

Andrzej GAWLIŃSKI, Krystyna SZUŁOWSKA
KWK Budryk SA, Ormontowice
Zygmunt ŚMIEJEK
CMG KOMAG, Gliwice

OSADZARKA Z KOŁEM WYNOŚCĄCYM – WYBRANE PROBLEMY TECHNOLOGICZNO-EKSPLOATACYJNE

Streszczenie. Potrzeba usuwania frakcji odpadowych z urobku surowego na początku procesu przeróbczego wynika z ważnych przesłanek technicznych oraz racji ekonomicznych istnienia instalacji. Mając na uwadze powyższe, należy dążyć do wydzielania kamienia w warunkach dołowych lub w powierzchniowych stacjach przygotowania nadawy przed zakładami przeróbczymi. Znane i stosowane do tej pory w polskich kopalniach suche metody usuwania kamienia z urobku surowego, realizowane poprzez wysiewanie lub selektywne kruszenie, uzupełniono mokrym procesem odkamieniania.

Zaprojektowana i skonstruowana w CMG KOMAG jednokorytowa, dwuproduktowa osadzarka z kołem wynoszącym [KOD] pracuje na zakładzie przeróbczym KWK Budryk w Ormontowicach.

JIG WITH THE ELEVATING WHEEL – SELECTED TECHNOLOGICAL AND OPERATIONAL PROBLEMS

Summary. The necessity of removing the tailings fraction from the broken material at the beginning of the preparation process results from the important technical problems and from the economic reasons for keeping the installation.

In regard to the above problems, it is desired to separate the stone in underground conditions or in the surface stations for the feed preparation before directing it to the preparation plants.

Dry methods for stone removing from the broken material, well known and currently used in Polish mines, realized by screening or selective crushing, have been completed with the wet de-stoning process.

One-bed, two-product jig [KOD] with the elevating wheel, developed and designed at the KOMAG Center is operating in the “Budryk” Colliery in Ormontowice.

1. Wprowadzenie

Działania podejmowane w polskim górnictwie, których efektem jest obniżenie ogólnych kosztów produkcji paliwa węglowego dotyczą jego reformy w zakresie organizacyjnym, ekonomicznym, a przede wszystkim technicznym. Dążenie do wzbogacania urobku w wysoko wydajnych instalacjach o dużych sprawnościach doprowadziło do podjęcia prac, których efektem jest uruchomienie i eksploatacja osadzarki odkamieniającej. Główną racją istnienia tej maszyny jest potrzeba usuwania frakcji odpadowych z urobku surowego na początku procesu przeróbczego. Ze względu na optymalizację procesu wzbogacania konstrukcja osadzarek jest zróżnicowana dla poszczególnych klas ziarnowych, co ujmują symbole oznaczające typy osadzarek:

- dla węgla gruboziarnistego – symbol OZ,
- dla węgla o szerokiej klasie ziarnowej – symbol OS,
- dla węgla drobnoziarnistego (miału) – symbol OM.

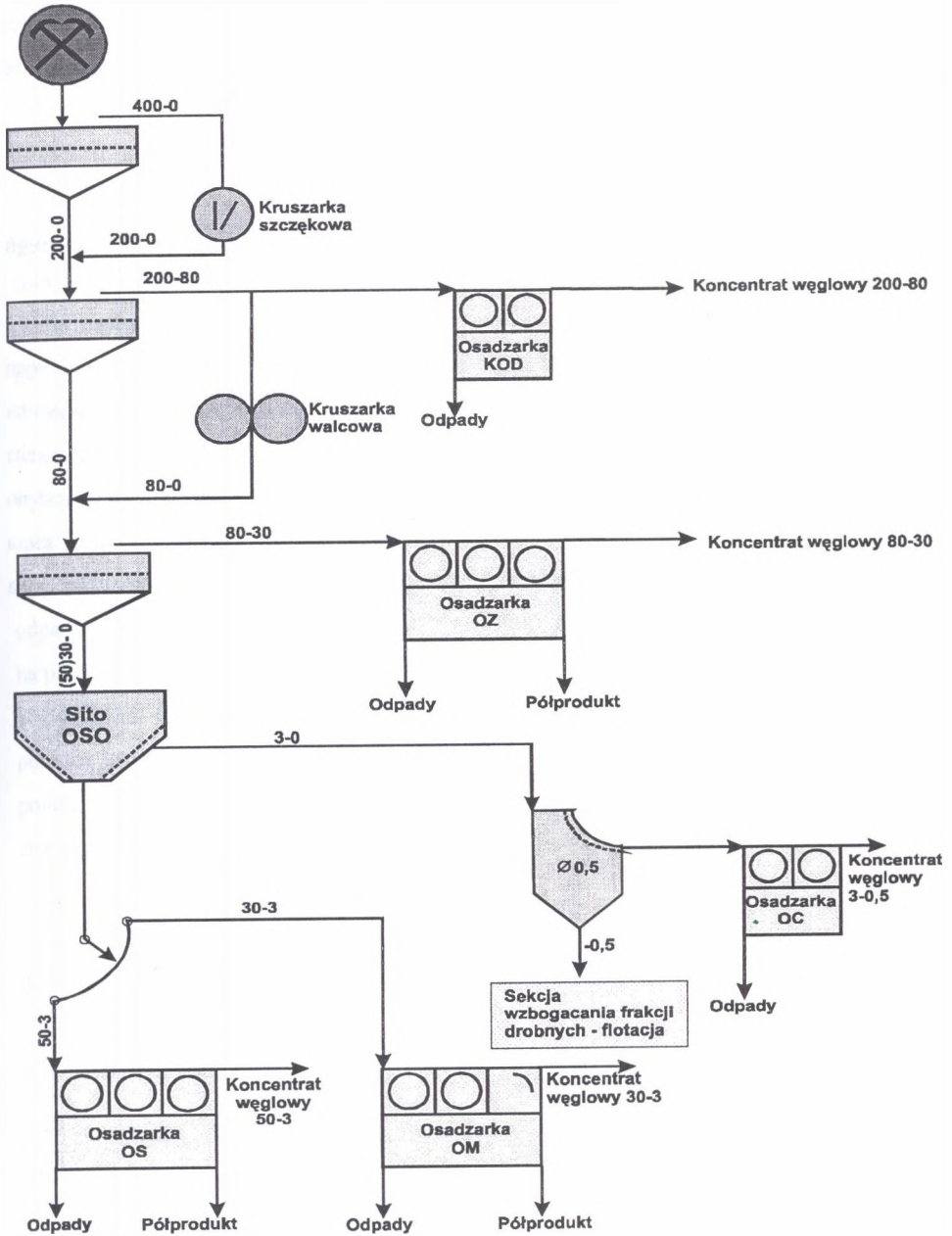
Najszerze zastosowanie mają osadzarki OM ze względu na udział mialu w urobku wynoszącym około 75%. Rozwój konstrukcji osadzarek charakteryzują dwa główne kierunki:

- ciągłe doskonalenie układów automatyki, obejmujące coraz szerszy zakres procesów wzbogacania w osadzarce,
- modułowa budowa przedziałów, co umożliwi konstrukcję różnej wielkości maszyn z powtarzalnych zespołów w zależności od wymaganej wydajności i warunków lokalizacyjnych.

Istnieją trzy moduły o długości 2,5 m dostosowane do szerokości łoża: 2, 2,5 i 3 m, co daje możliwość budowy maszyn o powierzchniach roboczych: 8, 12, 18, 20, 24, 30 i 36 m² i wydajnościach od 100 do 900 t/h.

Jednokorytowa, dwuproduktowa osadzarka z kołem wynoszącym pracująca w Zakładzie Przeróbczym KWK „Budryk” jest uzupełnieniem dotychczas konstruowanych w CMG KOMAG osadzarek mialowych [OM], ziarnowych [OZ] i stosowanych do szerokiej klasy ziarnowej [OS] mogących z powodzeniem pracować w jednorodnych płuczkach osadzarkowych.

Mówiąc o urządzeniach i środkach do realizacji programu wzbogacania węgla w zamkniętym cyklu produkcyjnym zakładu górniczego, mamy na względzie nowoczesne technologie urabiania, stację odkamieniania metodami suchymi i mokrymi oraz węzły przygotowania i lokowania odpadów na dole kopalni.

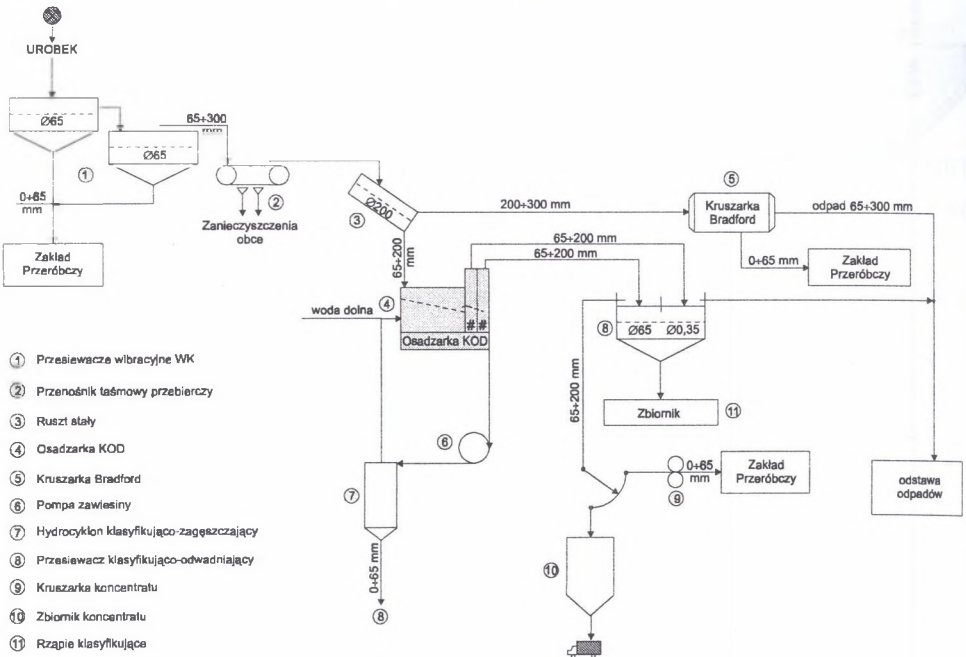


Rys.1. Schemat jednorodnej płuczki osadzarkowej z sekcją flotacji
 Fig.1. The sketch of the uniform jig enrichment plant combined with the flotation unit

Z tego względu przedstawiona w referacie osadzarka z kołem wynoszącym jest ważnym ogniwem w kompleksowym projekcie technologicznym maszyn do wydzielania i zagospodarowania odpadów całego obiektu górniczego.

2. Opis instalacji wstępnego odkamieniania urobku węgla kamiennego w stacji przygotowania Zakładu Przerobczego KWK „Budryk”

Zgodnie z przedstawionym uproszczonym schematem technologiczno – maszynowym (rys.2) urobek surowy o granulacji 0 – 300(500) mm w ilości do 1000 t/h kierowany jest na pracujące posobnie przesiewacze klasyfikacji przedwstępnej WK (1) wyposażone w sita o oczkach 65 mm. Produkt dolny przesiewaczy jako klasa 0 – 65 mm kierowany jest do dalszego wzbogacania w zakładzie przerobczym. Produkt górny z przesiewaczy jako klasa + 65 mm podawany jest przenośnikiem taśmowym przebiegającym (2) na urządzenia odkamieniające – osadzarkę KOD (4) i kruszarkę Bradford (5).



Rys.2. Uproszczony schemat technologiczno-maszynowy
 Fig.2. The simplified technological and machinery scheme

Różnica w drodze transportowej polega na tym, że nadawa na osadzarkę KOD kierowana jest poprzez ruszt stały o oczku 200 mm (max ziarno możliwe do przejścia przez osadzarkę). Podział i rozdział ilościowy nadawy na każde z tych urządzeń odkamieniających pokazano na uproszczonym schemacie jakościowo – ilościowym (rys.1).

Kruszarka selektywnego kruszenia z bębnum roboczym o otworach 65 mm i 80 mm wydziela kamień o granulacji powyżej 65 mm (80 mm), który po połączeniu z produktem dolnym przesiewaczy WK kierowany jest do dalszego wzbogacania. Materiał surowy w klasie 65 (80) – 200 mm po ruszcie stałym transportowany jest do osadzarki KOD krótkim przenośnikiem zgrzeblowym i usytuowanym prostopadle do niego przenośnikiem taśmowym. W osadzarce następuje rozdział surowej nadawy na dwa produkty, czyli kamień i koncentrat wraz z przerostami. Rozdzielone produkty trafiają do dwudzielnego (podwójnego) koła wynoszącego, gdzie następuje wstępne ich odwadnianie oraz wyrzut na przesiewacz o specjalnej konstrukcji (8) z podziałem pokładu sitowego na dwie części. Przesiewacz wyposażony w sita o oczkach 65 mm po stronie koncentratu i szczelinie 0,35 mm po stronie odpadów posiada liniowo – eliptyczną trajektorię ruchu rzeszota. Odwodniony kamień trafia na przenośnik odstawy odpadów z kruszarki bębnowej (10), a koncentrat i przerosty są wprost zbywane lub kierowane na zakład przeróbczy po skruszeniu na ziarno poniżej 65 mm za pomocą kruszarki dwuwalcowej (9). W obiegu wodnym osadzarki szczególną rolę spełnia pompa (6) i hydrocyklon klasyfikujący – zagęszczający (7), na którym wytrąca się z wody ziarna materiału przechodzącego przez pokład sitowy osadzarki.

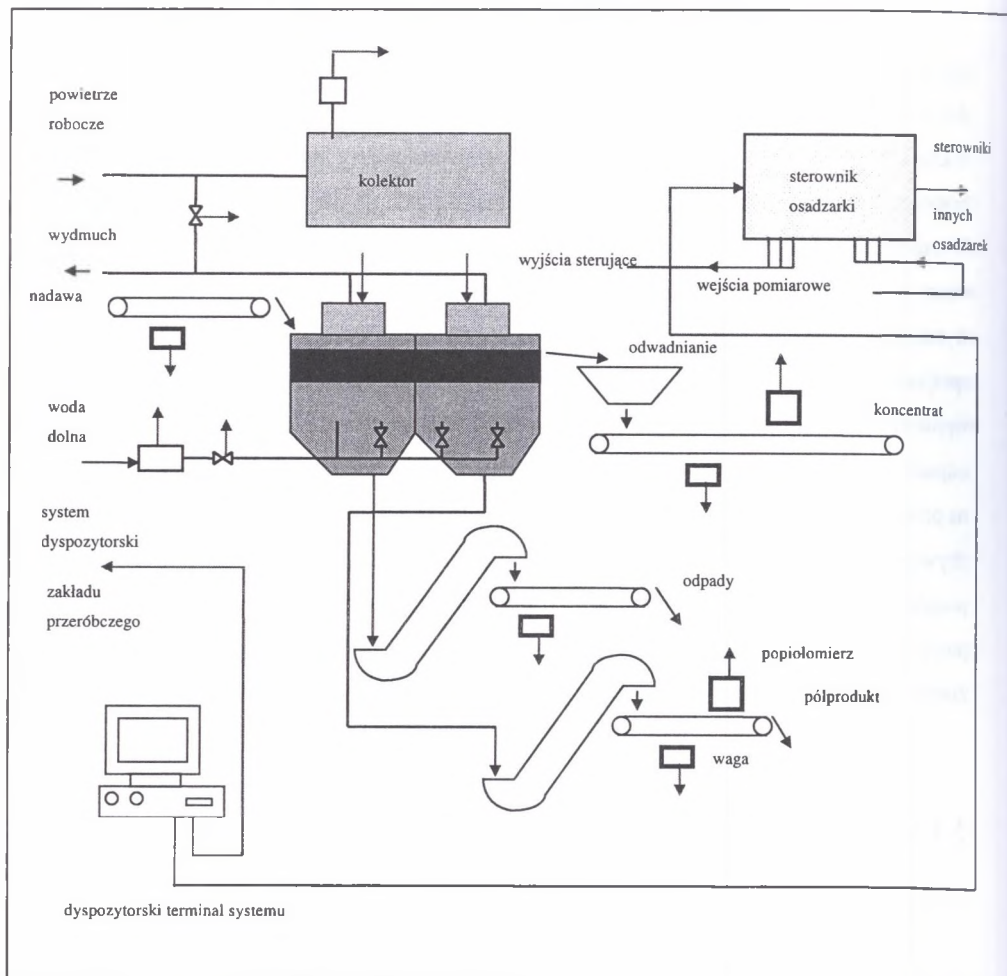
3. Charakterystyka głównych maszyn instalacji

3.1. Osadzarka odkamieniająca z kołem wynoszącym, typu KOD

Osadzarka ta jest urządzeniem zwartym, charakteryzującym się wysoką wydajnością jednostkową przy odkamienianiu urobku surowego o granulacji 200 – 50 mm oraz zamkniętym obiegiem wodnym umożliwiającym jej stosowanie zarówno w warunkach dołowych, jak i na powierzchni. Istotne zespoły osadzarki to:

- skrzynia wzbogacająca wyposażona w zespół automatycznej regulacji do wydzielenia odpadów z urobku,
- zespół zaworów pulsacyjnych z programowym cyklem pulsacji wody,
- podwójne koło wynoszące, odwadniające koncentrat i odpady.

W dolnej części skrzyni wzbogacającej znajduje się przenośnik ślimakowy zgarniający ściery (przepadające przez dno sitowe osadzarki oraz spod koła wynoszącego) do pompy wirowej, która tłoczy je wraz z wodą do hydrocyklonu wydzielającego części stałe, przy czym woda z przelewu hydrocyklonu wraca w obiegu zamkniętym do skrzyni osadzarki.



Rys.3. System sterowania SSO
Fig.3. The control system SSO

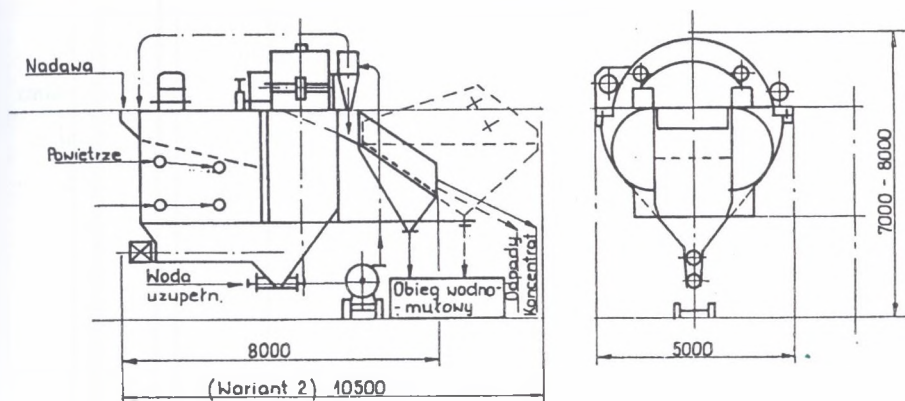
Charakterystyka techniczna osadzarki KOD

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------|
| – wydajność | – 120–200 t/h |
| – powierzchnia robocza | – 4 m ² |
| – zapotrzebowanie powietrza roboczego | – 24–36 m ³ /h |
| – ciśnienie powietrza roboczego | – 0,03 MPa |

- zapotrzebowanie wody uzupełniającej – ok. $6 \text{ m}^3/\text{h}$
- wydajność pompy wody obiegowej – do $90 \text{ m}^3/\text{h}$
- moc zainstalowana – 15 kW
- masa urządzeń węzła odkamieniania – ok. 40 t

O zwartości węzła odkamieniania z zastosowaniem osadzarki KOD świadczy kubatura zabudowy, która wynosi $320 - 400 \text{ m}^3$, co stanowi ok. $\frac{1}{4}$ kubatury węzła wyposażonego w osadzkę tradycyjną, np. OZ8 lub separator DISA – 2S. Dzięki temu węzeł odkamieniania z osadzką KOD jest przydatny do zabudowy i eksploatacji w podziemiach kopalń i odkamieniania surowego urobku w pobliżu jego wydobycia, bez konieczności transportu na powierzchnię.

Węzeł wzbogacania węgla w osadzarkę z kołem (wynoszącym) odwadniającym



Rys.4. Kubatura zabudowy węzła wzbogacania w osadzarkę odkamieniającej

Fig.4. The cubature of the compartment jig unit

3.2. Kruszarka bębnowa typu KB urobku surowego – wersja dolowa

Kruszarka składa się z następujących podstawowych zespołów:

- bębna,
- napędu,
- płaszcz kruszarki,
- zespołów łańcuchów,
- ramy.

Bęben składa się z dwóch lejów (wlotowego i wylotowego) i środkowego pierścienia. Zespoły te połączone są ze sobą podłużnymi belkami, do których mocuje się płyty sitowe bębna. Zarówno leje, jak i środkowy pierścień dzielone są promieniowo na trzy równe segmenty o wymiarach i masach umożliwiających transport naczyniami szybowymi w podziemia kopalń.

Napęd kruszarki składa się z silnika o mocy 75 kW, przekładni zębatej, sprzęgła hydrokinetycznego i czterech sprzęgieł zębatych. Napęd przenoszony jest na bęben obustronnie za pomocą dwóch łańcuchów, których napięcie reguluje się za pomocą odpowiednich napinaczy.

Rama kruszarki będąca konstrukcją skręcaną służy do mocowania rolek nośnych bębna, zespołów napędu oraz napinaczy łańcuchów, zapewniając tym samym odpowiednie wypoziomowanie kruszarki w całości oraz właściwe usytuowanie poszczególnych zespołów względem siebie.

Dane techniczne kruszarki KB – 3.2 x 6D

Przeznaczenie	– selektywne kruszenie urobku węgla surowego
Średnica bębna	– 3200 mm
Długość bębna (roboczego)	– 6000 mm
Wielkość otworów w płytach bębna	– □ 50, 80 120, 200
Prędkość obrotowa bębna	– 9,7 i 6,2 min ⁻¹
Wydajność	– w zależności od otworów płyt: 400 – 1200 t/h
Moc zainstalowana	– 75 kW
Orientacyjna masa	– 60 000 kg

3.3. Przesiewacz wibracyjny

Zaprojektowany specjalnie do współpracy z osadzarką KOD przesiewacz wibracyjny spełnia kilka funkcji, w związku z tym jego cechy konstrukcyjne oraz racje istnienia w zakresie przyspieszeń, częstości drgań, trajektorii ruchu sprężyste podpartych elementów rzeszota, jak i ruchu materiału na sicie spełniają kryteria:

- przyspieszeń ziarna na powierzchni sita zbliżonych do 4,5 g,
- optymalnych częstości drgań (ziarna grube i drobne),
- wymaganej trajektorii ruchu przesiewacza (prostoliniowo – eliptyczna),
- optymalnej prędkości transportowej przy jednoczesnej realizacji procesu klasyfikacji i odwaniania.

Maszynę wykonano zgodnie ze stosowanymi w technice światowej zasadami:

Rzeszoto – prostokątne kształty burt wzmocnione profilami walcowanymi, łączenia elementów złączami wytrzymałościowymi, wszystkie elementy rzeszota łączące burty są traktowane jako belki nośne.

Napęd bezwładnościowy – wibratory z regulowaną wielkością momentu mocowane w burtach z dwurzędowymi rozbiernymi łożyskami walcowymi, smarowane promieniowo.

Pokład sit – uniwersalny pozwalający na mocowanie wszystkich rodzajów sit zgrzewanych, perforowanych i plecionych oraz z tworzyw sztucznych.

Podparcie sprężyste – w formie baterii sprężystych (sprężyny stalowe lub gumowe).

4. Proces modernizacji osadzarki odkamieniającej – techniczno-technologiczna poprawa parametrów pracy

W trakcie dotychczasowej eksploatacji wprowadzono i planuje się wprowadzić szereg zmian gwarantujących uzyskanie zamierzonych efektów technicznych i ekonomicznych.

Ingerencja w istniejące rozwiązania proponowane na etapie prototypu dotyczy:

- skrzyni roboczej w zakresie zwiększenia powierzchni roboczej z 3,75 m² do 4 m² oraz wykonania wyższego koryta roboczego z równoczesnym powiększeniem powierzchni rzutu poziomego komór powietrznych, co pozwoli obniżyć ciśnienie powietrza roboczego z 0,04 MPa do 0,035 MPa,
- koła wynoszącego w zakresie perforacji płaszcza zewnętrznego likwidującego problem osadzania się ziaren drobnych pod kołem oraz usytuowania jego napędu w miejscu eliminującym przekładnię łańcuchową,
- kolektora powietrza roboczego w zakresie zwiększenia objętości oraz instalacji tłumienia hałasu,
- elektronicznego systemu sterowania zespołami w zakresie wyeliminowania sterowania przepustnicami powietrza,
- obudów i konstrukcji wsporczych w zakresie ułatwienia kontroli i obsługi urządzenia.

Założenia techniczne Projektu instalacji odkamieniania nadawy z osadzarką KOD w stacji przygotowania węgla w KWK „Budryk” SA uwzględniają tryb równoległej lub alternatywnej pracy z istniejącym węzłem technologicznym kruszarki bębnowej KB – 3200.

Elementem umożliwiającym takie kierowanie nadawy jest układ rusztu stałego i przenośnika zgrzeblowego zapewniający elastyczne i niezależne włączanie i wyłączanie

ruchu całości układu odkamieniającego. Podobnej funkcji elastyczne ruchowo rozwiązania zastosowano także w zakresie produktów wzbogacania i układu wodno-mułowego osadzarki. Powyższe pozwoliło na pełnoobciążeniową eksploatację węzła technologicznego z prototypową osadzarką KOD w trudnych warunkach bezpośredniego odbioru urobku z szybu wydobywczego przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa ruchowego kopalni.

W trakcie eksploatacji napotkano na szereg trudności związanych z wyprowadzeniem drobnych ziaren węglowo-kamiennych w układzie przenośnik ślimakowy – hydrocyklon, co miało bezpośredni wpływ na ciągłość procesu wzbogacania i ruchu maszyny.

Znaczna ilość podziarna wynikała z braku możliwości dokładnego odsiania niejednokrotnie mocno zawilgoconej nadawy w warunkach ruchu, a także z rozkruszu technologicznego tak na urządzeniach transportujących, jak i w samej osadzarce. Przyjmując możliwość występowania w warunkach ruchowych kopalni znacznych ilości podziarna w nadawie na osadzarkę KOD wdrożono szereg zmian technologicznych zapewniających ciągłość pracy osadzarki, z których główne to:

- rozszczelnienie koła wynoszącego tak w przedziale węgla, jak i kamienia poprzez zabudowę pod każdą półką wynoszącą pół uzbrojonych w sita perforowane o oczku \varnothing 8 mm przy jednoczesnym uszczelnieniu obrzeży koła gumową opaską kołnierзовą,
- wyposażenie co czwartej półki wynoszącej koła osadzarki, wykonanej z rusztu o rozstawie 20 mm, w sita szczelinowe o szczelinie 6 mm,
- zabudowa pomiędzy wylotem przenośnika ślimakowego ścierów osadzarki a króćcem ssawnym pompy zbiornika buforowego 1,5 m³,
- wyposażenie zbiornika buforowego dodatkowo w połączenie rurowe z progiem przelewowym osadzarki.

Powyższe zmiany wyeliminowały zjawisko przedostawania się ziaren drobnych poniżej 8 mm do przestrzeni podkorytowej osadzarki oraz dalej do przenośnika ślimakowego i hydrocyklonu. Podziarno to pozostając w przestrzeni korytowej, w której zapewniono laminarny przepływ wody w kierunku sita, zostaje wyprowadzone zagęszczonymi półkami wynoszącymi dwudzielnego koła na przesiewacz wibracyjny. Wprowadzenie przelewu technologicznego z przedziału komorowego osadzarki do zbiornika buforowego umożliwiło jednocześnie zastąpienie pompy wody obiegowej OŁ-80A bardziej wydajną i odporniejszą na wahania zagęszczeń pompą 6/4D-SC firmy WARMAN. Dało to znacznie większą możliwość regulacji ilości wody obiegowej osadzarki, a tym samym wznoszącej wody dolnej do ~ 35 m³/h/m² sita. W części węglowej dwudzielnego przesiewacza zastosowano sito \varnothing 65 mm zapobiegające kierowaniu ziaren drobnych na kruszarkę dwuwalcową lub

eliminowanie podziarna, w przypadku kierowania frakcji wzbogaconej osadzarki KOD do sprzedaży, w sortymencie grubego węgla handlowego.

5. Ocena badawcza technologicznych wyników pracy osadzarki KOD

W okresie kilkuletniej eksploatacji maszyny przeprowadzono wiele analiz technologicznych prób nadawy i produktów wzbogacania wraz z pomiarami wydajności. Próby nadawy pobierano z przenośnika taśmowego nadawczego, natomiast odpady i koncentrat z przerostami z przesiewacza i odpowiednich miejsc transportu poszczególnych produktów wzbogacania. W ostatnim półroczu notuje się wyniki zamieszczone w tabelach 1 i 2:

Tabela 1

Średnie wyniki analiz produktów wzbogacania w osadzarce KOD.
Klasa ziarnowa 200 – 65 mm

PRODUKT	NADAWA	KONCENTRAT	ODPADY
Udział [%]	100.00	43.99	56.02
Udział [t/h]	115.00	50.18	64.82
Zapocielenie[%]	55.13	24.17	83.85

Tabela 2

Średnie wyniki analiz produktów wzbogacania w osadzarce KOD.
Frakcje podstawowe

Gęstość frakcji [gcm ⁻³]	NADAWA		KONCENTRAT		ODPADY	
	Wychód [%]	Popiół [%]	Wychód [%]	Popiół [%]	Wychód [%]	Popiół [%]
-1.500	31.85	16.45	75.10	14.75	0.45	15.77
1.500-1.800	10.90	32.94	12.60	33.05	0.85	33.22
+1.800	57.25	80.87	12.30	72.63	98.70	84.59

Podane w tabelach wyniki dotyczą wykonanych w różnych okresach pierwszego półroczu 2002 kilkudziesięciu badań. Otrzymany materiał badawczy pozwala stwierdzić co następuje:

- wydajność osadzarki określona w projekcie na 150 t/h może być uzyskana, natomiast ze względów ruchowych maszyna pracuje przy obciążeniu 130 t/h,
- z urobku o średnim zapocieleniu w granicach 56 % wydziela się do 50 t/h koncentratu z przerostami przy zawartości węgla w odpadach poniżej 0,8 %,
- porównanie strat substancji palnej w odpadach z kruszarki Bradford i osadzarki KOD przemawiają zdecydowanie na korzyść tej ostatniej,

- współczynnik imperfekcji świadczący o jakości wzbogacania wynosi za okres pierwszego półrocza 2002 średnio 0,17 i nie przekracza w żadnych warunkach wartości 0,22.

6. Podsumowanie

Podstawowym sposobem poprawy skuteczności działania zakładów przeróbczych jest obniżenie kosztów produkcji koncentratów węglowych. Metodą przynoszącą efekty w tym działaniu jest ciągły rozwój techniczno-technologiczny oraz modernizacja systemów związanych z wydobywaniem kopaliny, jak i procesu jej wzbogacania.

Nowa koncepcja realizowana w kilku zakładach przeróbczych oparta na modelu jednorodnej płuczki osadzkowej dotyczy zwłaszcza kopalni „Budryk”, w której wszystkie podstawowe maszyny wzbogacające to osadzarki, uzupełnione sekcją flotacji. Możliwość prowadzenia badań ruchowych i technologicznych osadzarki odkamieniającej zabudowanej w stacji przygotowania urobku surowego pozwoliła na opracowanie w ciągu kilku ostatnich lat wielu nowych rozwiązań stosowanych w wodnych pulsacyjnych maszynach wzbogacających.

Wytyczony przez CMG KOMAG kierunek rozwoju osadzarek jest konsekwentnie realizowany, czego dowodem są uruchomienia nowych zmodernizowanych węzłów osadzarkowych w kopalniach: „Zofiówka”, „Krupiński”, „Budryk”, „Pniówek”, „Borynia” i „Knurów” – wykonane w ostatnich 3 latach.

Zagadnienie poszukiwania źródeł efektów ekonomicznych całego zakładu górniczego przy coraz mniejszych możliwościach obniżania kosztów wydobycia urobku surowego wyraźnie wskazuje, że proponowana do zastosowania i przedstawiona maszyna odkamieniająca umiejscowiona w instalacji jednorodnej płuczki osadzkowej, pracująca w kopalni o zamkniętym cyklu wydobycia, będzie notowała rosnące zainteresowanie wśród eksploatujących złoża węgla kamiennego na całym świecie.

LITERATURA

1. Bajer A., Śmiejek Z.: Jednorodna płuczka osadzkowa – problemy techniczne i technologiczne. KOMEKO 2000.

2. Blaschke W.: Rola i zadania zakładów przeróbki węgla w aktualnych uwarunkowaniach rynkowych. KOMEKO 2000.
3. Doros Z., Osoba M.: Zwiększenie efektywności wydzielania gruboziarnistych odpadów kamiennych z urobku węgla surowego. Gliwice 1996.
4. Głowiak S.: Przybliżona ocena ekonomicznych korzyści wzbogacania węgla w nowoczesnej osadzarce. KOMEKO 1998.
5. Jędo A., Osoba M.: Nowoczesne osadzarki i układy maszyn do wzbogacania węgla w modernizowanych płuczках wodnych. KOMEKO 1998.
6. Jędo A.: Osadzarka z kołem odwadniającym do wzbogacania urobku węgla kamiennego. Szczyrk 1995.
7. Śmiejek Z.: Kierunki technicznego i technologicznego rozwoju osadzarek. Ostrava 2002.
8. Prace własne CMG KOMAG – 1999 do 2002.
9. Prace własne BGG Katowice – 2000 do 2002.

Recenzent: Doc. dr inż. Stanisław Błaszczyński

Abstract

The jigs of the KOMAG type are developed and designed for the mined rock de-stoning [KOD], beneficiation of coarse – grain coal [OM] and the class below 3 mm [OC], and they are used in domestic and foreign plants.

A jig with the elevating wheel, operating from many years in the station for raw coal preparation in the Preparation Plant of the “Budryk” Colliery, belongs to the group of de-stoning jig presented in the paper, equipped with an electronic control units, enables, after the modernization changes a beneficiation of the mined coal of grain sizes 200 to 50(30) mm with the capacity of 150 t/h.

The technological tests carried out and discussed in the paper have confirmed the planned technological results, which together with the unit output exceeding 35 t/m²h make the machine interesting and attractive for the currently operating preparation plants at the hard coalmines.

Implementation of jig with the elevating wheel, what is the original Polish solution, is of great significance for the development work aimed at improvements in the preparation techniques and technology which enable to produce coarse – grain concentrate and to separate tailings from the feed directed to the preparation installation. The construction design of the jig together with equipment as well as the compact design of all machines cooperating with it

enables their installation in the underground conditions or surface conditions in the stations for the mined coal preparation.

It should be stated that operational results of all Polish jigs, operating with high unit loads, with low average imperfections and full stabilization of the products quality, enable to quality them as a solution of the world technical standard.