



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

210 436

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 27 11 79  
(21) PV 8161-79

(51) Int. Cl.<sup>3</sup> C 07 C 15/46

(40) Zveřejněno 29 05 81  
(45) Vydáno 01 1 82

(75)  
Autor vynálezu SPĚVÁČEK JIŘÍ ing., KRYŠKA JINDŘICH, ŠEDIVÝ FRANTIŠEK ing., HLADÍK JIŘÍ,  
JEŘÁBEK JAROSLAV ing. a PETRŮ VLADIMÍR ing., KRALUPY NAD VLTAVOU

(54) Způsob výroby styrenu

Vynález se týká způsobu výroby styrenu katalytickou dehydrogenací etylbenzenu v adiabatických reaktorech a řeší otázku zvýšení životnosti dehydrogenačního katalyzátoru a zvýšení výroby styrenu pomocí předřazení vrstvy aktivní katalytické hmoty, která zachycuje soli obsažené ve vodní páře před vstupem reakční směsi na katalyzátor.

Vynález se týká způsobu výroby styrenu katalytickou dehydrogenací etylbenzenu v adiabatických reaktorech.

Tento způsob výroby styrenu je obecně znám a široce používán v průmyslu. Dehydrogenační reakce se provádí na železitých katalyzátorech s použitím vodní páry jako nosiče tepla. Vodní páry obsahuje malé množství solí, především solí hořčíku a vápníku. Tyto soli zanáší horní vrstvy katalyzátoru a znehodnocují ho. Současně dochází k nežádoucímu nárůstu tlaku v reaktorech, které musí být kompenzováno snižováním nástřiku, což má za následek snížení produktivity procesu. Zasolování horních vrstev katalyzátoru způsobuje rovněž nestejně rozdělení par reakční směsi ve vrstvě katalyzátoru, což má za následek zhoršení technologických parametrů dehydrogenace.

Rovněž to vyvolává pohyb horní vrstvy katalyzátoru, zvětšený oděr jeho částic, což opět má vliv na ucpávání katalytického lože a snižování výroby.

Pokusy odstranit vliv zasolování katalyzátoru pomocí raschlogových kroužků se neseťkaly s úspěchem. Tyto kroužky při teplotě vstupující směsi vyvolávají nežádoucí rozklad etylbenzenu, tj. značné ztráty na surovině.

Uvedené nedostatky procesu výroby styrenu katalytickou dehydrogenací etylbenzenu v adiabatických reaktorech je možné odstranit způsobem podle vynálezu, který spočívá v tom, že reakční směs par etylbenzenu a vodní páry prochází přes dvě vrstvy dehydrogenačního katalyzátoru, přičemž granulita první vrstvy dehydrogenačního katalyzátoru ve směru toku par je větší než granulita druhé vrstvy, s výhodou 6 až 12 mm, zatímco granulita částic ve druhé vrstvě je 3 až 4 mm, a výška první vrstvy dehydrogenačního katalyzátoru je 50 až 250 mm.

Zařazení první vrstvy dehydrogenačního katalyzátoru o větší granulitě částic před vrstvou dehydrogenačního katalyzátoru s granulitou dává nečekaně velký efekt: zvyšuje životnost druhé vrstvy katalyzátoru až o 50 % a dává možnost zvýšit nástřik reakční směsi téměř o 20 % při zachování povoleného tlaku v reaktoru.

#### Příklad 1

Na provozním adiabatickém reaktoru byla prováděna katalytická dehydrogenace etylbenzenu na styren. Byl použit komerční železitý katalyzátor obchodní značky Cherox 31-03 o průměru částic 4 mm. Reakce probíhala při teplotě 600 °C, hmotnostním poměru vodní pára : etylbenzen = 3 : 1, konverzi 37 % a maximálním tlaku v reaktoru 150 kPa. Nástřik na počátku byl 5 m<sup>3</sup>/h, na konci 3 m<sup>3</sup>/h, průměrný nástřik cca 4 m<sup>3</sup>/h. Životnost katalyzátoru byla 4 měsíce. Pak bylo nutno reaktor odstavit a katalyzátor vyměnit.

#### Příklad 2

Dehydrogenace etylbenzenu na styren byla prováděna ve stejném reaktoru se stejných provozních podmínkách s tím rozdílem, že před vstupem na dehydrogenační katalyzátor směs par byla vedena přes vrstvu aktivního katalyzátoru s větší granulitou částic. Tato vrstva byla rovnoměrně rozprostřena na vrstvě dehydrogenačního katalyzátoru, který měl průměr

210 438

částic 4 mm, zatímco první katalytická vrstva měla průměr částic 9 mm a délku 15 až 20 mm. Výška vrstvy byla 150 mm.

Nástřik na počátku procesu byl  $5 \text{ m}^3/\text{h}$ , na konci  $4,5 \text{ m}^3/\text{h}$ , průměrný nástřik cca  $4,7 \text{ m}^3/\text{h}$ . Životnost katalyzátoru byl 6 měsíců.

### Příklad 3

Dehydrogenace etylbenzenu na styren byla prováděna za stejných podmínek jako v příkladě 2 s tím rozdílem, že první vrstva aktivního katalyzátoru měla průměr částic 8 mm, délku 10 až 12 mm a její výška byla 100 mm.

Nástřik na počátku procesu byl  $5 \text{ m}^3/\text{h}$ , na konci  $4,5 \text{ m}^3/\text{h}$ , průměrný nástřik  $4,7 \text{ m}^3/\text{h}$ . Životnost katalyzátoru byla 6 měsíců.

Z uvedených příkladů vyplývá, že použití způsobu podle vynálezu zvyšuje životnost katalyzátoru z původních 4 měsíců na 6 a průměrný nástřik cca o 20 %.

## P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob výroby styrenu katalytickou dehydrogenací etylbenzenu v adiabatických reaktorech, vyznačený tím, že reakční směs par etylbenzenu a vodní páry prochází přes dvě vrstvy dehydrogenačního katalyzátoru, přičemž granulita první vrstvy dehydrogenačního katalyzátoru ve směru toku par je větší než granulita druhé vrstvy, s výhodou 6 až 12 mm, zatímco granulita částic ve druhé vrstvě je 3 až 4 mm, a výška první vrstvy dehydrogenačního katalyzátoru je 50 až 250 mm.