

КАТАЛІЗАТОР ДЯЯ ОКИСЛЕННЯ АМХАКА

Винахід відноситься до хімічних процесів, наприклад до каталізу, частково до оксидних каталізаторів другого ступеню окислення аміака при виробництві азотною кислоти. Відомий каталізатор для окислення аміака (I), в якому як носій застосовано вогнетривні оскарди магнія і цирконій при слідуючій співвідношенні компонентів, мас,\*:

оксид магнія	- 2.0-5,5;
оксид цирконія	- 2,0-5,5;
оксид заліза у вигляді I -модифікації	- останнє•

Недолікам\* каталізатора є:

- зміна у часі фізико-хімічних властивостей матеріалу з причини усадки його при робочій температурі;
- складність техпроцееу ти трудовмістність виготовлення каталізатора;
- обмеженість застосування гранул розм і ром 2-3 им у виробничих умовах.

Відомий каталізатор [2), в якому як носій застосовано оксиди алюміній і магнія при слідуючій співвідношенні компонентів, наоЛ:

оксид алшінія	- 19,4-21,6;
оксид магнія	- 0,4-0,6;
оксид заліза	- 78-80,

Недоліками каталізатора є:

- низька механічна міцність гранульованого каталізатора;
- необхідність у спецтарі ддя загрузки каталізатора в апарат;

- 2 - - ийтехнологічність «аси при  
виготовленні каталізаторів  
складної форм.

Найбільш близьким до заявляемого винах Іду \*• каталізатор (3)  
Іщрототт), в якому застосовано як носій 1 промотор оксид хрома  
при слідуючим співвідношенні компонентів, мас. %: оксад хрома (ш) ~  
7-9

оксид заліза - 91-93  
(у вигляді -модифікації).

Основним недоліком цього каталізатора є те, яр він при робо-  
чих температурах зазнає фазові перетворення 1 втрачає при цьому  
селективність, руйнується І утворю\*- шял при перепадах тиску в сис-  
темі аміак-повітря.

В основу вйНйходу поставлена задача вдосконалення  
каталізатора дая окислення аи(яка, в якош лк Інертного носія зас-  
тосовано ^-сподумен з коефіцієнтом термічного розширення 8 ІО"  
І/град 1 температурою спікютя 10QD C, який забезпечує високу ме-  
ханічну міцність і термічну стійкість каталізатора за рахунок  
csofx TenjK) \$lзичних влаотявоптрй, а як в'яжуча речовина застосовано  
борний ангідрид при слідуючим саіввідаошешгі компонентів, мас. %: ^-  
сподумен - 26-2В

оксид хрома (ш) - 3-4  
оксвд заліза - 67.6-68,3.

Суттєвш\* відмінним признаком заявляемого винаходу \*> викорис-  
тання ^-сподуменя як носія каталізатора. Переваги даного носія по-  
яснюються його инертною природою, високо» механічною міцністю і  
термічною стійкістю»; він володіє оптимальними реологічними влас-  
тивостями» що дозволяє вяготаवляти відомими способами каталізатори  
афективної формі (чарукшваті, стільникові та інші) та різних роз-

мір їв.

Запропонований носій рівномірно змішується з тонкодисперсною активною складовою, т позитивно відбивається на ефективності каталізатора та процесі окислення аміакз в цілому.

-<sup>Λ</sup>-сподумен отримують шляхом реакційного формування структури в результаті спікання порошка скла складу  $Li_2O \cdot 2SiO_2 \cdot 0.3B_2O_3$  з каоліном при температурі 1000+100С» взятих в стехіометричному співвідношенні. борний ангідрид при цьому залишається у незв'язансжу стані, /<sup>Λ</sup>-сподумен утворюється в результаті реакції

Борний ангідрид виконує функцію неорганічного в'язучого, який утримує на носії (/<sup>Λ</sup>-сподумрн) частинки каталізатора. Із-за великої різниці в коефіцієнтах термічного розшреїгня поміж вигідним склом ( $Li_2O \cdot 2SiO_2 \cdot 0.3B_2O_3$ ) та утаоршчимся в результаті спікання я-сподумеиом, снзтанній стас поруватим { 40%}, що позитивно впливає на термостійкість ногія 1 підвищує каталітичну активність каталізатора, Відаінною особливістю процесу РФС поміж вия^названими компонентами є те» що борний ангідрид утворює т&тгт® плівку на поверхні носія, забезпечуючи хцт малому утриманні закріплення частинок оксидів заліза і хрома»

РеакційкосформованийіІ ?<sup>Λ</sup>-споду«ен вигідно відрізняється від ситалу, який отримують по класичній ситаловій технології, мен «ими енергозатратаии: тому що теїюература варки ситалоутворюючого скла ^аодуменового складу є 1600°С, а вихідне скло складу  $0.3B_2O_3$  яке застосовується ищ шнтезі '<sup>5</sup>-сподумена методом РФС, вариться при t\*I I&fC # що в значній мірі знижує

екергоє\*асість процесу.

Піш виготовленні запропонованого каталізатора використо-  
вуються матеріали: скло складу  $\text{Li}_2\text{O} \cdot 23\text{SiO}_2 \cdot 0.3\text{V}_2\text{O}_5$

каолін	ДОСТ 21286-75
оксид хрома (ііі)	ТГ6-094272-84
оксид заліза	ТУ6-091404-76

Готування каталізатора проводиться по нижче слідуючій тех-  
нології (з розрахунку на 100г каталізатора). В агаровий плин загру-  
кається наважка гранулята скла - 10,5-12,5 г, каолін -15.5-18,5  
г» розмелюючих кульок - 80~90г та вода в кількості 15-20 мл при  
співвідношенні матеріал:кульки-гІ:3 та проводиться помел протягом 3  
годан при швидкості обертання млина 60 об/хв. до розміру частинок  
50 мк. Потім в плин загружаються наважки оксиду хрома в кількості  
3-4 г и окладу заліза в кількості 67,3-68,3 г з розміром частинок  
50-70 мк, додатково добавляється вода в кількості 30 мл  
абишвання та помел інгредієнтів композиції проводиться протягом  
0,5 год- Готовий пііікер вихружається в протівні, де протікає  
старіння його протягом доби та дозрівання маси до шшоотшзго ста-  
новища. Я пластичного тіста методом екструзії виготовляються гранули  
діаметром 6,5 мм 1 висотою 6,5 мм, які спочатку зазнають  
повітряної сушки до сталою ваги, а потім випалу в муфельній печі  
в повітряній атмосфері при температурі 1000±10°C швидкість  
підвищення температури 250-300°C за годину- з витримкою при макси-  
мальній температурі протягом 1 години. Випалені зразки зазнають ви-  
пробувань на механічну міцність по методиці ГІН-296-64, термо-  
стійкість по відомій методиці Павлушин Н,ІІ. в др. Практикум по  
технології стекла и ситаллов. - М.:Стройиздат, 1975 1 каталітичну

активність по методу ПАП, Шоста, 1977.

Механічне міцність зразків визначається по величині руйнувчої сили при роздавлюванні на тореш» та по залишку при розтиранні зра-

Термічна стійкість зразків визначається по методу "температурного поштовху " (at): нагрівання зразка до  $1000^{\circ}\text{C}$  з слідуіпчям охолодженням в холодній проточній воді.

Активність каталізатора (ступінь конверсії) визначається на проточній лабораторній установці при температурах  $800\sim 910^{\circ}\text{C}$  при атмосферному тиску і вихідній концентрації і ам 1 яка  $8\sim 9-9$  об Л. Об'ємна швидкість повітряно-змішаної суміші 30000 ч<sup>-1</sup>, витрати повітряно-аміачної суміші - 450 г/год при лінійній швидкості 0,25 м/с.

Ефективність жотадізатора перевіряється на прикладах рецептурного складу та його межами в порівнянні з прототипом. Приклад І. Одержання каталізатора складу, мас. %:

Al-сподумен - 26

борний ангідрид -1,7

оксид хрому (і і") » 4

оксид заліза - 68,3

(у вадгладі  $\Gamma$ -модифікації).

Приведені вихідні матеріали обробляються згідно ведена-веденому техпроцесу і при отриманні пластичної маси формуюся гранули діаметром 6,5 мм і висотою 6,5мм. Випалені гранули зазнають випробувань на руйнувоче зусилля при роздавленні на торець, яке для зразка І склало 520 кг/см<sup>2</sup> задишок після тертя - 9в%, термо-стійкість  $\sim 1000^{\circ}\text{C}$ , ступінь конверсії при тешературі  $890^{\circ}\text{C}$  -93,8%, а при  $910^{\circ}\text{C}$  -95%.

~ 6 ~

Приклад 2,, Одержання каталізатора складу, юс. %: ^-  
сподумен - 27 борний ангідрид -1,5 оксид хроме  
(пі) -3,5 оксид заліза - 66 (у вигляді I -  
модифікації)

, Каталізатор готується аналогічно каталізатору за прикладом I. В  
результаті випробувань отримані дані:

роздавлююче зусилля  $T$  торець 550 кг/см<sup>2</sup>  
залишок після тертя 95%  
термостійкість 1000°C  
ступінь конверсії ара 890°C - 93,5X, при 910°C - 95,5\*

Приклад 3, Одержання каталізатора складу» ьасЛ:  
/з-еподумен - 28 борний ангідрид -1,4 оксид  
хроме - 3 оксид заліза - 67,6 (у вигляді .-  
модифікації)

Каталізатор готується аналогічно каталізатору за прикладеш I. В  
результаті випробувань отримані дані:

роздавлююче зусилля на торець 540 кг/см<sup>2</sup>  
залишок після тертя 95.5X  
термостійкість 1000°C  
ступінь конверсії при 830 C -94%, njffll 910°C - 95X.

Склада, які виходять за межі: Приклад 4,  
Одержання каталізатора складу, мас. %:

/?-СПОДУМ8Н - 29

борний ангідрид -1,0 оксид  
хромати) - 5 оксид заліза  
- 65 (у вигляді >-  
модифікації)

Каталізатор готується аналогічно каталізатору за прикладом I.

В результаті випробувань отримані дані:

роздавлююче зусилля на торець 300кг/см<sup>2</sup>

залишок від тертя 1%

термостійкість 1000°C

ступінь конверсії при 890°C - 92,8% при 910 C - 93,5%.

Приклад 5. Одержання каталізатора складу, мас. %: 1\*-

сподумек - 25 борний ангідрид -2 оксид хроіа (ш)

- 2 оксид? заліза - 71 (у вигляді , -модифікації)

Каталізатор готується аналогічно каталізатору за прикладом I

В результаті випробувань отримані дані:

роздавлююче зусилля на торець 300кг/см<sup>2</sup>

залівок після тертя 93%

термостікість 900°C

ступінь конверсії при 890°C - 93%, при 910°C - 94%.

Прототип (зразок 6). Одержання каталізатора складу, мас. %:

оксид хрому (Ш) - 8 оксид заліза -92

Каталізатор готується аналогічно каталізатору за прикладом І. В результаті випробувань отримані дані:

роздавлююче зусилля на торець  $35 \text{ кг/см}^2$

залишок після тертя 50%

термостійкість  $300^\circ\text{C}$

ступінь конверсії" при  $890^\circ\text{C}$  - 94,5%, при  $910^\circ\text{C}$  - 96%.

Результати всіх випробувань приведені в таблиці.

З таблиці видно, що поставлена мета винаходу досягається у зразків №1-3, в яких механічна міцність на роздавлення в 15 разів вище, ніж у прототипа, а термічна стійкість вище на  $700^\circ\text{C}$ .

Каталізатор, який отримано на основі запропонованих матеріалів, має ряд переваг:

- не змінюються фізико-хімічні властивості каталізатора в процесі роботи;
  - склад маси дозволяє формування виробів відомими способами і форми будь-якої складності, наприклад, стільникової структури методом екструзії;
- каталізатор складається з відомих та загальнодоступних матеріалів, переробка яких можлива на керамічному, скляному і інших виробництвах.

Джерела інформації, які взяті до відома при експертизі.

1. А.С. СССР № 1214194 кл. ВОП 23/76, 1986.
2. ТУ 113-03-296-87 "Катализатор неплатиновый» код Окл 21.7522, УДК 66094.373 група Л94.
3. М.М Караваев, А.П. Засорин, Н.Ф. Клешев «Каталитическое окисление аммиака»



Склад каталізатора				Ліцність	Термічна	Ступінь	конверсії
оксид заліза	оксид хрома	борний ангідрид	і-спон-думен	І на роз-; я тер- і давлен- }тя	СТІЙКІСТЬ		ара .о
68,3					вода		910
66,0				520	І 96,0		95,0
67,6	4,0	1,7	26,0	550	! 95,0	1000	93,8 95,0
2 Склади, які	3,5	1,5	27,0	540		1000	93,5 96,5
3 виходять за	3,0	1,4	28,0			1000	94,0 95,0
4	65,0	1,0	28,0	380	94,0		
5	71,0	2,0		300	93,0		92,8 55,5
Прототип	5,0						
6	92,0	2,0		3S	50,0	300	94,0
						300	94,5
	8,0						