przed przystąpieniem do badań dokonano ponownego pomiaru natężenia przepływu nadawy do odmulnika oraz jej zagęszczenia. Pomiar natężenia przepływu przeprowadzono pośrednio poprzez pomiar prędkości wody w rurociągu za pomocą rurki Pitota (rys. 1).



Rys. 1. Sposób przeprowadzania pomiarów za pomocą rurki Pitota

Prędkość strumienia cieczy w danym punkcie pomiarowym obliczono z równania D. Bernoulliego, zakładając, że w kolanie rurki następuje całkowita przemiana energii prędkości w energię ciśnienia oraz przyjmując współczynnik prędkości  $\psi = 0,97$  [2]. Wyniki pomiarów i obliczeń prędkości strumienia cieczy przedstawiono w tabeli 1 oraz na rysunku 2.

Obliczając  $V_{\text{śr}}$  przepływu cieczy w rurociągu oraz powierzchnię przekroju cieczy, wylicza się objętościowe natężenie przepływu:

$$\dot{V} = F \cdot v \quad \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$$

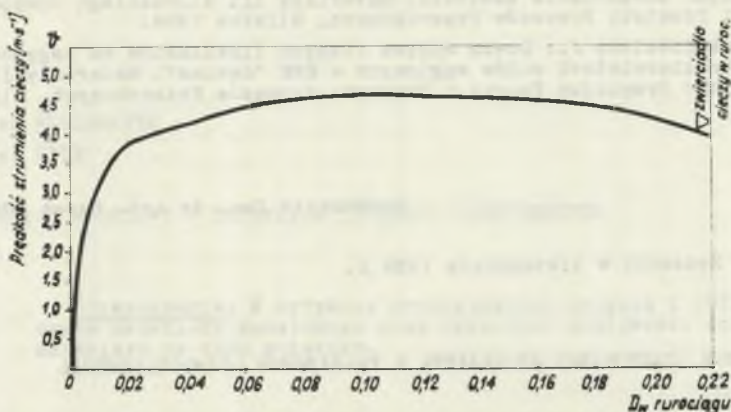
$$\dot{V} = 6,67 \cdot 10^{-2} \cdot 4,48 = 0,2985 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

Tabela 1

$h$ m	0,81	0,95	1,07	1,11	1,17	1,15	1,15	1,13	1,06
$v_n$ $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	3,87	4,19	4,44	4,53	4,65	4,61	4,61	4,57	4,42

Po dokonaniu powyższych pomiarów i obliczeń przystąpiono do badań nad sedymentacją zawiesiny, kierowanej do odmulnika promieniowego.

Stanowisko badań składało się z dwóch równolegle ustawionych pojemników z podziałką oraz rur o średnicy 0,05 m i długości 5 m. Do pojemników kierowano rurociągami zawiesinę o zagęszczeniu  $35 \text{ g/cm}^3$ , dodając jednocześnie flokulant Filtaflok 25AP o stężeniu 0,2%. W jednym układzie dawkanie flokulantu odbywało się na początku rurociągu, w drugim natomiast na początku rurociągu oraz w odległości 1,5 m od początku układu. Natężenie przepływu flokulantu w obu przypadkach było jednakowe. Stwierdzono różnicę szybkości sedymentacji zawiesin. Doprowadzając do stanu równowagi czasowej sedymentacji stwierdzono, że zużycie flokulantu w układzie z dwustopniowym dozowaniem zmalało o 37%.



Rys. 2. Wykres prędkości cieczy w przekroju podłużnym rurociągu

W badaniach użyto flokulanta Filtaflok 25AP, a nie stosowanego w warunkach przemysłowych P-26, z powodu różnic w szybkości sedymentacji, przy użyciu poszczególnych odczynników i związanymi z tym faktem szybkością i dokładnością obserwacji zjawiska. Wyniki opisanego doświadczenia przeniesiono na sedymentację w odmulniku promieniowym. Dozowanie flokulanta P-26 odbywało się w dwu punktach rurociągu, kierującego nadawę do odmulnika w odległości odpowiadającej czasowi transportu zawiesiny z flokulantem od punktu dozowania do środka odmulnika 3,3 s oraz 4,5 s. Stężenie roztworu flokulanta P-26 pozostało bez zmian. Wynikiem dwustopniowego dozowania flokulanta P-26 było osiągnięcie prawidłowej pracy odmulnika promieniowego, przy dawce w ilości 200 g/tms. W czasie obserwacji i kontroli pracy odmulnika z dwustopniowym sposobem dawkowania flokulanta, stwierdzono utrzymywanie się zwierciadła wody czystej na głębokości od 1,5-0,5 m mierząc od powierzchni wody w odmulniku, podczas gdy przy poprzednim dawkowaniu jednostopniowym zwierciadło wody czystej utrzymywało się zawsze na głębokości 2,5 m. Stwierdzono zasadniczą różnicę w zagęszczeniu wylewu spod odmulnika: poprzednio 500-600 g/dm<sup>3</sup> a po zastosowaniu dwustopniowego dozowania 400-500 g/dm<sup>3</sup>.

Ujemną stroną dwustopniowego dozowania flokulanta było osiadanie ziarn tworzących zawiesinę w odmulniku w dni wolne od pracy.

#### LITERATURA

- [1] Shuttleworth D.: Aktualne przykłady zastosowań flokulantów oraz środków do wspomagania filtracji, w mechanicznej przeróbce węgla. Prepared for the east European Technical Sales seminar Kraków 1980.
- [2] Troskoleński A.T.: Hydromechanika. WNT, Warszawa 1967.

- [3] Bortel E.: Wpływ budowy chemicznej polimeru rozpuszczalnego w wodzie na zdolność odwadniania zawiesin. Materiały III Gliwickiego Sympozjum Teorii i Praktyki Procesów Przeróbczych, Gliwice 1984.
- [4] Marciniak-Kowalska J.: Ocena wpływu różnych flokulantów na zagęszczenie drobnoziarnistych mułów węglowych w KWK "Janina". Materiały III Gliwickiego Sympozjum Teorii i Praktyki Procesów Przeróbczych, Gliwice 1984.

Recenzent: Doc. dr inż. Renat BORTEL

Wpłynęło do Redakcji w listopadzie 1984 r.

#### ДВУСТУПЕНЧАТОЕ ДОЗИРОВАНИЕ ФЛОКУЛАНТА В РАДИАЛЬНЫМ ШЛАМОУДЕЛИТЕЛЕ

#### Резюме

В работе кратко оговорены результаты лабораторных и заводских проб двухступенчатого дозирования флокуланта в радиальный шламоотделитель. В результате получены стабильная работа отстойника и уменьшение дозы флокуланта приблизительно на 37%.

#### TWO-STAGE PROPORTIONING OF THE FLOCCULANT TO A RADIAL SLIME SEPARATOR

#### Summary

The results of the laboratory and industrial tests of two-stage proportioning of the flocculant to a radial slime separator have been briefly discussed in the paper. As a result, stable performance of the settling tank has been achieved as well as a reduction of the flocculant dose by about 37%.