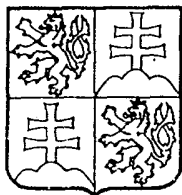


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

269 905

(21) PV 6187-87. D
(22) Přihlášeno 24 08 87

(40) Zveřejněno 13 10 89
(45) Vydáno 12 02 91

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
C 07 C 17/10

(75) Autor vynálezu
HENKE HEŘMAN ing.,
SCHEJBAL IVO ing.,
ČÁP MILOSLAV ing.,
HYNGAR KAREL, ÚSTÍ NAD LABEM

(54) Způsob substituční chlorace nenasycených
alifatických uhlovodíků

(57) Je řešen výhodnější způsob substituč-
ní chlorace nenasycených alifatických uhlo-
vodíků využívající cyklonové směšování
reagujících složek. Podstata řešení spočívá
v tom, že se cyklonové radiální proudění
reakční směsi následně usměrní na proudění
axiální, s výhodou do 1/3 doby prodlení
reakční směsi v reaktoru, přičemž vzdále-
nost tangenciálních vstupů reagujících
složek od počátku reakčního prostoru je
menší než 1/2 její šířky.

Vynález se týká způsobu substituční chlorace nenasycených alifatických uhlovodíků, využívající cyklonové směšování reagujících složek.

Vysokoteplotní substituční chlorace nenasycených uhlovodíků je silně exotermní radikálová reakce, která je doprovázena řadou vedlejších a následných reakcí. Průběh reakce v žádaném směru je proto silně ovlivněn mícháním do reakce vstupujících plyných složek. Z uvedených důvodů byla vyzkoušena a v průmyslu je využívána řada různých způsobů, pokoušejících se zajistit co nejrychlejší dokonalé promíchání plyných proudů reagujících složek.

Jeden z nejlepších způsobů rychlého a účinného promíchání reakčních složek je jejich směšování cyklonovým vírem, který se dosáhne tím, že reakční složky vstupují vysokou rychlostí tangenciálně do válcového reakčního prostoru. Uvedeným způsobem se dosahuje poměrně vysokých výtěžků chloračních reakcí.

Průmyslově však tohoto způsobu nelze prakticky využít pro nadměrnou abrazi reaktorů, způsobenou grafitovými částicemi, odstředovanými ke stěně reaktoru z rychle rotujícího proudu reakční směsi.

Při rychlých radikálových reakcích vznikají tuhé částice primárně ve formě měkkých sazí. Vzniklé saze se při průchodu reaktorem vlivem reakcí probíhajících na jejich povrchu, přehřívají a grafitují. V případě substituční chlorace je vznik tuhých částic důsledkem nedokonalého směšování reakčních složek a zpětného míchání reakční směsi. Grafitové částice také vznikají na kovovém povrchu reaktoru, hlavně v okolí vstupů reakčních složek, čímž dochází k postupnému nárůstu úsad na stěnách přední části reaktoru.

V cyklonovém víru je směšování reakčních složek dobré, avšak zpětné míchání je velmi intenzivní, a to nejen v jeho středu, kde dokonce dochází ke zpětnému toku, ale i v radiálně rotujícím proudu, kde je způsobeno změnou vektoru rychlosti podél reaktoru. V cyklonových reaktorech je problém zpětného toku reakční směsi ve středu víru řešen vyplněním středu reaktoru vestavbou (čs. patent 94 473), která však neřeší problém zpětného míchání v rotujícím proudu reakční směsi.

Intenzita zpětného míchání se také výrazně zvýší, a to v nejchoulostivější počáteční fázi reakce, pokud není důsledně dodrženo umístění tangenciálních vstupů reakčních složek na samém počátku reakčního prostoru.

Zvýšené zpětné míchání reakční směsi má za následek nejen zvýšené množství vznikajících tuhých částic a nárůstu na stěnách reaktoru, ale také zvyšuje průběh následných reakcí, a tím snižuje výtěžek reakce hlavní.

Výše uvedené nevýhody cyklonových reaktorů řeší způsob substituční chlorace nenasycených alifatických uhlovodíků, využívající cyklonové směšování reagujících složek při teplotách 350 až 550 °C a tlaku 130 až 300 kPa podle vynálezu tak, že se cyklonové radiální proudění reakční směsi následně usměrní na proudění axiální s výhodou do 1/3 doby prodlení reakční směsi v reaktoru, přičemž vzdálenost tangenciálních vstupů reagujících složek od počátku reakčního prostoru je menší než polovina jejich šířky.

Usměrnění proudění radiálního na axiální lze provést různým způsobem, nejlépe vhodně tvarovanými lopatkami, umístěnými do proudu reakční směsi nejpozději do 2/3 doby prodlení reakční směsi v reaktoru, aby tuhé částice nebyly ještě zgrafitovány a nevydíraly usměrňovací elementy, popřípadě plášť reaktoru v místech před usměrněním toku. Z hlediska zpětného míchání je však výhodné umístit usměrňovací elementy v reaktoru tak, aby vlastní reakce mezi smíšenými složkami probíhala už v usměrněném axiálním proudu s minimálním zpětným mícháním. Umístění tangenciálních vstupů na okraj reaktoru je z konstrukčních důvodů prakticky nemožné, proto je nutno tvarovat čelní víko reaktoru tak, aby zcela vyplnilo prostor až k tangenciálním vstupům reakčních složek nebo umístit vstupy do čelního víka.

Způsobem podle vynálezu se dosáhne výtěžek reakce o 2 až 3 % vyšší, než na cyklonovém reaktoru s plochým čelním víkem bez usměrnění proudění. Zásadní rozdíl je však v životnosti reaktorů, která u reaktoru s usměrněným prouděním je prakticky neomezená, zatímco

u reaktorů s radiálním prouděním je nutno po 3 až 4 týdnech provozu měnit abrasí zeslabenou část ocelového pláště reaktoru. Podstatně se zpomalí nárůst grafitových úsad v přední části reaktoru.

Příklad

Způsob chlorace podle vynálezu je prováděn ve válcovém reaktoru, v jehož středové ose je umístěna válcová vestavba, zaujímající 45 % průřezu reaktoru. Reagující složky vstupují třemi dvojicemi tangenciálních trysek rozmístěnými rovnoměrně po obvodu reaktoru. Čelní víko reaktoru má osazení o průměru světlosti reaktoru takové délky, aby zcela vyplňovalo prostor až k vstupním tryskám. Ve dvou třetinách délky reakčního prostoru (válcového mezikruží) je rovnoměrně po obvodu umístěno šest tvarovaných usměrňovacích lopatek.

Na popsaném reaktoru je průmyslově prováděna chlorace propylénu na allylchlorid při molárním poměru chlor : propylen 1 : 5 s výtěžkem o 2 až 3 % vyšším, než na cyklonovém reaktoru stejných rozměrů s plochým čelním víkem bez usměrnění proudění.

Zásadní rozdíl je však v životnosti reaktorů, která je u reaktoru s usměrněným prouděním prakticky neomezená, kdežto u reaktoru s cyklonovým prouděním nutno po 3 až 4 týdnech provozu měnit abrasí zeslabenou zadní část ocelového pláště reaktoru ačkoli stěna pláště byla 16 mm.

Doba chodu mezi jednotlivými odstávkami na čištění u reaktoru s usměrněným tokem podle vynálezu je 1 500 až 2 000 hod., což je 3x více než bylo dosaženo u normálního cyklonového reaktoru a než je uváděno u reaktorů s jinými způsoby směšování reagujících složek.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob substituční chlorace nenasycených alifatických uhlovodíků, využívající cyklonové směšování reagujících složek při teplotách 350 až 550 °C a tlaku 130 až 300 kPa, vyznačující se tím, že se cyklonové radiální proudění reakční směsi následně usměrní na proudění axiální s výhodou do 1/3 doby prodlení reakční směsi v reaktoru, přičemž vzdálenost tangenciálních vstupů reagujících složek od počátku reakčního prostoru je menší, než polovina jejich šířky.