

Suszarka laboratoryjna do suszenia materiałów rolno-spożywczych

Suszarka laboratoryjna przeznaczona jest do suszenia materiałów rolno-spożywczych, w której proces suszenia może odbywać się metodą suszenia fluidyzacyjnego materiałów ziarnistych i rozdrobnionych oraz suszenia rozpyłowego materiałów pylistych. Suszarka przystosowana jest również do suszenia fluidyzacyjnego połączonego z natryskiem powierzchniowym.

Suszenie rozpyłowe stosowane jest w przemyśle do produkcji cząstek stałych w proszku i granulacie lub cząstek aglomerowanych z ciekłego strumienia zasilania. Strumień zasilający obejmuje roztwory, emulsje i nadające się do pompowania zawiesiny. Rozpylanie w typowych suszarkach rozpyłowych odbywa się poprzez różnego typu mechanizmy rozpyłowe. Odparowanie wilgoci z kropelek i formowanie się suchych cząstek odbywa się w warunkach kontrolowanej temperatury i w kontrolowanym przepływie powietrza. Proces suszenia odbywa się zasadniczo w dużych komorach cylindryczno–stożkowych. Wlot gorącego powietrza umieszczony jest w dolnej bądź górnej części komory. W górnej części komory suszącej zamocowany jest układ dysz rozpyłowych. W trakcie grawitacyjnego opadania rozpylonego produktu następuje odparowanie wilgoci i oddzielenie wysuszonych cząstek od czynnika suszącego. Wysuszony produkt odbierany jest w dolnej części komory poprzez kanał wylotowy. Typowa suszarka rozpyłowa składa się z pompy zasilania mechanizmu rozpyłowego, nagrzewnicy powietrza, rozdzielacza powietrza, komory suszenia, systemu odzyskiwania cząstek, systemu oczyszczania powietrza wylotowego i systemu sterowania procesem.

Suszarki fluidyzacyjne przeznaczone są do suszenia produktów, które mogą być unoszone przez strumień powietrza lub gazu. Gorące powietrze doprowadzane jest do suszarni poprzez płytę perforowaną lub sito fluidalne o prędkości odpowiedniej do utrzymania cząstek produktu w fazie fluidalnej. Strugi powietrza

przepływające przez sito tworzą wiry w masie produktu wymuszając intensywny ruch cząstek i towarzyszącą wymianę ciepła i masy. W tej fazie cząstki stałe zachowują się jak wrząca ciecz.

Ze zgłoszenia patentowego EP0729383A1 znane jest urządzenie do suszenia rozpyłowego składające się z komory suszącej z dolną częścią w postaci zwężającego się ku dołowi stożka, dyszy rozpylającej umieszczonej w górnej części komory, elementu dostarczającego strumień gazu suszącego, usytuowanego u góry, obok dyszy rozpylającej i skierowanego w dół. Urządzenie wyposażone jest dodatkowo w perforowaną płytę dla utrzymania złoża fluidalnego, pod tą płytą znajduje się element zaopatrujący w drugi strumień gazu suszącego. Wyszuszony produkt odbierany jest z dolnej części komory, po oddzieleniu w separatorze.

W przemyśle spożywczym znajdują zastosowanie również suszarki pneumatyczne. Konstrukcja suszarki pneumatycznej umożliwia dostarczenie surowca do mieszalnika, w którym następuje wstępne rozbrylanie produktów mających skłonność do aglomeracji. Przenośnik dozujący podaje w sposób ciągły produkt do suszenia. Suszenie odbywa się w czasie jego przepływu przez rurociąg, do którego ciepłe powietrze dostarczane jest z nagrzewnicy. Transport wymuszony jest wentylatorem nawiewnym wyposażonym w czerpnię powietrza. Osuszony produkt doprowadzany jest do odpylacza, gdzie następuje rozprężenie powietrza i wstępne wytrącenie się z niego cząsteczek, dalsze odpylanie odbywa się filtrach.

Celem wynalazku jest dostarczenie kompleksowego urządzenia suszącego, umożliwiającego wysuszenie dowolnych materiałów rolno-spożywczych, z zastosowaniem różnych technik suszenia.

Istota suszarki według wynalazku, która składa się z komory suszącej wyposażonej w instalację rozpylającą, filtru powietrza wylotowego zaopatrzonego w umieszczony wewnątrz filtr workowy oraz w zamocowany w dolnej części zasobnik pyłu, kanału suszarki łączącego komorę suszącą z filtrem powietrza wylotowego,

kanału filtra łączącego filtr powietrza wylotowego z wentylatorem wyciągowym, nagrzewnicy przyłączonej z jednej strony do komory suszącej poprzez dyfuzor a z drugiej strony do wentylatora nadmuchowego z dołączonym do niego, poprzez kanał ssący, filtr powietrza, a także z instalacji elektrycznej oraz kontrolno-pomiarowej obejmującej czujniki temperatury powietrza, regulator temperatury oraz czujnik pomiaru prędkości powietrza suszącego, polega na tym, że komora susząca zbudowana jest z komory dolnej, komory górnej, która ma kształt odwróconego stożka ściętego o kącie rozwarcia 4 do 6° i sita fluidalnego zamontowanego pomiędzy tymi komorami. W dolnej części komory górnej znajduje się króciec zsykowy materiału suchego, a otwór tego króćca zsykowego wyposażony jest w zasuwkę zamykającą. Natomiast w górnej części komory górnej, pod jej sklepieniem przyłączony jest poprzez króciec kanał suszarki łączący komorę suszącą z filtrem powietrza wylotowego. Po przeciwnej stronie tego króćca, w bocznej ścianie komory górnej, znajduje się przynajmniej jeden króciec dyszy rozpylającej. W kanale suszarki realizowane jest suszenie pneumatyczne rozpylonego w komorze suszącej materiału pylistego.

W bocznej ścianie komory górnej, znajdują się korzystnie trzy, rozmieszczone pionowo, jeden nad drugim, króćce dysz rozpylających. Instalację rozpylającą dołącza się do króćca najniższego, gdy stosowane jest suszenie metodą fluidyzacji połączonej z natryskiem, lub do dowolnego króćca, gdy zastosowanie ma suszenie materiałów pylistych.

Przed wentylatorami nadmuchowym oraz wyciągowym znajdują się korzystnie przepustnice, za pomocą których regulowana jest ich wydajność i utrzymywane podciśnienia dla prawidłowego przebiegu suszenia z zastosowaniem fluidyzacji.

Budowa suszarki umożliwia suszenie materiałów rolno-spożywczych metodą periodyczną z zastosowaniem następujących metod suszenia:

- suszenie fluidyzacyjne materiałów ziarnistych i rozdrobnionych,

- suszenie pneumatyczne materiałów pylistych,
- suszenie fluidyzacyjne połączone z natryskiem powierzchniowym.

Dodatkowo, zastosowanie kanału suszarki oraz filtra powietrza wylotowego zaopatrzonego w zamocowany w dolnej części zasobnik pyłu, w którym następuje odbiór wysuszonego produktu, wydłuża drogę przejścia i czas przebywania w ogrzonym powietrzu rozpylonego w komorze suszącej produktu, przez co daje możliwość stosowania niższej temperatury suszenia.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunkach, gdzie:

Fig.1 przedstawia urządzenie w widoku z przodu;

Fig.2 przedstawia urządzenie w widoku z góry;

Fig.3 przedstawia komorę suszącą w widoku, w kierunku strzałki A oznaczonej na Fig.1;

Fig.4 przedstawia przekrój przez komorę suszącą wzdłuż linii A-A oznaczonej na Fig.1;

Fig.5 przedstawia filtr powietrza wylotowego w widoku z przodu;

Fig.6 przedstawia przekrój przez filtr powietrza wylotowego wzdłuż linii B-B oznaczonej na Fig.5.

Suszarka składa się z komory suszącej 1 wyposażonej w instalację rozpylającą, nie przedstawioną na rysunku, filtra powietrza wylotowego 8, kanału 7 suszarki łączącego komorę suszącą 1 z filtrem powietrza wylotowego 8, kanału 13 filtra łączącego filtr powietrza wylotowego 8 z wentylatorem wyciągowym 11, nagrzewnicy 14 przyłączonej z jednej strony do komory suszącej 1 poprzez dyfuzor 15 a z drugiej strony do wentylatora nadmuchowego 10, do którego, poprzez kanał ssący 17 dołączony jest filtr powietrza wlotowego. Suszarka wyposażona jest w instalację elektryczną oraz kontrolno-pomiarową obejmującą czujniki temperatury powietrza, regulator temperatury i czujnik pomiaru prędkości powietrza suszącego.

Komora susząca 1 zbudowana jest z komory dolnej 2, która ma kształt pionowego walca i komory górnej 3, która ma kształt odwróconego stożka ściętego o kącie rozwarcia 5° . Pomiędzy tymi komorami zamontowane jest sito fluidalne 4. Dno 18 komory dolnej 2 jest mocowane za pomocą odkręcanych śrub i służy jako wyczystka. Dno 18 może być zdemontowane w celu usunięcia pyłu suszonego materiału który opadł pod sito fluidalne 4. W bocznej ścianie komory dolnej 2 jest króciec 19 wlotu powietrza suszącego. W dolnej części komory górnej 3 znajduje się króciec zsykowy 5 materiału suchego a jego otwór wyposażony jest w zasuwkę zamykającą, nie przedstawioną na rysunku, która osadzona jest od wewnętrznej strony komory górnej 3 na prowadnicach. W górnej części komory górnej 3, pod jej sklepieniem przyłączony jest poprzez króciec 6 kanał 7 suszarki łączący komorę suszącą 1 z filtrem powietrza wylotowego 8. Po przeciwnej stronie tego króćca 6, w bocznej ścianie komory górnej 3, znajdują trzy, rozmieszczone pionowo, jeden nad drugim, króćce 9 dysz rozpylających. Na powierzchni bocznej komory górnej 3 nad sitem fluidalnym 4 znajduje się otwierany wziernik 20 do zasypywania produktu do suszenia oraz obserwacji procesu. Ściany komory suszącej 1 wykonane są ze stali kwasoodpornej, są izolowane termicznie i zabezpieczone płaszczem zewnętrznym z blachy.

Filtr powietrza wylotowego 8 ma postać walczaka wspartego na czterech regulowanych nogach. W górnej części znajduje się króciec 21, poprzez który dołączony jest kanał 7 suszarki. W dolnej części znajduje się zasobnik pyłu 22, mocowany obejmą zaciskową. Wewnątrz filtra powietrza wylotowego 8 znajduje się filtr workowy 23 zamocowany obejmą zaciskową na króćcu 21, przy wlocie powietrza i nad zasobnikiem pyłu 22. Na bocznej powierzchni obudowy filtra powietrza wylotowego 8 znajduje się właz rewizyjny 24 służący do wymiany filtra workowego 23. Po przeciwnej stronie króćca 21 w ścianie bocznej znajduje się

króciec 25 do zamocowania kanału 13 filtra. Filtr jest wykonany ze stali kwasoodpornej.

Zastosowane wentylatory nadmuchowy 10 oraz wyciągowy 11 to wentylatory odpowiednio typu MBA220T LG360 oraz MBA220T LG270 (producent Lemar). Wentylatory posadowione są na ramie 26 wentylatorów służącej zapewnieniu wyeliminowania kolan na kanałach powietrznych. Rama 26 posiada cztery nogi o regulowanej wysokości. Przed wentylatorem nadmuchowym 10, na kanale ssącym 17 oraz przed wentylatorem wyciągowym 11, na kanale 13 filtra znajdują się przepustnice 12.

Jako nagrzewnicę 14 zastosowano nagrzewnicę kanałową typu KNE-M 20x20-21-3, producent SELFA Grzejnictwo Elektryczne).

Dyfuzor 15 jest wykonany z blachy wewnętrznej, izolacji termicznej i płaszcza zewnętrznego.

Przedstawiona suszarka posiada następującą charakterystykę techniczną:

- powierzchnia sita przy średnicy 250 mm.....	0,05 m ²
- moc elektryczna zainstalowana	24,1 kW
-moc elektryczna nagrzewnicy	21,0 kW
-temperatura powietrza suszącego.....	140°C
-maksymalna prędkość przepływu powietrza przez suszarkę	5 m/s
- powierzchnia filtracyjna filtra	1,8 m ²
-sprawność filtracji powietrza	95%
-całkowita masa	400 kg
-wymiary gabarytowe: długość – 4100 mm, szerokość – 1700 mm, wysokość – 2800 mm.	

PEŁNOMOCNIK
Magdalena Tarata
RZECZNIK PATENTOWY