

Urządzenie do wyznaczania stopnia sypkości materiałów sypkich, zwłaszcza proszków spożywczych.

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do wyznaczania stopnia sypkości materiałów sypkich, zwłaszcza proszków spożywczych. Stopień sypkości materiałów sypkich to właściwość, która stanowi o ich przydatności do zastosowań w typowych technologiach przemysłowych, w których następuje przemieszczanie warstw materiału.

Z publikacji pt. „Review on testers for measuring flow properties of bulk solids” autorstwa Jorg’a Schwedes’a, Granular Matter 5, 1-43, Springer-Verlag 2003, DOI 10.1007/s10035-002-0124-4, znane jest urządzenie Jenike’go aparat bezpośredniego ścinania (shear tester) do badania materiałów sypkich, zawierające podstawę z cylindrycznym wgłębieniem i pierścieniem oparty na tej podstawie. Podstawa i pierścień wypełnione są próbką materiału sypkiego. Na górnej powierzchni próbki położona jest pokrywa obciążająca konsolidująca próbkę i wywołująca w niej naprężenia ściskające. Przeprowadzenie testu polega na przesunięciu pierścienia opartego na podstawie, co powoduje wystąpienie naprężeń tnących w warstwie leżącej w płaszczyźnie wyznaczonej przez stykające się krawędzie podstawy i pierścienia. Wielkość siły potrzebnej do przesunięcia pierścienia, tożsamej z siłą potrzebną do ścięcia warstwy stanowi o właściwości badanego materiału.

Z powyższej publikacji znane jest także urządzenie do wyznaczania wytrzymałości na rozerwanie umieszczonej w nim skonsolidowanej próbki. Urządzenie składa się z komory utworzonej z dwóch stykających się części: nieprzesuwnej i przesuwnej względem podłoża. Przeprowadzenie testu polega na przesunięciu – odciągnięciu przesuwnej części komory, co jest równoznaczne z rozerwaniem próbki. Tu także wielkość siły rozrywającej stanowi o właściwości badanego materiału.

Z opisu patentowego JPS 59170745 znane jest urządzenie do pomiaru średnicy powierzchni właściwej proszku stanowiącego próbkę podlegającą badaniu. Urządzenie zawiera cylindryczną komorę zamkniętą z jednej strony ścianką czołową a z drugiej strony, powierzchnią czołową tłoka urządzenia ubijającego. Cylindryczna próbka utworzona z ubitego proszku znajdująca się w komorze ograniczona jest z obu stron płytami sitowymi. W ścianie czołowej, z jednej strony oraz w tłoku i dalej w tłoczysku

urządzenia ubijającego, z drugiej strony, są wydrążone otwory połączone przewodami z mechanizmem napędowym wyposażonym w cylinder, z którego tłoczono jest powietrze do układu powodującego przepływ przez umieszczoną w komorze próbkę proszku. Układ wywołujący przepływ zawiera urządzenie nastawcze różnicy ciśnień po obu stronach próbki, przepływomierz i manometr różnicowy. Urządzenie to umożliwia przeprowadzenie pomiarów szybkości przepływu powietrza przez próbkę przy danej różnicy ciśnień i na tej podstawie wyznaczenie powierzchni określonej średnicy proszku i lepkości.

Kolejne tego typu urządzenie znane jest z opisu patentowego JPS 62228138. Przedstawiona tu aparatura do pomiaru powierzchni właściwej średnicy materiału proszku zawiera zmodyfikowany, w stosunku do przedstawionego wyżej, układ regulacji. Aparatura umożliwia przeprowadzenie bardzo dokładnych pomiarów zgodnych z aktualnym stanem, przez co można dowolnie ustawić współczynnik kształtu do obliczenia określonej średnicy pola powierzchni i w związku z tym można wykonać pomiar dotyczący kształtu cząstek.

Istotą wynalazku jest urządzenie do wyznaczania stopnia sypkości materiałów sypkich, zwłaszcza proszków spożywczych, składające się z komory pomiarowej, w której umieszcza się badaną próbkę, oraz siłownika z trzonem obciążającym wyposażonym w czujnik pomiaru siły i linkę z hakiem, przy czym siłownik i komora pomiarowa mająca kształt tulei o kołowym przekroju poprzecznym i posiadająca część dolną umieszczoną w podstawie, osadzone są nieprzesuwnie na podstawowej płycie wyposażonej w nóżki do regulacji prawidłowego ustawienia, charakteryzujące się tym, że komora pomiarowa posiada ponadto część górną a obie części: górna i dolna połączone są ze sobą przegubowo sworzniem. Ponadto, do części górnej jest przytwierdzony zaczep do zaczepiania haka.

Średnica wewnętrzna kołowego przekroju poprzecznego komory pomiarowej zawiera się w zakresie od 13 do 17 mm. Kształt przekroju poprzecznego komory pomiarowej określa kształt umieszczonej w niej, poddawanej badaniu próbki, który ustala się ponadto wskutek konsolidacji.

Oś sworznia łączącego obie części komory pomiarowej jest prostopadła do jej wzdłużnej osi i jest od niej oddalona o wielkość równą co najmniej połowie średnicy wewnętrznej komory pomiarowej.

W płycie osadzone są kołki ustalające, na które nasadza się, odpowiadającymi im otworami, podstawę z umieszczoną w niej komorą pomiarową. W płycie osadzony jest także zacisk z elementem mimośrodowym dociskający podstawę, po jej osadzeniu na kołki ustalające, do płyty.

Urządzenie według wynalazku jest prostej budowy, umożliwia szybkie przeprowadzenie testu oraz bezpośredniego pomiaru kohezji. Umożliwia dokonanie szybkiego pomiaru sypkości bez konieczności dokonywania wnikliwych analiz. Pomiary mogą być dokonywane przez niewykwalifikowany personel. Do przeprowadzenia testu potrzebna jest niewielka ilość materiału na wytworzenie badanej próbki.

Urządzenie według wynalazku jest przedstawione w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym:

Fig.1 przedstawia urządzenie w przekroju wzdłużnym,

Fig.2 przedstawia przekrój poprzeczny przez komorę pomiarową wzdłuż linii A-A oznaczonej na Fig.1,

Fig. 3 przedstawia przekrój poprzeczny przez komorę pomiarową wzdłuż linii B-B oznaczonej na Fig.1,

Fig. 4 przedstawia komorę pomiarową osadzoną w podstawie, w widoku z boku, obie części komory: dolna i górna spięte są zaciskiem.

Przykład wykonania.

Urządzenie składa się z komory pomiarowej 1, siłownika 3 z trzonem 4 wyposażonym w czujnik 5 pomiaru siły i linkę 6 z hakiem 7. Zastosowano siłownik elektryczny zasilany prądem o napięciu 230 V i realizujący napęd zaczepionej linki 6 z prędkością przesuwu od 0,091 do 5 mm/min. Komora pomiarowa 1 i siłownik 3 osadzone są nieprzesuwnie na płycie 8. Płyta 8 wyposażona jest we wkręcane nóżki 9 służące do regulacji i prawidłowego ustawienia. Komora pomiarowa 1 ma postać tulei

10 i jest utworzona z części dolnej 11 osadzonej w podstawie 12 mocowanej do płyty 8 i części górnej 13. Część dolna komory pomiarowej ma wysokość $u = 28$ mm a część górna ma wysokość $w = 50$ mm. Obie części 11,13 połączone są ze sobą przegubowo sworzniem 14 o średnicy 2 mm. Po drugiej stronie w stosunku do sworznia 14 obie części 11, 13 komory 1 posiadają kołnierze 18, 19 ściskane w czasie konsolidacji próbki 2 zaciskiem 20. Do części górnej 13 komory pomiarowej 1 przytwierdzony jest zaczepek 15 w odległości $e = 28$ mm od płaszczyzny styku obu części 11, 13 komory pomiarowej 1, która to płaszczyzna przechodzi przez oś sworznia 14 i jest prostopadła do osi wzdłużnej komory 1. Na zaczepie 15 zaczepiona jest linka 6 za pomocą zaciśniętego na jej końcu haka 7. Drugi koniec linki 6 osadzony jest w trzonie 4 napędzanym wzdłużnie siłownikiem 3. W trzonie 4 osadzony jest czujnik 5 pomiarowy siły przenoszonej przez linkę 6. Zastosowano czujnik siły z zakresem 1 N. Komora pomiarowa 1 ma kołowy przekrój poprzeczny o średnicy wewnętrznej $d = 15$ mm. Oś sworznia 14 jest prostopadła do wzdłużnej osi komory pomiarowej 1 i jest od niej oddalona o wielkość $k = 9,5$ mm. W płycie 8 osadzone są kołki ustalające 16, na które nasadza się, odpowiadającymi im otworami, podstawę 12 z komorą pomiarowa 1. W płycie 8 osadzony jest także docisk mimośrodowy 17 dociskający podstawę 12 do płyty 8. Urządzenie wyposażone jest w nie przedstawione na rysunku elementy sterowania. Urządzenie połączone jest z komputerem wyposażonym w program przeprowadzania i rejestracji wykonywanych testów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do wyznaczania stopnia sypkości materiałów sypkich, zwłaszcza proszków spożywczych, składające się z komory pomiarowej (1), w której umieszcza się badaną próbkę (2), oraz siłownika (3) z trzonem (4) obciążającym badaną próbkę (2) wyposażonym w czujnik (5) pomiaru siły i linkę (6) z hakiem (7), przy czym siłownik (3) i komora pomiarowa (1) mająca kształt tulei (10) o kołowym przekroju poprzecznym i posiadająca część dolną (13) umieszczoną w podstawie (12), osadzone są nieprzesuwnie na płycie (8) wyposażonej w nóżki (9) do regulacji ustawienia, **znamiennie tym**, że komora pomiarowa (1) posiada ponadto część górną (13) a obie części: górna (11) i dolna (13) połączone są ze sobą przegubowo sworzniem (14), a ponadto, do części górnej (13) jest przytwierdzony zaczep (15) do zaczepiania haka (7).
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, średnica wewnętrzna (d) kołowego przekroju poprzecznego komory pomiarowej (1) zawiera się w zakresie od 13 do 17 mm.
3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że oś sworznia (14) jest prostopadła do wzdłużnej osi komory pomiarowej (1) i jest od niej oddalona o wielkość (k) równą co najmniej połowie średnicy wewnętrznej (d) komory pomiarowej (1).
4. Urządzenie według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że w płycie (8) osadzone są kolki ustalające (16), na które nasadza się, odpowiadającymi im otworami, podstawę (12) oraz osadzony jest zacisk (17) z elementem mimośrodowym dociskający podstawę (12) do płyty (8).

Skrót opisu

Urządzenie składa się z komory pomiarowej (1), w której umieszcza się badaną próbkę (2), oraz siłownika (3) z trzonem (4) obciążającym badaną próbkę (2) wyposażonym w czujnik (5) pomiaru siły i linkę (6) z hakiem (7), przy czym siłownik (3) i komora pomiarowa (1) mająca kształt tulei (10) o kołowym przekroju poprzecznym i posiadająca część dolną (13) umieszczoną w podstawie (12), osadzone są nieprzesuwnie na podstawowej płycie (8) wyposażonej w nóżki (9) do regulacji ustawienia. Urządzenie charakteryzuje się tym, że komora pomiarowa (1) posiada ponadto część górną (13) a obie części: dolna (11) i górna (13) połączone są ze sobą przegubowo sworzniem (14). Do części górnej (13) jest przytwierdzony zaczep (15) do zaczepiania haka (7). Średnica wewnętrzna (d) kołowego przekroju poprzecznego komory pomiarowej (1) zawiera się (d) w zakresie od 13 do 17 mm. Oś sworznia (14) jest prostopadła do wzdłużnej osi komory pomiarowej (1) i jest od niej oddalona o wielkość (k) równą co najmniej połowie średnicy wewnętrznej (d) komory pomiarowej (1). W płycie (8) osadzone są kołki ustalające (16), na które nasadza się, odpowiadającymi im otworami, podstawę (12) z komorą pomiarową (1).

Rys Fig.1

(4 zastrzeżenia)