



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

197 817

(11) (B1)

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

(61)

(23) Výstavná priorita
(22) Prihlášené 16 03 78
(21) PV 1667-78

(51) Int. Cl.³ C 08 F 14/06

// C 08 F 2/18

(40) Zverejnené 31 08 79
(45) Vydané 01 5 82

(75)

Autor vynálezu HRÁZSKÝ FRANTIŠEK ing.,
VANKO MILAN ing. CSo., PRIEVIDZA a
LEDNICKÝ VILIAM ing., BOJNICE

(54) Spôsob regulácie ohrevu vsádzkového reaktora pre suspenznú polymerizáciu vinylchloridu

Vynález sa týka riešenia ohrevu polymerizačných autoklávov používaných pre suspenznú polymerizáciu vinylchloridu, pričom rieši počiatočnú fázu ohrevu.

Podstatou vynálezu je spôsob regulácie ohrevu vsádzkového reaktora opatreného vyhrievacím okruhom s prívodom priamej pary a čerstvej podchladenej vody s viacparametrickou reguláciou, pričom jeden osobitný regulačný obvod zabezpečuje konštantnú teplotu cirkulačnej vody v cirkulačnom okruhu počas prvej časti nábehu, druhý osobitný regulačný obvod zabezpečuje izotermický priebeh procesu po dosiahnutí žiadanej teploty polymerizačnej násady po skončení druhej časti nábehu, ktorý sa uskutočňuje tak, že osobitný tretí regulačný obvod riadi prívod priamej pary do cirkulačného okruhu pri vopred zvolenej teplote polymerizačnej násady v intervale 38 až 53 °C, pri teplote cirkulačnej vody v intervale 70 až 95 °C.

Predmetom vynálezu je riešenie ohrevu polymerizačných autoklávov používaných pre suspenznú polymerizáciu vinylchloridu, pričom vynález rieši počiatočnú fázu ohrevu, ktorá umožňuje skrátenie nábehovej periódy, ako aj lepšie zvládnutie teplotného režimu so súčasným pozitívnym dopadom aj na ekonomiku v dôsledku minimalizácie spotreby tepelnej energie.

Suspenzná polymerizácia vinylchloridu vo vsádzkových reaktoroch pozostáva z troch hlavných po sebe nasledujúcich období:

- vyhrievanie násady na požadovanú teplotu polymerizácie,
- polymerizácia pri prísnych izotermických podmienkach,
- dokončenie polymerizácie pri špecifických teplotných podmienkach.

Vyhrievanie a chladenie reaktora sa uskutočňuje zmenou teploty cirkulujúcej vody v plášti reaktora pomocou prívodov priamej pary a podchladenej čerstvej vody. Prebytok vody odchádza z plášte cez prepád do vodného hospodárstva prevádzky.

Spôsob ohrevu polymerizačného reaktora pri vsádzkovej suspenznej polymerizácii vinylchloridu významne ovplyvňuje vlastnosti vyrobeného polyméru, čo pri požiadavke rovnomernej vysokej kvality produktu kladie mimoriadne prísne požiadavky na reprodukovateľnosť priebehu ohrevu každej polymerizačnej násady. Rovnako treba rešpektovať požiadavku na čo najkratšiu vyhrievaciu periódu z hľadiska dosiahnutia maximálnej výrobnosti reaktora i požiadavku súčasnej minimálnej spotreby energie.

Doterajšie používané spôsoby ohrevu, či už riadené ručne, poloautomaticky alebo úplne automaticky nespĺňajú v plnej miere hore uvedené požiadavky (Chemical Engineering, August 5, 1974, s. 93-95) aj napriek tomu, že sú známe a popísané obecné princípy optimalizácie ohrevu reaktora pre suspenznú polymerizáciu vinylchloridu (Hydrocarbon Processing, June 1973, s. 97-100) i teoretické riešenie optimalizácie ohrevu priemyselného polymerizačného reaktora (5. sympóziu "Počítače v chemickom inžinierstve", 5.-9. 10. 1977, s. 685-689 zborníka prednášok).

Nevýhody doterajších spôsobov ohrevu spočívaly buď v dlhom a nereprodukovateľnom priebehu ohrevu pri ručnom a poloautomatickom spôsobe ohrevu, alebo v tzv. prekmitnutí žiadanej teploty polymerizačnej násady pri rýchlejších ohrevoch, zabezpečovaných úplne automaticky. To má nepriaznivý dopad nielen na kvalitu vyrábaného produktu, ale aj na bezpečnosť prevádzky, pretože sa zvyšuje riziko z možnosti nekontrolovateľného zvýšenia tlaku v reaktore.

Príčinou tohto stavu je, že v doteraz používaných spôsoboch ohrevu chýba prakticky použiteľný vzťah alebo údaj, podľa ktorého by sa ohrev násady dokončil jednoznačne podľa zadaného alebo predpokladaného priebehu.

Skutočný priebeh ohrevu polymerizačnej násady je závislý od mnohých podmienok meniacich sa od vsádzky k vsádzke. Je napríklad závislý od počiatočnej teploty násady, resp. všeobecne od počiatočných podmienok. Ďalej je závislý od skutočných vlastností násady, od vonkajších podmienok a pomerov v energetickej sieti prevádzky a od kon-

197 817

štruktúrnych charakteristík reaktora, zahrňujúcich aj premenlivé podmienky prechodu tepla od vsádzky k vsádzke.

Podľa tohto vynálezu sa spôsob regulácie ohrevu vsádzkového reaktora pre suspenznú polymerizáciu vinylchloridu, počas nábehovej periódy, opatreného vyhrievacím okruhom s prívodom priamej pary a čerstvej podchladenej vody s viacparametrickou reguláciou, pričom jeden osobitný regulačný obvod zabezpečuje konštantnú teplotu cirkulačnej vody v cirkulačnom okruhu počas prvej časti nábehu, druhý osobitný regulačný obvod zabezpečuje izotermický priebeh procesu po dosiahnutí žiadanej teploty polymerizačnej násady po skončení druhej časti nábehu uskutočňuje tak, že osobitný tretí regulačný obvod riadi prívod priamej pary do cirkulačného okruhu pri vopred zvolenej teplote polymerizačnej násady v rozmedzí teplôt 38 až 53 °C, s výhodou v rozmedzí 40 až 47 °C, pri teplote cirkulačnej vody v rozmedzí 70 až 95 °C, s výhodou v rozmedzí 85 až 95 °C.

Voľba teploty je závislá jednak na type používaného polymerizačného zariadenia a osobitne sa teplota volí aj s prihliadnutím k typu vyrábaného produktu, pričom s prihliadnutím k uvedenému sú vo všetkých vsádzkach vždy priradené jednoznačné hodnoty teploty prerušenia prívodu pary a teploty cirkulujúcej vyhrievacej vody z uvedených rozsahov vhodných teplôt.

V priebehu ohrevu polymerizačnej násady existuje špecifická hodnota teploty podľa daného typu vyrábaného polyméru jednoznačne závislá od teplotného rozdielu medzi teplotou vyhrievacej vody v plášti reaktora a žiadanou konečnou hodnotou teploty polymerizačnej násady, pričom táto teplota nie je závislá ani od počiatočných podmienok, ani od množstva pary privádzanej na vyhrievanie a nezávisí ani od zmien v podmienkach prechodu tepla v priebehu ohrevu jednotlivých vsádzok v rozsahu bežne sa vyskytujúcim pri suspenznej polymerizácii vinylchloridu. Spôsob regulácie ohrevu reaktora pre suspenznú polymerizáciu vinylchloridu podľa vynálezu spočíva v tom, že osobitný regulačný obvod preruší prívod priamej pary do cirkulujúcej vyhrievacej vody pri jednoznačnej dopredu zvolenej teplote teploty polymerizačnej násady v rozmedzí 38 až 53 °C, s výhodou v rozmedzí 40 až 47 °C, podľa typu vyrábaného polyméru a pri teplote cirkulujúcej vyhrievacej vody v rozmedzí 70 až 95 °C, s výhodou v rozmedzí 85 až 95 °C, pričom špecifickému typu vyrábaného produktu je vždy priradená jednoznačná hodnota teploty ukončenia prívodu pary z uvedených rozsahov pracovných teplôt podľa výrobnej receptúry a stanovených technologických podmienok, pri ktorej pomocný osobitný dopĺňajúci regulačný obvod priradený k doteraz používaným regulačným obvodom na reguláciu konštantnej teploty cirkulujúcej vyhrievacej vody a konštantnej teploty po dosiahnutí žiadanej hodnoty teploty násady automaticky riadi prívod priamej pary až do doby, keď sa vplyv pomocného regulačného obvodu automaticky alebo pri jednoduchom riešení ručne potlačí a reguláciu teploty polymerizácie preberá regulačný obvod pre udržanie požadovanej teploty polymerizácie.

Výhody nového spôsobu ohrevu polymerizačného reaktora sú jednoznačné. Nový spôsob regulácie ohrevu zabezpečuje maximálne rýchly ohrev podľa energetických možností pre-

vádzky, je nezávislý na počiatočných podmienkach a pri rýchlych ohrevoch účinne zamedzuje prekmitnutie požadovanej teploty polymerizácie. Dosahuje sa ním požadovaná reprodukcia priebehov ohrevu pri skrátení doby ohrevu a vylúčením neefektívneho pridávania pary do vyhrievajúceho cirkulačného okruhu sa nový spôsob ohrevu uskutočňuje pri zníženej spotrebe energií. Ďalšou výhodou nového spôsobu ohrevu je ľahká realizácia dostupnou analógovou technikou na starších prevádzkach s nižším stupňom automatizácie i aplikácia pri riadení ohrevu riadiacimi počítačmi.

Základná zjednodušená schéma nového spôsobu regulácie ohrevu je znázornená na obrázku 1.

Polymerizačný reaktor 1 je opatrený plášťom 2 a cirkulačným okruhom 3, do ktorého je privedená priama para 4 a podchladená voda 5. V prvej fáze ohrevu sa reguluje teplota cirkulujúcej vody pomocou vysielача teploty 6 a regulátora 7 ovládajúceho prívod pary do okruhu. Nový pomocný regulačný obvod, ktorý po dosiahnutí stanovenej teploty blokuje prívod pary do cirkulačného okruhu pozostáva z vysielача teploty násady 8 a regulátora 9. Po skončení ohrevu preberá podľa nastavenej žiadanej teploty polymerizácie reguláciu izotermickej periódy procesu regulačný obvod pozostávajúci z vysielача teploty polymerizácie 10 a vysielача teploty 6 v cirkulačnom okruhu 3 a pomerového regulátora 11, ovládajúceho prívod pary a podchladenej vody do okruhu.

Dosiahnuté výsledky novým spôsobom ohrevu dokumentujú nasledujúce príklady.

Príklad 1

Pre požadovanú maximálnu teplotu suspenznej polymerizácie vinylchloridu 60°C sa spôsobom schématicky znázorneným na obrázku 1 reguluje ohrev polymerizačnej násady piatich po sebe nasledujúcich vsádzok od základného vyčistenia polymerizačného reaktora. Stanovená prepínacia teplota je vo všetkých vsádzkach 50°C pri teplote cirkulujúcej vody 82°C . Vo všetkých vsádzkach je prívod pary blokovaný po dosiahnutí 50°C bez ohľadu na počiatočné podmienky a zmenu podmienok prechodu tepla v dôsledku zanášania stien reaktora nánosom polyméru. Zmenu podmienok indikuje prepínacia doba, ktorá u 1. vsádzky je 0,9 h a u 5. vsádzky 1,1 h. Vo všetkých prípadoch ohrev je dokončený v stanovenej dobe bez prekmitnutia teploty násady a bez dohrievania polymerizačnej násady.

Príklad 2

Pre rovnaký typ produktu ako v príklade 1 sa popísaným spôsobom reguluje ohrev polymerizačnej násady na teplotu 60°C pri teplote cirkulujúcej vody 90°C . Prepínacia teplota pre všetky vsádzky je 46°C . Prívod pary rovnako ako v príklade 1 je blokovaný vo všetkých prípadoch po dosiahnutí 46°C . Vo všetkých prípadoch je ohrev dokončený bez prekmitnutia žiadanej teploty a bez dodatočného prihrievania polymerizačnej násady. Doba ohrevu sa skracuje o cca 15 % oproti ohrevu v príklade 1.

Príklad 3

Pre odlišný typ vyrábaného produktu je stanovená prepínacia teplota 53°C pri teplote cirkulujúcej vody 70°C . Požadovaná teplota násady je 60°C . Pri týchto podmienkach sa celková doba ohrevu značne predlžuje a pri zhoršených podmienkach prechodu tepla sa dosiahnutie žiadanej teploty neobíde bez dodatočného ohrievania polymerizačnej násady.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

1. Spôsob regulácie ohrevu vsádzkového reaktora pre suspenznú polymerizáciu vinylchloridu počas nábehovej periódy, opatreného vyhrievacím okruhom s prívodom priamej pary a čerstvej podchladenej vody s viacparametrickou reguláciou, pričom jeden osobitný regulačný obvod zabezpečuje konštantnú teplotu cirkulačnej vody v cirkulačnom okruhu počas prvej časti nábehu, druhý osobitný regulačný obvod zabezpečuje izotermický priebeh procesu po dosiahnutí žiadanej teploty polymerizačnej násady po skončení druhej časti nábehu, vyznačujúci sa tým, že osobitný tretí regulačný obvod riadi prívod priamej pary do cirkulačného okruhu pri vopred zvolenej teplote polymerizačnej násady v rozmedzí teplôt 38 až 53°C , s výhodou v rozmedzí 40 až 47°C , pri teplote cirkulačnej vody v rozmedzí 70 až 95°C , s výhodou v rozmedzí 85 až 95°C .

2. Spôsob regulácie ohrevu podľa bodu 1, vyznačujúci sa tým, že vplyv osobitného tretieho regulačného obvodu sa potlačí automaticky pri dosiahnutí žiadanej hodnoty teploty polymerizačnej násady alebo podľa potreby aj ručne pred dosiahnutím žiadanej hodnoty teploty polymerizačnej násady, pričom reguláciu teploty automaticky preberie druhý regulačný obvod pre reguláciu izotermického priebehu polymerizácie.

1 výkres

