



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

249995

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 01 B 17/76

/22/ Přihlášeno 02 05 84

/21/ PV 3227-84

(40) Zveřejněno 18 09 86

(45) Vydáno 15 02 88

(75)

Autor vynálezu

SOJKA VLADIMÍR ing., AUERSWALD BOHUMIL ing., RAKOVNÍK

(54) Způsob katalytické oxidace oxidu siřičitého a zařízení k provádění tohoto způsobu

Řešení se týká způsobu katalytické oxidace oxidu siřičitého, jehož podstata spočívá v tom, že plyn obsahující 8-12 % objemu oxidu siřičitého se o teplotě 340-380 °C uvádí ve styk s katalyzátorem nepřímo ohříváním cirkulujícím vzduchem, který je na teplotu 430-470 °C ohříván teplem uvolněným v následujícím stupni oxidace oxidu siřičitého.

Vynález se týká způsobu katalytické oxidace oxidu siřičitého.

Sulfonace nebo sulfatace organických látek oxidem sírovým je důležitou operací výroby anionaktivních tenzidů. V moderních zařízeních je oxid sírový užíván v plynné formě ve směsi s vysušeným vzduchem. Obvykle je získáván spalováním síry v proudu vysušeného vzduchu a katalytickou oxidací vzniklého oxidu siřičitého.

Tedy stejnou technologií jaká je používána při výrobě kyseliny sírové. Při návrhu technologie a zařízení výroben oxidu sírového je také většinou využíváno zkušeností těchto výroben.

Výroba oxidu sírového pro sulfaci má však řadu specifických problémů, především nízkou tonáž výroby 100-700 kg/h oxidu sírového, za druhé požadavek změny kapacity vyvolaný zpracováním organických látek o různé molekulové váze a v neposlední míře i nutnost častého odstavení a znovunajždění výroby.

Relativně nízká tonáž výroby se projevuje ve vysokém vlivu tepelných ztrát, nízké tepelné setrvačnosti a nízké technologické stabilitě zařízení. Spolu s požadavkem častého odstavení to způsobuje nutnost instalace dalších technologických zařízení.

Například absorpční stanici oxidu sírového pracující do dosažení stabilní produkce oxidu sírového nezbytné pro provoz sulfačního zařízení. S ohledem na životní prostředí je nutná i absorpční jednotka oxidu siřičitého pracující po dobu, než je dosaženo stupně oxidace oxidu siřičitého nejméně 96 %.

Uvedené problémy se nejvíce projevují právě v úseku katalytické oxidace oxidu siřičitého. Před uvedením do provozu je nutno ohřát katalyzátor na teplotu vyšší než 450 °C, obvykle je katalyzátor přímo ohříván cirkulujícím vzduchem a tento je na teplotu cca 500 °C zahříván v elektrickém nebo plynovém výměníku.

Zařízení pro ohřev katalyzátoru je poměrně nákladné a jeho životnost nízká vlivem oxidu sírového, který vstupuje do cirkulačního vzduchu z ohřívání katalyzátoru.

Většinu uvedených nevýhod odstraňuje způsob a zařízení pro oxidaci oxidu siřičitého dle AO 181 361 využívající k převodu tepla mezi zahříváním a ochlazováním katalyzátorem kondenzující sirné páry a odpařovanou síru.

Nevýhodou tohoto způsobu je skutečnost, že teplota kondenzace síry musí být vyšší jak 440 °C, aby došlo k ohřevu katalyzátoru, v zóně chlazení je pak teplota odpařované síry vyšší o hydrostatický tlak sloupce síry, katalyzátor tedy nemůže být chlazen pod teplotu 450 °C. Touto teplotou je také omezen stupeň oxidace oxidu siřičitého na sírový.

Zařízení podle uvedeného AO musí být vzhledem ke korozivnímu vlivu síry o teplotě 450 °C vyrobeno ze speciálních konstrukčních materiálů a je tedy značně nákladné.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob oxidace oxidu siřičitého dle vynálezu. Vyznačuje se tím, že plyn s obsahem 8-12 % objemových oxidu siřičitého se při tlaku 0,2-0,3 MPa a teplotě 340-380 °C uvádí ve styk s katalyzátorem nepřímo ohříváním cirkulujícím vzduchem, který je na teplotu 430-470 °C ohříván teplem uvolněným v následujícím stupni oxidace oxidu siřičitého.

Před zahájením oxidace oxidu siřičitého je vzduch, nepřímo ohřívající katalyzátor, ohříván směřováním s horkými spalinami, vzniklými spalováním kapalného nebo plynného paliva.

Teplotu uvolněnou oxidací oxidu siřičitého je z proudu cirkulujícího vzduchu odváděno přidáváním chladného vzduchu a odváděním vzduchu ohřátého na 400-440 °C.

Popsaný způsob se provádí v zařízení dle vynálezu, které je tvořeno svazkem trubek o vnitřním průměru 40-80 mm a délce 2 400-3 000 mm plynotěsně zakotvených v horní a dolní trubkovnici. Katalyzátor je uložen v trubkách a mezitrubkový prostor spolu s pláštěm kolem svazku trubek tvoří kanál pro cirkulující vzduch, přičemž horní a dolní část pláště je spojena cirkulačním potrubím, ve kterém je uložena dýza pro přívod tlakového vzduchu.

Příklad provedení zařízení podle vynálezu je znázorněn na přiloženém výkrese. Zařízení je tvořeno svazkem trubek 1 zakotvených v horní trubkovnici 2 a dolní trubkovnici 3. V trubkách je uložen katalyzátor 4.

V prostoru vymezeném pláštěm 5 a vnějším povrchem trubek 1 proudí směrem nahoru cirkulační vzduch. V horní části pláště 4 vystupuje cirkulující vzduch hrdlem 6 do cirkulačního kanálu 7 a z něho hrdlem 8 zpět do mezitrubkového prostoru zařízení.

Hydraulické ztráty cirkulačního vzduchu jsou hrazeny přívodem tlakového vzduchu hrdlem 9 do dýzy 10. Hrdlem 11 je nasáván do cirkulačního okruhu okolní chladný vzduch a po ohřátí vystupuje spolu s přivedeným tlakovým vzduchem hrdlem 12.

Při uvádění do provozu jsou hrdlem 13 nasávány horké spaliny vzniklé spalováním svítiplynu.

Plyn obsahující 10,5 % objemových kysličníku siřičitého vstupuje o tlaku 0,26 MPa a teplotě 340 °C do horního víka hrdlem 14. Po vstupu do katalyzátoru v trubkách je plyn ohříván stěnou trubky a vrstvou katalyzátoru podél stěny trubky na zážehovou teplotu, při které začne oxidovat v plynu obsažený oxid siřičitý na oxid sírový.

Uvolněné teplo zahřívá plyn a katalyzátor u stěny trubky a je odváděno jednak stěnou trubky do cirkulačního vzduchu a směřováním s doposud chladným plynem proudícím středem trubky zvyšuje teplotu plynu.

Při postupném toku plynu vrstvou katalyzátoru oxiduje další oxid siřičitý a teplo je stěnou trubky odváděno do cirkulačního vzduchu. Na výstupu plynu z trubek je teplota plynu 430 °C a stupeň oxidace oxidu siřičitého 98,4 %.

Plyn vystupuje ze zařízení hrdlem 15. Vzduch cirkulující zařízením vstupuje hrdlem 8 do mezitrubkového prostoru o teplotě 360 °C a průchodem zařízením se ohřeje na 460 °C.

Teplo uvolněné oxidací oxidu siřičitého způsobí ohřátí vstupního plynu z teploty 340 °C na 430 °C, přebytek uvolněného tepla je odveden ohřátím okolního vzduchu, vstupujícího hrdlem 9 a vystupujícího hrdlem 10, na teplotu 460 °C. Změnou množství vstupujícího vzduchu možno ovládat výstupní teplotu plynu.

P ř í k l a d

Pro výrobu 1 000 kg alkylbenzensulfonové kyseliny je třeba 250 kg oxidu sírového. Tento je připraven spálením 102 kg síry v proudu usušeného vzduchu o tlaku 0,26 MPa. 714 Nm³/h vzniklého plynu obsahující 10,5 % objemových oxidu siřičitého je o teplotě 340 °C uváděno do zařízení podle vynálezu sestávajícího z 61 trubek průměru 76, dlouhých 3 000 mm.

Průchodem přes katalyzátor uložený v trubkách zoxiduje 98,4 % vstupního oxidu siřičitého a plyn obsahující 11,07 % objemových oxidu sírového vystupuje o teplotě 430 °C ze zařízení.

V tabulce je uvedeno srovnání dosavadních zařízení a zařízení dle vynálezu pro uvedenou kapacitu zařízení.

	dosavadní zařízení	zařízení podle vynálezu
výška aparátu /mm/	4 800	3 400
hmotnost aparátu /kg/	2 800	1 800
stupeň oxidace oxidu siřičitého /%/	97,5	98,4
hmotnost přídavných zařízení:		
pro absorpci oxidu sírového /kg/	2 500	-
pro absorpci oxidu siřičitého /kg/	1 600	-
pro vyhřívání /kg/	900	40

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob katalytické oxidace oxidu siřičitého obsaženého v koncentraci 8-12 % objemu v plynu vzniklém spalováním síry ve vysušeném vzduchu, vyznačený tím, že plyn se při teplotě 340-380 °C uvádí ve styk s katalyzátorem nepřímo ohříváním cirkulujícím vzduchem, který je na teplotu 430-470 °C ohříván teplem uvolněným v následujícím stupni oxidace oxidu siřičitého, přičemž při zahájení katalytické oxidace se vzduch ohřívající katalyzátor ohřívá směřováním s horkými spalinami vzniklými spalováním kapalného nebo plynného paliva.

2. Způsob podle bodu 1 vyznačený tím, že teplo uvolněné katalytickou oxidací oxidu siřičitého je z proudu cirkulujícího vzduchu odváděno přidáváním chladného vzduchu a odváděním vzduchu ohřátého na 400-440 °C.

3. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1 vyznačené tím, že je tvořeno svazkem trubek plynotěsně ukotvených v horní trubkovnici /2/ a dolní trubkovnici /3/ a vyplněných katalyzátorem /4/, přičemž mezitrubkový prostor ohraničený pláštěm /5/ tvoří kanál pro cirkulující vzduch a horní a dolní část pláště /5/ je spojena cirkulačním potrubím /7/.

4. Zařízení podle bodu 3, vyznačené tím, že v cirkulačním potrubí /7/ je uložena dýza /10/ pro přívod tlakového vzduchu.

249995

