

Jan SZPYRKA

BADANIA NAD PRZYGOTOWANIEM WĘGLA POD WZGLĘDEM GRANULOMETRYCZNYM  
DO PROCESU ZGAZOWANIA FLUIDALNEGO

**Streszczenie.** W artykule przedstawiono wyniki badań przeprowadzonych na kruszarce udarowo-prętowej ukierunkowanych na otrzymanie wsadu do procesu zgazowania fluidalnego węgla.

Proces zgazowania fluidalnego węgla wymaga uziarnienia w wąskim zakresie 3-0,2 mm. Należy więc opracować taką metodę, by uniknąć nadmiernego wychodu klas ziarnowych  $< 0,2$  mm, które zostają zgazowane, gdyż unoszone są prądem powietrza.

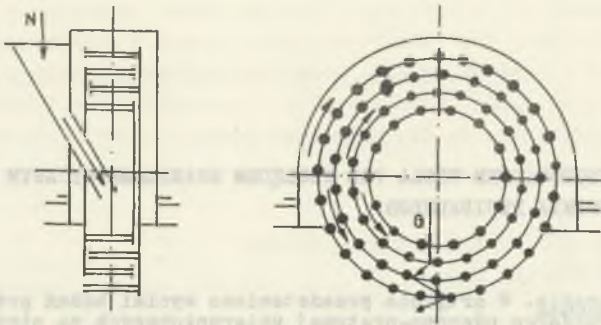
Przeprowadzono zatem próby rozdrabiania węgla na kruszarce udarowo-prętowej (dezyntegratorze) w skali przemysłowej, zadaniem których było wyznaczenie najkorzystniejszych parametrów pracy tego urządzenia oraz ustalenia jego przydatności dla wyżej określonego celu.

Dezyntegratory, podobnie jak kruszarki młotkowe i odrzutowe zalicza się do maszyn wirnikowych, w których rozdrabianie spowodowane jest przez uderzanie wirujących elementów roboczych w opadające swobodnie ziarna.

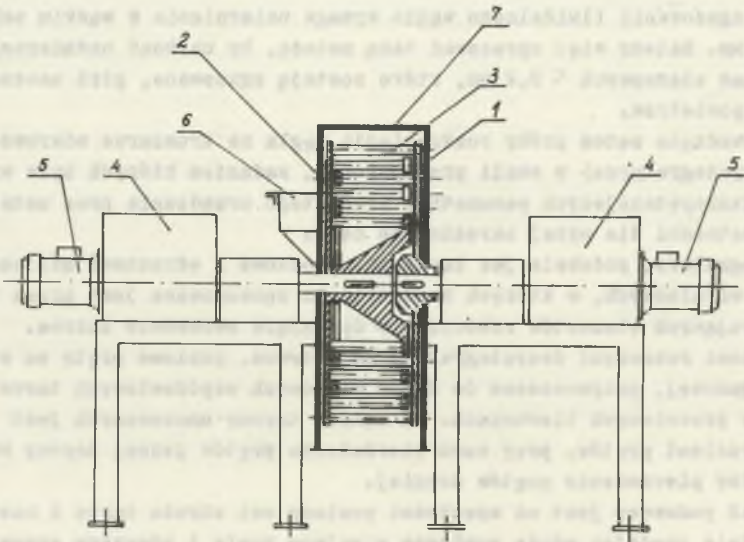
Elementami roboczymi dezyntegratora są sztywne, poziome pręty ze stali wysokomanganowej, przymocowane do dwóch pionowych współosiowych tarcz wirujących w przeciwnych kierunkach. Na każdej tarczy umocowanych jest po kilka pierścieni prętów, przy czym pierścienie prętów jednej tarczy wchodzi pomiędzy pierścienie prętów drugiej.

Materiał podawany jest na wysokości poziomu osi obrotu tarcz i następnie swobodnie opadając wpada pomiędzy wirujące pręty i uderzany przez nie przemieszcza się po "zygzakowatej" trajektorii. Ruch ziarna w dezyntegratorze przedstawiony jest na rys. 1. Powtarzające się przy przechodzeniu przez poszczególne pierścienie prętów uderzenia rozdrabiają ziarna na coraz mniejsze cząstki.

Badania przeprowadzono na kruszarce udarowo-prętowej, przedstawionej na rys. 2. Elementami roboczymi są tu stalowe pręty o przekroju kwadratowym rozmieszczone na obwodzie dwóch tarcz i ujęte na drugim swym końcu pierścieniami. Pręty zamocowane na obu tarczach tworzą po trzy współosiowe pierścienie. Każda tarcza napędzana jest indywidualnie z osobnego silnika poprzez przekładnie bezstopniowe.



Rys. 1. Schemat budowy i działania dezintegratora



Rys. 2. Dezintegrator

- 1 - tarcza zewnętrzna, 2 - tarcza wewnętrzna, 3 - pręty, 4 - przekładnia zębata, 5 - silnik, 6 - zasyp, 7 - osłona

Dane techniczne:

	tarcza zewnętrzna	tarcza wewnętrzna
średnica	$D = 1 \text{ m}$	$D = 0,9 \text{ m}$
średnica pręta	$\phi = 0,035 \text{ m}$	$\phi = 0,025 \text{ m}$
długość pręta	$L = 0,2 \text{ m}$	$L = 0,18 \text{ m}$
ilość pierścieni	$I_p = 3$	$I_p = 3$
ilość prętów	$i_p = 48(20,16,12)$	$i_p = 40(17,14,9)$

## Napęd:

- silnik typ SZJKe 44 a

N = 5,5 kW

n = 1440 min<sup>-1</sup>

- przekładnia łańcuchowa bezstopniowa Typ BWP

n = 225-1007 min<sup>-1</sup>

Próby rozdrabniania przeprowadzono na węglu z KWK "Jaworzno". Nadawę na dezyntegratorze skruszono wstępnie w łańcuchu szczękowym do klasy 30-0 mm, a następnie odmulono klasę - 0,2 celem dokładnego stwierdzenia ile ziarn węgla - 0,2 powstanie na skutek kruszenia w dezyntegratorze. Po odmuleniu węgla suszono termicznie w suszarkach. Wyniki analizy składu ziarnowego nadawy do badań przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Wyniki składu ziarnowego nadawy do badań

Klasa ziarnowa (mm)	Wychód f(%)	Σ f(%)
30-25	7,29	7,29
25-20	9,38	16,67
20-15	10,94	27,61
15-10	7,29	34,90
10-6	19,27	54,17
6-3	14,79	68,96
3-2,5	0,28	69,24
2,5-2	1,84	71,08
2-1,2	9,97	81,05
1,2-1,02	3,51	84,56
1,02-0,75	4,37	88,93
0,75-0,5	4,71	93,66
0,5-0,2	6,33	100,00

Do podstawowych parametrów wpływających na proces rozdrabniania należą:

- prędkości obrotowe tarcz dezyntegratora,
- średnice tarcz dezyntegratora,
- ilość pierścieni prętów,
- gęstość rozstawienia prętów,
- sposób dozowania materiału.

Względy konstrukcyjne pozwalają na dokładne przebadanie jedynie wpływu prędkości obwodowych obu tarcz. Jest to wielkość, która w sposób zasadniczy wpływa na uzyskiwany stopień rozdrobienia.

Jako kryteria wynikowe przyjęto wychody klas 3-0,2 mm oraz - 0,2 mm. Zadaniem więc jest określenie takich parametrów, które umożliwiłyby uzy-

skanie dużego wychodu klasy 3-0,2 mm, przy jednoczesnym wychodzie klasy - 0,2 jak najniższym.

Uzyskane wyniki zestawiono w tabeli 2.

Tabela 2

Wyniki uzysków parametrów wynikowych  $\delta_{3-0,2}$  oraz  $\delta_{-0,2}$  dla różnych kombinacji prędkości tarczy zewnętrznej i tarczy wewnętrznej kruszarki udarowo-prętowej

$n_w$ $\text{min}^{-1}$	$n_z$		0		225		300		400	
	$\delta_{3-0,2}$	$\delta_{-0,2}$	$\delta_{3-0,2}$	$\delta_{-0,2}$	$\delta_{3-0,2}$	$\delta_{-0,2}$	$\delta_{3-0,2}$	$\delta_{-0,2}$	$\delta_{3-0,2}$	$\delta_{-0,2}$
0			41,93	1,87	55,97	2,65	61,83	3,61		
225	42,18	1,94	63,17	4,42	63,92	5,58	66,43	7,73		
300	56,31	2,64	64,07	5,99	65,49	7,39	70,31	9,03		
400	61,62	3,60	66,26	7,62	69,95	8,83	72,04	10,44		
500	63,01	4,30	67,32	8,22	71,92	10,98	73,45	12,37		
600	65,33	7,43	68,24	9,59	73,43	11,98	74,36	15,09		

Analizując otrzymane wyniki można zauważyć, że na uzyskiwane wielkości wychodów nie mają wpływu różne kombinacje prędkości tarczy zewnętrznej oraz wewnętrznej. Istotna jest jedynie wartość wypadkowej prędkości obu tarcz. Zatem możemy przyjąć, że

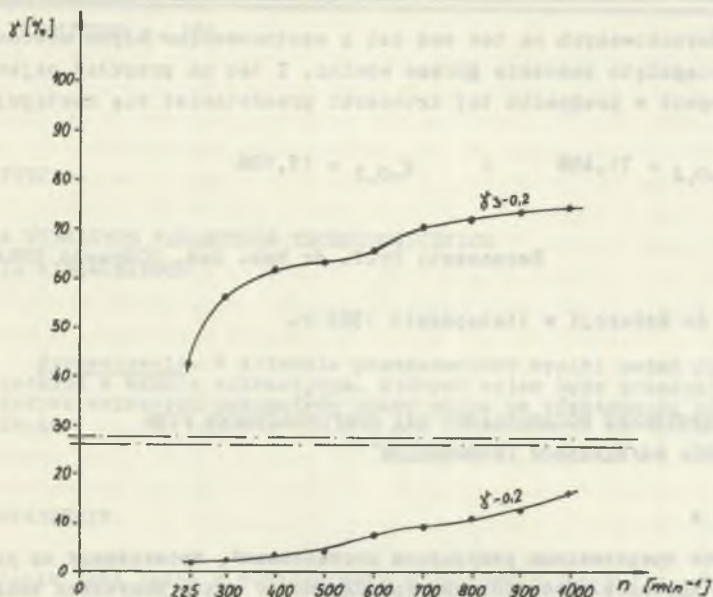
$$n = n_w + n_z$$

i zestawić wyniki w sposób uproszczony w zależności od wypadkowej prędkości  $n$ , uśredniając jednocześnie wartości wychodów, tabela 3. Zilustrowano to również wykresem (rys. 3).

Dla pełniejszego przeanalizowania otrzymanych wyników obliczono również procentowy wychód klasy -0,2 względem klasy 3-0 zakładając, że ziarna  $> 3$  mm będą kierowane do powtórnego kruszenia. Wyniki zestawiono również w tabeli 3.

Zwiększanie prędkości obrotowych tarcz, a co się z tym wiąże prędkości obwodowych, powoduje zarówno wzrost wychodu klasy 3-0,2 mm od 42,06% do 74,36% jak i klasy -0,2 od 1,91% do 15,09%. Z tym że, jak ilustruje to wykres (rys. 3), krzywa wychodu  $\delta_{3-0,2}$  wzrasta coraz łagodniej w odróżnieniu od krzywej  $\delta_{-0,2}$ , która w miarę zwiększania prędkości wypadkowej tarcz wzrasta coraz gwałtowniej. Należałoby zatem, chcąc spełnić postawione wcześniej wymagania, kruszyć węgiel przy niskich wartościach prędkości wypadkowej. Za najkorzystniejszą wielkość prędkości wypadkowej można przyjąć 500 obr/min. Daje to w rozbiciu na obie tarcze prędkości:

$$n_z = n_w = 250 \text{ min}^{-1}$$



Rys. 3. Krzywe wychodów klasy ziarnowej  $\gamma = 3-0,2$  mm oraz klasy ziarnowej  $\gamma = 0-0,2$  mm w zależności od prędkości wypadkowej tarcz dezintegratora.

Tabela 3

Wyniki uzysków parametrów wynikowych dla prędkości wypadkowych tarcz kruszarki udarowo-prętowej

n (min <sup>-1</sup> )	$\gamma_{3-0,2}$ (%)	$\gamma_{0,2}$ (%)	$\frac{\gamma_{0,2}}{\gamma_{3-0,2} + \gamma_{0,2}} \cdot 100$ (%)
225	42,06	1,91	4,34
300	56,14	2,65	4,51
400	61,73	3,60	5,51
500	63,01	4,30	6,39
600	65,49	7,39	10,14
700	70,13	8,93	11,30
800	71,98	10,71	12,95
900	73,44	12,17	14,22
1000	74,36	15,09	16,87

Przy spełnieniu takich warunków kruszenia uzyskuje się wysoki wychód klasy 3-0,2 równy 63,01%, przy jednoczesnym stosunkowo niskim wychodzie klasy -0,2 równym 4,3%.

Zatem w wyżej prowadzonych badaniach osiągnięto wyniki zadowalające, potwierdzające przydatność badanej kruszarki udarowo-prętowej dla przygotowania wsadu do procesu zgazowania fluidalnego. Dla przykładu w bada-

niach ukierunkowanych na ten sam cel z zastosowaniem młyna udarowo-odśrodkowego osiągnięto znacznie gorsze wyniki. I tak na przykład najkorzystniejszy wynik w przypadku tej kruszarki przedstawiał się następująco:

$$\psi_{3-0,2} = 71,49\% \quad \text{i} \quad \psi_{0,2} = 17,18\%$$

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Olbracht ZBRANIBORSKI

Wpłynęło do Redakcji w listopadzie 1984 r.

ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НАД ПРИГОТОВЛЕНИЕМ УГЛЯ  
ДЛЯ ПРОЦЕССА ФЛУИДАЛЬНОЙ ГАЗИФИКАЦИИ

### Резюме

В работе представлены результаты исследований, проведенных на ударно-прутковой дробилке. Исследования проводились с целью получения всада для процесса флуидального газифицирования угля.

STUDIES OF THE GRANULOMETRIC PREPARATION OF COAL  
FOR THE PROCESS OF FLUID GASIFICATION

### Summary

In the paper are presented some results of tests carried out on an impact-bar crusher, aiming at obtaining the charge for the process of fluid gasification of coal.