

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

266 106

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
B 01 J 23/74
B 01 J 35/04
C 01 C 1/02

(21) PV 4333-87.E

(22) Přihlášeno 12 06 87

(40) Zveřejněno 14 03 89

(45) Vydáno 13 09 90

(75)
Autor vynálezu

KONDRÁT EMANUEL ing., BRATISLAVA, SABADOŠ JÚLIUS ing. CSc.,
MICHALOVCE, GEBELOVÁ ALŽBETA, STRÁŽSKE,
ŠIMEČEK ANTONÍN ing. CSc., VONDRÁK PAVEL ing., PRAHA,
MATZENAUER TOMÁŠ ing., MICHALOVCE

(54)

Katalyzátor pre oxidáciu amoniaku na oxid dusnatý

(57) Předmětem řešení je katalyzátor na bázi
oxidů kobaltu nanesených na kovovém nosiči,
používaný pro oxidaci amoniaku na oxid
dusnatý, a způsob jeho výroby.

Vynález se týká způsobu výroby katalyzátoru pro oxidaci amoniaku na oxid dusnatý, jehož aktivní složku tvoří oxid kobaltu s případným přidavkem promotorů, nanesený na inaktivní kovový nosič ve formě tkaniny - síta.

Pro reakce, u kterých je rychlost chemických změn látek probíhajících na povrchu katalyzátoru velká ve srovnání s rychlostí transportu látek z objemu reakční směsi k tomuto povrchu a zpět (tzv. reakce řízené vnější difúzí) je rozhodující charakteristikou měrný geometrický povrch katalyzátoru, tj. celkový vnější povrch částic katalyzátoru obsažený v 1 m^3 vrstvy katalyzátoru.

Ve většině výroben se dosud pro oxidaci amoniaku používá jako katalyzátor platina s přidavkem dalších drahých kovů, zformovaná do síta s měrným geometrickým povrchem 8 000 až 14 000 m^2/m^3 . Při průmyslovém použití však dochází ke značným nevratným ztrátám těchto kovů. V menší míře se používají granulované katalyzátory na bázi oxidu železa, kobaltu, chromu a niklu s případným přidavkem promotorů. U běžně používaných nosičů těchto katalyzátorů ve formě granulí o velikosti 2 až 20 mm je měrný geometrický povrch menší než 2 000 m^2/m^3 . Jeho zvětšení cestou snižování rozměrů granulí není dále možné, protože začne nepřipustně stoupat tlaková ztráta na vrstvě katalyzátoru.

Aby bylo možné dosáhnout s těmito katalyzátory stejné účinnosti procesu jako při použití platinorhodiových sít, je nutné je použít ve velkém množství, což si vynucuje speciální úpravy strojního zařízení. Kromě toho vlastní výroba granulovaných neplatinových katalyzátorů je náročná na suroviny a energie. Tak například při výrobě katalyzátoru Amox podle AO 244 315 je nejprve nutné připravit nosič, žíhat ho při teplotě 1 200 až 1 400 °C pro vytvoření směsného oxidu a potom vykonat několikanásobnou impregnaci v roztoku dusičnanu kobaltnatého a následným žíháním při teplotě 800 °C. Pro lisování nosiče do formy tablet je nutné speciální zařízení.

Všechny uvedené nedostatky podstatnou měrou odstraňuje katalyzátor vyrobený podle vynálezu. Katalyzátor pro oxidaci amoniaku na oxid dusnatý je vyrobený nanesením aktivní vrstvy na nosič ve tvaru kovové tkaniny, pleteniny nebo plsti. Nosič může být buď celistvý, nebo ve formě menších částí, například tkanina z drátu o průměru 0,1 mm může být nastříhána na čtverečky velikosti 5x5 mm. Aktivní vrstva na nosiči vytváří nanesením roztoku vhodné soli a následným tepelným rozkladem. Tak například při nanášení aktivní vrstvy oxidu kobaltu se nosič ponoří do roztoku dusičnanu nebo octanu kobaltnatého. Po vyjmutí z roztoku se nosič zahřeje na teplotu 300 až 900 °C, čímž se vytvoří aktivní vrstva. Tento postup lze podle potřeby opakovat.

Aktivní vrstva může obsahovat jeden nebo několik katalyzátorových promotorů v množství do 10 %, např. oxid hlinitý, ceričitý nebo chromitý, který se přidává tak, že se roztok dusičnanu nebo octanu příslušného kovu smíchá s roztokem kobaltnaté soli a tento roztok se použije k vytvoření aktivní vrstvy.

Základní materiál pro výrobu kovového nosiče se volí podle požadavků na jeho teplotní odolnost obvykle jako slitina 31 až 100 % hmotnostních železa, 0 až 35 % chromu, 0 až 25 % niklu, 0 až 5 % hliníku, 0 až 2 % molybdenu a 0 až 2 % uhlíku.

Popsaný katalyzátor a způsob jeho výroby mají oproti současnému stavu techniky v tomto oboru mnohé výhody. Nosič katalyzátoru v podstatě nereaguje ani s aktivní vrstvou, ani s reakční směsí, čímž je zaručena dlouhodobá stálost katalyzátoru v široké oblasti teplot 600 až 900 °C. Výraznou předností katalyzátoru je velký měrný geometrický povrch 2 500 až 20 000 m^2/m^3 při malé sypané hmotnosti. Další výhodnou vlastností katalyzátoru je velká mechanická pevnost, daná materiálem nosiče, takže se katalyzátor nerozpadává a neznečišťuje zařízení ani produkt.

Jako praktický příklad výroby katalyzátoru lze uvést katalyzátor na bázi oxidu kobaltnato-kobaltitého na nosiči z ocele třídy 17 242.

Tkanina ze slitiny 73,8 % železa, 18 % chromu, 8 % niklu a 0,2 % uhlíku, tkaná obyčejnou plátňovou vazbou z drátu průměru 0,20 mm s velikostí oka 0,25 mm se nastříhá na čtverečky velikosti 5x5 mm. Ty se vloží do roztoku kyseliny dusičné o koncentraci 56 % a 10 minut povaří. Potom se vloží do roztoku dusičnanu kobaltnatého o koncentraci 36 %. Po jedné minutě se nosič z roztoku vyjme a 15 minut se žihá v peci při teplotě 700 °C. Po vychladnutí se proces namáčení a žihání ještě dvakrát opakuje.

Nebo jiný příklad výroby katalyzátoru.

Tkanina ze slitiny 73,8 % železa, 18 % chromu, 8 % niklu a 0,2 % uhlíku, tkaná obyčejnou plátňovou vazbou z drátu průměru 0,20 mm s velikostí oka 0,25 mm se nastříhá na čtverečky velikosti 4x4 mm. Ty se vloží do roztoku kyseliny dusičné o koncentraci 56 % a 10 minut povaří. Potom se vloží do vodného roztoku, který obsahuje 30 % dusičnanu kobaltnatého a 5 % dusičnanu ceričitého. Po jedné minutě se nosič z roztoku vyjme a 15 minut se žihá v peci při teplotě 700 °C. Po vychladnutí se proces namáčení a žihání ještě dvakrát opakuje.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Katalyzátor pro oxidaci amoniaku na oxid dusnatý složený z oxidu kobaltu s příměsí až 10 hmotnostních % oxidů ceru, chromu a hliníku vyznačující se tím, že vrstva oxidu kobaltu je nanášena na kovový nosič ze slitiny železa obsahující nejméně 31 hmotnostních % železa, přičemž kovový nosič je tvarován do síta, pleteniny nebo plsti o měrném geometrickém povrchu 2 500 až 20 000 m²/m³.