



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

258234

(11) (B1)

(22) Prihlášené 11 08 86
(21) PV 5928-86.H

(51) Int. Cl.⁴
F 26 B 17/10

(40) Zverejnené 12 11 87

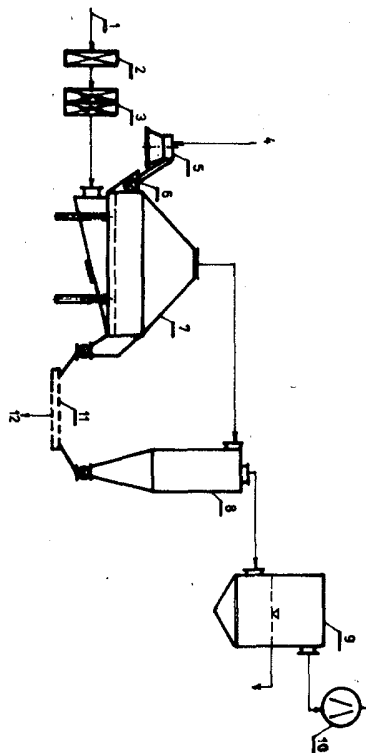
(45) Vydané 14 04 89

(75)
Autor vynálezu

PAĽO ONDREJ ing., HUMENNÉ, VAJDA JOZEF ing., STRÁŽSKÉ,
VANKO MILAN ing. CSc., PRIEVIDZA, ČERNÝ JOZEF, HUMENNÉ,
KOVÁČ JOZEF ing., CHOCHOLÁČEK ĽUDOVÍT ing., MICHALOVCE,
KOMORA LADISLAV ing. CSc., PRIEVIDZA

(54) Spôsob kontinuálneho sušenia pentaerytrotolu

Riešenie sa týka spôsobu kontinuálneho sušenia pentaerytrotolu vo fluidnovibračnej sušiarňi. Sušenie sa prevádza v prúde horúceho vzduchu o teplote v rozmedzí 140 až 175 °C cez vrstvu sušeného materiálu o výške 0 až 150 mm pri premenlivej frekvencii natriasania vibračného roštu v rozmedzí 5 až 30 Hz a o amplitude v rozmedzí 0,5 až 2,5 mm.



Vynález sa týka spôsobu kontinuálneho sušenia pentaerytritolu a podobných chemických látok, ktoré sú citlivé na otieranie pri fluidizácii alebo pri intenzívnejšom premiešavaní prúdom vzduchu a obsahujú premenlivý podiel prachových častíc.

Doterajšie jednotky sušenia a tepleného spracovania tuhých látok sa všeobecne vyznačujú takým riadením procesu sušenia, ktorý zďaleka nezabezpečuje optimálne parametre procesu a maximálne využitie sušiaceho zariadenia. Je to zrejmý dôsledok podcenenia významu tejto operácie pri vývoji a modernizácii výrobných a technologických procesov. Pri konkrétnej aplikácii procesu sušenia a sušiaceho zariadenia sa musí vychádzať v prvom rade z charakteristiky materiálu určeného na sušenie.

Teplná degradácia materiálu, otieranie, aglomerácia častíc príp. praskanie materiálu patria medzi dôležité vlastnosti, určujúce proces sušenia a výber vhodného sušiaceho zariadenia. Týmto vlastnostiam sa musí prispôsobiť proces sušenia vo zvolenom zariadení, aby sušenie prebiehalo optimálne. Tieto otázky sú rozpracované a na konkrétnych príkladoch demonštrované aj v literatúre, ako napr. v časopise Processing, May 1985, str. 12-14 a 16, 21.

Podobne je to aj pri sušení kryštalického pentaerytritolu. Nevýhody doterajších spôsobov sušenia pentaerytritolu sú dvojakého charakteru. Buď je nedostatočná účinnosť sušenia alebo sú veľké straty produktu v dôsledku zvyšovania pracovného podielu u vysokého úletu prachových častíc.

Keď je nedostatočne vysušený produkt, to nepriaznivo ovplyvňuje nielen jeho kvalitu, ale spôsobuje aj veľké ťažkosti pri manipulácii s produktom, počívajúc dopravou z príslušných zariadení. Pri pneumatickej doprave sa zle vysušený materiál nalepuje na steny a spôsobuje tak upchatie dopravných trás a manipulačných armatúr.

Pomerne vysoký úlet prachových častíc pentaerytritolu je charakteristický hlavne pri aplikácii sušiacich zariadení fluidného typu. Fluidné sušiarne zabezpečujú dobré vysušovanie produktu, ale za cenu zvýšených strát pentaerytritolu v dôsledku úletu a zvýšeného otierania, ku ktorému dochádza pri intenzívnom a dlhom premiešavaní sušeného materiálu vo fluidovej vrstve.

Požadovaná pomerne dlhá doba sušenia vyplýva z vlastností vlhkého kryštalického pentaerytritolu. Rýchlosť sušenia je vysoká z počiatočnej vlhkosti, obyčajne 8 až 15 % hm. až do vlhkosti 1 % hm. Ale dosušenie tejto látky na požadovanú konečnú hodnotu maximálne 0,2 % hmot. už vyžaduje veľmi dlhú dobu sušenia. K tomu ďalej pristupuje požadovaná vysoká spotreba vzduchu, čo prevádzku sušenia ešte viac zdražuje.

Ďalší dôležitý parameter je teplota sušenia. Pri vyššej teplote sa pentaerytritol začína taviť a na horúcich kovových roštoch môže zalepiť otvory pre privod vzduchu, čím sa proces sušenia výrazne zhoršuje.

Taktiež hrdkovanie, ku ktorému dochádza pri vlhkom materiáli, je javom, zhoršujúcim proces usušenia pentaerytritolu.

Uvedené nedostatky odstraňuje spôsob kontinuálneho sušenia pentaerytritolu vo fluidačnej sušiarňi, v ktorej sa pentaerytritol suší vo vrstve v prúde horúceho vzduchu o vstupnej teplote v rozmedzí 140 až 175 °C, s výhodou v rozmedzí 160 až 169 °C, pričom sa vysušenie uskutočňuje vo vrstve 20 až 150 mm vysokej, s výhodou 90 až 110 mm pri premenlivej frekvencii natriasania v rozmedzí 5 až 25 Hz a amplitúde 0,5 až 2,5 mm, ktoré sú určené podľa vysušenia úletu prachového podielu na rovnakú hodnotu vlhkosti ako u sušeného produktu.

Pri tomto spôsobe sušenia pentaerytritolu sa zistilo viac prekvapujúcich pozitívnych účinkov. Predovšetkým sa ukázalo, že vyššia účinnosť sušenia sa dosiahne pri menšom prietoku

vzduchu oproti hodnote stanovenej z požiadavky fluidizácie. Pritom je zaujímavé, že pri znížení prietoku vzduchu sa znižuje množstvo hrudkového podielu. I prevádzka sušiarne je stabilnejšia pri nižšom prietoku vzduchu, čo poukazuje na rovnomerný priebeh sušenia.

Tento výsledok je zrejme výsledkom komplexného vplyvu nových parametrov sušenia na charakter premiešavania sušeného materiálu na vibračnom rošte, pri ktorom sa zabezpečuje intenzívny postup tepla a hmoty medzi tuhú a plynnou fázou, ale znižuje sa otieranie a hrudkovanie zmenšením počtu vzájomných častíc tuhého materiálu. Prirodzeným dôsledkom je potom zníženie úletu a predĺženie kontaktu prachových častíc so sušiacim vzduchom, čím sa výrazne zlepšuje účinnosť sušenia a spoľahlivosť prevádzky lebo praktický celý podiel úletu je taktiež dokonale vysušený, resp. na takú istú hodnotu, ako je vlhkosť hlavného podielu sušeného materiálu odchádzajúceho zo sušiarne. Pri vyššom prietoku vzduchu je úlet nevysušený, takže zalepuje trasy do cyklónov i samotné cyklónové odlučovače a armatúry pri odbere prachového podielu z odlučovačov. Okrem toho nevysušený úlet nemôže sa spájať s vysušeným hlavným podielom produktu, odchádzajúcim zo sušiarne, lebo by zvýšil vlhkosť produktu nad dovolenú hranicu.

Dôležitým prvkom nového spôsobu sušenia pentaerytritolu je frekvencia a amplitúda vibrácií roštu. Medzi priemernou vlhkosťou vysušeného produktu po zmešaní hlavného podielu zo sušiarne s prachovým úletom z cyklónu a vlastnosťami vrstvy sušeného materiálu na vibračnom rošte je funkčná súvislosť, ktorá sa využíva na reguláciu sušiaceho pochodu riadením frekvencie a amplitúdy vibrácie. Týmto spôsobom sa vytvára taký systém polydisperzných častíc, ktorý obmedzuje hrudkovanie nevysušených častíc materiálu.

Menšie, skôr vysušené častice, zostávajúce vo vrstve, majú pravdepodobne priaznivý vplyv na vytvorenie vhodnejších podmienok pre zlepšenie styku všetkých tuhých častíc so vzduchom, ako pri veľkostne homogénnejšej vrstve, vytvorenej pri vyššej rýchlosti vzduchu. Týmto spôsobom sa dosiahne dokonalé vysušenie materiálu, odchádzajúceho zo sušiarne i dokonalé vysušenie prachového úletu pentaerytritolu, a to pri nižšej spotrebe tepelnej energie.

Ďalej uvádzame príklady, ktoré ilustrujú, ale nevymedzujú oblasť použitia nového spôsobu sušenia pentaerytritolu.

P r í k l a d 1

Sušenie pentaerytritolu sa uskutočnilo na zariadení schématicky znázornenom na obr. 1. Aparatúra pozostáva z vibrofluidnej sušiarne 7, na ktorú je napojený suchý odlučovač 8 prachového úletu zo sušiarne a mokrý odlučovač 9, ktorý slúži na odstránenie zvyškov prachu z odchádzajúceho vzduchu. Vzduch je nasávaný ventilátorom 10 a vytlačený do atmosféry. Vzduch do sušiarne sa privádza potrubím 1. Najprv sa ohrieva v parnom ohrievači 2 a na požadovanú teplotu sa dohreje v elektrickom ohrievači 3.

Prívod vlhkého materiálu 4 je napojený na tanierový podávač 5. Do sušiarne 7 vstupuje už rozdrobený v dezintegrátore 6. Vysušený materiál zo sušiarne sa na site 11 spája s vysušeným prachovým úletom, oddeleným od vzduchu v suchom odlučovači 8, cyklónového typu. Prípadné hrudky pentaerytritolu zo síta sa rozpúšťajú v teplom kondenzáte, nasýtený roztok sa vracia späť do kryštalizácie na schéme na obr. 1 nie je zakreslené. Preosiaty vysušený pentaerytritol sa kontinuálne odvádza trasou 12 na balenie.

Vlhkosť privádzaného pentaerytritolu na sušenie je 8,1 % hm. Jeho množstvo je $750 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$ po prepočítaní na suchý materiál. Množstvo privádzaného vzduchu je $3\,900 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$. Teplota pod roštom sušiarne je 163°C . Tlakový rozdiel na sušiarňi je $1\,630 \text{ Pa}$. Sušenie sa uskutočňuje pri výške vrstvy 100 mm , vytvorenej pri frekvencii roštu 14 Hz a pri amplitúde roštu $2,2 \text{ mm}$.

Pri tomto spôsobe sušenia sa v dlhodobom chode aparatúry dosiahla trvale nízka vlhkosť

vysušeného pentaerytritolu, odchádzajúceho na balenie, teda po spojení prúdu, vystupujúceho zo sušiarne s prachovým úletom. Priemerná vlhkosť je 0,12 % hm., čo je hodnota lepšia ako požadovaná.

Prevádzka bola ustálená, dosahovaná vlhkosť bola rovnomerná. Priemerná merná spotreba tepla činidla 9 780 kJ.kg⁻¹ odparenej vody.

P r í k l a d 2

Zariadenie a podmienky sušenia sú rovnaké ako v príklade 1 až na množstvo privádzaného vzduchu, ktoré v tomto príklade je 3 200 m³.h⁻¹, pri tlakovom rozdieli v sušiarňi 1 100 Pa. Prevádzka bola aj v tomto prípade rovnomerná, čo sa prejavovalo na rovnomernej vlhkosti vysušeného pentaerytritolu. Priemerná vlhkosť suchého materiálu je 0,11 % hm. Priemerná merná spotreba tepla sa pri tomto prietoku vzduchu znížila na 7 980 kJ.kg⁻¹ odparenej vody.

P r í k l a d 3

V tomto príklade sa jedná o porovnanie sušenia pri vyššom prietoku vzduchu. Zariadenie a technologické podmienky sú rovnaké ako v príklade 1 až na množstvo privádzaného vzduchu, ktoré v tomto príklade je 6 300 m³.h⁻¹ pri tlakovom rozdieli v sušiarňi 2 000 Pa a vytvorenej výške vibrofluidnej vrstvy sušeného materiálu 30 mm na začiatku sušiarne a 70 mm na konci sušiarne. Ostatné podmienky boli nezmenené.

Vlhkosť vysušeného materiálu odchádzajúceho zo sušiarne bola 0,12 % hm. po preosiatí. Nebolo však možné spájať úlet s týmto prúdom, lebo vlhkosť prachového úletu bola niekoľkonásobne vyššia. Prevádzka nebola rovnomerná, rýchlo dochádzalo k zalepovaniu potrubia vzduchu do suchého odlučovača 8 a odberovej trasy z tohto odlučovača. Súčasne vzrástol podiel hrudiek na site 11. Pritom merná spotreba tepelnej energie vzrástla na vyše 18 000 kJ.kg⁻¹ odparenej vody pri súčasnom znížení hodinovej výrobnosti aparatury.

P r í k l a d 4

Zariadenie a technologické podmienky sú rovnaké ako v príklade 1 až na teplotu sušiaceho vzduchu, ktorá v tomto príklade je 177 °C. Pri tejto teplote sa postupom času zhoršovala účinnosť sušenia. Pri prerušení prevádzky zariadenia sa zistilo zalepovanie otvorov vibračného roštu roztaveným pentaerytritólom.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Spôsob kontinuálneho sušenia pentaerytritolu vo fluidnovibračnej sušiarňi, pri ktorom sa prachový úlet z cyklónu po oddelení od sušiaceho vzduchu spája s vysušeným produktom, odchádzajúcim zo sušiarne, vyznačený tým, že sušenie produktu v sušiarňi sa uskutočňuje v prúde horúceho vzduchu o teplote v rozmedzí 140 až 175 °C, s výhodou v rozmedzí 155 až 165 °C, cez vrstvu sušeného materiálu o výške 20 až 150 mm, s výhodou o výške 90 až 110 mm, pri premenlivej frekvencii natriasania vibračného roštu v rozmedzí 5 až 30 Hz o amplitúde natriasania v rozmedzí 0,5 až 2,5 mm, kde frekvencia natriasania sa průbežno mení tak, že vysušený prachový úlet má rovnakú hodnotu vlhkosti ako vysušený produkt vychádzajúci zo sušiarne.

1 výkres

258234

