



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

205 467

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavná priorita

(22) Prihlášené 29 03 79

(21) PV 2067-79

(51) Int. Cl. ³ C 08 F 6/10

(40) Zverejnené 30 05 80

(45) Vydané 01 08 83

(75)

Autor vynálezu

VANKO MILAN ing. CSc.,

HAGARA ANTON ing., BOJNICE a

ŠIŠMIŠ ĽUDOVÍT ing., PRIEVIDZA

KOHŮT ANTON dipl. tech., DIVIACKA NOVÁ VES

(54)

Spôsob a zariadenie na odstraňovanie monoméru zo suspenzií polyvinylchloridu

Vynález sa týka spôsobu a zariadenia na účinné odstraňovanie monoméru zo suspenzií polyvinylchloridu desorpciou vodnou parou v etážovej kolóne, vhodné hlavne na odstraňovanie monoméru v oblastiach veľmi nízkych koncentrácií. Riešenie podľa vynálezu spočíva v tom, že suspenzia sa privádza najprv do zmiešavača typu Venturiho trubice, v ktorom sa intenzívne rozptyľuje priama para, po čom vytvorená zmes suspenzie a pary sa vovádza navrch etážovej kolóny, v ktorej sa takto sčasti odplynená suspenzia podrobuje ďalšiemu odplyneniu na etážach protiprúdne prechádzajúcou parou, privádzanou zo spodu kolóny a dokonale rozptýlenou v odchádzajúcej suspenzii pomocou zariadenia ejektorového typu opatreného difúzorom.

Vynález rieši kontinuálne odstraňovanie monoméru zo suspenzií polyvinylchloridu desorpciou vodnou parou v etážovej kolóne, vhodné hlavne na účinné odstraňovanie monoméru v oblastiach veľmi nízkych koncentrácií a pri požiadavke veľmi nízkeho konečného obsahu monoméru v polyvinylchloride.

Veľmi nízky obsah zbytkového monoméru v polyvinylchloride sa v posledných rokoch stal jedným z najdôležitejších ukazovateľov kvality vyrábaných produktov. V dôsledku karcinogénnych vlastností vinylchloridu sú veľmi prísne požiadavky, najmä na polyvinylchlorid určený k výrobe potravinárskych obalov, ktorý môže obsahovať len nepatrné zbytky monoméru pod 1 ppm. Odstraňovanie týchto veľmi malých množstiev monoméru, spôsobuje značné problémy vo výrobe polyvinylchloridu a súčasne zvyšuje výrobné náklady, hlavne zvýšením spotreby pary.

Väčšina doterajších spôsobov odstraňovania monoméru sa zakladá na stripovaní vodnou parou v zariadeniach rôznej konštrukcie, ako sú napr. kolóny so sitovými etážami, rôzne modifikácie rozprašovacích zariadení a cirkulačných systémov s diskontinuálnym a kontinuálnym spôsobom odstraňovania zbytkov vinylchloridu.

Všetky doteraz používané spôsoby a zariadenia majú rôzne nevýhody a neosvedčujú sa hlavne pri výrobe polyvinylchloridu s požadovaným veľmi nízkym obsahom vinylchloridu. V tomto prípade je najvýhodnejším spôsobom odstraňovania monoméru stripovanie parou v kolónach so sitovými etážami. Avšak pri výrobe polyvinylchloridu s požadovaným veľmi nízkym obsahom vinylchloridu sa vyžadujú kolóny s väčším počtom etáží, čo predlžuje kontaktnú dobu suspenzie s parou pri vysokej teplote, a to má negatívny vplyv na kvalitu suspenzie, napr. na kvalitu konečného produktu z polyvinylchloridu. Spôsob použitia a konštrukčného riešenia kolóny so sitovými etážami je predmetom čl. prihlášky vynálezu PV 5851 - 77. Konštrukcia sitových etáží, vhodných pre spracovanie suspenzií polyvinylchloridu, je tiež predmetom vynálezu DOS 2 550 023. Predmetom tohto vynálezu je taká konštrukcia sitovej etáže, ktorá dokonale zabraňuje usadzovaniu tuhých častíc polyméru a z toho vyplývajúceho zanášaniu sitových etáží. Tým sa dosahuje spoľahlivá dlhodobá funkcia kolóny pri zachovaní požadovanej účinnosti odplynenia. Z rovnakého titulu sú predmetom USA patentu 3 454 542 vylehnuté etáže. Všeobecné použitie kolóny so sitovými etážami na odstraňovanie vinylchloridu zo suspenzií polyvinylchloridu je chránené v DOS 2 552 683.

Tieto vynálezy však neriešia optimálnym spôsobom ani zariadenie, ani obyčajne vyplývajúci spôsob odstraňovania monoméru. Ich spoločnou nevýhodou je, že vyžadujú pomerne dlhú kontaktnú dobu suspenzie s prehriatou parou pri vysokej teplote prostredia, čo spôsobuje, že buď sa vyrába polyvinylchlorid s horšími vlastnosťami, spôsobenými čiastočnou tepelnou degradáciou polyméru alebo sa vyrába polymér s vyšším obsahom nezreagovaného monoméru, ako je podľa normy prípustné. Pritom ani jeden z vynálezov nerieši optimálnym spôsobom spotrebu stripovacej pary.

Podľa tohto vynálezu uskutočňuje sa spôsob kontinuálneho odstraňovania monoméru

zo suspenzií polyméru desorpciou vodnou parou v etážovej kolóne tak, že suspenzia sa privádza najprv do zmiešavača typu Venturiho trubice, v ktorom sa intenzívne rozptýľuje priama para, po čom vytvorená zmes suspenzie a pary sa vovádza navrch etážovej kolóny, v ktorej sa takto sčasti odplynená suspenzia podrobuje ďalšiemu odplyneniu na etážach protiprúdne prechádzajúcou parou, privádzanou zo spodu kolóny a dokonale rozptýlenou v odohádzajúcej suspenzii pomocou zariadenia ejektorového typu opatreného difúzorom.

Zariadenie na kontinuálne odstraňovanie monoméru zo suspenzií polyméru pozostáva z prírodného potrubia suspenzie napojeného do zmiešavača typu Venturiho trubice, do ktorého je napojené aj prírodné potrubie pary, pričom výstupná časť zmiešavača je umiestnená navrchu etážovej kolóny, opatrenej naspedu zariadením ejektorového typu, ktoré pozostáva z difúzora a Venturiho trubice spojenej s prírodným potrubím pary umiestnenej na dne kolóny.

Zariadenie na uskutočnenie tohto spôsobu odstránenia zbytkového monoméru zo suspenzie polyvinylchloridu je schématicky znázornené na obrázku.

Prírodné potrubie suspenzie 1 prechádzajúce cez predohrievač suspenzie 2, je napojené do zmiešavača 3 typu Venturiho trubice, do ktorého je súčasne napojené prírodné potrubie pary 4. Výstupná časť zmiešavača 3 je umiestnená navrchu kolóny 5 opatrenom potrubím 11, slúžiacim na odvod neskonzenzovanej pary obohatenej monómrom do regeneračného zariadenia. Kolóna 5 pozostáva z etáží 6 skonštruovaných s ohľadom na vlastnosti spracovávanej suspenzie. Protiprúdnym kontaktom suspenzie a pary na etážach 6, odplynená suspenzia steká do spodu kolóny 5, odkiaľ sa odvádza na ďalšie spracovanie potrubím 10. Na spodu kolóny 5 je umiestnené zariadenie ejektorového typu, pozostávajúce z Venturiho trubice 8 s prírodným potrubím pary 7 a z difúzora 9, pevne spojeného s Venturiho trubicou 8 a opatreného otvorom na nasávanie okolitej suspenzie alebo riešeného ako samostatná časť s nasávaním okolitej suspenzie medzikružím, vytvoreným stenou valcového difúzora 9 a telesom Venturiho trubice 8.

Prekvapujúci účinok sa dosiahol zavedením zariadenia na intenzívne zmiešanie a rozdelenie privádzanej pary do suspenzie, odohádzajúcej zo spodu kolóny na ďalšie spracovanie a účinným odplynením čerstvej suspenzie na hlave kolóny intenzívnym premiešaním suspenzie s parou pri vysokých rýchlostiach. Účinnosť týchto zariadení sa mení podľa druhu suspenzie a závisí aj od konštrukčného riešenia a množstva privádzanej pary. Ich zavedením sa však vždy dosiahol radikálne zníženie obsahu zbytkového monoméru v suspenzii až na hodnotu < 1 ppm bez toho, že by sa neprípustne predlžovala kontaktná doba pri vyšších teplotách a pri relatívne nízkej špecifickej spotrebe pary. Podstata tohto účinku nie je jednoznačne vysvetliteľná, lebo sa jedná o komplexný vplyv na vytvorenie vysokého medzifázového povrchu pri vysokých rýchlostiach a na dosiahnutie aktívnejšieho stavu suspenzie pred odplynením na etážach kolóny.

Nasledujúce príklady použitia ilustrujú, ale nevymedzujú možnosti využitia nového spôsobu a zariadenia pre tzv. demonomerizáciu suspenzií.

Príklad 1

Nezreagovaný monomér sa zo suspenzie odstraňuje v sitovej kolóne nasledujúcim spôsobom:

spracovávaná suspenzia polyvinylchloridu sa najprv predohrieva na 65°C a potom sa privádza na hlavu sitovej kolóny. Pritom sa suspenzia privádza do priestoru hlavy kolóny rozptýlená pomocou zariadenia typu Venturiho trubice s difúzorom za súčasného prívodu priamej pary o tlaku $0,5\text{ MPa}$, ktorá v ejektore predstavuje hnacie médium. Neskondenzovaná para sa v tomto priestore zmieša s parou obohatenou monomérom, odchádzajúcou z najvrchnejšej etáže sitovej kolóny a po odlúčení kvapiek sa odvádza do kondenzačného zariadenia na izoláciu monoméru. Odplynená suspenzia odchádza zo spodu kolóny. Stripovacia para sa privádza do spodu kolóny zariadením ejektorového typu, vybaveným esebitým difúzorom, umožňujúcim nielen dokonalé rozptýlenie pary v kvapaline, ale aj intenzívne premiešavanie nasávaním kvapaliny v spodnej časti difúzora. Týmto spôsobom sa odstraňujú posledné zvyšky nezreagovaného monoméru. Odplyňovanie sa uskutočňuje v sitovej kolóne, znázornenej na obrázku. Základné konštrukčné, bilančné a technologické údaje sú nasledujúce:

Priemer kolóny JS 100

Prívod suspenzie: 800 l/h

Celkový prívod pary: 90 kg/h

Prívod pary do difúzora na hlave kolóny: 30 kg/h

Prívod stripovacej pary: 60 kg/h

Priemer otvorov v etáži: 2 mm

Aktívna plocha etáže: 5%

Teplota odchádzajúcej suspenzie: 102°C

Spracovávaná suspenzia obsahuje 24% hmot. tuhých častíc, charakterizovaných strednou porozitou

Obsah nezreagovaného monoméru pred vstupom do kolóny činí $21\ 600\text{ ppm}$.

Obsah monoméru po odplynení v difúzore na navrchnejšej etáži: $7\ 600\text{ ppm}$.

Obsah monoméru v odplynenej suspenzii činí $< 1\text{ ppm}$.

Príklad 2

Porevnávací príklad k príkladu 1. Technologické a bilančné podmienky sú úplne rovnaké. Sitová kolóna sa odlišuje tým, že chýba zariadenie na rozptyľovanie pary ejektorového typu a suspenzia sa privádza na hlavu kolóny bežným spôsobom pomocou prívodnej zakrivenej rúrky. Para do spodu kolóny je privádzaná dierovaným rozdeľovačom.

Zheršenie účinnosti odplyňovania je evidentné. Odchádzajúca suspenzia obsahuje priemerné 30 ppm nezreagovaného monoméru.

Príklad 3

Technologické podmienky sú rovnaké ako v príklade 1. Sitevá kolóna sa od kolóny popísanej v príklade 1 odlišuje tým, že privod suspenzie na hlavu kolóny je uskutočnený bežným spôsobom rúrkou privádzajúcou suspenziu na navrhnejšiu etáž kolóny. Para do spodu kolóny je privádzaná pomocou zariadenia ejektorového typu, opatreného difúzorom. Množstvo stripovacej pary 60 kg/h. Spracovávaná suspenzia obsahuje polymér s vysokou porozitou. Obsah nezreagovaného monoméru v privádzanej suspenzii činí 14 500 ppm. Obsah monoméru v odchádzajúcej suspenzii je < 1 ppm.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

1. Spôsob kontinuálneho odstraňovania monoméru zo suspenzií polyméru desorpciou vodnou parou v etážovej kolóne, vyznačujúci sa tým, že suspenzia sa privádza najprv do zmiešavača typu Venturiho trubice, v ktorom sa intenzívne rozptyľuje priama para, po čom vytvorená zmes suspenzie a pary sa vovádza navrch etážovej kolóny, v ktorej sa takto sčasti odplynená suspenzia podrobuje ďalšiemu odplyneniu na etážach protiprúdne prechádzajúcou parou, privádzanou zo spodu kolóny a dokonale rozptýlenou v odchádzajúcej suspenzii pomocou zariadenia ejektorového typu opatreného difúzorom.

2. Zariadenie na prevádzanie spôsobu podľa bodu 1, vyznačujúce sa tým, že prírodné potrubie suspenzie (1) je napojené do zmiešavača (3) typu Venturiho trubice, do ktorého je napojené aj prírodné potrubie pary (4), pričom výstupná časť zmiešavača (3) je umiestnená navrchu kolóny (5) opatrenej naspodu zariadením ejektorového typu, pozostávajúcím z difúzora (9) a Venturiho trubice (8) spojenej s prírodným potrubím pary (7), umiestnenej na dne kolóny (5).

