

30 czerwca 1932 r.

F26b 3/10

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 16143.

Kl. 82 a 23.

Techno-Chemical Laboratories Limited
(Londyn, Wielka Brytania).

**Sposób suszenia trawy, torfu i podobnych materiałów
oraz suszarka do wykonywania tego sposobu.**

Zgłoszono 2 stycznia 1931 r.

Udzielono 2 kwietnia 1932 r.

Wynalazek niniejszy dotyczy suszenia przez bezpośrednie zetknięcie z gorącymi gazami materiałów, unoszonych w tym celu zapomocą strumienia gazu, przepływającego szybko w przewodzie.

W celu osiągnięcia wysokiego termicznego skutku użytecznego podczas suszenia gorącymi gazami należy, aby gazy te posiadały możliwie najwyższą temperaturę i aby odbieranie ciepła podczas suszenia ochładzało te gazy do możliwie jaknajniższej temperatury i wreszcie, aby suszarka była jaknajprostsza i miała jaknajmniejsze wymiary, gdyż wtedy straty ciepła przez promieniowanie będą niewielkie.

Jeżeli gazy o najwyższej temperaturze,

otrzymywanej zazwyczaj np. w piecach, wprowadzić w bezpośrednie zetknięcie z materiałem, podlegającym suszeniu, to tenże może być uszkodzony, wskutek zbytniego ogrzania jego cząstek już wysuszonych, czego trudno jest uniknąć, ponieważ warunki termiczne są rozmaite w różnych miejscach masy suszonego materiału, zawieszonego w gazach, z którymi trudno jest materiał ten zmieszać w jednorodną mieszaninę; przy użyciu zaś gazów o wysokiej temperaturze do suszenia materiałów palnych, należy suszyć bardzo ostrożnie, aby uniknąć pożaru, a mianowicie należy usunąć wszelkie czynniki, sprzyjające zapaleniu się tych materiałów, lub też trzeba bardzo

szybko i równomiernie ochładzać te gazy do stosunkowo niskiej temperatury.

Trudno jest wysuszyć należycie np. trawę lub paszę zieloną. Próbowano już suszyć takie materiały zapomocą gorących gazów, lecz napotymano dotychczas na nieprzewyciężone trudności w osiągnięciu równomiernego wysuszenia materiału oraz uniknięcia zniszczenia części materiału wskutek przegrzania. Trudności te ograniczyły stosowanie powyższych sposobów suszenia do materiałów nie tak wrażliwych na zniszczenie przez zbytne ogrzanie lub wystawienie przez dłuższy czas na działanie wysokich temperatur, jak świeża trawa. Suszenie zapomocą tych sposobów trwało od 15 do 30 minut, a nawet dłużej i użyte do tego suszarki były często kłopotliwe w użyciu i kosztowne.

Wynalazek niniejszy ma na celu przewyciężenie tych trudności i umożliwienie stosowania wyższych temperatur do suszenia materiału, zawieszonego w środowisku gazowym od temperatur, używanych dotychczas. Przedmiotem wynalazku jest niniejszy sposób suszenia materiałów, ulegających łatwo zniszczeniu przez ciepło, jak np. świeżej trawy, i otrzymanie siana, wysuszonego równomiernie, przytem unika się zupełnie niebezpieczeństwa uszkodzenia go przez zbytne ogrzanie.

Sposób polega na tem, iż materiał sypki wprowadza się w postaci cienkiej warstwy, równomiernie rozpostartej i w określonej ilości na jednostkę czasu, do gazów kominowych o wysokiej temperaturze, które to gazy płyną tak szybko, iż porywają i unoszą ze sobą ten materiał przez kręty przewód o ściankach falistych, zmieniających ciągle kierunek przepływu tych gazów, a to w celu dokładnego zmieszania ich z unoszonym materiałem, dzięki czemu unika się powstawania w tym przewodzie miejsc, w których unoszony materiał mógłby osiąść z unoszącego go strumienia na ścianki przewodu.

Świeżo skoszoną trawę, zieloną paszę, sproszkowany torf lub podobne materiały suszy się przy temperaturze od 800 do 1100°C przez bardzo krótki przeciąg czasu, trwający około jednej sekundy lub jeszcze krócej. Te materiały, regulowane dowolnie, wprowadza się w ścisłe zetknięcie z gorącymi gazami zapomocą utworzenia z materiałów zawiesiny, unoszonej przez gorące gazy w taki sposób, iż tworzą one w nich ciągłe wiry, poczem gazy te oddziela się od wysuszonego materiału.

Świeżą trawę, zieloną paszę i podobne materiały wprowadza się w celu ich wysuszenia w postaci cienkiej warstwy do gazów o wysokiej temperaturze, tłoczonych z wielką szybkością przez przewody takiego kształtu, iż położenie tego materiału zmienia się bezustannie względem gazów. Przewody powyższe posiadają prostokątny lub owalny przekrój poprzeczny i ułożone są kręto, dzięki falistości ścianek bocznych.

Suszenie może odbywać się zapomocą dwóch lub większej ilości kolejnych okresów czyli stopni, a wówczas materiał wysuszony w pierwszym stopniu oddziela się i odprowadza w odpowiedniej postaci w celu poddania go suszeniu w drugim stopniu.

Wynalazek obejmuje również urządzenie, służące do tego celu, w którym materiał już wysuszony częściowo i oddzielony od gazów suszących zapomocą wirówki, należącej do pierwszego stopnia suszarki, dostaje się między obracane walce, które wprowadzają ten materiał, w postaci cienkiej warstwy do strumienia gazów, przepływających przez drugi stopień suszarki i t. d.

Na rysunkach fig. 1 i 2 przedstawiają suszarkę jednostopniową, fig. 3 i 4 suszarkę dwustopniową, a fig. 5 i 6 — dwa sposoby doprowadzania materiału, podlegającego suszeniu, do przewodu suszarki.

Świeżo skoszoną trawę rozpościera się cienką warstwą i wprowadza do gazów o temperaturze np. 800°C, płynących ze średnią szybkością od 10 do 15 metrów na se-

kundę przez przewód, utworzony z dwóch cienkich ścianek blaszanych, ustawionych w pewnej od siebie odległości i umocowanych w ramie suszarki, tak iż tworzą kręty przewód, przyczem gazy, płynące przez suszarkę, wyciąga się z niej zapomocą wywietrznika w celu wprowadzania do wirówki lub innego oddzielacza. Gorące gazy potrzebne do suszenia materiałów można czerpać z dowolnego pieca.

W ten sposób można również suszyć np. torf lub węgiel brunatny, a wtedy stosuje się długi przewód, który posiada wąski przekrój poprzeczny i faliste ścianki. Przewód ten utworzony jest zapomocą dwóch falistych ścianek blaszanych, ustawionych blisko siebie, lecz ścianki, zamykające oba boki tych przewodów, nie są faliste. Przewód jest ustawiony w płaszczyźnie pionowej i posiada taką długość, iż materiał może w nim wyschnąć w wystarczającym stopniu. Dolny koniec tego przewodu jest zaopatrzony po jednej stronie w przyrząd podawczy w postaci dwóch walców, ustawionych wpoprzek przewodu i wprowadzający materiał w postaci cienkiej warstwy, wysuwanej z tych walców do przewodu w określonej ilości i w postaci warstwy, rozprowadzanej równomiernie na całej szerokości przewodu, która to warstwa wypada początkowo na pochyłą ściankę, przekształconą w powierzchnię wewnętrzną przewodu. Na dolnym końcu pochyłej ścianki znajduje się wąska szczelina, połączona z komorą spalania, jak np. z piecem, opalany koksem, sproszkowanym paliwem lub gazem albo z innym źródłem gorących gazów, nie posiadających właściwości podtrzymywania spalania. Dolny koniec przewodu łączy się z zamkniętym naczyniem, w które wpada swobodnie pył materiału, nie porywany ku górze przez strumień gazu.

Wylot falistego przewodu połączony jest z wirówką oraz z wywietrznikiem, nadającym gazom, przepływającym przez falisty przewód, odpowiednią szybkość; wi-

rówka służy do oddzielania gazów od zmieszanych z nimi materiałów.

W pewnych przypadkach, falisty przewód suszarki może powracać do poziomu wlotu, a następnie znów ku górze, tworząc odpowiednią ilość kanałów zygzakowatych, co jest potrzebne wtedy, gdy przewód suszarki nie jest dość długi, aby można było usunąć z materiału wilgoć podczas jego przepływu w jednym tylko kierunku. Cała suszarka jest odpowiednio izolowana.

Powietrze, potrzebne do spalania paliwa w piecu, można doprowadzać zapomocą dmuchawy, a wtedy w suszarce panuje prężność wyższa od atmosferycznej, dzięki czemu przewód suszarki staje się naczyniem, napełnionem całkowicie, i powietrze zewnętrzne nie może się doń przedostać.

Trawę, wilgotny torf lub inny materiał, który ma być wysuszony, wprowadza się w określonej ilości na jednostkę czasu i w postaci cienkiej warstwy, bezpośrednio do strumienia gorących gazów o temperaturze od 800 do 1000°C, przepływających w przewodzie, które to gazy porywają i przenoszą materiał przez całą długość przewodu, osadzając wkońcu ten materiał w stanie wysuszonym w wirówce.

Przekonano się, że zapomocą niniejszego sposobu można wysuszyć sproszkowany torf lub węgiel brunatny bez możliwości ich zapalenia się, pomimo stosowania bardzo wysokich temperatur, a ponieważ suszenie odbywa się bardzo szybko, więc niewielka suszarka posiada dużą sprawność, przyczem osiąga się wysoki użyteczny skutek termiczny.

W pewnych razach można zastosować w suszarce pewną ilość równoległych przewodów falistych, lecz wtedy należy rozdzielić strumień gazu, zmieszanego z materiałem, pomiędzy te równoległe przewody.

Stosowanie gazów o wysokich temperaturach odbywa się zapomocą małej suszarki, przyczem użyte gazy ochładzają się szybko, wskutek oddania ciepła, potrzebne-

go do odparowania wilgoci z materiału do temperatur bliskich temperaturze nasycenia tych gazów.

W razie suszenia świeżej trawy w dwóch stopniach, można użyć dwa kanały z gorącymi gazami, z których każdy jest połączony z właściwym odcinkiem przewodu suszącego oraz właściwą mu wirówką i wywietrznikiem. Wirówka pierwszego stopnia suszarki wprowadza materiał, wysuszony w nim częściowo, do walcowego rozdzielacza wirującego, z którego materiał ten dostaje się do gorętszych gazów, przepływających przez drugi stopień suszarki, a ciepłe jeszcze gazy, oddzielone z jednego lub obu stopni suszarki, można użyć do wytworzenia osłony, otulającej przewody z gorącymi gazami. W pierwszym stopniu suszarki można stosować najwyższą temperaturę, wymuszającą od 800 do 1000°C, a w drugim stopniu — temperaturę około 600°C.

Gorące gazy można rozcieńczać w chwili ich dopływu od drugiego stopnia suszarki, w pewnym stosunku gazami chłodzącymi w jego pierwszym stopniu. Ochłodzone gazy i materiał już częściowo wysuszony w pierwszym stopniu suszarki można wprowadzić razem do gorących gazów drugiego stopnia, upraszczając przez to zasilanie tego ostatniego. Zamiast dwóch oddzielnych kanałów można stosować jeden kanał i rozdzielać wypływający strumień gazu na dwa strumienie.

Suszarka, uwidoczniiona na fig. 1 i 2, posiada piec *a*, z którego gorące gazy o temperaturze od 800 do 1000°C, przez wylot *a'* płyną do przewodu *b* o długim i wąskim przekroju poprzecznym oraz falistych ściankach *b'*, który to przewód posiada pewną ilość kolanek zwrotnych *b*², dzięki czemu gazy i materiał, płynące tym przewodem, tworzą wiry, powodujące dobre zmieszanie się gazów z materiałem. Materiał doprowadzany jest do przewodu *b* zapomocą przyrządu podawczego, składającego się z dwóch walców o długości, równej szeroko-

ści przewodu, które to walce doprowadzają do gorących gazów w jednostce czasu określoną ilość materiału w postaci równomiernej rozpostartej, cienkiej warstwy, zsuwanej po pochyłej ściance *c'* i unoszonej następnie przez strumień gazów.

Gazy przepływają przewodem *b* z wielką szybkością pod wpływem wywietrznika *d*, przenoszą materiał przez całą długość przewodu i wprowadzają go wkońcu do wirówki *e*, skąd wysuszony już materiał opada rurą *e'*, a zużyte gazy płyną przez wylot *e*² i posiadają jeszcze temperaturę od 100 do 150°C.

Jeżeli materiał, przeznaczony do suszenia, jest tego rodzaju, iż trudno jest wysuszyć go należyście w ciągu części sekundy, jak np. w razie suszenia jęczmienia browarnego, którego powierzchnia ziarnka jest stosunkowo mała, to okres ten można przedłużyć. Niekiedy różnice stopnia wilgotności lub rozmiaru poszczególnych cząstek materiału, podlegającego suszeniu, są tak wielkie, iż trudno jest wysuszyć go równomiernie, a wtedy i w podobnych przypadkach należy zmienić suszarkę w taki sposób, aby suszenie odbywało się w dwóch stopniach lub większej ilości stopni. Można również przewyciężyć trudności, połączone z użyciem wysokich temperatur względem materiałów, zawierających za mało wody, aby ochłodzić dostatecznie te gazy, gdyż wtedy największa temperatura gazów wylotowych jest jeszcze tak wysoka, iż gazy te po zmieszaniu w odpowiedniej ilości z materiałem można wprowadzić do następnego stopnia suszarki i wówczas temperatura gazów, przepływających przez ten drugi stopień, nie będzie niebezpieczna względem materiału, już częściowo wysuszonego czyli zawierającego mniej wilgoci.

Suszenie stopniami posiada jeszcze tę dodatkową wyższość, iż większa ilość wilgoci z materiału zostaje odparowana w początkowych okresach suszenia w najdogodniejszych warunkach termicznych, a w

ostatnim okresie, to jest wtedy, gdy materiał zawiera niewielkie, lecz równomierne ilości wilgoci, suszenie jest dokładniejsze.

Aby otrzymać materiał wysuszony dobrze i równomiernie, można np. suszenie przeprowadzać tak, aby gazy, wypływające z ostatniego okresu suszenia, posiadały temperatury wyższe, aniżeli gazy, opuszczające poprzednie okresy, co nie przeszkadza w osiągnięciu wysokiego termicznego skutku użytecznego suszenia.

Suszarka, uwidoczniiona na fig. 3 i 4, posiada kanał kominowy f , zawierający gazy o temperaturze od 800 do 100°C oraz pomocniczy wlot chłodnego powietrza, przeznaczony do obniżania, w razie potrzeby, temperatury gazów, płynących do drugiego stopnia suszarki, zapomocą dodania do nich chłodnego powietrza. Suszarka ta składa się z dwóch stopni g i g' , wyposażonych w walce podawcze h i h' , wywietrzniki i , i' oraz wirówki j i j' , przyczem wirówka j jest zaopatrzona w nieuwidoczniiony na rysunku zawór, umieszczony na wylocie gazów zużytych o temperaturze około 100°C; gazy, płynące z wirówki j' , posiadają temperaturę od 100 do 200°C.

Zawór powyższy służy do regulowania ciśnienia w wirówce j i gdy zawór jest otwarty całkowicie, to w wirówce panuje częściowe rozprężenie, a gdy — jest w pewnym stopniu przymknięty, to w dolnym wylocie wirówki j powstaje pewna nadprężność. Zużyte gazy, płynące z pierwszej wirówki, można użyć dzięki temu urządzeniu, zamiast chłodnego powietrza, do obniżenia temperatury gazów z 1000° do 600°C drugiego stopnia suszarki.

Piec α^2 suszarki, uwidoczniiony na fig. 5, jest pionowy i posiada u szczytu wylot α^3 , połączony z kolankiem b^3 przewodu suszarki zapomocą wlotu c w taki sposób, iż materiał w chwili wpadania do przewodu posuwa się w tym samym kierunku, co i gorące gazy, który to materiał, w postaci równomiernej warstwy, zsuwa się korytem

m na przenośnik n , a następnie spada do przewodu b .

Równomierna warstwa trawy lub innego materiału, podlegającego suszeniu, spada z przenośnika n do wlotu c , utworzonego na kolanku b^3 , poczem warstwa ta napotyka w dolnym końcu tego wlotu c strumień gorącego gazu, który unosi ją ze sobą, przyczem szybkość gazu powinna być w tym miejscu bardzo wielka dzięki odpowiedniemu ukształtowaniu przewodu.

Posuwana warstwa materiału zapobiega przedostaniu się do wlotu c zbyt dużej ilości powietrza, jeżeli zaś ilość materiału jest zbyt mała, co umożliwia przedostanie się do przewodu większej ilości powietrza, to wtedy powietrze to obniża temperaturę gazów w danym miejscu, czyli zapobiega zbyt niemu ogrzaniu materiału, podsuwanego w zbyt małej ilości. Przewód g' (fig. 6) posiada na początku część poziomą, zaopatrzoną w skierowaną do niej pod pewnym kątem odnogę o , doprowadzającą do przewodu materiał, podawany przez koryto m^1 na przenośnik pasowy p , posuwany po walcach p' , który to przenośnik wsunięty jest w pewnym stopniu wгłąb rozszerzonego wlotu odnogi o .

Gorące gazy dopływają z kanału q do poziomego przewodu g' , który posiada taką samą szerokość, jak cały przewód, lecz jest zwężony w kierunku prostopadłym do swej szerokości w celu nadania odpowiedniej szybkości gazom, unoszącym w tym miejscu warstwę materiału, spadającego z przenośnika p do odnogi o .

Suszarki powyższe, to jest zarówno jedno, jak i wielo-stopniowe są umieszczone w osłonie izolacyjnej k , k' , przyczem zużyte gazy można użyć w tych osłonach do izolacji.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób suszenia trawy, torfu i podobnych materiałów, znamieny tem, że

materiał wprowadza się równomierną cienką warstwą i w określonej ilości na jednostkę czasu bezpośrednio do gazów kominowych o temperaturze od 800 do 1100°C, które te gazy płyną tak szybko, iż porywają i unoszą ten materiał poprzez kręty przewód o falistych ściankach, w którym zmienia się ciągle kierunek przepływu wraz z unoszonym materiałem, w celu dokładnego z nim zmieszania i uniknięcia powstania miejsc, w których materiał mógłby opaść ze strumienia gazu na ścianki przewodu.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że świeżą trawę, zieloną paszę, sproszkowany torf lub podobne materiały poddaje się działaniu gazu o temperaturze od 800 do 1100°C przez nadzwyczaj krótkie okresy czasu, trwające około jednej sekundy lub krócej.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamieny tem, że materiał wprowadza się w ścisłe zetknięcie z gazami gorącymi zapomocą utworzenia w nim zawiesziny, unoszonej przez te gazy po drodze o takim przebiegu, iż w strumieniu gazu, unoszącym ten materiał, powstają ciągle wiry, a następnie gazy oddziela się od materiału.

4. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamieny tem, że materiał wprowadza się do strumienia gorących gazów, płynących z szybkością od 10 do 25 metrów na sekundę w przewodach, w których położenie cząstek względem unoszących gazów zmienia się ciągle.

5. Suszarka do wykonywania sposobu według zastrz. 1 — 4, znamienna tem, że składa się z przewodu (*b*) o podłużnym przekroju poprzecznym oraz o falistych i blisko rozstawionych ściankach (*b'*), między którymi gazy płyną krętą drogą, bez zmniejszania ich zdolności do unoszenia tego materiału.

6. Suszarka według zastrz. 5, znamienna tem, że posiada przewody (*b*) o prostokątnym lub owalnym przekroju po-

przecznym, które to przewody są kręte, dzięki np. falistości ich ścianek bocznych.

7. Suszarka według zastrz. 6, znamienna tem, że składa się z dwóch lub więcej kolejnych stopni, przyczem materiał, wypuszczany z pierwszego stopnia, jest wprowadzany do drugiego stopnia.

8. Suszarka według zastrz. 7, znamienna tem, że posiada walce podawcze (*h'*), wprowadzające materiał, podsuszony i oddzielony od gazu zapomocą wirówki w pierwszym stopniu w postaci cienkiej warstwy, do strumienia gazów drugiego stopnia.

9. Suszarka według zastrz. 6 — 8, znamienna tem, że posiada przenośnik (*n*), doprowadzający stale warstwę materiału do strumienia gorących gazów, przepływających przewodem (*b*).

10. Suszarka według zastrz. 9, znamienna tem, że posiada wlot (*c*), skierowujący warstwę materiału zgodnie z ruchem gorących gazów.

11. Suszarka według zastrz. 10, znamienna tem, że posiada przenośnik (*p*), który jest wsunięty wgłąb rozszerzonego wlotu (*c'*).

12. Suszarka według zastrz. 6 — 11, znamienna tem, że składa się z szerokiego płaskiego przewodu (*b*) o ściankach falistych lub krętych (*b'*), z wlotu (*c*), którym materiał wpada do tego przewodu w postaci równomiernej warstwy, z wywietrznika (*d*), ssącego strumień gorącego gazu i unoszącego materiał, z pieca (*a*), dostarczającego gorących gazów do wlotu, oraz z wirówki (*e*), oddzielającej wysuszony materiał od gazów.

13. Suszarka według zastrz. 1 lub 7, znamienna tem, że posiada przewody, których ścianki (*g*) są otoczone osłonami (*k*, *k'*) w celu uniknięcia strat ciepła.

Techno-Chemical
Laboratories Limited.
Zastępca: Inż. M. Brokman,
rzecznik patentowy.





