

*Marek Lenartowicz\*, Daniel Kowol\*, Michał Łagódka\**

## METODA DOBORU POKŁADÓW SITOWYCH DLA OSADZAREK WODNYCH PULSACYJNYCH

---

### 1. Wprowadzenie

Szerokie zastosowanie osadzarek wodnych pulsacyjnych w przeróbce mechanicznej do wzbogacania nadaw węglowych i związane z tym doświadczenia eksploatacyjne wykazały, że dotychczas stosowane metody regulacji ruchu pulsacyjnego wody nie zapewniają w pełni zadawalającego zakresu swobody kształtowania krzywej pulsacji podczas procesu wielostopniowego wzbogacania nadaw w szerokiej klasie ziarnowej. Dla zwiększenia efektywności procesu wzbogacania wymagane jest wprowadzenie dodatkowych regulacji parametrów pulsacyjnego przepływu wody w systemie rozrządu sprężonego powietrza, dostarczanego do poszczególnych podsitowych komór pulsacyjnych. Jednym z czynników mających wpływ na parametry pulsacji, a tym samym na skuteczność rozdziału nadawy, jest rodzaj roboczego pokładu sitowego [1, 2].

Wyniki badań laboratoryjnych nad wpływem parametrów pokładu sitowego na ruch pulsacyjny wody oraz skuteczność rozdziału nadaw węglowych wykazały, że odpowiedni dla warunków technologicznych dobór sit korzystnie wpływa na kształtowanie charakterystyki oscylacyjnego przepływu wody [3–5]. Sita osadzarek pulsacyjnych mogą być zatem jednym z elementów regulacyjnych, wspomagających układy sterowania przepływu sprężonego powietrza, zasilającego komory pulsacyjne i dopływu wody dolnej podczas kształtowania ruchu pulsacyjnego.

### 2. Przebieg operacji osadzarkowego rozwarstwiania materiału

W trakcie badań laboratoryjnych wykazano, że opór przepływu wody przez otwory sit wpływa zarówno na ruch pulsacyjny wody w komorze roboczej jak i na poziom położenia lustra wody w podsitowej komorze pulsacyjnej [3, 5]. Oznacza to, że dla pełnego wykorzystania

---

\* Instytut Techniki Górniczej KOMAG, Gliwice

możliwości regulacyjnych sit osadzarki konieczna jest stabilizacja położenia lustra wody w połowie wysokości podsitowej komory pulsacyjnej. Zapewnia to najbardziej efektywne wykorzystanie energii poprzez dostarczenie impulsowo sprężonego powietrza do wywołania oscylacyjnego przepływu wody. Zbyt niski jak i zbyt wysoki poziom lustra wody w komorze pulsacyjnej powoduje zmniejszenie skoku pulsacji wody. Wyjaśnienie przyczyn występowania ww. zjawiska wymaga oddzielnej analizy prędkości i ciśnienia przepływu wody oraz powietrza w komorze pulsacyjnej podczas pracy osadzarki, w poszczególnych fazach cyklu pulsacji.

Stabilizacja średniego poziomu lustra wody w komorze pulsacyjnej, dla określonego przepływu wody przez otwory pokładu sitowego i znajdującego się w nim materiału, może być realizowana jedynie poprzez odpowiednią regulację przepływu sprężonego powietrza przez mechanizmy jego rozrządu, w oparciu o pomiar wysokości położenia lustra wody w komorze. Opracowanie i docelowe zastosowanie w osadzarkach pulsacyjnych typu KOMAG rozwiązań umożliwiających automatyczną kontrolę położenia lustra wody w komorach pulsacyjnych może zwiększyć skuteczność rozdziału poprzez wzrost stabilizacji zagęszczenia ośrodka w korycie roboczym. Wpływ parametrów pokładu sitowego na opór przepływu wody powoduje, że pełne wykorzystanie ich właściwości regulacyjnych wymaga odpowiedniego dostosowania nastaw w rozrządzie sprężonego powietrza przepływającego przez komory pulsacyjne.

Na podstawie badań porównawczych, przy zastosowaniu sit o zróżnicowanym prześwicie, średnicy i rodzaju otworów, uzyskano dla każdego z nich odmienne charakterystyki ruchu pulsacyjnego wody. Mogą one znaleźć zastosowanie dla różnych uwarunkowań osadzarkowego procesu wzbogacania nadaw węglowych [5]. Wraz ze zwiększeniem oporu przepływu wody przez otwory sita, zależnym głównie od ich prześwitu (powierzchni czynnej sita), zmniejszała się intensywność przepływu strumienia pulsacyjnego wody przez materiał w komorze roboczej osadzarki, a tym samym rozluźnianie łoża. Stwierdzono, że przy stałych parametrach zasilania osadzarki sprężonym powietrzem uzyskane zmiany rozluźniania łoża — porowatości, wpływały na proces rozwarstwiania (następował rozdział ziaren według prędkości ich opadania, gęstości i rozmiaru).

Proces rozwarstwiania materiału przebiegał według dwóch zasad technologicznych, w zależności od uzyskiwanego rozluźniania, to jest według zasady procesu hydrodynamicznego (rozwarstwianie w warunkach dynamicznych) i statycznego (rozwarstwianie w warunkach statycznych).

Podczas przeprowadzonych prób laboratoryjnych rozwarstwianie przebiegało przy wykorzystaniu obydwu ww. zasad, przy czym ze wzrostem skoku pulsacji wody, dającym większe rozluźnianie materiału, charakterystyka procesu była coraz bardziej zbliżona do uzyskiwanej w warunkach dynamicznych.

W procesie hydrodynamicznym rozwarstwianie materiału następowało zarówno w trakcie fazy wznoszącej, jak i opadającej pulsacyjnego strumienia wody, przy czym opadanie ziaren rozpoczynało się już podczas zmniejszania się prędkości strumienia wznoszącego wody do wartości mniejszej od prędkości opadania ziaren.

Podczas rozdziału prowadzonego w procesie zbliżonym do hydrodynamicznego, krzywą pulsacji wody charakteryzował przebieg sinusoidalny.

Wraz ze zwiększeniem oporu przepływu wody przez otwory sit o coraz mniejszym prześwicie, uzyskiwano, w coraz większym stopniu, warunki wzbogacania statycznego zbliżonego do przebiegu wzbogacania materiału w cieczach ciężkich.

W odróżnieniu od procesu wzbogacania hydrodynamicznego, w którym rozdział ziaren następował podczas ruchu wody, proces statyczny charakteryzował się wykorzystaniem do rozdziału wydłużonej fazy podtrzymania wody w górnym położeniu dla zwiększenia skuteczności rozdziału ziaren według ich gęstości.

W przedstawionym procesie krzywą pulsacji wody charakteryzował przebieg trapezoidalny.

### **3. Analiza procesu wzbogacania nadaw węglowych w klasie 20÷0,5 mm**

Proces trójproduktowego osadzarkowego wzbogacania można analizować pod kątem charakterystyki rozdziału dla kolejnych stopni (na przykładzie osadzarki trójproduktowej), w następujący sposób:

#### **Pierwszy przedział odpadowy**

W pierwszym przedziale odpadowym, do którego wprowadzany jest materiał nadawy, następuje jego znaczne rozluźnienie, w celu jak najszybszego uzyskania na powierzchni sita warstwy zawierającej ziarna frakcji odpadowej. Wymagana w tym przypadku duża intensywność ruchu pulsacyjnego powoduje, że ziarna o mniejszej gęstości (koncentratowe i przerostowe) oraz małe ziarna odpadowe nie ulegają całkowitemu rozwarstwieniu i przepływają do kolejnego drugiego przedziału odpadowego, a jedynie duże ziarna o większej gęstości, są odprowadzane z przestrzeni roboczej, jako pierwszy produkt odpadowy. Jakość tego produktu zależy zarówno od zastosowanego ruchu pulsacyjnego wody jak i parametrów pokładu sitowego. Wraz ze zmniejszeniem uziarnienia materiału wzrasta znaczenie rozmiaru zastosowanych w sicie otworów, ze względu na zwiększanie się prawdopodobieństwa niekontrolowanego przepadu części małych lekkich ziaren do produktu odpadowego (głównie podczas fazy ruchu opadającego strumienia wody).

Uwarunkowania procesu rozdziału, powodują, że ruch pulsacyjny wody w przedziale pierwszym powinna charakteryzować duża prędkość strumienia wznoszącego wody i mniejsza opadającego, przy odpowiednim, do wielkości ziaren, mniejszym skoku pulsacji. Z kolei wzrost wielkości uziarnienia nadawy, ze względu na dużą prędkość opadania dużych ziaren frakcji odpadowych, przyspiesza proces ich rozwarstwiania, co z kolei powoduje konieczność zapewnienia odpowiedniej zdolności transportowej w kierunku szczeliny odbiorczej. Większy skok pulsacji wody dostosowany do wielkości ziaren jest często wspomagają-

ny przez pochylenie płaszczyzny sit w stronę szczeliny odbiorczej lub przez stosowanie w sitach otworów, z których wypływ wody do koryta roboczego jest ukierunkowany zgodnie z transportem materiału.

Kolejnym czynnikiem wpływającym na rozluźnianie materiału w omawianym przedziale, jest natężenie dopływu wody dolnej, którego intensyfikacja w obszarze wprowadzania i początkowego rozdziału zwiększa efektywność osadzania największych i najcięższych ziaren na powierzchni sitowej oraz przyspiesza transport pozostałych ziaren wzdłuż koryta roboczego osadzarki.

## **Drugi przedział odpadowy**

Produkt uzyskiwany z drugiego przedziału odpadowego zawiera ciężkie ziarna, o małych rozmiarach. Ich rozmiar powoduje, że wielkość otworów w sicie wpływa na sposób ich odprowadzania, która to operacja technologiczna może być realizowana zarówno przez regulowaną szczelinę układu odbioru, jak i przez otwory sit.

Odprowadzanie przypadem przez otwory sit mniejszych ziaren odpadowych przebiega w sposób niekontrolowany, a intensywność tego procesu jest zależna od parametrów sita, rozmiaru ziaren frakcji odpadowych oraz parametrów ruchu pulsacyjnego wody. Dolna warstwa materiału w przedziale drugim, z której w sposób kontrolowany odprowadzany jest poprzez szczelinę drugi produkt odpadowy często zawiera duże wymiarowo ziarna przerostowe, co wynika z ich prędkości opadania, zbliżonej do prędkości małych ziaren odpadowych, których udział w materiale z powyższego względu ma wpływ na wielkość strat.

Stosowanie sit o dużym prześwicie i otworach umożliwiających odprowadzanie przypadem małych ziaren odpadowych zmniejsza ich udział w warstwie odpadowej, umiejscowionej nad szczeliną odbiorczą produktu ciężkiego. Powoduje to skuteczniejszy rozdział materiału przy progu przedziału, natomiast niekontrolowany sposób takiego odprowadzania zwiększa prawdopodobieństwo występowania strat na skutek jednoczesnego przepadu również małych ziaren frakcji lekkich, w przypadku intensywnego ruchu pulsacyjnego wody.

W związku z istniejącą zależnością pomiędzy wychodem ziaren odprowadzanych przez otwory sit, a ruchem pulsacyjnym wody, wprowadzenie kontroli nad przebiegiem tego sposobu odprowadzania wymaga stosowania odpowiednich sit (lub dodatkowo sztucznej pościeli) dla jednoczesnego zapewnienia zarówno dużego wychodu, jak i możliwości stosowania zróżnicowanego natężenia przepływu wody, zwłaszcza podczas fazy opadania strumienia wody.

## **Trzeci przedział przerostowy**

Produktem ciężkim odprowadzanym z końcowego trzeciego przedziału osadzarki jest półprodukt zawierający, oprócz ziaren przerostowych, również ziarna koncentratowe i odpadowe, które nie zostały, ze względu na ich mały rozmiar, odprowadzone z przedziałów odpadowych. Analogicznie jak w drugim przedziale odpadowym, również w przedziale prze-

rostowym operacja odprowadzania ziaren ciężkich realizowana jest zarówno przez regulowaną, przyprogową szczelinę odbiorczą, jak i przez otwory sit. Ze względu na mały rozmiar ziaren odpadowych i ich udział w materiale, znaczna ich część, wraz z małymi ziarnami przerostowymi, odprowadzana jest przez otwory sit. Pozostałe ziarna przerostowe oraz część największych ziaren koncentratowych, o zbliżonej prędkości opadania, tworzą nad szczeliną odbiorczą kontrolowaną warstwę, z której jest odprowadzana większość półproduktu.

Podobnie jak w drugim przedziale odpadowym, rozdział materiału w przedziale przerostowym, poprzez wprowadzanie kontroli nad przebiegiem operacji odprowadzania produktu ciężkiego przez otwory sit, stwarza możliwość poprawy skuteczności w osadzarkach pulsacyjnych nadaw węglowych w szerokiej klasie ziarnowej  $20 \pm 0,5$  mm, zwłaszcza o większociowych udziałach ziaren  $6 \pm 0,5$  mm podatnych na oddziaływanie strumienia transportowego wody przepływającego wzdłuż koryta roboczego.

### **Wtórne wzbogacanie półproduktu**

Wtórne wzbogacanie półproduktu w osadzarkach pulsacyjnych następuje głównie podczas wzbogacania węgla koksowego. Ze względu na wymagane niskie zapocielenie produktu koncentratowego, w przypadku obecności ziaren przerostowych w nadawie, wychód ziaren koncentratowych w półprodukcie otrzymywanym podczas wzbogacania węgla surowego jest znaczny. Duży udział ziaren przerostowych w nadawie kierowanej do osadzarki, przeznaczonej do wtórnego wzbogacania półproduktu, utrudnia proces rozdziału, którego przebieg dodatkowo uzależniony jest od wychodu i jakości produktu uzyskiwanego z osadzarek wzbogacających materiał surowy. Zmienność charakterystyki nadawy oraz trudność jej wzbogacania wpływa niekorzystnie na stabilność wyników uzyskiwanych podczas tego procesu.

Ze względu na znaczny udział ziaren równopadających oraz mały rozmiar ziaren odpadowych w nadawach przeznaczonych do wtórnego wzbogacania, parametry sit są istotnym czynnikiem wpływającym na skuteczność rozdziału, gdyż znaczna część ziaren frakcji ciężkich jest odprowadzana przez otwory sit. Z tego powodu, w osadzarkach pulsacyjnych wtórnie wzbogacających materiał, wprowadzenie automatycznej kontroli nad przebiegiem takiego sposobu odprowadzania produktu odpadowego ma szczególne uzasadnienie.

Podczas doboru parametrów sit osadzarek wzbogacających półprodukt istotne jest dostosowanie wielkości otworów do rozmiaru ziaren frakcji ciężkich w nadawie, dla uzyskania możliwości ich przepadu, przy jednoczesnym zachowaniu drożności sit.

## **4. Dobór parametrów pokładu sitowego w zależności od uwarunkowań procesu wzbogacania**

Przeprowadzona analiza możliwości zastosowania różnych sit w procesach osadzarkowego wzbogacania miałów węglowych wykazała, że ich dobór powinien być realizowany w zależności od uwarunkowań tego procesu.

Do czynników mających wpływ na dobór sit dla określonego zastosowania osadzarki pulsacyjnej można zaliczyć:

- skład grawimetryczny i granulometryczny wzbogacanego materiału,
- ilość i jakość produktów wzbogacania,
- możliwości regulacyjne układów sterujących przepływem powietrza i wody,
- metody sterowania odprowadzaniem produktu dolnego.

Na podstawie wyników badań laboratoryjnych [3–5] oraz analizy przemysłowego procesu trójproduktowego wzbogacania w klasie  $20\pm 0,5$  mm w osadzarkach trójprzedziałowych i procesu wtórnego wzbogacania półproduktu w oddzielnej osadzarce, określono zakres zastosowań sit, w zależności od charakterystyki wzbogacanego materiału oraz sposobu realizacji procesu wzbogacania.

Przyjęto przykładowe charakterystyki materiału surowego i półproduktu kierowanego do wzbogacania wtórnego w postaci udziałów poszczególnych frakcji podstawowych w wyżej wymienionych materiałach, które zamieszczono w tabeli 1.

TABELA 1

**Zakresy udziałów podstawowych frakcji gęstościowych w materiale surowym**

| Udział, [%] | Osadzarka pierwotna                 |                                     |                                 | Osadzarka wtórna                    |                                     |                                 |
|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
|             | Koncentrat, < 1,5 g/cm <sup>3</sup> | Przerost, 1,5+1,8 g/cm <sup>3</sup> | Odpady, > 1,8 g/cm <sup>3</sup> | Koncentrat, < 1,5 g/cm <sup>3</sup> | Przerost, 1,5+1,8 g/cm <sup>3</sup> | Odpady, > 1,8 g/cm <sup>3</sup> |
| Duży        | > 80                                | > 20                                | > 30                            | > 50                                | > 50                                | > 50                            |
| Średni      | 80+60                               | 20+10                               | 30+15                           | 50+25                               | 50+25                               | 50+25                           |
| Mały        | < 60                                | < 10                                | < 15                            | < 25                                | < 25                                | < 25                            |

Ponadto w trakcie doboru sit uwzględniono wpływ większościowych udziałów ziaren w klasach  $20\pm 6$  mm i  $6\pm 0,5$  mm.

Zakres proponowanych zastosowań dla różnych odmian sit przedstawia się następująco:

- Sita o małych oporach przepływu wody posiadające prześwit  $Fo > 40\%$  oraz duży rozmiar otworów  $\varnothing 10$  mm i  $s > 6$  mm

Zastosowanie tego typu sit pozwala na uzyskanie sinusoidalnego ruchu pulsacyjnego wody o dużym natężeniu przepływu umożliwiającego skuteczne rozwarstwianie dużych ziaren odpadowych, a także poprzez zmiany parametrów pulsacji wody — głównie skoku — kontrolowanie operacji odprowadzania małych ciężkich ziaren, przepadem, przez otwory sit.

Zakres zastosowań:

- wzbogacanie materiału o dużym udziale frakcji odpadowych ( $> 30\%$ ) i z większościami udziałem ziaren klasy  $20\pm 6$  mm.  
Miejsce zastosowania: przedziały odpadowe osadzarek — na całej powierzchni lub jedynie w części przyprogowej przedziału.
- wzbogacanie materiału o dużym udziale ziaren frakcji ciężkich odpadowych lub przerostowych z większościami udziałem ziaren klasy  $6\pm 0,5$  mm, podczas jednoczesnego rozwarstwiania i odprowadzania małych i ciężkich ziaren przez otwory sit.  
Miejsce zastosowania: drugie przedziały odpadowe, przedział przerostowy — na całej powierzchni lub jedynie w części przyprogowej przedziałów, osadzarka wtórnie wzbogacająca półprodukt — na całej powierzchni lub jedynie w części końcowej koryta, czy przedziału.

— Sita o małych oporach przepływu wody i prześwicie  $Fo > 40\%$  oraz średnim rozmiarze otworów  $\varnothing$  od 4 do 10 mm,  $s$  od 4 do 6 mm

Podobnie jak poprzednio, sita tego typu charakteryzują zbliżone właściwości, natomiast mniejszy rozmiar otworów, dający mniejszy przepad przez nie ziaren powoduje, że uzasadnione jest ich stosowanie, gdy wzbogacany materiał, oprócz dużego udziału ziaren frakcji ciężkich, zawiera porównywalne udziały klas ziarnowych  $20\pm 6$  mm i  $6\pm 0,5$  mm.

Zakres zastosowań:

- wzbogacanie materiału o dużym udziale ziaren frakcji odpadowych ( $> 30\%$ ) z porównywalnym udziałem klas ziarnowych  $20\pm 6$  mm i  $6\pm 0,5$  mm.  
Miejsce zastosowania: pierwsze przedziały odpadowe — na całej powierzchni lub jedynie w części początkowej, drugie przedziały odpadowe — na całej powierzchni lub jedynie w części przyprogowej.
- wzbogacanie materiału o dużym udziale ziaren frakcji ciężkich odpadowych lub przerostowych z większościami udziałem ziaren klasy  $6\pm 0,5$  mm, z jednoczesnym rozwarstwianiem gęstościowym i odprowadzaniem małych i ciężkich ziaren przez otwory sit.  
Miejsce zastosowania: drugie przedziały odpadowe, przedziały przerostowe — na całej powierzchni lub jedynie w części przyprogowej; osadzarka wzbogacająca półprodukt — na całej powierzchni lub jedynie w części końcowej koryta czy przedziału.
- wzbogacanie materiału o dużym udziale ziaren odpadowych ( $> 30\%$ ) i małym udziałem ziaren przerostowych ( $< 10\%$ ).  
Miejsce stosowania: pierwsze przedziały odpadowe, drugie przedziały odpadowe — w części przyprogowej.

- Sita o średnich oporach przepływu wody posiadające prześwit  $Fo \approx 40\%$  oraz wielkości otworów  $\emptyset$  od 4 do 10 mm i  $s$  od 4 do 6 mm

Sita tego typu mają najbardziej uniwersalne zastosowanie. Pozwalają na uzyskanie trapezoidalnego ruchu pulsacyjnego wody, przy zmniejszonym jego natężeniu, lub sinusoidalnego, gdy natężenie przepływu wody jest znaczne. Ograniczony prześwit sit powoduje, że ziarna produktu ciężkiego odprowadzane są z koryta roboczego osadzarki głównie przez regulowaną szczelinę układu odbiorczego, a operacja rozwarstwiania materiału realizowana jest w warunkach skrzepowanych.

Zakres zastosowań:

- wzbogacanie materiału o średnich udziałach ziaren frakcji odpadowych (15÷30%) i przerostowych (10÷20%), w którym udział klasy 6÷0,5 mm jest mniejszościowy.  
Miejsce zastosowania — wszystkie przedziały osadzarki.
- wzbogacanie materiału o średnich udziałach ziaren frakcji odpadowych (15÷30%) i małych udziałach frakcji przerostowych (< 10%) i mniejszościowym udziale klasy 6÷0,5 mm.  
Miejsce zastosowania: pierwszy i drugi przedział odpadowy.
- wzbogacanie półproduktu o dużym udziale ziaren przerostowych (> 50%).  
Miejsce zastosowania: wszystkie przedziały osadzarki, pierwszy przedział odpadowy.

- Sita o dużych oporach przepływu wody posiadające prześwit  $Fo = 40\%$  i mały rozmiar otworów  $\emptyset < 4$  mm i  $s < 2$  mm

Parametry tych sit, ze względu na opór przepływu wody jakie powodują, pozwala, w warunkach osadzarkowego wzbogacania, uzyskiwać zmniejszenie prędkości ruchu pulsacyjnego wody. Związany z tym zakres zastosowań jest ograniczony do wzbogacania nadaw węglowych o małym udziale dużych (20÷6 mm) ziaren frakcji odpadowych. Wykorzystanie tego rodzaju sit ułatwia otrzymanie trapezoidalnego kształtu krzywej pulsacji wody oraz skrzepowanych warunków rozwarstwiania materiału, korzystnego podczas rozdziału ziaren równopadających. Mały prześwit powoduje ich znikomą przydatność do procesu odprowadzania ziaren ciężkich przypadem przez otwory sit oraz jednocześnie dużą, gdy z tego powodu może występować zwiększone prawdopodobieństwo powstawania strat substancji użytecznej.

Zakres zastosowań:

- wzbogacanie nadaw o małym udziale ziaren frakcji odpadowych (< 15%), w którym udział klasy 6÷0,5 mm jest większościowy.  
Miejsce zastosowania: drugi przedział odpadowy i przedział przerostowy.
- wzbogacanie materiału o dużym udziale ziaren przerostowych (> 20%) i większościowym udziale klasy 6÷0,5 mm w procesie bezprzepadowym.
- wzbogacanie materiału o małym udziale ziaren frakcji ciężkich.  
Miejsce zastosowania: drugi przedział odpadowy, przedział przerostowy.



## 5. Podsumowanie

Podczas doboru parametrów sit w korycie roboczym osadzarki pulsacyjnej mającym na celu uzyskanie najkorzystniejszych warunków realizacji procesu wzbogacania nadaw węglowych istotne jest uwzględnienie ich wpływu na przebieg zarówno operacji rozwarstwiania materiału według gęstości ziaren, a także operacji odprowadzania produktów z rozwarstwowionego łoża.

Opór przepływu wody przez otwory sit ma wpływ na właściwości hydrodynamiczne osadzarki, a tym samym może być wykorzystywany jako jeden z elementów regulujących kształt krzywej pulsacji wody.

Oprócz funkcji regulujących parametry przepływu strumienia pulsacyjnego wody, podczas operacji rozwarstwiania, parametry sit, takie jak: rozmiar i przekrój otworów, oraz przeswit, mając wpływ na charakterystykę ziaren przechodzących przypadem do materiału stanowiącego produkt ciężki, mogą spełniać funkcję czynnika regulującego przebieg operacji odprowadzania produktów ciężkich wraz z układem odbioru produktu dolnego.

Przedstawiony, na podstawie wyników badań laboratoryjnych oraz analiz przebiegu procesu rozdziału w trójproduktowych osadzarkach pulsacyjnych, zakres zastosowań sit o różnych parametrach, w zależności od charakterystyki materiału oraz uwarunkowań procesu wzbogacania nadaw węglowych, wykazał możliwość zwiększania jego skuteczności poprzez odpowiednie dostosowanie rozwiązań pokładu sitowego, do realizacji dwóch podstawowych operacji technologicznych, tj. rozwarstwiania materiału i odprowadzania produktów. Dla właściwego wykorzystania przedstawionego zakresu funkcji jakie może spełniać sito osadzarki wymagane jest udoskonalenie dotychczasowych rozwiązań w sterowaniu przepływem sprężonego powietrza pulsacyjnego oraz wprowadzenie kontroli nad operacją odprowadzania ziaren produktu ciężkiego przypadem przez otwory sit.

### LITERATURA

- [1] *Blaschke St.*: Przeróbka mechaniczna kopalin. Wydawnictwo Śląsk. Katowice, 1982
- [2] *Dietrych J.*: Osadzarki. Państwowe Wydawnictwo Techniczne. Katowice, 1953
- [3] *Lenartowicz M., Kowol D., Łagódka M.*: Badania laboratoryjne wpływu parametrów pokładu sitowego na charakterystykę ruchu pulsacyjnego wody w osadzarce pulsacyjnej. *Górnictwo i Geoinżynieria. Zeszyt 4/2009*
- [4] *Kowol D., Lenartowicz M., Łagódka M.*: Badania laboratoryjne wpływu parametrów pokładu sitowego na rozdział materiału w osadzarce pulsacyjnej w zależności od charakterystyki nadawy. *Maszyny Górnicze, 1/2010*
- [5] Zwiększenie skuteczności rozdziału w osadzarkach pulsacyjnych w oparciu o dobór parametrów konstrukcyjnych pokładu sitowego. Materiały nie publikowane ITG KOMAG