ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 1998
Seria: GÓRNICTWO z. 238 Nr kol. 1399

Aleksander LUTYŃSKI, Jerzy BIAŁAS, Mirosław BIAŁAS
Politechnika Śląska, Gliwice
Marian PODGAJNY, Jacek AUGUSTYNEK
KWK „Siersza"

OBNIŻENIE WILGOTNOŚCI KOŃCOWEJ WZBOGACANYCH MIAŁÓW WĘGLOWYCH

Streszczenie. W artykule przedstawiono propozycje techniczno–technologiczne umożliwiające obniżenie wilgotności końcowej koncentratu miałowego w zakładzie przeróbczym KWK „Siersza".

REDUCTION OF FINAL MOISTURE CONTENT IN FINE COAL BEING PROCESSED

Summary. Proposals relating to technical and engineering aspects of processing which allow the final moisture content in fine coal concentrate to be reduced as applied in the coal preparation plant at the "SIERSZA" coal mine have been presented in the paper.

1. Wstęp

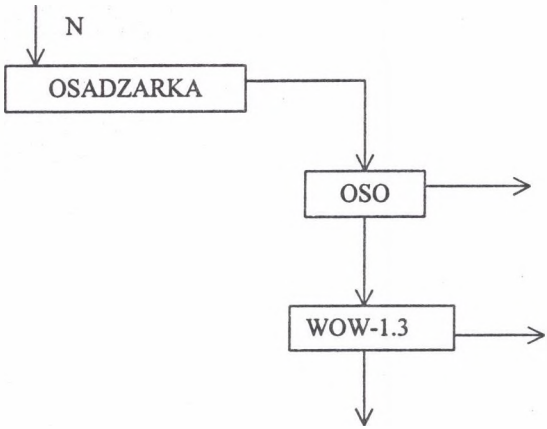
Jak wynika z prognoz opracowanych dla podziemnego górnictwa węglowego, w aspekcie jego restrukturyzacji, produkcja wzbogaconych miałów węgli energetycznych ma w najbliższych latach wzrosnąć do około 40 mln ton/rok, odnosząc to do wydobycia węgla brutto. Ilość uzyskiwanych miałów wynika ze stosowanych technologii urabiania i transportu węgla. Taka wielkość wzbogacanych miałów węgli energetycznych wymusza kierunki działań modernizacyjnych w istniejących i modyfikacje w nowo projektowanych zakładach przeróbczych węgla. Przy istniejących bowiem założeniach dotyczących koncentracji wydobycia, które warunkuje efektywność techniczną i ekonomiczną pozyskiwania węgla, nie ma możliwości zmian technologii urabiania i transportu węgla.

Ziarna poniżej 50 μm., których jest coraz więcej w obiegach wodno-mułowych, stanowią bardzo poważny problem w procesach sedymentacji i filtracji zarówno próżniowej, jak i ciśnieniowej. Koszty budowy lub rozbudowy obiegów wodno-mułowych oraz zagospodarowanie mułu i odpadów uzyskanych dla takich warunków wzbogacania mogą stanowić 50% kosztów budowy zakładu przeróbczego miału lub mogą wynosić 50 - 70% całkowitych kosztów wzbogacania węgla [1].

2. Wprowadzenie

Problemy z wysoką wilgotnością końcową koncentratów miałowych w KWK „Siersza" to przede wszystkim wilgotność higroskopijna węgla sięgająca 18% i układ technologiczny klasyfikujaco-odwadniający, w którym podstawowymi maszynami odwadniającymi są wirówki wibracyjne typu WOW-1.3. Z analizy produktów odwadniania wynika, że wilgotność końcowa koncentratu miałowego waha się przeciętnie w granicach 27-29%, a w przypadkach niekorzystnych dochodzi do 34%.

3. Informacje na temat istniejącego węzła klasyfikacji i odwadniania



Rys 1. Obecny schemat odwadniania miałów węglowych
Fig. 1. Flowsheet of dewatering of fine coal used at present

Opracowanie technologii oraz sformułowanie wniosków prowadzących do wykonania odpowiednich zabiegów w układzie technologicznym zakładu przeróbczego poprzedzone zostało wielokierunkowymi badaniami laboratoryjnymi Badania te obejmowały określenie składów ziarnowych, zawartości popiołów w poszczególnych klasach i wilgotności lub zagęszczenia w:

- nadawie na sito OSO,
- odsączu sita OSO,
- nadawie na wirówkę WOW-1.3,
- odsączu wirówki WOW-1.3,
- produkcie odwodnionym wirówki WOW-1.3.

Stwierdzono, że istniejący węzeł odwadniania miału węglowego nie pozwala na obniżenie wilgotności koncentratu po osadzarkach miałowych. Wirówki wibracyjne to maszyny niekorzystnie odwadniające materiał z udziałem ziarn < 0.5 mm w porównaniu z wirówkami ślimakowymi. Na podstawie danych literaturowych wyniki odwadniania wg równań empirycznych [2] do obliczeń zawartości wilgoci przemijającej, ujmujące wpływ ilości ziarn <0,5 mm w zależności od rodzaju i typu odwadniarki przedstawiają się następująco:

- wirówka ślimakowa np. NAEL-3

$$W_{ex} = 4.67 + 0.122\gamma$$

- wirówka wibracyjna np. WOW 1.3

$$W_{ex} = 6.58 + 0.279\gamma$$

gdzie:

W_{ex} - wilgotność przemijająca,

γ - procentowy udział klasy ziarnowej <0.5 mm w nadawie.

Otrzymane z KWK „Siersza" próby przebadano pod kątem rozeznania obecnego układu technologicznego i możliwości jego zmian w celu obniżenia wilgotności końcowej miału węglowego.

Tabela 1

Nadawa na sito OSO, β = 448 g/l

Klasa mm	γ %	Σγ %	A^a %
+ 8.00	24.59	24.59	10.44
8.00 – 6.40	8.63	33.22	9.98
6.40 – 4.80	9.90	43.12	11.93
4.80 – 3.20	12.78	55.90	12.25
3.20 – 2.50	8.00	63.90	10.95
2.50 – 2.00	2.34	66.24	12.31
2.00 = 1.50	5.05	71.29	12.97
1.50 – 1.02	7.74	79.03	12.27
1.02 – 0.75	3.75	82.78	10.54
0.75 – 0.63	1.50	84.28	12.01
0.63 – 0.50	2.04	86.32	9.80
0.50 – 0.40	2.48	88.80	10.94
0.40 – 0.32	2.08	90.88	10.77
0.32 – 0.20	2.48	93.36	13.39
0.20 – 0.10	1.54	94.90	21.29
- 0.10	5.10	100.00	27.22
			$A^a_{śr}$ = 12.26%

Tabela 2

Odsącz z sita OSO β = 130 [g/l]

Klasa mm	γ %	Σγ %	A^a %
+ 1.50	0.36	0.36	6.72
1.50 –1.02	3.30	3.66	6.68
1.02 –0.75	5.35	9.01	6.38
0.75 – 0.63	3.14	12.15	7.05
0.63 – 0.50	8.02	20.17	6.64
0.50 – 0.40	11.30	31.47	7.39
0.40 – 0.32	13.06	44.53	6.88
0.32 – 0.20	21.68	66.21	8.75
0.20 – 0.16	3.73	69.94	14.88
0.16 – 0.10	7.32	77.26	22.77
- 0.10	22.74	100.00	30.73
			$A^a_{śr}$ = 15.18%

Tabela 3

Nadawa na wirówkę WOW-1.3, W = 44.93%

Klasa mm	γ %	Σγ %	A^a %
+ 8.00	44.87	44.87	8.56
8.00 – 6.40	6.74	51.61	8.02
6.40 – 4.80	8.51	60.12	7.77
4.80 – 3.20	10.72	70.84	7.07
3.20 – 2.50	6.58	77.42	7.12
2.50 – 2.00	1.75	79.17	7.20
2.00 = 1.50	4.34	83.51	7.05
1.50 – 1.02	5.74	89.25	6.83
1.02 – 0.75	2.73	91.98	6.62
0.75 – 0.63	1.15	93.13	6.51
0.63 – 0.50	1.57	94.70	6.33
0.50 – 0.40	1.55	96.25	6.55
0.40 – 0.32	1.00	97.25	6.87
0.32 – 0.20	1.12	98.37	8.30
0.20 – 0.10	0.42	98.79	15.94
- 0.10	1.21	100.00	19.13
			$A^a_{śr}$ = 8.05%

Tabela 4

Odsącz z wirówki WOW-1.3, β = 47 g/l

Klasa mm	γ %	Σγ %	A^a %
+ 1.02	1.02	1.02	7.80
1.02 –0.75	2.65	3.67	7.08
0.75 – 0.63	2.30	5.97	7.07
0.63 – 0.50	3.13	9.10	6.67
0.50 – 0.40	5.08	14.18	6.59
0.40 – 0.32	5.38	19.56	6.61
0.32 – 0.20	10.70	30.26	6.88
0.20 – 0.16	2.20	32.46	10.96
0.16 – 0.10	6.25	38.71	14.68
- 0.10	61.29	100.00	24.97
			$A^a_{śr}$ = 18.62%

Tabela 5

Produkt odwodniony wirówki WOW-1.3, W = 27.40%

Klasa mm	γ %	Σγ %	A^a %
+ 8.00	20.72	20.72	11.56
8.00 – 6.40	6.72	27.44	9.85
6.40 – 4.80	9.19	36.63	9.80
4.80 – 3.20	13.54	50.17	19.84
3.20 – 2.50	9.01	59.18	9.98
2.50 – 2.00	2.48	61.64	12.43
2.00 = 1.50	8.71	70.35	9.86
1.50 – 1.02	10.04	80.39	10.48
1.02 – 0.75	5.11	85.50	10.00
0.75 – 0.63	2.33	87.83	10.71
0.63 – 0.50	3.16	90.99	9.13
0.50 – 0.40	2.10	93.09	10.08
0.40 – 0.32	1.98	95.07	8.39
0.32 – 0.20	2.37	97.44	11.24
0.20 – 0.10	1.14	98.58	15.97
- 0.10	1.42	100.00	23.43
			$A^a_{śr}$ = 10.75%

4. Badania laboratoryjne zmierzające do obniżenia wilgotności koncentratu mialowego

Z nadawy na sito OSO wydzielono klasę 2.5-0 mm na przesiewaczu. Klasa ta poddana została klasyfikacji jakościowej na urządzeniu szybkodrgającym typu BS z przegrodą filtracyjna o oczkach przegrody # 0.64 mm. Produkt górny skierowany został do odwadniania w wirówce sitowej ślimakowej firmy Siebtechnik przy szczelinie kosza # 0.5mm. Produktu dolnego klasyfikacji jakościowej nie badano, ponieważ będzie kierowany do istniejącego układu hydrocyklonów.

Wyniki odwadniania: # = 0.5 mm, n = 1500 obr/min,

Nadawa	Produkt odwadniania	Odsącz
V_n = 2300 l/h	V_{po} = 415.2 l/h	V_o = 1884.80 l/h
A^a_n = 12.90%	A^a_{po} = 10.11%	A^a_o = 35.23%
β_n = 214 g/l	W_{po} = 21.81%	β_o = 29.00g/l
Q_n = 492.2 kg/h	Q_{po} = 437.54 kg/h	Q_o = 54.66 kg/h
	U_{po} = 88.90%	

5. Badania przemysłowe klasyfikacji i odwadniania

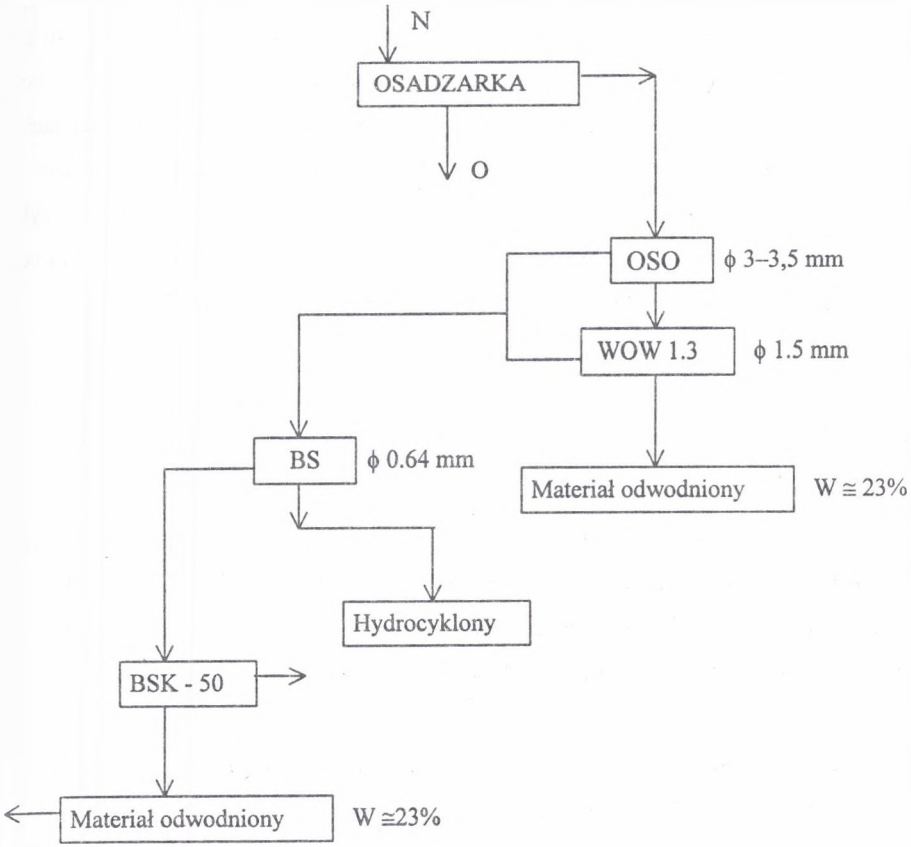
Zespół pracowników KWK „Siersza" przystosował przesiewacz WP używając odpowiednich sit szczelinowych do klasyfikacji ziarn w taki sposób, by wydzielona została maksymalna ilość ziarn < 2.5 mm. Produkt górny z przesiewacza skierowano na jedną z wirówek WOW-1.3 symulując w ten sposób pracę sita OSO przy założonej większej szczelinie.

Wyniki odwadniania w wirówce przemysłowej WOW 1.3 , # = 0.75 mm:

próba 1 W_c= 22.81% β = 61 g/l

próba 2 W_c= 23.01% β= 61.3 g/l

próba 3 W_c = 22.91% β= 62.4 g/l



Rys. 2. Proponowany schemat klasyfikacji i odwadniania miałów węglowych
Fig. 2. Proposed flowsheet for classyfying and dewatering of fine coal

Równocześnie pobierano próby materiału odwodnionego z drugiej wirówki WOW-1.3 # = 0.75 mm zasilanej z układu istniejącego.

Próba 1 W_c= 26.74% β= 96.12 g/l

Próba 2 W_c= 27.09% β= 89.36 g/l

Próba 3 W_c= 26.98% β= 91.46 g/l

Na podstawie wyników badań laboratoryjnych i przemysłowych zaproponowano układ technologiczny klasyfikacji i odwadniania przedstawiony na rys.2 [3,4].

6. Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonych badań laboratoryjnych i przemysłowych można stwierdzić, że istnieje realna możliwość obniżenia wilgotności końcowej miałów węglowych w KWK „Siersza" najmniej o 3% przy proponowanym układzie klasyfikacji i odwadniania. Autorzy opracowania założyli ewentualne zmiany układu technologicznego całkowicie w bazując na urządzeniach i maszynach polskiej produkcji. Wykorzystano by urządzenia szybkodrgające typu BS i wirówki wysokoobrotowe BSK-50 o wydajności do 50 t/h, których prototyp ukaże się w grudniu 1998 r. producentem jest POWEN S.A. ZABRZE.

LITERATURA

1. II Międzynarodowa Konferencja Przeróbki Kopalin nt. "Nowoczesne technologie i urządzenia przeróbki kopalin i odpadów". ZN Polit.Śl., ser. Górnictwo z. 231, Gliwice 1996.
2. H. Aleksa, S. Krajewski: Rozwiązania technologiczno-maszynowe sekcji odwadniania drobnoziarnistych węgli kamiennych. Projektowe Problemy Budownictwa Węglowego. 1980, nr 5.
3. J. Białas, W. Sobański i inni: Szybkodrgające urządzenie odwadniająco wzbogacające z przegrodą filtracyjną. PL. 168 939 1996.
4. J. Białas, W. Sobański i inni: Sposób i układ urządzeń do odwadniania miałów węglowych. P. 316 050

Abstract

According to forecasts for the Polish mining industry being under restructing as regards the years 2000, it is predicted that the production of cleaned fine power coal will be increased up to about 40 million tons per year. With a view to this prediction it is necessary to modernize old coal preparation plants as well as to assume another approach to processing in newly designed plants.

Grain sizes below 50μm which is found in larger and larger amounts in water and slurry circuits pose a major problem and impede processes of sedimentation and of filtration both of the vacuum and pressure type. The paper deals with proposals relating to technical and engineering aspects of processing which allow the final moisture content in fine coal concentrate to be reduced as applied in the coal preparation plant at the "SIERSZA" coal mine.