PODPIS ZAUFANY
Maciej Piotr
NOWICKI
16.02.2026 13:01:03 GMT+1
Dokument podpisany elektronicznie
podpisem zaufanym

Dozownik materiału sypkiego do komory mieszadła wytłaczarki

Przedmiotem wynalazku jest dozownik materiału sypkiego, zwłaszcza granulatu, wyposażony w generator obrotowy ruchu oscylacyjnego, przeznaczony do dostarczania materiału z leja zasypowego do komory mieszadła wytłaczarki, w celu utrzymywania zadanej ilości materiału w przestrzeni nad komorą mieszadła oraz przeciwdziałania zjawisku blokowania przepływu materiału przez tuleję zasypową wytłaczarki.

W dotychczasowej praktyce technicznej stosowane są różnorodne urządzenia i układy, których zasadniczą funkcją działania jest zapewnienie możliwie równomiernego i stabilnego podawania materiałów sypkich, zwłaszcza granulatów do przestrzeni roboczych wytłaczarek. Wyróżnia się dwa podstawowe sposoby dostarczania materiałów sypkich, zwłaszcza granulatu, do komory mieszadła wytłaczarki: wolumetryczne (objętościowe) i grawimetryczne (masowe) z regulowanym bądź nieregulowanym układem dozowania. Układy wolumetryczne wykorzystują określoną objętość przemieszczaną w jednostce czasu. Najczęściej stosowane w przetwórstwie dozowniki objętościowe to dozowniki bębnowe, ślimakowe, taśmowe, wibracyjne i talerzowe.

Układy grawimetryczne wykorzystują zjawisko opadania materiałów sypkich z umieszczonego nad komorą mieszadła leja zasypowego wytłaczarki. W niektórych rozwiązaniach, między komorą mieszadła a lejem zasypowym wytłaczarki, znajduje się specjalna, dodatkowa komora z umieszczonym układem regulującym przepływ i dozowanie materiału sypkiego do komory mieszadła w sposób sterowalny.

Stosowane dozowniki w trakcie procesu przetwórstwa spełniają następujące zadania: dozują powtarzalną ilość materiału, umożliwiają regulację dozowania bez potrzeby zatrzymywania pracy dozownika oraz umożliwiają dozowanie kilku materiałów sypkich jedocześnie.

Ze zgłoszenia patentowego EP1445592A1 znany jest dozownik objętościowy z wieloma niezależnymi miarkami o określonej objętości, przemieszczającymi się pomiędzy pozycją napełniania i wysypu, pozwalający na porcjowanie materiału sypkiego oraz niezależne sterowanie ścieżkami dozowania.

Ze zgłoszenia patentowego US4781308A znane jest urządzenie z centralnym stołem wibracyjnym, który rozprasza materiał ku obwodowi do szeregu zasobników retencyjnych z indywidualnymi mechanizmami wysypu, co umożliwia równomierne i selektywne podawanie do koszyków wagi kombinacyjnej.

Zgłoszenie patentowe JP2005075548A ujawnia dozownik ślimakowy do proszków, w którym wał podający łożyskowany w płycie mocującej zapewnia sztywność układu, ogranicza drgania i umożliwia stabilne, długotrwałe podawanie materiału.

Z opisu patentowego PL246230B1 znany jest podajnik mimośrodowy z lejem zasypowym i pionowym ślimakiem współpracującym z mieszadłem poprzez tuleję obrotową z otworem mimośrodowym, co umożliwia podawanie materiału bezpośrednio nad ślimak przetwórczy.

Rozwiązanie przedstawione w opisie wzoru użytkowego CN208084919U obejmuje stożkowy zasobnik asymetryczny z pionowym ślimakiem i dodatkowym prętem mieszającym, ułatwiającym osypywanie się wsadu.

Z kolei zgłoszenie patentowe US20050184103A1 opisuje dozownik grawimetryczny typu, w którym ślimak napędzający jest odseparowany od zbiornika, co chroni łożysko przed zanieczyszczeniem i zapewnia stabilne, długotrwałe dozowanie sterowane spadkiem masy.

Znane rozwiązania, pomimo szerokiego zastosowania w przemyśle, posiadają szereg ograniczeń, związanych przede wszystkim z niejednorodnością materiałów sypkich, trudnościami w zachowaniu wysokiej dokładności dozowania oraz możliwością zatykania się przewodów zsypowych. Powyższe problemy stanowią podstawę do opracowania nowych, bardziej niezawodnych i uniwersalnych sposobów dostarczania materiałów sypkich do komór mieszadeł wytłaczarek.

Przedmiotem wynalazku jest dozownik materiału sypkiego do komory mieszadła wytłaczarki, posiadający lej zasypowy połączony swoim końcem z tuleją zasypową. Tuleja zasypowa połączona jest z komorą mieszadła. Istotą wynalazku jest to, że w leju zasypowym zamocowany jest przesuwnie, w jego osi, trzpień przepustnicy, rowkowany wzdłużnie w postaci stożka ściętego z powierzchnią zewnętrzną ułożoną równolegle do powierzchni wewnętrznej tulei zasypowej. Trzpień przepustnicy połączony jest z liniowym układem napędowym, działającym w osi pionowej, który połączony jest z regulatorem jego położenia. Liniowy układ napędowy i regulator zamocowane są w obudowie. Obudowa składa się z części dolnej i części górnej. Część górna połączona jest z generatorem obrotowego ruchu oscylacyjnego wokół osi pionowej trzpienia przepustnicy. W tulei zasypowej zamocowane są czujniki poziomu wypełnienia, przyłączone za pomocą przewodów sygnałowych do regulatora położenia trzpienia przepustnicy. Generator obrotowy ruchu oscylacyjnego jest również przyłączony do regulatora.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest możliwość ciągłego kontrolowania i utrzymywania założonego poziomu objętości materiału sypkiego, zwłaszcza granulatu, w przestrzeni nad komorą mieszadła w zakresie pomiędzy poziomem minimalnym a maksymalnym, możliwie najbliżej poziomu nominalnego oraz zapobieganie sytuacjom związanym z blokowaniem się i ograniczaniem przepływu materiału sypkiego, zwłaszcza granulatu przez powstawania zatorów w leju zasypowym i tulei zasypowej wytłaczarki, a także możliwość jego dozowania w sposób nadążny, dostosowujący się do aktualnych trybów pracy wytłaczarki oraz reagujący na zmiany w strukturze materiałowej wynikające z niejednorodności surowca, jak również zapewnienie równomiernego podawania materiału sypkiego do komory mieszadła i układu uplastyczniającego wytłaczarki pod zadanym, kontrolowanym naciskiem.

Nierównomierne podawanie materiałów sypkich skutkuje niestabilnością procesu przetwarzania, objawiającą się m.in. zmianami ciśnienia w strefie uplastyczniania, zakłóceniami w prędkości przepływu oraz powstawaniem odkształceń i wymiarowych odchyłek w gotowych wyrobach. Wykorzystanie podajnika o przedstawionej budowie zapewnia stabilne podawanie materiału,

nawet w przypadku jego tendencji do osadzania się bądź blokowania na elementach układu przetwórczego. Implementacja wynalazku nie tylko stabilizuje proces podawania materiału, lecz także wywiera korzystny wpływ na parametry jakościowe i właściwości gotowych produktów.

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na schematycznym rysunku.

Dozownik materiału sypkiego do komory mieszadła wytłaczarki składa się z leja zasypowego 1 połączonego z tuleją zasypową 2, która łączy się z komorą mieszadła 3. W osi leja zasypowego 1 umieszczony jest przesuwnie trzpień przepustnicy 4, rowkowany wzdłużnie w postaci stożka ściętego, którego powierzchnia zewnętrzna ułożona jest równolegle do powierzchni wewnętrznej tulei zasypowej 2. Trzpień 4 połączony jest z liniowym układem napędowym 5 działającym w osi pionowej i sterowanym przez regulator 6, zamocowany w obudowie 7 składającej się z części dolnej 7.1 i górnej 7.2. Część dolna 7.1 przymocowana jest do leja zasypowego 1 za pomocą elementów konstrukcyjnych 10 stabilizujących jej położenie, a część górna 7.2 połączona jest z generatorem obrotowego ruchu oscylacyjnego 8. W tulei zasypowej 2 zamocowane są czujniki 9.1, 9.2 i 9.3 poziomu wypełnienia komory mieszadła 3, które wraz z generatorem 8 są podłączone do regulatora 6.

Regulacja przepływu materiału przez tuleję zasypową 2 odbywa się poprzez zmianę położenia trzpienia przepustnicy 4 od położenia dolnego A (zamknięcie przepływu) do położenia górnego B (maksymalne otwarcie). Regulator 6 steruje układem napędowym 5 na podstawie sygnałów z czujników. Czujnik 9.1 odpowiada za kontrolę poziomu maksymalnego i powoduje ustawienie trzpienia w pozycji A, czujnik 9.3 kontroluje poziom minimalny i wymusza ustawienie trzpienia w pozycji B, natomiast czujnik 9.2 odpowiada za poziom nominalny i utrzymuje przepływ na wartości znamionowej zapisanej w regulatorze 6 w zależności od rodzaju materiału i procesu.

W celu zapewnienia stabilnego przepływu przez tuleję zasypową 2 dozownik wyposażony jest w generator obrotowego ruchu oscylacyjnego 8, który wprawia w drgania górną część 7.2 obudowy 7. Oscylacje oddziałują na materiał sypki, powodują jego wibracje i stabilizują proces dozowania. Układ ten przeciwdziała mikro-zbrylaniu się materiału i powstawaniu zatorów spowodowanych klinowaniem się granulatu. Efekt ten wzmacnia rowkowanie wykonane na ruchomej części 7.2 obudowy 7, które wymusza dodatkowe przemieszanie się materiału w tulei zasypowej 2.

Na podstawie sygnałów z czujników 9.1–9.3 możliwa jest autodiagnostyka układu oraz kontrola prawidłowości przebiegu procesu dozowania. Prawidłowy proces rozpoznaje się w dwóch wariantach:
– wariant 1: czujnik 9.1 – brak wypełnienia, czujnik 9.2 – wypełnienie, czujnik 9.3 – wypełnienie (poziom powyżej nominalnego, poniżej maksymalnego, trzpień w pozycji znamionowej lub korygowany w dół),
– wariant 2: czujnik 9.1 – brak wypełnienia, czujnik 9.2 – brak wypełnienia, czujnik 9.3 – wypełnienie (poziom poniżej nominalnego, powyżej minimalnego, korekta trzpienia w górę).

Nieprawidłowe sygnały z czujników wskazują na awarię. Mogą to być cztery kombinacje:

- czujnik 9.1 – brak wypełnienia, 9.2 – wypełnienie, 9.3 – brak wypełnienia,
- czujnik 9.1 – wypełnienie, 9.2 – brak wypełnienia, 9.3 – brak wypełnienia,

- czujnik 9.1 – wypełnienie, 9.2 – brak wypełnienia, 9.3 – wypełnienie,
- czujnik 9.1 – wypełnienie, 9.2 – wypełnienie, 9.3 – brak wypełnienia.

Nieprawidłowy proces dozowania występuje w dwóch wariantach: gdy wszystkie czujniki wskazują brak wypełnienia (brak materiału w leju lub zator), albo gdy wszystkie wskazują wypełnienie (problem z odbiorem materiału przez układ uplastyczniający).

Dozownik może być stosowany w nowoczesnych inteligentnych wytłaczarkach samodozujących granulat w sposób automatyczny i precyzyjny. Rozwiązanie zwiększa stopień automatyzacji, uniezależnia proces od niejednorodności masy i kształtu materiału sypkiego oraz eliminuje wady charakterystyczne dla układów dozowania o stałym prześwicie otworu zasypowego. Zastosowanie ruchomego trzpienia przepustnicy umożliwia jego wymianę i dostosowanie do różnych kształtów lejów zasypowych i rodzajów materiału. Kompaktowa budowa i montaż w leju zasypowym pozwalają na łatwe przenoszenie układu między różnymi urządzeniami.

RZECZNIK PATENTOWY
Maciej Nowicki
mgr inż. Maciej Nowicki
Nr wp. 3476

Wykaz oznaczeń

1	lej zasypowy
2	tuleja zasypowa
3	komora mieszadła
4	trzpień przepustnicy
5	liniowy układ napędowy
6	regulator
7	obudowa
7.1	część dolna
7.2	część górna
8	generator obrotowego ruchu oscylacyjnego
9.1	czujnik poziomu wypełnienia
9.2	czujnik poziomu wypełnienia
9.3	czujnik poziomu wypełnienia
10	elementy konstrukcyjne
A	położenie dolne
B	położenie górne