



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 22. V. 1963 (P 101 672)

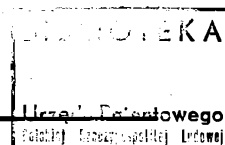
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30. XII. 1964

Kl. 53 g, 4/03

MKP A 23 k 4/44

UKD



Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Bogusław Machnicki, prof. dr Tadeusz Stobiecki, prof. dr Eugeniusz Błasiak, mgr inż. Tadeusz Rosół

Właściciel patentu: Zakłady Azotowe im. Pawła Findera, Chorzów (Polska)

Ciągły sposób amoniakowania wysłodków buraczanych i urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Wysłodki buraczane, produkt odpadowy cukrownictwa, stosuje się jako paszę. Wartość paszową wysłodków można znacznie zwiększyć przez poddawanie ich działaniu amoniaku. Powstają przy tym związki aminowe przyswajalne dla organizmu zwierzęcego, zastępujące składniki białkowe pasz. Znałe są z literatury korzystne wyniki doświadczeń dotyczących karmienia zwierząt wysłodkami amoniakowanymi. Jednakże nie jest znany ciągły sposób amoniakowania wysłodków, ani urządzenie do tego celu, nadające się do pracy w dużej skali przemysłowej. W znany sposób wysłodki amoniakowane otrzymuje się przy użyciu bębna obrotowego, w którym działa się na wysłodki amoniakiem gazowym, ewentualnie pod ciśnieniem, a następnie po ukończeniu reakcji usuwa się nadmiar amoniaku nie związany chemicznie z substancją wysłodków, lecz jedynie zaadsorbowany lub pochłonięty przez resztę wilgoci w nich zawartą. Tę desorpcję przeprowadza się przez wytworzenie próżni w tym samym bębnie obrotowym. Okresowy sposób pracy nie nadaje się do zastosowania w wielkiej skali przemysłowej.

W celu znalezienia sposobu amoniakowania wysłodków w wielkiej skali przemysłowej, a zarazem właściwego urządzenia do tego celu, przeprowadzono próby zastosowania różnych urządzeń znanych w przemyśle chemicznym do przeprowadzania reakcji między ciałem stałym a gazem. Okazało się

2

przy tym, że mechaniczne urządzenia transportowe służące do przenoszenia ciała stałego w trakcie reakcji jak np. urządzenia ślimakowe zawodzą ponieważ wysłodki mają skłonność do zbijania się i zakleszczania między ruchomymi elementami co prowadzi do unieruchomienia urządzeń. Wobec tego wypróbowywano swobodne grawitacyjne obsuwanie się wysłodków, jako środek ich transportu podczas procesu amoniakowania, tak aby w ciągłym ruchu wysłodków przeprowadzić w nich trzy procesy składowe, które tworzą całość procesu technologicznego. Głównym procesem składowym jest właściwa reakcja amoniakowania. Reakcja ta winna zachodzić na pewnym odcinku obsuwającego się złoża wysłodków, który można nazwać strefą reakcji. Drugi proces stanowi desorpcja, która winna być przeprowadzona z wysłodkami opuszczającymi strefę reakcyjną na następnym odcinku ich drogi czyli w strefie desorpcyjnej. Trzecim procesem jest pochłanianie przez świeże wysłodki reszty amoniaku z gazów odlotowych w początkowym odcinku drogi wysłodków czyli w strefie wstępnej.

Okazało się, że w obsuwającym się złożu wysłodków można łatwo przeprowadzić poszczególne trzy procesy. Trudność polega na ich zharmonizowaniu i połączeniu w proces ciągły. Głównie stoi na przeszkodzie sprzeczność wymagań procesu reakcyjnego i desorpcji. Jeżeli na wysłodki działa się amoniakiem gazowym o wysokim stężeniu, reakcja za-

chodzi szybko i dokładnie, również pod zwykłym ciśnieniem i strefa reakcyjna w obsuwającym się złożu wysłódków jest wówczas dość krótka. Desorpcja wymaga przeprowadzenia przez wysłódki dużej ilości powietrza podgrzanego, gdyż stosowanie próżni stanowiłoby poważną komplikację w procesie ciągłym i urządzeniu. Jeżeli powietrze wprowadza się do strefy desorpcyjnej od dołu w ilości niezbędnej do całkowitego usunięcia niezwiązanego chemicznie amoniaku, powietrze to rozcieńcza amoniak gazowy doprowadzany do reszty reakcyjnej. Szybkość reakcji na skutek rozcieńczenia amoniaku maleje i strefa reakcyjna wydłuża się nadmiernie.

Według wynalazku zachowano ciągłość procesu w obsuwającym się złożu przez rozdwojenie słupa powietrza opuszczającego strefę desorpcyjną. Jedynie mała część powietrza nie powodująca szkodliwego rozcieńczenia amoniaku płynie przez strefę reakcyjną zaś główny strumień powietrza omija tę strefę. Oba strumienie łączą się ponownie w złożu ponad strefą reakcyjną i przepływają przez strefę wstępną gdzie świeże wysłódki pochłaniają z powietrza resztkę amoniaku. Dalszym korzystnym czynnikiem według wynalazku wpływającym na znaczne skrócenie drogi wysłódków czyli obniżenie złoża stanowi wprowadzenie obiegu powietrza desorpcyjnego. Znaczna część powietrza po przepłynięciu przez strefę desorpcyjną zostaje odprowadzana poza złożo, odpowiednio dogrzana i ponownie wprowadzona na niższy poziom złoża. Tą drogą osiąga się w strefie desorpcyjnej duży przepływ powietrza przy zachowaniu właściwej temperatury wysłódków, np. 60° stosując jedynie stosunkowo małą ilość świeżego powietrza doprowadzanego do układu, która to ilość decyduje o ilości gazu odlotowego. Zastosowanie wymienionych środków pozwoliło na opracowanie ciągłego sposobu amoniakowania wysłódków według wynalazku w obsuwającym się złożu mającym wysokość kilku metrów. Większą część wysokości złoża stanowi strefa dolna desorpcyjna. Powyżej połowy wysokości złoża doprowadza się amoniak i zostaje utworzona stosunkowo krótka strefa reakcyjna. Nad nią znajduje się krótka strefa wstępna. Sposób według wynalazku zapewnia doskonale przereagowanie wysłódków z amoniakiem oraz praktycznie całkowite odpędzenie z produktu amoniaku nie związanego z nim chemicznie, oraz zapewnia praktycznie pełne wykorzystanie doprowadzanego amoniaku, czyli wydajność procesu blisko 100% w przeliczeniu na amoniak.

W trakcie pracy, która doprowadziła do wymienionych wyników wykryto zjawisko dotychczas nie opisane, a mianowicie stwierdzono, że w reakcji wysłódków z amoniakiem powstaje metanol. Tworzenie się metanolu tłumaczy się amonolizą grup metoksy zawartych w pektynach. Pozostawienie metanolu w paszy jest niedopuszczalne ze względu na jego toksyczność. Okazało się, że w warunkach, w których odpędza się amoniak niezwiązany chemicznie, również i metanol zostaje odpędzony z wysłódków w postaci pary. Jednakże w zetknięciu z zimnymi wysłódkami w strefie wstępnej istnieje możliwość skraplania się metanolu na ich powierz-

chni. Złożo wzbogaca się stopniowo w metanol i z biegiem czasu proces w strefie desorpcyjnej przestaje być wystarczający do uwolnienia produktu od tego szkodliwego zanieczyszczenia. Według wynalazku udało się zaradzić gromadzeniu się metanolu w złożu przez zasilanie go wysłódkami podgrzany do temperatury co najmniej 30°C, a korzystniej do 40°C. Następuje wówczas zmniejszenie zdolności wysłódków do pochłaniania par metanolu z gazu odlotowego praktycznie bez zmniejszenia zdolności pochłaniania amoniaku z tego gazu. Gaz odlotowy unosi ze sobą pary metanolu zawierając jedynie ślady amoniaku. To dodatkowe podgrzewanie wysłódków nie stanowi komplikacji jeżeli wysłódki przeznaczone do amoniakowania pochodzą z bieżącej produkcji, gdyż niezależnie od amoniakowania, wysłódki wychodzące z produkcji poddaje się suszeniu do zawartości wilgoci na przykład nie przekraczającej 10%. W takim przypadku wysłódki można wprowadzać do urządzenia do amoniakowania wprost z suszarni, chroniąc je w miarę potrzeby od ostygnięcia poniżej wymaganej temperatury.

Wysłódki amoniakowane sposobem według wynalazku są produktem trwałym, nadającym się do dłuższego przechowywania. Nie tracą one związanego azotu nawet przy znacznym podgrzaniu, dlatego możliwe jest ich dalsze dosuszanie, pożądane zwłaszcza wówczas, gdy surowe wysłódki z pewnych przyczyn produkcyjnych wykazują wahania zawartości wilgoci. Dalsze dokładne wysuszenie amoniakowanych już wysłódków do zawartości H_2O nie przekraczającej na przykład 8% oraz prasowanie ich w kostki nadaje wysłódkom amoniakowanym postać szczególnie wygodną do transportu i przechowywania.

Ponieważ gaz wylotowy zawiera jedynie ślady amoniaku, nie wydaje się celowe jego odzyskiwanie, jednakże zawiera on obok pary wodnej, pary metanolu w takiej ilości, że wykraplanie tych par w celu wyodrębnienia metanolu przez dalszą rektyfikację jest przy bardzo dużej produkcji amoniakowanych wysłódków dostatecznie opłacalne.

Urządzenie do amoniakowania wysłódków według wynalazku stanowi wieża kilkunetrowej wysokości, której średnica np. 0,3—1,5 m jest dostosowana do wielkości produkcji. W górze wieża jest połączona poprzez dmuchawę z kominem i jest zaopatrzona w szczelny układ zasilający o dowolnym znanym rozwiązaniu działający w sposób ciągły lub prawie że ciągły. Na wysokości powyżej połowy wieży w miejscu gdzie ma być ukształtowana strefa reakcyjna doprowadza się amoniak gazowy krótcem lub przy większej średnicy wieży szeregiem krótców na obwodzie. Bocznik dla powietrza, które ma omijać strefę reakcyjną jest ukształtowany najkorzystniej w postaci nałożonego na kolumnę odcinka płaszcza, z tym że prześrodek wewnątrz płaszcza połączona jest poniżej i powyżej strefy reakcyjnej z wnętrzem kolumny. Ponieważ odcinek kolumny wypełniony wysłódkami stanowi większy opór dla przepływającego z dołu do góry powietrza niż płaszcz, strumień powietrza dzieli się samorzutnie na dwa strumienie, z których większy przepływając przez płaszcz omija

strefę reakcyjną. W dole pod wylotem z kolumny znajduje się przenośnik odbierający wysłodki. Szybkość odbioru wysłodków regulowana czy to prędkością przenośnika czy zastosowaniem organów dławiących, decyduje o szybkości obsuwania się złożeń. Dolny wylot z kolumny komunikuje z atmosferą, wobec czego dmuchawa ssąca ze szczel-
 5 tu wieży i wydmuchująca gaz odlotowy do komin-
 na, powoduje depresję w wieży, wzrastającą ku
 górze oraz zasysa dolnym otworem przeznaczonym
 na wylot wysłodków powietrze potrzebne do prze-
 10 prowadzenia desorpcji. Aby w strefie desorpcyjnej
 nie dopuścić do szybkiego ochłodzenia wysłodków
 i utrzymać ich podwyższoną temperaturę sprzyja-
 jącą desorpcji, urządzenie jest zaopatrzone w dmu-
 chawę obiegową, która czerpie powietrze z wieży
 z poziomem nieco poniżej strefy reakcyjnej, a odda-
 je je w dolnej części strefy desorpcyjnej, przetła-
 czając je przez grzejnik parowy. Odmiana rozwią-
 zania urządzenia według wynalazku ma w strefie
 desorpcyjnej na wysokości około 1/3 od dołu tej
 strefy umieszczony jeden lub więcej grzejników
 parowych w takiej odległości od ściany kolumny,
 aby nie przeszkadzały swobodnemu obsuwaniu się
 złożeń wysłodków. Grzejniki te zastępują opisany
 powyżej układ obiegowy do ogrzewania powietrza
 w grzejniku zewnętrznym.

Urządzenie może mieć zastosowanie do amonia-
 kowania innych produktów paszowych o zbliżo-
 nych właściwościach chemicznych i fizycznych do
 wysłodków. Z punktu widzenia higieny i bezpie-
 czeństwa pracy sposób i urządzenie według wynal-
 azku mają tę zaletę, że wykluczają wydostawanie
 się amoniaku do otoczenia.

Urządzenie według wynalazku jest przedstawio-
 ne na rysunku schematycznym, którego fig. 1 jest
 przekrojem osiowym urządzenia z układem obie-
 gowym do ogrzewania powietrza, fig. 2 jest prze-
 krojem odmiany urządzenia z grzejnikami umie-
 szczonymi wewnątrz kolumny.

Kolumna 1 jest zaopatrzona w górze w szczelny
 zsyp 2 do zasilania złożeń, a w dole przenośnik 3
 do odbioru gotowego produktu. Amoniak jest do-
 prowadzany króćcami 4 na wysokości powyżej po-
 łowy kolumny. W miejscu doprowadzenia amonia-
 ku gazowego powstaje na stosunkowo krótkim od-
 cinku strefa reakcyjna. Odcinek ten jest zaopatrzo-
 ny w płaszcz 5 działający jako boczny dla prze-
 pływu powietrza. Dmuchawa obiegowa 6 połącz-
 na jest rurą ssącą 7 i rurą tłoczącą 8 z kolumną,
 powietrze tłoczone przez tę dmuchawę przechodzi
 przez grzejnik parowy 9. Dmuchawa 10 ma na
 celu wydmuchiwanie gazu odlotowego przez ko-
 min, a zarazem przez wytworzenie depresji w wie-
 ży wchłanianie powietrza dolnym otworem ko-

lumnym. Strzałki zaznaczone na rysunku wskazują
 kierunek przepływu powietrza.

(W odmianie urządzenia na fig. 2 grzejnik paro-
 wy 11 jest umieszczony wewnątrz kolumny 1 w jej
 dolnej części, a mianowicie na wysokości około
 1/3 od dołu strefy desorpcyjnej, która rozciąga się
 od dołu kolumny aż pod króćce 4 doprowadzają-
 ce amoniak. Grzejnik ten służy do podgrzewania
 powietrza oraz bezpośredniego ogrzewania wy-
 10 słodków, które w dalszym ciągu oddają ciepło
 powietrzu zasysanemu od dołu. Zastępuje on ze-
 spół elementów 6, 7, 8, 9 przedstawionych na
 fig. 1.

Zastrzeżenia patentowe

1. Ciągły sposób amoniakowania wysłodków bu-
 raczanych amoniakiem gazowym, znamienne
 tym, że wielometrowej wysokości złoża obsu-
 wające się grawitacyjnie poddaje się działaniu
 amoniaku gazowego wprowadzanego powyżej
 20 połowy wysokości złożeń w celu utworzenia tam
 strefy reakcyjnej, a od dołu złożeń wprowadza
 się powietrze, którego strumień rozdziela się
 poniżej strefy reakcyjnej na dwa strumienie, z
 25 których większy omija strefę reakcyjną, a
 mniejszy przez nią przechodzi, a następnie oba
 łączą się w jeden strumień powyżej, strefy reak-
 cyjnej, przy czym powietrze w czasie prze-
 chodzenia przez strefę desorpcyjną leżącą po-
 30 niżej strefy reakcyjnej jest podgrzewane prze-
 ponowo parą.
2. Urządzenie do stosowania sposobu według
 zastrz. 1, znamienne tym, że składa się z ko-
 35 lumnym (1), układu zasilającego (2) w górze ko-
 lumnym, układu odbierającego (3) w dole ko-
 lumnym, wentylatora (10) wywołującego przepływ
 powietrza poprzez kolumnę z dołu do góry,
 płaszcza (5) obejmującego odcinek kolumny (1),
 w którym znajduje się strefa reakcyjna, leżący
 40 ponad króćcami (4) doprowadzającymi amoniak,
 oraz układu do ogrzewania powietrza w trakcie
 przepływu przez strefę desorpcyjną złożonego
 z dmuchawy obiegowej (6), której rurociąg ssą-
 cy (7) połączony jest z kolumną (1) poniżej stre-
 45 fy reakcyjnej, a rurociąg (8) wraz z włączonym
 do niego grzejnikiem (9) doprowadzony jest na
 niższy poziom kolumny.
3. Odmiana urządzenia według zastrz. 2, znamien-
 na tym, że układ do podgrzewania powietrza
 50 stanowiący grzejnik (11) lub kilka grzejników
 parowych jest umieszczony wewnątrz kolumny
 (1) na wysokości około 1/3 od dołu strefy de-
 sorpcyjnej, to jest odcinka kolumny (1) sięga-
 jącego od dołu kolumny aż po króćce (4) dopro-
 55 wadzające amoniak.

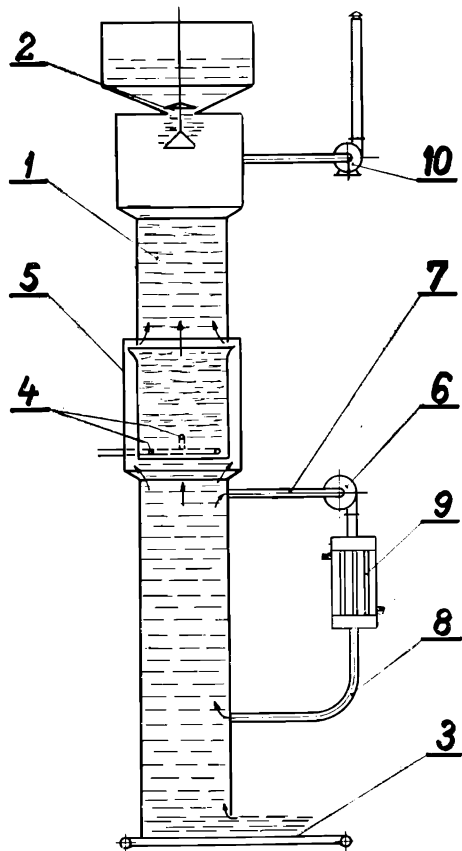


Fig. 1

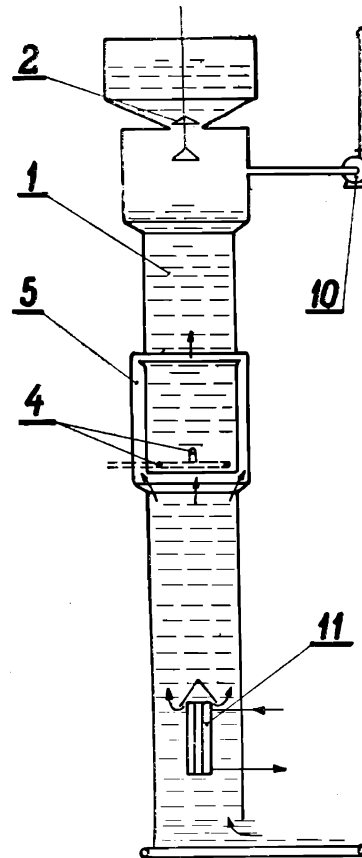


Fig. 2

