



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 20.IX.1965 (P 110 937)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 28.VI.1968

Kl. 82 a, 1/02

MKP F 26 b 3/10

UKD

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Ryszard Jagiełło, mgr inż. Jerzy Wojciechowski, mgr inż. Zbigniew Gortel

Właściciel patentu: Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej, Blachownia Śląska (Polska)

Sposób suszenia materiałów ulegających zbrylaniu i urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Wynalazek dotyczy sposobu suszenia materiałów ulegających zbrylaniu w suszarce pneumatycznej z mieszadłem szybkoobrotowym.

Znanych jest wiele okresowych lub ciągłych sposobów suszenia materiałów ulegających zbrylaniu w trakcie suszenia. Suszenie przeprowadza się np. na nieruchomych tacach, ruchomych taśmach, obrotowych walcach oraz w bębnach obrotowych. Wymienione sposoby suszenia posiadają jednak szereg wad z których najczęściej występującymi są: konieczność mielenia i przesiewania wysuszonego materiału celem uzyskania odpowiedniego zakresu granulacji, duże straty energii, nierównomierny rozkład temperatury w suszonym materiale oraz długi czas suszenia.

Podane wyżej urządzenia posiadają duże powierzchnie grzejne, wynikające ze złych współczynników wymiany ciepła, oraz duże wymiary gabarytowe. Celem wynalazku było wyeliminowanie powyższych niedogodności przez znalezienie sposobu suszenia i urządzenia do stosowania tego sposobu.

W procesie suszenia prowadzonym sposobem według wynalazku, wilgotny materiał przeznaczony do suszenia, w postaci bryłek lub past wprowadza się w sposób ciągły w strumień gazu suszącego przepływającego z szybkością liniową większą od szybkości krytycznej wywiewania, bezpośrednio na wirujące w strumieniu gazu łopatki szybkoobrotowego mieszadła.

2

Odpowiednio rozdrobnione i podsuszone cząstki materiału są natychmiast unoszone, przez strumień gazu suszącego ze strefy działania mieszadła i w transporcie pneumatycznym dosuszane do wymaganej wilgotności.

Zaletą powyższego sposobu suszenia, poza znanymi powszechnie korzyściami suszenia materiałów w transporcie pneumatycznym jak: duża intensywność suszenia związana z bezprzeponową wymianą ciepła, możliwość stosowania początkowych wyższych temperatur gazu w stosunku do wytrzymałości termicznej materiału, jednoczesny transport materiału oraz łatwy odbiór wysuszonego produktu, jest to, że zapobiega się zbrylaniu materiału w początkowej najbardziej intensywnej strefie suszenia, w której tendencja do aglomeracji jest największa, a jednocześnie pozwala na suszenie materiałów zbrylonych. Jest to możliwe, dzięki zastosowaniu szybko obracającego się mieszadła, gdyż energia kinetyczna gazu jest czynnikiem niewystarczającym do zapobiegania zjawisku zbrylania się materiału.

Próby suszenia przy szybkościach gazu poniżej krytycznej szybkości wywiewania w fazie fluidalnej i zanurzeniu mieszadła w warstwie materiału suszonego nie dały pożądanych efektów, gdyż materiał ulegał aglomeryzacji hamując ruch mieszadła oraz blokując przepływ gazu. Dodatkową zaletą sposobu suszenia według wynalazku jest to, że przez dobór odpowiedniej szybkości gazu,

w zależności od własności fizycznych materiału, oraz obrotów mieszadła, udaje się uzyskać odpowiedni zakres granulacji wysuszonego materiału w formie proszku, lub granulek. Ponadto wirowy ruch gazu wywołany mieszadłem polepsza warunki wymiany masy między materiałem i gazem, dzięki czemu zwiększa się intensywność suszenia.

Zastosowanie w urządzeniu do realizacji wymienionego sposobu suszenia, mieszadła szybko obracającego się umożliwia ponadto stosowanie do suszenia materiałów o dużej wilgotności np. w formie past.

Wbrew bowiem przypuszczeniom mokry materiał nie oblepia mieszadła i nie gromadzi się w suszarce. Zastosowanie na wlocie gazu przepony filtracyjnej, o odpowiednich wymiarach otworów, oraz umieszczenie mieszadła bezpośrednio nad tą przeponą zabezpiecza równomierny rozdział gazu oraz zapobiega gromadzeniu się większych kawałków materiału i ich opadaniu na dno aparatu do kanału wlotowego gazu.

Powyższe względy sprawiają, że sposób suszenia oraz urządzenia do realizacji tego sposobu nadaje się z powodzeniem do zastosowania w przemyśle do suszenia wszelkiego rodzaju materiałów zbrylonych, ulegających zbryleniu w trakcie suszenia, szczególnie zaś nadaje się do suszenia materiałów zawierających lotne rozpuszczalniki, np. do suszenia środków niejonowych, opartych na bazie mocznika i alfenolu oraz wszelkiego rodzaju kopolimerów typu plastomerów.

Na rysunku przedstawiono schematycznie urządzenie do suszenia według proponowanego sposobu. Wilgotny materiał podawany jest transportem ślimakowym 1 do rury 2 bezpośrednio w strumień wirującego gazu. Częstki materiału opadają bezpośrednio na wirujące łopatki mieszadła 3 poruszane silnikami 4. Jednocześnie przewodem 5 doprowadzony jest do suszarki gaz suszący. Gaz poprzez przeponę filtracyjną 6 podawany jest na łopatki mieszadła, unosząc cząstki rozdrobnionego i podsuszonego materiału ruchem wirowym w górę suszarki, przy czym zachodzi dalszy proces suszenia. Zawieszona ruchomych cząstek materiału w gazie zostaje następnie w górnej części suszarki odprowadzona przewodem 7 do cyklonu 8, w którym następuje oddzielenie fazy stałej od gazowej. Gaz z cyklonu odprowadzony jest przewodem 9 natomiast wysuszony materiał zsypuje się rurowciągiem 10.

Przykład I. Próby przeprowadzono na suszarce o wymiarach: średnica $D = 80$ mm, wysokość $W = 1200$ mm z mieszadłem śmigłowym o średnicy $d = 50$ mm. Ilość obrotów mieszadła wynosiła $n = 1400$ obr/min. Jako gaz suszący stosowano powietrze o temperaturze wlotowej $t_p = 50^\circ\text{C}$. Średnia szybkość liniowa gazu w suszarce wynosiła $1,2$ m/sek. Temperatura wylotowa mieszaniny powietrza i cząstek materiału wynosiła $t_k = 30^\circ\text{C}$. Suszeniu poddawany był proszek środków niejonowych, stanowiący addukt mocznika z alfenolem. Zawartość rozpuszczalnika (benzyny) w surowcu wejściowym wynosiła 20% wag.

Temperatura wylotowa mieszaniny powietrza i cząstek materiału wynosiła $t_k = 30^\circ\text{C}$. Temperatura rozkładu materiału wynosiła $t = 35^\circ\text{C}$. Materiał wejściowy ulegał już szybkiemu zbrylaniu na powietrzu w temperaturze otoczenia.

Przy prowadzeniu suszenia sposobem według wynalazku uzyskano przy podanych parametrach wydajność produktu około 4 kg/godz., zawartość benzyny w produkcie wyjściowym przy powyższej wydajności wynosiła $<1\%$. Materiał otrzymano w formie proszku o granulacji w zakresie $50-200\mu$.

Przykład II. Na zestawie aparaturowym jak w przykładzie 1 przeprowadzono sposób suszenia kopolimerów etylenowo-propylenowych o niskiej zawartości propylenu.

Zawartość rozpuszczalników (benzyny i metanolu) w produkcie wyjściowym wynosiła około 70% wagowych. Temperatura powietrza na wlocie wynosiła około 100°C , temperatura wylotowa mieszaniny wynosiła około 70°C . Obroty mieszadła oraz szybkość gazu były takie same jak w przykładzie 1. Prowadząc proces suszenia sposobem według wynalazku otrzymano zawartość końcową rozpuszczalnika w produkcie $<1\%$, wydajność około 1 kg/godz. Wymiary ziarna materiału suchego zawarte były w granicach od $200-500\mu$.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób suszenia materiałów ulegających zbrylaniu, a zwłaszcza środków powierzchniowo-czynnych i kopolimerów, w postaci bryłek lub past, **znamienny tym**, że wilgotny materiał wprowadza się w sposób ciągły w strumieniu gazu suszącego, przepływającego z szybkością liniową większą od krytycznej szybkości wywiewania, bezpośrednio na wirujące w tym strumieniu łopatki szybkoobrotowego mieszadła poczym rozdrobnione i podsuszone cząstki materiału są natychmiast unoszone przez strumień gazu, ze strefy działania mieszadła i w transporcie pneumatycznym dosuszane do wymaganej wilgotności.
2. Sposób według zastrz. 1 **znamienny tym**, że w celu uzyskania rozdrobnienia materiału reguluje się szybkość przepływającego gazu oraz obrotów mieszadła.
3. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że jest wyposażone w podajnik ślimakowy (1), dostarczający nadawę do pionowego cylindra (2), posiadającego w dolnej części przeponę filtracyjną (6), nad którą obraca się, napędzane silnikiem (4), szybkoobrotowe mieszadło (3), rozbijające materiał w początkowej najbardziej intensywnej strefie suszenia, oraz w króciec (5), umieszczony pod przeponą filtracyjną (6), którym doprowadzany jest gaz suszący, transportujący materiał do górnej części cylindra (2), połączonego poprzez przewód (7), z cyklonem (8), z którego króćcem (9) odprowadzany jest gaz suszący, a króćcem (10) materiał wysuszony.

