



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

209072

(11)

(B1)

(22) Prihlášené 15 02 74

(21) (PV 1091-74)

(40) Zverejnené 31 10 80

(45) Vydané 01 07 83

(51) Int. Cl.³

C 05 C 1/00

C 05 C 9/00

C 05 C 13/00

(75)

Autor vynálezu

KRAJČÍ PAVOL ing., ŠALA

(54) Spôsob diskontinuálnej prípravy amoniakátov

Vynález rieši spôsob prípravy amoniakátov diskontinuálnym spôsobom.

Amoniakáty, v podstate roztoky dusičnanu amónneho, močoviny, alebo ich zmesi nasýtené čpavkom sú známe ako tenzné roztoky u ktorých tlak pár čpavku pri danej teplote je závislý od obsahu čpavku v pripravovanom roztoku. Ich príprava je možná kontinuálne, alebo diskontinuálne. Kontinuálnym spôsobom prípravy sa zaoberá čs. patent číslo 107 681. Tento proces vyžaduje starostlivú prípravu roztokov dusičnanu amónneho a močoviny o koncentrácii s malou odchylkou zloženia, ako aj teplotu roztoku pred vstupom do reaktora. Vyžaduje pomerne zložité riešenie vlastného reaktora s vnútorným chladením a miešaním. Pre prípravu amoniakátov s vyšším obsahom čpavku, ako aj prípravu roztokov s obsahom dusičnanu amónneho, močoviny s obsahom alebo bez obsahu čpavku je vhodnejší diskontinuálny proces, ktorý nevyžaduje zloženie roztokov o presnej koncentrácii a ani predchádzajúcu teplotu pred prípravou. Jeho princíp spočíva v cirkulácii pripraveného roztoku pomocou čerpadla z cirkulačného zásobníka cez zmešovač, do ktorého sú privádzané suroviny a chladič späť do cirkulačného zásobníka. Pri doteraz známych diskontinuálnych procesoch je príprava rozdelená na štyri cykly, kde v prvom sa dávkujú suroviny, v druhom sa roztok

ustaľuje a homogenizuje a v treťom sa adjustuje zloženie. Vo štvrtom sa hotový produkt odčerpáva na sklad, alebo do prepravných zariadení. Pri postupe, pracujúceho len pod atmosférou čpavku počas odčerpávania dochádza k spätnej desorpcii čpavku na rovnovážny tlak v cirkulačnej nádrži, tým k zplyneniu cirkulovaného roztoku a ku kavitácii čerpadla. Vznikajúci podtlak zvyšuje nebezpečie vniknutia vzduchu netesnosťami v systéme a tým možnosti vzniku výbušnej vzduchočpavkovej zmesi v pracovnom priestore výrobného zariadenia. Je známy postup riešiaci tento problém, kedy príprava je realizovaná len pod atmosférou čpavku, pričom plynný priestor cirkulačnej nádrže je prepojený s plynným priestorom skladu vyrobeného produktu, konštrukčne riešeného obvykle na tlak 0,4–0,6 MPa. V danom prípade plynný priestor pôsobí ako pufer vyrovnávajúci tlakové zmeny v systéme pri príprave počas dávkovacieho cyklu kedy nie je teplota ustálená, ako aj pokles tlaku pri ustaľovaní obsahu i odčerpávaní. Toto riešenie je vhodné len v prípade že je budovaný tlakový zásobník, ako aj v prípade, že tento je relatívne v malej vzdialenosti od výrobného zariadenia. Pri väčších vzdialenostiach sa zvyšujú realizačné náklady spojené s prepojením. V prípade použitia beztlakého zásobníka takéto riešenie nie je vôbec možné.

Uvedené nedostatky, ako aj nezávislosť na skladovacom zásobníku je riešená prípravou amoniakátov diskontinuálnym spôsobom syténím roztokov dusičnanu amónneho, močoviny, alebo ich zmesi s čpavkom, podľa vynálezu, podstatou ktorého je, že príprava sa uskutočňuje pod tlakom 0,1–1,2 MPa dusíkočpavkovej atmosféry, pričom obsah dusíka v dusíkočpavkovej atmosfére je 4 až 90 % objemových.

Pretlak dusíkočpavkovej atmosféry zabezpečuje celý cirkulačný systém proti vniknutiu vzduchu pri poklese tlaku nad pripraveným roztokom amoniakátu pod 0,1 MPa. Minimalizuje sa desorpcia čpavku z pripraveného roztoku počas odčerpávania a tým aj zníženie možnosti vzniku kavitácie čerpadla, umožňuje budovanie výrobnéj linky nezávisle na prepojení so skladom, respektívne bez potreby vzájomného prepojenia plyných priestorov, ako aj potrebu budovať tlakový zásobník v prípade, že realizovaná výrobná linka je orientovaná na amoniakát s nižšou tenziou pár. To znižuje potrebu nákladov na realizáciu. Umožňuje inštalovať cirkulačné čerpadlo s menším príkonom s výtlakom len o málo väčším, ako je potrebné na prekonanie odporov v cirkulačnom systéme, čo pri správnej voľbe tlaku dusíkočpavkovej atmosféry pre prekonanie hydraulického odporu výtláčného potrubia na sklad znižuje nárok na elektrickú energiu pohonu cirkulačného čerpadla, keďže prečerpanie sa prevedie pomocou vnútorného pretlaku v cirkulačnom zásobníku. Pokles tejto energetickej náročnosti vyplýva zo vzťahu doby prípravy 180–190 minút a vyprázdnenia 30–40 minút. Uzavretosť systému výrobnéj linky urýchľuje dosiahnutie rovnovážnych podmienok počas chladenia nasýteného roztoku čpavkom a tým skrátenie doby potrebnej na homogenizáciu a adjustáž roztoku. Zachováva pritom výhody doposiaľ známych postupov prípravy amoniakátov rôznej kvality aj s vyšším obsahom čpavku u ktorých je tlak pár vyšší ako 0,1 MPa.

Príklad 1

7 t zbytku v cirkulačnom zásobníku z predchádzajúcej pripravenej šarže so zložením 19 % čpavku, 72,5 % dusičnanu amónneho s teplotou 24 °C cirkuluje čerpadlom 120 m³/hod cez zmešovač a chladič. Počiatočný tlak dusíkočpavkovej atmosféry zloženia 94,27 % čpavku, 1,2 % vodných pár, 4,52 % dusíka, nad hladinou roztoku je 0,11 MPa. Do cirkulovaného roztoku sa súčasne

dávkuje 6,65 t čpavku s teplotou 15 °C a 35,43 t 80 % roztoku dusičnanu amónneho s teplotou 130 °C po dobu 35 minút. Pôvodná teplota obsahu zásobníku stúpla z teploty 24 °C na 70 °C a tlak v cirkulačnej nádrži na 0,93 MPa. Získaný roztok cirkuloval cez chladič 170 minút a ochladil sa na 24 °C. Tlak v cirkulačnom zásobníku sa ustálil na 0,67 MPa. Získaný roztok s parciálnym tlakom 0,105 MPa sa prečerpá do prepravnej cisterny.

Príklad 2

7 t zbytku v cirkulačnom zásobníku z predchádzajúcej pripravenej šarže amoniakátu so zložením 20 % čpavku a 64,8 % dusičnanu amónneho s teplotou 24 °C cirkuluje čerpadlom 120 m³/hod cez zmešovač a chladič. Počiatočný tlak dusíkočpavkovej atmosféry zloženia 38,0 % čpavku, 0,6 % vodných pár, 61,4 % dusíka nad hladinou roztoku je 0,22 MPa. Do cirkulovaného roztoku sa súčasne dávkujú 7,15 t čpavku s teplotou 15 °C a 27,85 t 80 % roztoku dusičnanu amónneho s teplotou 130 °C po dobu 35 minút. Pôvodná teplota obsahu cirkulačného zásobníka stúpla z 24 °C na 65 °C a tlak na 0,7 MPa. Pripravený roztok cirkuloval cez chladič 150 minút a ochladil sa na 24 °C. Tlak v cirkulačnom zásobníku sa ustálil na 0,52 MPa so zložením dusíkočpavkovej atmosféry nad roztokom 16,1 % čpavku, 0,3 % vodných pár, 83,6 % dusíka. Získaný roztok s parciálnym tlakom 0,086 MPa sa pretlačil do beztlakého zásobníka.

Príklad 3

7 t zbytku v cirkulačnom zásobníku z predchádzajúcej pripravenej šarže so zložením 19 % čpavku, 72,5 % dusičnanu amónneho s teplotou 24 °C cirkuluje čerpadlom 120 m³/hod cez zmešovač a chladič. Počiatočný tlak dusíkočpavkovej atmosféry zloženia 30,5 % čpavku, 0,4 % vodných pár, 69,1 % dusíka nad hladinou roztoku je 0,34 MPa. Do cirkulovaného roztoku sa súčasne dávkuje 6,65 t čpavku s teplotou 15 °C a 35,43 t 80 % dusičnanu amónneho s teplotou 130 °C po dobu 35 minút. Pôvodná teplota obsahu cirkulačného zásobníka stúpla z teploty 24 °C na 70 °C a tlak na 1,16 MPa. Získaný roztok cirkuloval cez chladič 170 minút a ochladil sa na 24 °C. Tlak v nádrži sa ustálil na 1,07 MPa so zložením dusíkočpavkovej atmosféry 10,37 % čpavku, 0,13 % vodných pár, 89,5 % dusíka. Získaný roztok s parciálnym tlakom 1,05 MPa sa pretlačil do zásobníka.

PREDMET VYNÁLEZU

Spôsob diskontinuálnej prípravy amoniakátov syténím roztokov dusičnanu amónneho, močoviny alebo ich zmesi s čpavkom vyznačený tým, že príprava sa uskutočňuje pod tlakom 0,1–1,2 MPa

dusíkočpavkovej atmosféry, pričom obsah dusíka v dusíkočpavkovej atmosfére je 4–90 % objemových.