

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 27. XI. 1968 (P 130 264)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 20. VII. 1971

Kl. 50 d, 7/01

MKP B 07 b, 13/00

UKD

Twórca wynalazku: Edward Girzycki

Właściciel patentu: Strzeblowskie Kopalnie Surowców Mineralnych, So-
bótka (Polska)

Separator powietrzny

1

Przedmiotem wynalazku jest separator powietrzny przeznaczony do otrzymywania pyłów o pożądanym składzie granulometrycznym z minerałów skalnych wstępnie rozdrobnionych w urządzeniach kruszących zwłaszcza w młynach kulowych.

Znanymi urządzeniami o tym przeznaczeniu są separatory powietrzne, których konstrukcja oparta jest na zastosowaniu dwóch współosiowych komór — zewnętrznej i wewnętrznej, składających się z części cylindrycznej i stożkowej.

Nad wewnętrzną komorą a pod pokrywą zewnętrznej komory również współosiowo usytuowany jest wirnik wentylatora, który połączony jest z pionowym wałem napędowym poprzez talerz rozsypowy znajdujący się w środkowej części komory wewnętrznej. Nadawa przeznaczona do separacji wprowadzona jest na talerz rozsypowy obok wału napędowego poprzez lej wysypowy umieszczony nad górną pokrywą separatora.

Pod wpływem ruchu obrotowego talerza rozsypowego nadawa rozpraszana jest w przestrzeni komory wewnętrznej gdzie najdrobniejsze frakcje nadawy w postaci pyłu pod działaniem strumienia powietrza wytworzonego przez wentylator są porywane i przenoszone do komory zewnętrznej, a grubsze frakcje nadawy grawitacyjnie opadają do części stożkowej skąd odprowadzone zostają na zewnątrz separatora.

W obydwóch wymienionych separatorach strumień powietrza wytworzony przez wirnik wenty-

2

latora przebiega w obiegu kołowym pomiędzy komorą wewnętrzną, wirnikiem wentylatora i komorą zewnętrzną z tą jednak różnicą, że w jednym przypadku przejście strumienia powietrza z komory zewnętrznej do komory wewnętrznej następuje przez zasłonę żaluzjową, natomiast w drugim przypadku przejście strumienia powietrza z wentylatora do komory zewnętrznej odbywa się poprzez kanał w kształcie linii śrubowej i pierścieniowe wejście z przegrodami.

Opisane wyżej separatory powietrzne jak również i inne oparte na podobnej konstrukcji i zasadzie działania wykazują szereg wad. Do podstawowej wady należy zaliczyć niską skuteczność odbierania żądanej frakcji pyłów z nadawy, którą mierzy się stosunkiem ilości odebranej żądanej frakcji pyłów do ilości zawartej tej frakcji w nadawie, wahającej się w granicach 50 do 80% w zależności od konstrukcji separatorów i granulacji otrzymywanych pyłów.

Jako drugą z zasadniczych wad znanych urządzeń należy wymienić duże wymiary gabarytowe i ciężary tych separatorów. Wymienione wady znanych separatorów powiązane są ze sobą ścisłym związkiem, gdyż zwiększenie skuteczności wytrącania żądanej frakcji pyłów z nadawy pociąga za sobą w tych konstrukcjach wzrost wymiarów separatora i odwrotnie, ograniczenie wymiarów ujemnie wpływa na skuteczność wytrącania w odniesieniu do stałej wydajności.

Z teoretycznych zasad separacji pyłów wynika, że dla skutecznego wydzielenia żądanej frakcji pyłów z odpowiedniej nadawy należy uzyskać jak największe rozproszenie tej nadawy przy jednoczesnej nieco większej prędkości separacyjnego strumienia powietrza od granicznej prędkości swobodnego opadania cząstek pyłu i przy zachowaniu laminarnego przepływu strumienia powietrza przez separowaną nadawę.

W wyniku dążenia do zachowania tych zasad w omawianych konstrukcjach separatorom tym nadaje się duże wymiary nie osiągając jednak zamierzonego efektu gdyż w separatorach tych wydzielenie żądanej frakcji pyłów z nadawy odbywa się w burzliwym przepływie strumienia powietrza co ostatecznie w powiązaniu z innymi parametrami charakteryzuje te konstrukcje tym, że w wydzielonej z nadawy frakcji pyłów jest nadmierna ilość nadziarna, lub też przy zachowaniu górnej granicy wielkości ziarna pyłów, nie wydzielają z nadawy w pełni zawartej w niej żądanej frakcji. Na ogólną skuteczność wydzielenia żądanej frakcji pyłów w konstrukcji tych separatorów ma również wpływ kształt i wielkość komory zewnętrznej, która w tym wypadku spełnia rolę cyklonu.

Celem wynalazku jest opracowanie konstrukcji, która usuwa wady znanych tego rodzaju urządzeń i umożliwia dokładne wydzielenie żądanej frakcji pyłów w zakresie $40\text{ }\mu\text{m}$ do $60\text{ }\mu\text{m}$ z nadawy o różnorodnym składzie granulometrycznym przy jednocześnie małych wymiarach i niskim ciężarze tej konstrukcji oraz dużej wydajności.

Separator według wynalazku ma obudowę złożoną z części cylindrycznej i stożkowej, zakończonej u dołu elementem wysypowym. Obudowa z góry zaopatrzona jest w pokrywę, na której współosiowo umieszczona jest przekładnia kątowa przenosząca napęd na pionowy wydrążony wał separatora. Wał ten od strony górnej jest wyposażony w lej wysypowy a od dołu w sprzężony z nim talerz rozsypowy. Ponadto w górnej części wnętrza obudowy usytuowany jest wirnik o konstrukcji szkieletowej z prętów płaskich oprawiony siatką szczelinową i połączony poprzez elementy łączące z pionowym wałem wydrążonym.

Dolna część wnętrza obudowy wyposażona jest w rurę wlotową powietrza zakończoną stożkiem kierującym. W pokrywie separatora znajdują się dwa otwory symetrycznie rozmieszczone względem pionowej osi separatora przeznaczone do odprowadzenia mieszanki powietrzno-pyłowej.

W separatorze według wynalazku stosuje się silniejszy niż wynikałoby to z koniecznej prędkości unoszenia cząstek pyłu strumień powietrza. Wprawdzie taki — silniejszy strumień powietrza będzie porwał również i większe ziarna pyłu niepożądane w żądanej frakcji, to jednak nie przenikają one do kolektora odprowadzającego mieszankę powietrzno-pyłową z separatora, gdyż zostaną wytrącone na pobocznicy cylindrycznej obudowy przez siłę odśrodkową na wirującej siatce szczelinowej. Siatka wirująca w tym wypadku spełnia rolę drugiego stopnia separacji.

Na podwyższenie skuteczności wydzielenia z nadawy żądanej frakcji pyłu wpływa również zasto-

sowanie wydrążonego wału do wprowadzenia nadawy na talerz rozsypowy, gdyż zapewnia to bardziej dokładne rozproszenie nadawy niż nasyp obok wału pełnego.

W konstrukcji tej celowo zrezygnowano z wyposażenia separatora w dodatkową komorę do wytrącenia i odprowadzenia pyłów z mieszanki powietrzno-pyłowej, ponieważ nowoczesne konstrukcje cyklonów lub innych urządzeń odpylających posiadają znacznie większą sprawność niż możliwe to byłoby w scalonej konstrukcji. Urządzenia te z powodzeniem mogą współpracować z opisanym separatorem.

Nowością w przedstawionej konstrukcji separatora powietrznego jest zastosowanie wirnika o szkieletowej konstrukcji z prętów płaskich oprawionego siatką szczelinową oraz połączenie ze sobą wirnika, pionowego wału wydrążonego i talerza rozsypowego.

Dzięki takiej konstrukcji separator powietrzny uzyskuje skuteczność wydzielenia z nadawy żądanej frakcji pyłów dochodzących do 90%, oraz pozwala na 2 do 3-krotne obniżenie ciężaru separatora w porównaniu ze znanymi separatorami o tych samych wydajnościach.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia separator w przekroju A-A wzdłużnym poosiowym, fig. 2 przedstawia separator w widoku z góry. Separator będący przedmiotem wynalazku ma cylindryczną obudowę 1, w której jest współosiowo umieszczony korpus przekładni 2, trwale umocowany do obudowy 1.

W korpusie przekładni 2 jest ułożyskowany wydrążony wał pionowy 3 zakończony na zewnątrz korpusu przekładni 2 lejem zasypowym 4. Na drugim końcu wału 3, wewnątrz cylindrycznej obudowy 1, jest osadzona piaśta 5 do której umocowany jest wirnik 6 utworzony z siatki szczelinowej 7 rozpiętej na szkieletowej konstrukcji 8 wykonanej z prętów płaskich.

Do piaśty 5 za pomocą elementu dystansowego 9 jest umocowana tarcza rozsypowa 10. Pod tarczą 10 jest umieszczony stożek 11, kierujący strumień powietrza doprowadzonego wlotową rurą 12, która wraz z króćcem wysypowym 13 i stożkową obudową 14 tworzą dolną część separatora.

W czołowej, górnej części cylindrycznej obudowy 1 są symetrycznie rozmieszczone dwa otwory 15 z kołnierzami 16, do których umocowane są przewody rurowe 17 zakończone wspólnym wlotem 18. Napęd na wydrążony wał 3 pionowy jest przekazywany przez przekładnię kątową 19 i wał 20 z silnika elektrycznego komutatorowego o płynnej regulacji obrotów.

Po spowodowaniu podciśnienia w separatorze przez wentylator umieszczony poza cyklonem i separatorem oraz spowodowaniu tym samym przepływu strumienia powietrza (przez separator) doprowadzonego rurą wlotową 12, włączeniu napędu na wydrążony wał 3, wprowadza się nadawę do separatora poprzez lej zasypowy 4 i wał wydrążony 3 na tarczę rozsypową 10. Pod wpływem ruchu obrotowego tarczy 10 i zadziaaniu siły odśrodkowej, nadawa w sposób ciągły i równomierny rozprasza-

jest w przestrzeni pomiędzy tarczą rozsypową 10 a cylindryczną obudową 1 i dąży do opadania.

Przez rozproszoną nadawę przepuszcza się strumień powietrza wprowadzony rurą wlotową 12. Strumień powietrza porywa z rozproszonej nadawy drobniejsze frakcje pyłu i kieruje je na siatkę szczelinową 7 wirnika 6, gdzie następuje ostateczny proces separacji. Określając prędkość strumienia powietrza oraz prędkość obrotową wirnika 6 i szerokości szczelin siatki 7, przez siatkę 7 do wewnętrznej przestrzeni wirnika 6 przepuszcza się pył o określonej granulacji.

Z wewnętrznej przestrzeni wirnika 6 poprzez otwory 15, w przewodzie rurowym 17 i wspólnym wylotem 18 wydzielona frakcja pyłów transportowana jest do cyklonu, gdzie następuje wytrącenie pyłu i odprowadzenie jego na zewnątrz. W zależności od przydatności, pył ten może stanowić produkt gotowy, lub odpad.

Grubsze frakcje, które nie przejdą przez szczeliny siatki 7 odrzucane zostają na pobocznicy cylindrycznej obudowy 1, gdzie prędkość powietrza jest mniejsza i opadają do dolnej części separatora, skąd krótcem wysypowym 13 są odprowadzone na zewnątrz separatora. Z kolei ta grubsza frakcja zależnie od przydatności może stanowić odpylony produkt gotowy lub nadawę do młyna w celu dalszego rozdrobnienia.

Ustawienie separatora na wydzielenie żądanej frakcji pyłów z nadawy w przedstawionym rozwiązaniu odbywa się drogą płynnej zmiany prędkości obrotowej wirnika 6 do czego może służyć silnik elektryczny komutatorowy o płynnej regulacji obrotów lub przekładnia — chyżozmian napędzana silnikiem elektrycznym asynchronicznym.

Stosując zmienny parametr prędkości obrotowej wirnika 6 przy stałej szerokości szczeliny siatki 7 i prędkości strumienia powietrza można w szerokim zakresie uzyskać frakcje odbieranych pyłów. Zakres taki w znacznym stopniu można dodatkowo powiększyć zmieniając prędkość strumienia powietrza oraz szerokość szczeliny siatki.

Zastrzeżenie patentowe

Separator powietrzny, mający cylindryczną obudowę, w której jest współosiowo ułożyskowany pionowy wał wydrążony zakończony od góry lejem zasypowym, a od dołu jest trwale połączony z talerzem rozsypowym, **znamienny tym**, że na wydrążonym wale (3) osadzony jest wirnik (6) w kształcie stożka ściętego skierowanego wierzchołkiem ku dołowi, przy czym wirnik (6) utworzony jest w postaci szkieletowej konstrukcji (8) oprawionej siatką szkieletową (7).

