

Ginter GRUCZA

Ryszard MARSZAŁ

Przedsiębiorstwo Państwowe "Energorozruch" Gliwice

USPRAWNIENIE ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNEGO MŁYNA KULOWO-MISOWEGO DLA ZWIĘKSZENIA JEGO WYDAJNOŚCI

Streszczenie. W pracy przedstawiono rozwiązanie dla zwiększenia wydajności młynów kulowo-misowych poprzez zmianę obiegu powietrza i węgla w młynie oraz wykorzystanie do procesu przemiału pierścienia dociskowego.

1. WSTĘP

W energetyce do przemiału węgla kamiennego dla kotłów pyłowych najczęściej stosowane są młyny miedzące typu MKM33 i MKM25. Biorąc pod uwagę doświadczenia z pracy tych młynów, należy podkreślić, że słynny te po licznych wprowadzonych modernizacjach i ulepszeniach osiągają założone wydajności przy wysokim poziomie wentylacji, nie gwarantując dostatecznej jakości przeziału. Znamionowe wydajności młynów MKM33 i MKM25 są jednocześnie ich wydajnościami maksymalnymi. Brak jest rezerwy wydajności w elementach miedzących. Odbija się to niekorzystnie w eksploatacji bloków energetycznych i prowadzi do następujących utrudnień w eksploatacji:

- okresowe niedotrzymanie zadanej mocy bloku,
- znaczne opóźnienia automatycznej regulacji obciążenia przy zmianach obciążenia bloku,
- duża ilość przesypów,
- konieczność prowadzenia zespołów młynowych z nadmierną wentylacją przy obciążeniu znamionowym i minimalnym,
- erozyjne zużycia młynów i przewodów mieszanki pyłopowietrznej.

Dla przykładu w El.Łaziiska przy obciążeniu bloku 200 MW zużycie węgla wynosi 120 t/h. Przy pracy czterech zespołów młynowych wydajność jednego młyna wynosi około 30 t/h. Poziom wentylacji wynosi 50000 - 70000 m³/h. Parametry pyłu wynoszą $R_{0,09} = 35 - 50 \%$, $R_{0,2} = 8 - 20 \%$.

2. SPOSOBY ZWIĘKSZENIA WYDAJNOŚCI MŁYNÓW KULOWO-MISOWYCH

Dotychczasowe znane sposoby zwiększenia wydajności młyna to:

- przeciążenie młyna przez zwiększenie wentylacji,
- zwiększenie średnicy podziałowej pierścienia miążdżącego i dołożenie kul,
- zwiększenie średnicy kul,
- zwiększenie ilości obrotów pierścienia miążdżącego.

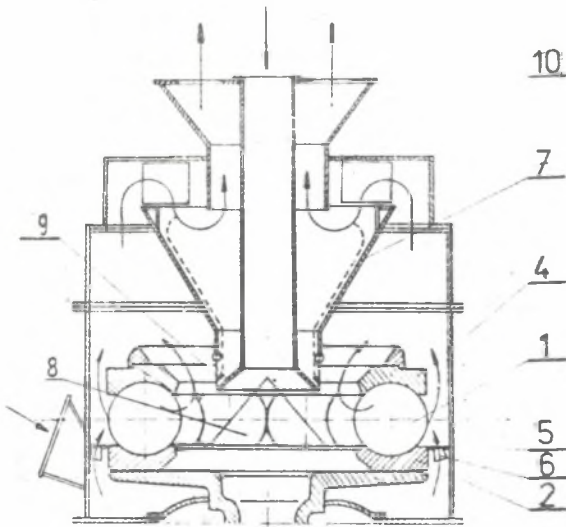
Powyższe sposoby prowadzą do nowej konstrukcji młyna węglowego, pociągając za sobą duże nakłady finansowe. Przeprowadzona analiza procesu miążdżenia węgla w młynach kulowo-misowych wykazała, że miążdżenie odbywa się tylko pomiędzy powierzchnią pierścienia miążdżącego z toczącymi się po niej kulami. Gdyby wprowadzić węgiel w klinowe szczeliny utworzone przez bieżnię pierścienia dociskowego a kule, przed toczące się po pierścieniu kule, proces miążdżenia następowalby również między tymi elementami.

Powyższą koncepcję zrealizowano przez zmianę obiegu węgla i powietrza w młynie i skonstruowanie nowego pierścienia przelotowego z zabudowanymi dyszami wdmuchującymi częściowo rozdrobniony węgiel w szczeliny przed toczące się kule po szerokim pierścieniu dociskowym.

3. ZASADA DZIAŁANIA NOWEGO ROZWIĄZANIA

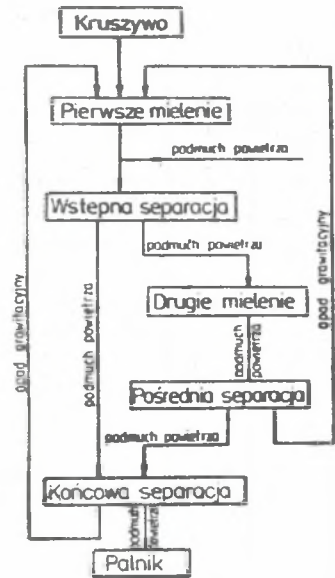
Obieg powietrza i węgla jest następujący: (rys. nr 1, 2). Po wstępnym mieleniu między pierścieniem miążdżącym /2/ a toczącym się po nim kulom /1/ częściowo zmielony węgiel zostaje przez strumienie gorącego powietrza z dysz /6/ zabudowanych w pierścieniu /5/ wdmuchiwany w zacieśniające się szczeliny przed toczące się po pierścieniu dociskowym /4/ kule. Mieszanka węgla z powietrzem częściowo zmienia kierunek przy uderzeniu o toczące się kule /1/. Następuje częściowa separacja drobniejszych frakcji pyłu, które wraz z częścią powietrza unoszone są do separatora /7/.

Pozostałe frakcje węgla wdmuchiwane są w zacieśniające się szczeliny przed toczące się kule /1/ po pierścieniu dociskowym /4/ i podlegają rozdrobnieniu. Strumień powietrza i węgla ukierunkowany przez pierścień dociskowy /4/ uderza w stożek surowego węgla /8/. Następuje gwałtowna zmiana kierunku przepływu i wytrącenie grubszych frakcji pyłu oraz wstępne podsuszenie węgla surowego. Drobne frakcje unoszone są z powietrzem do separatora odśrodkowego /7/, gdzie następuje ostateczna separacja pyłu. Pył węglowy unoszony jest do przewodów pyłowych /10/, a wytrącone grubsze frakcje wracają poprzez klapkowe zamknięcie separatora /9/ do węgla surowego /8/.



Rys.1. Młyn z dyskami segmentowymi i górną misą miazdzącą

Fig.1. The ball mill with pass trough ring and upper grinding ring



Rys.2. Schemat blokowy obiegu powietrza i węgla

Fig.2. Schematic diagram of the modernized ball mill

4. ZAKRES I WYNIKI MODERNIZACJI

Szczelinę między pierścieniem przelotowym a misą miazdzącą zmniejszono do 10 mm. W pierścieniu przelotowym zastosowano różne konstrukcje dysz. Chodziło o skierowanie częściowo zmielonego węgla z całego obwodu pierścienia miazdzącego przed toczące się kule po pierścieniu dociskowym. Cel ten osiągnięto. Stwierdzono przy okazji, że średnica ziarn wypadów w komorach parytowych zależy od przekroju dysz. Dysze o przekroju 25x200mm zapewniały równomierny napływ częściowo zmielonego węgla przed toczące się kule, a dysze 70x100 mm pozwoliły na separację kamieni i pirytów o większych przekrojach. Wybrano więc kompromis i do młynów MKM33 zastosowano 12 segmentów pierścienia przelotowego z dwoma dyszami 30x200 mm i jedną dyszą 70x100 mm. Takie dysze stosuje się w El. Łazińska.

Zmodernizowane młyny MKM33 charakteryzują się:

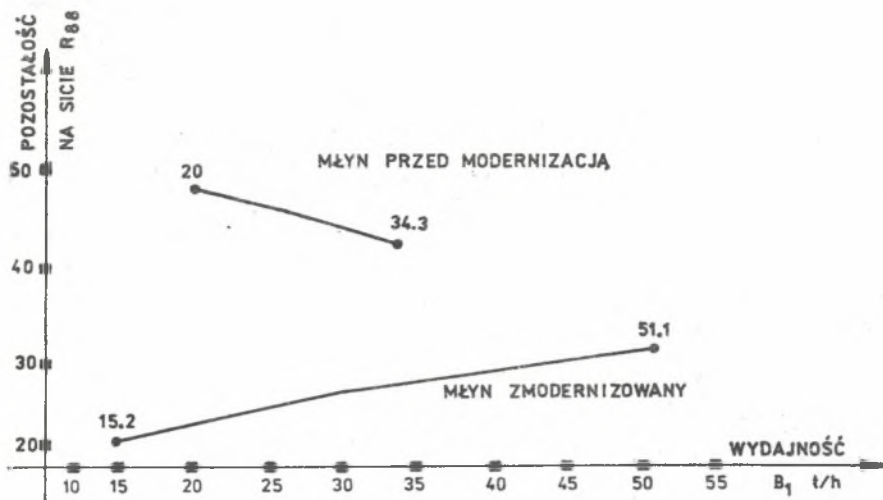
- wysoką wydajnością,
- niskimi wypadami węgla w przesypach,
- możliwością dostosowania wentylacji do wydajności,

- zmniejszonym erozyjnym zużyciem korpusów młyna separatorów i przewodów mieszanki pyłopowietrznej,
- dobrą jakością pyłu,
- przedłużoną żywotnością elementów miedzających,
- zmniejszonymi oporami przepływu powietrza przez młyn.

Zmodernizowanie kompletu młynów na jednym bloku w El. Łaziiska pozwoliło na ciągłą pracę bloku przy użyciu 3 zespołów młynowych i dotrzymaniu mocy bloku 200 MW przy węglu o wartości opałowej 16000 $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$.

Tabela 1. Wyniki pomiarów zmodernizowanego młyna MKM 33.

Lp.	Wyszczególnienie	Symbol	Wymiar	Parametry młyna przed modernizacją	Parametry młyna po modernizacji
1.	Wydaźność	B_1	t/h	34,3	51,1
2.	Kierown. wentyl. młyn.	-	%	100	100
3.	Kłapa powietrza gorącego		%	100	100
4.	Kłapa powietrza zimnego		%	100	0
5.	Opory przepł. powietrza	p	mH ₂ O	578	395
6.	Natężenie przepływu mieszanki	V_2	m ³ /h	64500	63400
7.	Pozostałość na sicie R _{0,09}	R _{0,09}	%	41,9	32,4
8.	Pozost. na sicie R _{0,12}	R _{0,12}	%	26,2	18,6
9.	Pozost. na sicie R _{0,2}	R _{0,2}	%	11,9	7,2
10.	Koncentracja	K	kg/m ³	0,54	0,81



Rys.3. Parametry pracy młyna przed i po modernizacji.

Fig.3. Working parameters of the ball mill before and after modernization

5. WNIOSKI

- 5.1. Zmiana obiegu węgla i powietrza w młynie kulowo-miecowym spowodowała wzrost osiągalnej wydajności młyna.
- 5.2. Przy rezerwie w czynniku suszącym wzrost wydajności zespołu młynowego można osiągnąć bez wzrostu wentylacji.
- 5.3. Wprowadzenie dysz w pierścieniu przelotowym spowodowało zmniejszenie przeesypów węgla w komorach parytowych.
- 5.4. Przekroje wytrąconych kamieni i parytów zależą od przekrojów dysz w pierścieniu przelotowym.
- 5.5. Notuje się przedłużoną żywotność elementów miazdzących.

LITERATURA

- [1] CMC KENZIE - Poetęp w budowie młynów pierścieniowo-kulowych.
- [2] mgr inż. Ginter GRUCZA - Badania możliwości zwiększenia wydajności pyłowej młynów kulowo-miecowych drogą intensyfikacji procesu przemian w elementach miazdzących. Sprawozdanie z pracy badawczej.

- [3.] Zgłoszenie patentowe P275584 - Sposób przemiału kruszywa w kulowym młynie węglowym.
- [4.] Zgłoszenie patentowe P275981 - Młyn kulowo-misowy.

Recenzent: prof. dr hab. inż. Ludwik Cwynar

УЛУЧШЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ ШАРОВО-ЧАШЕОБРАЗНЫХ МЕЛЬНИЦ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Резюме

В работе представлены решения по повышению производительности шарово-чашеобразных мельниц путем перемены циркуляции воздуха и углерода в мельнице, а также применения широкого кольца дожима в процессе размола.

MODERNIZATION OF BALL - RACE MILL IN THE SCOPE OF INCREASE THE CAPACITY

Summary

The article describes solution of increase the capacity of ball race-mill by changing circulation of air and coal inside the mill and using for grinding upper ring and balls.