



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

для служебного пользования 04-39

(19) **SU** (11) **1462556** **A1**

(50) 4 В 01 J 23/64, В 01 D 53/36

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4233676/31-04

(22) 23.04.87

(71) Институт физической химии
им. Л.В.Писаржевского

(72) В.М.Власенко, В.А.Кузнецов,
И.А.Мальчевский и В.А.Телишко

(53) 66.097.3(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1142950, кл. В 01 J 23/64, 1980
(непубликуемое).

Авторское свидетельство СССР
№ 1262784, кл. В 01 J 23/64, 1981
(непубликуемое).

(54) КАТАЛИЗАТОР ДЛЯ ОЧИСТКИ ГАЗОВЫХ
ВЫБРОСОВ ОТ ОКСИДОВ АЗОТА

(57) Изобретение касается катали-
тической химии, в частности катали-
затора для очистки газовых выбросов
от оксидов азота, что может быть
использовано в азотнокислотных про-
изводствах. Цель - повышение актив-
ности катализатора. Последний содер-
жит, мас. %: палладий 0,03-0,38;
оксид двухвалентной меди 0,3-2,1;
оксид трехвалентного марганца 6,0 -
11,0; носитель - остальное. Новый
катализатор имеет производительность
0,036-0,058 см³ NO/г·с при степени
очистки газа от NO 98% против
0,018-0,022 см³ NO/г·с и 65-98% для
известного катализатора. 1 табл.

1

Изобретение относится к производ-
ству катализаторов для процесса ка-
талитической очистки газовых выбро-
сов азотнокислотных производств от
высокотоксичной примеси оксидов
азота путем восстановления этих ок-
сидов до азота метансодержащими га-
зами.

Целью настоящего изобретения явля-
ется повышение активности катализато-
ра за счет дополнительного содержа-
ния оксида двухвалентной меди и со-
отношения компонентов.

Пример 1. К 100 г носителя
А-1 (γ - Al_2O_3) приливают 76 мл водно-
го раствора, содержащего 23,3 г ни-
трата двухвалентного марганца
 $Mn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ марки ч.д.а. и 0,97 г
нитрата двухвалентной меди $Cu(NO_3)_2$ х
3 H_2O марки ч.д.а. и перемешивают до
полного поглощения раствора носите-
8-89

2

лем. Носитель сушат на воздухе в те-
чение 2 ч при 130°C и прокаливают
в течение 6 ч при 820°C. К охлажден-
ному до комнатной температуры носи-
телю приливают 72 мл водного рас-
твора азотнокислого палладия $Pd(NO_3)_2$
марки ч, содержащего 0,032 г палла-
дия, и перемешивают носитель до пол-
ного поглощения раствора. Затем но-
ситель сушат в течение 2 ч при 130°C
и прокаливают на воздухе в течение
6 ч при 430°C. Полученный катализатор
имеет состав, мас. %: Pd 0,03; CuO
0,3; Mn_2O_3 6,0; носитель на основе
 α - и θ - Al_2O_3 - остальное. Испытания
активности катализатора проводят в
кварцевом реакторе проточного типа с
хроматографическим анализом реагентов
и продуктов реакции. Состав реакцион-
ной смеси, об. %: NO 0,4; CH_4 0,25;
He - остальное. Объемная скорость -

(19) **SU** (11) **1462556** **A1**

20000 ч⁻¹. Катализатор ступенчато нагревают в потоке реакционной смеси, регистрируя состав продуктов реакции на выходе из реактора. При 403°C концентрация монооксида азота на выходе из реактора снижается до 0,01%. Анализ газовой смеси при этой температуре дает следующий результат, об. %: NO 0,01; CH₄ 0,15; CO₂ 0,10; N₂ 0,2; He - остальное. Производительность катализатора при температуре 403°C составляет 0,039 см³ NO/г·с.

Пример 2. Для приготовления катализатора на 100 г носителя А-1 берут водные растворы, содержащие 27,6 Mn(NO₃)₂ · 6H₂O, 1,64 г Cu(NO₃)₂ · 3H₂O и 0,22 г Pd в виде Pd(NO₃)₂. В остальном методика приготовления катализатора аналогична приведенной в примере 1. Полученный катализатор имеет состав, мас. %: Pd 0,2; CuO 0,5; Mn₂O₃ 7,0; носитель - остальное. Катализатор испытывают в условиях, приведенных в примере 1. При температуре 390°C и объемной скорости 20000 ч⁻¹ концентрация NO снижается до 0,01 об. %, производительность катализатора при этой температуре составляет 0,038 см³ NO/г·с. Анализ газовой смеси при указанной температуре дает результат, об. %: NO 0,01; CH₄ 0,15; CO₂ 0,10; N₂ 0,2; He - остальное.

Пример 3. Для приготовления катализатора на 100 г носителя А-1 берут водные растворы, содержащие 32,0 Mn(NO₃)₂ · 6H₂O, 3,34 г Cu(NO₃)₂ · 3H₂O и 0,22 г Pd в виде азотнохислой соли. В остальном методика приготовления катализатора аналогична приведенной в примере 1. Готовый катализатор имеет состав, мас. %: Pd 0,2; CuO 1,0; Mn₂O₃ 8,0; носитель - остальное. Катализатор испытывают в условиях примера 1. При температуре 389°C и объемной скорости 20000 ч⁻¹ концентрация NO снижается до 0,01%, производительность катализатора составляет 0,037 см³ NO/г·с. Анализ готовой смеси при этой температуре дает результат, об. %: NO 0,01; CH₄ 0,15; CO 0,10; N₂ 0,2; He - остальное.

Пример 4. Для приготовления катализатора на 100 г носителя А-1 берут водный раствор, содержащий 41,1 г Mn(NO₃)₂ · 6H₂O и 3,43 г

Cu(NO₃)₂ · 3H₂O, а также водный раствор Ps(NO₃)₂, содержащий 0,34 г палладия. В остальном методика приготовления катализатора аналогична описанной в примере 1. Готовый катализатор имеет состав, мас. %: Pd 0,3; CuO 1,0; Mn₂O₃ 10,0; носитель - остальное. Катализатор испытывают в условиях примера 1. Температура достижения концентрации NO 0,01% составляет 372°C при объемной скорости 20000 ч⁻¹. Производительность катализатора при этой температуре составляет 0,036 см³ NO/г·с. Анализ газовой смеси в указанных условиях дает результат, об. %: NO 0,01; CH₄ 0,15; CO₂ 0,10; N₂ 0,2; He - остальное.

Пример 5. Для приготовления катализатора на 100 г носителя А-1 берут водный раствор, содержащий 46,2 г Mn(NO₃)₂ · 6H₂O и 7,38 г Cu(NO₃)₂ · 3H₂O, а также водный раствор Ps(NO₃)₂, содержащий 0,44 г палладия. В остальном методика приготовления катализатора аналогична описанной в примере 1. Готовый катализатор имеет состав, мас. %: Pd 0,38; CuO 2,1; Mn₂O₃ 11,0; носитель - остальное. Катализатор испытывают в условиях примера 1. Температура достижения концентрации монооксида азота в очищаемом газе 0,01 об. % составляет 365°C при объемной скорости 20000 ч⁻¹ и 403°C при объемной скорости 32300 ч⁻¹. Производительность катализатора в этих условиях составляет соответственно 0,036 и 0,058 см³ NO/г·с. Анализ газовой смеси на выходе из реактора в обоих случаях дает результат, об. %: NO 0,01; CH₄ 0,15; CO₂ 0,10; N₂ 0,2.

Результаты испытаний, приведенные в примерах, даны в таблице. В этой же таблице приведены результаты испытаний в аналогичных условиях известного катализатора-прототипа.

Как видно из таблицы, катализаторы, приготовленные в соответствии с изобретением, имеют значительно более высокую активность, чем известный. Производительность катализатора с содержанием 0,38% палладия превышает производительность известного катализатора с содержанием 0,4% палладия при равных условиях в 3 раза.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Катализатор для очистки газовых выбросов от оксидов азота, включающий палладий и оксид трехвалентного марганца на носителе α и θ -оксиде алюминия, отличающийся тем, что, с целью повышения

активности катализатора, он дополнительно содержит оксид двухвалентной меди при следующем содержании компонентов, мас. %: палладий 0,03-0,38; оксид двухвалентной меди 0,3-2,1; оксид трехвалентного марганца 6,0 - 11,0; носитель - остальное.

Результаты испытаний катализаторов в реакции восстановления монооксида азота метаном

Катализатор	Состав, мас. %			Температура изменения активности, °C	Объемная скорость, ч ⁻¹	Степень очистки газа от NO, %	Производительность катализатора, см ³ NO/г·с
	Ps	CuO	Mn ₂ O ₃				
Предлагаемый	0,03	0,3	6,0	403	20000	98	0,039
	0,2	0,5	7,0	390	20000	98	0,038
	0,2	1,0	8,0	387	20000	98	0,037
	0,3	1,0	10,0	372	20000	98	0,036
	0,38	2,1	11,0	365	20000	98	0,036
	0,38	2,1	11,0	403	32300	98	0,058
	0,35	0,3	8,0	371	20000	98	-
Известный по авт. св. № 1262784	0,4	0,0	7,0	403	20000	98	0,018
	0,4	0,0	7,0	403	32300	75	0,022
	0,35	0,0	8,0	371	20000	65	-

Редактор Л. Герасимова Составитель В. Теплякова
Техред А. Кравчук Корректор И. Муска

Заказ 260/ДСП

Тираж 361

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раульская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101

