

Dozownik materiału sypkiego do komory mieszadła wylączarki

Przedmiotem wynalazku jest dozownik materiału sypkiego, zwłaszcza granulatu, dostarczanego do komory mieszadła z leja zasypowego wylączarki w celu utrzymywania zadanej ilości materiału sypkiego, zwłaszcza granulatu, w przestrzeni nad komorą mieszadła wylączarki.

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 wylączarek. Wyróżnia się dwa podstawowe sposoby dostarczania materiałów sypkich, zwłaszcza granulatu, do komory mieszadła wylączarki: 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 wylączarki. W niektórych rozwiązaniach, między komorą mieszadła a lejem zasypowym wylączarki, 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 jednocześnie.

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 loss-in-weight, 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 wyłaczarek.

Przedmiotem wynalazku jest dozownik materiału sypkiego posiadający lej zasypowy połączony swoim końcem z tuleją zasypową, która połączona jest z komorą mieszadła. **Jego istotą jest to, że** w leju zasypowym zamocowany jest przesuwnie w jego osi trzpień przepustnicy 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 zamocowanym w obudowie. W tulei zasypowej zamocowane są czujniki poziomu wypełnienia przyłączone za pomocą przewodów sygnałowych do regulatora położenia trzpienia przepustnicy.

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 najbliższym poziomowi nominalnego, a także możliwość jego dozowania w sposób nadążny, dostosowujący się do aktualnych trybów pracy wyłaczarki oraz reagujący na zmiany w strukturze materiałowej wynikające z niejednorodności surowca, jak również zapewnienie równomiernego podawania materiału sypkiego do komory mieszadła i układu uplastyczniającego wyłaczarki pod zadany, 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 wyłaczarki w przykładzie wykonania składa się z leja zasypowego 1 połączanego swoim końcem z tuleją zasypową 2, która z kolei połączona jest z komorą mieszadła 3. W osi leja zasypowego 1 zamocowany jest przesuwnie trzpień przepustnicy 4 wykonany w postaci stożka ściętego, którego powierzchnia zewnętrzna ułożona jest równolegle do powierzchni wewnętrznej tulei zasypowej 2. Trzpień przepustnicy 4 połączony jest z liniowym układem napędowym 5 działającym w osi pionowej, sterowanym przez regulator 6 położenia trzpienia.

Regulator 6 wraz z układem napędowym 5 zamocowany jest w obudowie 7. W tulei zasypowej 2 znajdują się czujniki 8.1, 8.2 i 8.3 poziomu wypełnienia, połączone przewodami sygnałowymi z regulatorem 6, który zarządza ustawieniem trzpienia przepustnicy 4. Czujniki 8.1, 8.2 i 8.3 wykrywają aktualny poziom materiału sypkiego w komorze mieszadła 3 i przekazują sygnały do regulatora 6.

- 5 Regulacja przepływu materiału przez tuleję zasypową 2 w celu utrzymania założonego poziomu wypełnienia komory mieszadła 3 realizowana jest przez regulator 6, który steruje liniowym układem napędowym 5 połączonym z trzpieniem przepustnicy 4.

10 Zmiana położenia trzpienia przepustnicy 4 odbywa się w zakresie od położenia dolnego A (minimalny prześwit tulei zasypowej 2 lub jej zamknięcie) do położenia górnego B (maksymalny prześwit tulei zasypowej 2). Stopień otwarcia przepustnicy i wielkość przepływu są sterowane przez regulator 6. Pozycja znamionowa trzpienia jest ustalana w regulatorze 6 dla danego procesu, w zależności od rodzaju materiału (wielkości cząstek, gęstości, chropowatości) oraz charakteru prowadzonego procesu.

- 15 – Czujnik 8.1 odpowiada za kontrolę maksymalnego poziomu – w tym przypadku trzpień 4 ustawiany jest w położeniu A (zamknięcie przepływu).
- Czujnik 8.3 odpowiada za poziom minimalny – w tym przypadku trzpień 4 ustawiany jest w położeniu B (pełne otwarcie przepustnicy).
- Czujnik 8.2 odpowiada za poziom nominalny – w tym przypadku trzpień 4 ustawiany jest w pozycji znamionowej.

20 Jeśli poziom spadnie poniżej nominalnego, regulator 6 zwiększa przepływ przez podniesienie trzpienia 4, aż do osiągnięcia sygnału z czujnika 8.2. Następnie przepływ jest zmniejszany poprzez opuszczenie trzpienia w kierunku położenia A.

Na podstawie sygnałów z czujników 8.1–8.3 możliwe jest przeprowadzenie autodiagnostyki układu oraz kontrola prawidłowości przebiegu procesu dozowania.

25 Prawidłowy przebieg występuje w dwóch wariantach:

1. Czujnik 8.1 – brak wypełnienia, czujnik 8.2 – wypełnienie, czujnik 8.3 – wypełnienie. Oznacza to poziom powyżej nominalnego, a poniżej maksymalnego, przy czym trzpień 4 jest w pozycji znamionowej lub korygowany w dół.
2. Czujnik 8.1 – brak wypełnienia, czujnik 8.2 – brak wypełnienia, czujnik 8.3 – wypełnienie. Oznacza to poziom poniżej nominalnego, a powyżej minimalnego; w tym przypadku następuje korekta ustawienia trzpienia 4 do góry.

Awaria czujników rozpoznawana jest w czterech wariantach:

1. Czujnik 8.1 – brak wypełnienia, czujnik 8.2 – wypełnienie, czujnik 8.3 – brak wypełnienia.
2. Czujnik 8.1 – wypełnienie, czujnik 8.2 – brak wypełnienia, czujnik 8.3 – brak wypełnienia.
- 35 3. Czujnik 8.1 – wypełnienie, czujnik 8.2 – brak wypełnienia, czujnik 8.3 – wypełnienie.
4. Czujnik 8.1 – wypełnienie, czujnik 8.2 – wypełnienie, czujnik 8.3 – brak wypełnienia.

Nieprawidłowy przebieg procesu występuje również w dwóch wariantach:

1. Wszystkie czujniki wskazują brak wypełnienia – co oznacza brak materiału w komorze mieszadła. Przy ustawieniu trzpienia 4 w pozycji B świadczy to o braku materiału w leju zasypowym 1 lub o zatorze uniemożliwiającym przepływ przez tuleję 2.

- 5 2. Wszystkie czujniki wskazują wypełnienie – co przy ustawieniu trzpienia 4 w pozycji A oznacza problemy z odbiorem materiału przez układ uplastyczniający, jego awarię lub wyłączenie.

10 Wynalazek może być stosowany w nowoczesnych inteligentnych wylączarkach samodozujących granulat w sposób automatyczny i precyzyjny. Rozwiązanie zwiększa stopień automatyzacji urządzeń, uniezależnia proces od niejednorodności materiału i eliminuje wady układów dozowania o stałym prześwicie otworu zasypowego. Dzięki ruchomemu trzpieniowi przepustnicy możliwa jest jego wymiana i dostosowanie do kształtu leja zasypowego oraz rodzaju materiału. Kompaktowa budowa i montaż w leju zasypowym pozwalają na łatwe przenoszenie dozownika między urządzeniami, wymagając jedynie zastosowania odpowiedniego układu konstrukcyjnego.

RZECZNIK PATENTOWY

Maciej Nowicki
mgr inż. Maciej Nowicki
Nr wp. 3476

Wykaz oznaczeń

1	lej zasypowy
2	tuleja zasypowa
3	komora mieszadła
4	trzcina przepustnicy
5	liniowy układ napędowy
6	regulator
7	obudowa
8.1	czujnik poziomu wypełnienia
8.2	czujnik poziomu wypełnienia
8.3	czujnik poziomu wypełnienia
9	elementy konstrukcyjne
A	położenie dolne
B	położenie górne