



УКРАЇНА

(19) UA (11) 54494 (13) U
(51) МПК (2009)
B01D 53/56

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОЧИСТКИ ГАЗУ ВІД ОКСИДІВ АЗОТУ

1

2

(21) u201006123

(22) 20.05.2010

(24) 10.11.2010

(46) 10.11.2010, Бюл.№ 21, 2010 р.

(72) ПРИМИСЬКА СВІТЛАНА ОЛЕКСІЇВНА, СТА-
ТЮХА ГЕННАДІЙ ОЛЕКСІЙОВИЧ, БЕЗНОСИК
ЮРІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИ-
ТУТ"

(57) Спосіб очистки газу від оксидів азоту, який включає пропускання газу, що очищується, через очисник, нагрівання та відведення очищеного газу, який **відрізняється** тим, що як очисник використовують синтетичний цеоліт, процес очистки проводять при $T=298-318K$, на очиснику контролюють концентрацію оксидів азоту, а при досягненні порогового значення проводять десорбцію.

Корисна модель відноситься до сфери очищення викидних газів, які утворюються на промислових підприємствах хімічної, теплової, харчової та інших галузей промисловості, які містять оксиди азоту у відхідних потоках газу.

Відомий спосіб для видалення оксидів азоту [1], що включає відновлення оксидів азоту вуглеводнями в окиснювальній атмосфері на основі висококремнеземних цеолітів ($SiO_2/Al_2O_3=37:68$) з введеннями іонами кобальту. Додатково каталізатор містить іони водню.

Суттєвим недоліком цього способу є наявність ресурсо- та енергоємних процедур отримання каталізатору та проведення процесу селективного каталітичного відновлення, окрім того в повітря викидається інша шкідлива речовина - оксид вуглецю (II).

Найбільш близьким до запропонованого є спосіб [2], що включає пропускання оксидів азоту у суміші з природнім газом через каталізатор, що містить паладій на оксиді алюмінію, при температурі $700-750^{\circ}C$ і потім через другий каталізатор, з метою зниження концентрації горючих домішок, в газі, який очищується перед другим каталізатором додають повітря в надлишку по відношенню до горючих домішок і витримують суміш не менше 0,05с, в якості другого каталізатора використовують каталізатор конверсії метану на основі оксиду нікелю на носії з оксиду алюмінію і температуру в зоні другого каталізатора підтримують на $20-40^{\circ}C$ вище, ніж у зоні першого каталізатора.

Недоліком цього способу є те, що існує необхідність проведення процесу при підвищеній тем-

пературі та тиску, застосування висококоштовного каталізатора, який з часом втрачає свою активність, отруюючись іншими речовинами, окрім того є додаткові витрати на введення газу відновника.

В основу корисної моделі покладено задачу збільшити ефективність та зменшити вартість процесу очистки газу від оксидів азоту шляхом проведення процесу при більш низьких тисках та температурі, за рахунок використання, в якості очисника процесу адсорбції, синтетичних цеолітів X модифікації (13X, LiLSX), які визначаються високою селективністю та ефективністю по відношенню до оксидів азоту.

Поставлена задача вирішується тим, що газу, що очищується, пропускають через очисник, нагрівають та відводять очищений газ, новим є те, що як очисник використовують синтетичний цеоліт X-модифікації, процес очистки проводять при $T=298-318K$, на очиснику контролюють концентрацію оксидів азоту, а при досягненні порогового значення проводять десорбцію.

Спосіб здійснюється наступним чином: на вхід до адсорбера подають оксид азоту (II), з заданою концентрацією 0,005, 0,05, 5,10б.% та з заданою витратою газу 5, 10, $15 \cdot 10^{-3} m^3/год$, температуру 298-318K в адсорбері, встановлену на теплообміннику, підтримують постійною протягом одного експерименту, концентрацію оксидів азоту на цеоліті фіксують за показаннями масспектрометра, підключеного до адсорбера. Після повного насичення адсорбенту, проводять процес десорбції шляхом пропускання газу N_2 до повної очистки адсорбенту.

(13) U
54494
(11)
UA
(19)

Запропонований спосіб пояснюється наступними прикладами.

Приклад 1

Для очистки від оксиду азоту (II), газ, з вмістом оксиду азоту 0,005об.% пропускають через адсорбер, заповнений синтетичним цеолітом 13X, LiLSX.

Очистку здійснюють при температурі 298K, об'ємній швидкості $0,01\text{м}^3/\text{год}$. Після очистки газу, на виході з адсорбера оксид азоту (II) міститься в кількості 0,000001об.%, його концентрація в адсор-

бенті складає 0,004999об.%. Відповідно степінь, очистки газу від оксидів азоту складає 99,98%.

Приклад 2 здійснюють аналогічно прикладу 1, але при умовах зазначених в таблиці 1 та концентрації оксиду азоту 5,1об.%.

Приведені в таблиці дані показують, що в діапазоні температур 298-318K, та газовій витраті $5\cdot 10^{-3}\text{м}^3/\text{год}$ досягається 99,90-99,99% степінь вилучення оксидів азоту для обох марок цеоліту.

Таблиця 1

№ п/п	Тем-ра, К	Об'ємна швидкість газу, $\cdot 10^{-3}\text{м}^3/\text{год}$	Маса поглинутого NO, г 100г цеоліту		Концентрація NO в адсорбенті, об.%		Степінь очистки, %	
			13X	LiLSX	13X	LiLSX	13X	LiLSX
1.	298	5	27,94	27,95	5,099	5,1	99,98	100
2.	303	5	24,79	26,14	5,099	5,1	99,98	100
3.	308	10	25,68	25,87	5,096	5,098	99,92	99,96
4.	313	10	20,50	20,51	5,096	5,098	99,92	99,96
5.	318	10	16,78	17,44	5,097	5,099	99,93	99,98

Підвищення вимог до зниження викидів шкідливих речовин в атмосферу, змушує шукати екологічно чисті та економічно вигідні способи видалення з них оксидів азоту, основна проблема очистки яких є те, що оксиди азоту знаходяться в газах з різним ступенем окиснення, особливо важко досягти вилучення слабо окиснених оксидів (оксиду азоту (II)). Запропонований спосіб вилу-

чення оксидів азоту із викидних газів вирішує це завдання.

Джерела інформації:

1. Патент України №28181 А, МПК C01B39/00, опубл. 16.10.2000, бюл. №5.

2. Патент України №14126, B01D53/56, опубл. 25.04.1997, бюл. №2.