



ÚRAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

230227
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
C 05 G 3/00

(22) Prihlásené 01 12 82
(21) (PV 8638-82)

(40) Zverejnené 15 09 83

(45) Vydané 15 08 86

(75)

Autor vynálezu

DIMUN MILAN ing., FRIEVIDZA, ZEMAN SVATOPLUK ing., MICHALOVCE

(54) Prostriedok pre zníženie aglomerácie

1

Vynález sa týka prostriedku pre zníženie aglomerácie a hygroskopičnosti práškových, kryštalických alebo granulovaných látok, pričom výber a množstvo protispiekavého aditiva je volené tak, že tendencia aglomerácie sa znižuje, respektíve úplne potlačuje.

Práškové, kryštalické a granulované látky majú široké priemyselné uplatnenie najmä v chemickom priemysle pri výrobe hnojív, výbušnín, plastov, hasív, gumárenských chemikálií a podobne. Po ich výrobe a pred použitím sa skladujú vo vreciach, sudoch, alebo kontejneroch. V prípade veľkého množstva čistých látok v hore uvedených formách počas takého skladovania je pozorovaná aglomerácia, alebo spiekanie sa takým spôsobom, že skladovaný materiál sa konvertuje na relatívne tuhú masu, napríklad vo forme aglomerovaných hrúd, oproti požadovanému sypkému materiálu.

Nežiaduca vlastnosť spiekanie spôsobuje rôzne ťažkosti pri mechanických operáciách s týmito látkami, či už ako medziprodukty, alebo finálnymi produktami.

Stupeň spečenia je podmienený rôznymi faktormi okrem kvality látky, najčastejšie však obsahom vlhkosti (vnútorná, vonkajšia), skladovacou teplotou a jej kolísaním, tlakom, pod ktorým sa produkt skladuje, do-

2

bou skladovania, veľkosťou častíc (kryštálov) a ich tvarom atď.

Za najdôležitejší faktor sa považuje vnútorná a vonkajšia vlhkosť. Získaný práškový, kryštalický alebo granulovaný materiál má po odchode z finálneho stupňa výroby vnútornú vlhkosť, ktorej obsah je závislý na použitej finálnej operácii. Po vystúpení voľnej vody na povrch tieto látky poskytujú nasýtené roztoky, ktoré sú buď v prvej fáze príčinou premostenia častíc, alebo pôsobia na kapilárnu adhéziu. Vonkajšia vlhkosť sa prejavuje pri prekročení kritickej relatívnej vlhkosti, kedy dochádza k absorpcii vlhkosti, čo je spojené s rozpúšťaním povrchových vrstiev častíc za vzniku nasýteného roztoku a neskôr, pri poklese vlhkosti ovzdušia, dochádza k jej odpareniu a spečeniu častíc, to je k hrudkovaniu masy. Potrebné je uviesť, že rýchlosť pohlcovania vody závisí od viacerých podmienok, ako napríklad od veľkosti a povrchu častíc, difúzných a absorpčných pochodov, na výmene vzduchu v systéme a podobne.

Skladovacia teplota má vplyv na aglomeráciu aspoň z dôvodu, že jej stúpnutím sa zvýši podiel, respektíve rýchlosť celého radu chemických reakcií, ktoré prispievajú na aglomeráciu.

Tlak, pod ktorým sa látky skladujú, prispieva k aglomerácii vzhľadom k zlepšeniu dokonalého styku povrchov, respektíve pri prípadnej deformácii častíc sa rovnako zvýši styková plocha.

Doba skladovania je spojená, ako je zjavné v niektorých prípadoch s rozkladnými reakciami, ktorých rýchlosť korešponduje s hodnotami skladovacej teploty, a v pomernej krátkej dobe dochádza k aglomerácii. Oproti tomu rozpúšťacie a rekryštalizačné cykly vyžadujú dlhšiu dobu pre spôsobenie aglomerácie, ale prejavujú sa v priebehu celej doby skladovania. Na druhej strane sa môžu rýchle vytvoriť priťažlivé kapilárne sily. K nasýteniu roztoku obvykle dochádza veľmi rýchle, len výmenou vlhkosti s ovzduším. Dĺžkou času, zvlášť vplyvom tlaku, stykové plochy častíc sú modifikované, ako už bolo uvedené.

Nezanedbateľným faktorom je aj veľkosť častíc, zvlášť keď produkt obsahuje rôzne frakcie, čo evidentne podporuje aglomeráciu.

Navrhnutie vhodného mechanizmu spiekania práškových, kryštalických alebo granulovaných látok je veľmi obtiažne vzhľadom k existencii širokej variácie fyzikálnych a chemických vlastností povrchov, čo je zjavné z predchádzajúceho výkladu.

Zjednodušené vysvetlenie mechanizmu je také, že vplyvom adsorbovanej vlhkosti sa vytvorí na povrchu častíc nasýtený roztok, ktorý sa v dôsledku kapilárnych síl hromadí na miestach styku častíc. Kvapalinové mostíky, ktoré takto vznikajú, späť kapilárnymi silami priťahujú k sebe ďalšie častice, čím vznikajú väčšie zhluky. Pod vplyvom vonkajších podmienok výhodných pre kryštalizáciu jednotlivých látok z nasýtených roztokov tvoriacich kvapalinové mostíky, dochádza k rekryštalizácii a k aglomerácii, respektíve k „spiekaniu“ utvorených aglomerátov. Tento dualitný pohľad je postavený na základe teórie premostenia častíc a kapilárnej adhézie, ktoré prežili mnoho diskuzií a kritík.

Veľa je možné urobiť pre zabránenie spiekavosti pri konštruovaní výrobných jednotiek. Dôležitý je tiež výber surovín a pomocných látok, ako aj metódy ich spracovania. Jedným zo zrejmych postupov pre zabránenie spiekavosti by bolo balenie dobre vysušeného produktu v suchej atmosfére a zamedzenie k nemu prístupu vonkajšieho vzduchu počas skladovania. Tento stav je však z prevádzkových dôvodov prakticky neuskutočniteľný. Ďalším postupom, ktorým je možné manipulačne potlačiť spiekavosť, je vysušenie horúceho produktu a jeho rýchle ochladenie pred zabalením.

V praxi je vo väčšine prípadov vždy nutné použiť určitý druh aditíva pre konečnú ochranu proti aglomerácii. Výrobcovia sa snažia túto nutnosť obísť, ale v súčasnosti sa to javí nemožné.

Z výskumov použitia rôznych prísad je

tieto možné rozdeliť na dve skupiny. Do prvej skupiny patria látky, ktoré sú schopné adsorbovať, či absorbovať vlhkosť a zároveň znižovať počet kontaktov medzi časticami s tendenciou aglomerácie. Ide hlavne o inertné typy antiaglomeračných práškov, ktoré sa vyznačujú jemnosťou a vysokou mernou plochou povrchu. Po ich aplikácii v potrebnom množstve pokrývajú jednotlivé častice látky. Keďže netvorí spojený inertný film okolo kryštálu, tieto procesy vedúce k aglomerácii môžu ďalej pokračovať. Napriek tomu modifikujú štruktúru medzikryštalického spojenia vzniklého v priebehu rozpúšťaco-rekryštalizačného cyklu, čo sa prejaví na krehkosti vzniklého spojenia. V priebehu toho tiež absorbujú veľké množstvo nasýtených roztokov a takto oslabujú kapilárne sily. Ďalej do určitej miery môžu pôsobiť ako regulátory vlhkosti a brzdiť jej výmenu. Najdôležitejšími fyzikálnymi vlastnosťami protispiekavých činidiel tejto skupiny je granulometria, tvar častice, respektíve kryštálu a jeho štruktúra.

Ďalšia skupina zahŕňa hlavne povrchovoaktívne a vodovzdorné krycie substancie vytvárajúce na povrchu častice hydrofóbny film chrániaci stykovú plochu, najmä od prístupu vody.

Vzhľadom na určitú podobnosť predloženého vynálezu je potrebné uviesť, použitie k protispiekavej úprave látok, prostriedkov na báze kondenzátov zlúčenín s pohyblivým atómom vodíka zo skupiny amidov, tioamidov alebo amidínov s formaldehydom, respektíve vyššími aldehydmi samostatne alebo spolu so sulfonovanými zlúčeninami lignínu (čs. autorské osvedčenie 220 964, čs. AO 227 902, čs. AO 225 026, čs. AO 229 961).

Rozšírenie doposiaľ používaných prostriedkov rieši tento vynález, podľa ktorého ako prostriedku pre zníženie aglomerácie a hygroscopicity práškových, kryštalických alebo granulovaných látok je použité polyformaldehdu v množstve 0,005 až 25 % hmot., s výhodou 0,5 až 3 % hmot., vzhľadom na celkovú hmotnosť upravovanej látky.

Výhodou vynálezu je tá skutočnosť, že získané výrobky obsahujú účinné aditívum, ktoré nezvyšuje obsah popola. Dlhé skladovanie nespôsobuje ťažkosti pri mechanických operáciách. Naviac dosiahnutým zložením produktov, u ktorých horná hranica obsahu polyformaldehydu nie je zvlášť obmedzená, sa získa v mnohých prípadoch, napríklad u dusičnanu amónneho a hexametylén-tetramínu celý rad aplikačných výhod.

Ako protispiekavé prostriedky sa osvedčili nízkomolekulárne polyméry, napríklad trioxán, tak aj polyméry s vyššou priemernou molekulovou hmotnosťou, s výhodou v rozmedzí 20 000 až 150 000.

Je známe, že keď absorbuje naprosto suchý polyformaldehyd vlhkosť, rozťahne sa pri prechode do stavu, kedy je dosiahnuté rovnovážneho obsahu vlhkosti (0,2 % pri 50 %

relatívnej vlhkosti a teplote 22,8 °C) a 0,1 % alebo 0,001 mm na 1 mm. Pri ponorení polyformaldehydu pri uvedenej teplote do vody zväčší sa rozmer o 0,4 % alebo o 0,004 milimetra na 1 mm dĺžky. Tieto skutočnosti sčasti vysvetľujú priaznivé pôsobenia polyformaldehydu ako protispiekavého aditíva.

Vynález je ilustrovaný, však nie obmedzený nasledujúcimi príkladmi prevedenia.

Príklad 1

Do homogenizačného aparátu je predkladané 900 kg dusičnanu amónneho s nasledujúcimi akostnými parametrami:

Dusík celkový, %	33
Vlhkosť, %	1,1
Granulometria:	
zbytok na site 5 mm, %	6
prepad sitom 0,6 mm, %	6.

K predkladanému dusičnanu amónnemu sa v jednotlivých šaržiach pridáva 0,1, 0,5, 1,1, 2,9 a 25,0 % hmot. trioxánu (vlhkosť 0,8 %) a veľkosť častíc:

Frakcie do 0,04 mm	65 % hmot.
Frakcie 0,04 — 0,071 mm	35 % hmot.

Po 25-minútovej homogenizácii sa zmes balí do vriec s polyetylénovou vložkou po cca 30 kg. Vrecia sa uložia na palety asi po 30 kusoch a takto sú skladované 180 dní pri 20 až 24 °C. Po tejto dobe sa posudzuje spiekavosť vzhľadom k dusičnanu amónnemu bez prídavku trioxánu.

Výsledky prezentuje tabuľka:

Vzorka dusičnanu amónneho s obsahom trioxánu (% hmot.)	Stav po skladovaní
0,0	aglomerácia dokonalá kompaktný kus
0,1	zľahnutý (rázom sa rozpadol na kryštály)
0,5	sypký nepatrný náznak zľahnutia
1,1	sypký
2,9	sypký
25,0	sypký

Príklad 2

Do homogenizátora sa predloží 900 kg mletého hexametyléntetramínu (HMT) s nasledujúcimi parametrami:

Obsah HMT, %	99,5
Vlhkosť, %	0,5
Veľkosť častíc, mm	<0,5

K predloženému HMT sa pridá 0,5 % hmot. polyformaldehydu s blokovanými koncovými hydroxylovými skupinami anhydridom kyseliny octovej (to je 4,5 kg aditíva) s nasledujúcou špecifikáciou:

Frakcie do 0,04 mm	24 % hmot.
Frakcie 0,04 — 0,071 mm	76 % hmot.

Po 25-minútovej homogenizácii sa produkt balí do vriec s polyetylénovou vložkou po cca 25 kg. Vrecia sú uložené na paletách po asi 30 kusoch a takto skladované 180 dní pri teplote 20 až 25 °C. Po tejto dobe skladovania kontrolovaný produkt je sypký, bez náznaku aglomerácie oproti porovnávaciemu štandardu bez protispiekavej prísady, ktorý tvorí kompaktný blok.

PREDMET VYNÁLEZU

Použitie polyformaldehydu ako prostriedku pre zníženie aglomerácie a hygroskopčnosti práškových kryštalických alebo granulovaných látok v množstve 0,005 až 25 %

hmot., s výhodou 0,5 až 3 % hmot., vzhľadom na celkovú hmotnosť upravovanej látky.