



(51) МПК
B01J 23/89 (2006.01)
B01J 23/50 (2006.01)
B01J 21/04 (2006.01)
B01J 31/30 (2006.01)
B01D 53/62 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
 ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010103336/04, 03.02.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 03.02.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 03.02.2010

(45) Опубликовано: 10.09.2011 Бюл. № 25

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2267354 C1, 10.01.2006. SU 1088768 A1, 30.04.1984. EP 0238700 B1, 23.01.1991. WO 2007/111004 A1, 04.10.2007.

Адрес для переписки:

123995, Москва, ГСП-5, ул. Б. Садовая, 1,
 корп.4, ФГУП "ГНЦ "НИОПИК"

(72) Автор(ы):

**Брук Лев Григорьевич (RU),
 Ворожцов Георгий Николаевич (RU),
 Голуб Юрий Михайлович (RU),
 Исаченко Марина Александровна (RU),
 Каляя Олег Леонидович (RU),
 Карандина Ольга Алексеевна (RU),
 Лужков Юрий Михайлович (RU),
 Опанина Ирина Валерьевна (RU),
 Темкин Олег Наумович (RU),
 Титов Денис Николаевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное унитарное
 предприятие "Государственный научный
 центр "Научно-исследовательский институт
 органических полупродуктов и красителей"
 (ФГУП "ГНЦ "НИОПИК") (RU),
 Государственное образовательное
 учреждение высшего профессионального
 образования "Московская государственная
 академия тонкой химической технологии
 имени М.В. Ломоносова (МИТХТ) (RU)**

(54) КАТАЛИЗАТОР ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА ОТ МОНООКСИДА УГЛЕРОДА

(57) Реферат:

Изобретение относится к области очистки воздуха, в частности касается катализатора для очистки воздуха от монооксида углерода и может быть использовано, например, в средствах индивидуальной (маски, респираторы, противогазы) и коллективной защиты (приставки к кондиционерам, очистка воздуха в жилых, общественных и производственных помещениях). Катализатор для очистки воздуха от монооксида углерода содержит нанесенные на пористый носитель

соль палладия, соль меди, и промотор, при этом в качестве промотора он содержит оксид металла I Б группы периодической системы элементов Д.И.Менделеева, при следующем соотношении компонентов, мас.% соль палладия 0,6-2,0, соль меди 6-10, оксид металла I Б группы периодической системы 4-26, Al₂O₃-остальное. Технический эффект - эффективная очистка газовой смеси с содержанием СО от 50 до 200 мг/м³ (ГВС) при высокой влажности ГВС и большой нагрузке (степень очистки до 95%). 1 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
B01J 23/89 (2006.01)
B01J 23/50 (2006.01)
B01J 21/04 (2006.01)
B01J 31/30 (2006.01)
B01D 53/62 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2010103336/04, 03.02.2010

(24) Effective date for property rights:
03.02.2010

Priority:

(22) Date of filing: 03.02.2010

(45) Date of publication: 10.09.2011 Bull. 25

Mail address:

123995, Moskva, GSP-5, ul. B. Sadovaja, 1,
korp.4, FGUP "GNTs "NIOPIK"

(72) Inventor(s):

**Bruk Lev Grigor'evich (RU),
Vorozhtsov Georgij Nikolaevich (RU),
Golub Jurij Mikhajlovich (RU),
Isachenko Marina Aleksandrovna (RU),
Kalija Oleg Leonidovich (RU),
Karandina Ol'ga Alekseevna (RU),
Luzhkov Jurij Mikhajlovich (RU),
Oshanina Irina Valer'evna (RU),
Temkin Oleg Naumovich (RU),
Titov Denis Nikolaevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe
predpriatie "Gosudarstvennyj nauchnyj tsentr
"Nauchno-issledovatel'skij institut
organicheskikh poluproduktov i krasitelej" (FGUP
"GNTs "NIOPIK") (RU),
Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
"Moskovskaja gosudarstvennaja akademija tonkoj
khimicheskoy tekhnologii imeni M.V. Lomonosova
(MITKhT) (RU)**

(54) CATALYST TO SEPARATE CARBON MONOXIDE FROM AIR

(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention relates to air treatment and may be used in individual and collective protection means and for air cleaning in premises, etc. Proposed catalyst comprises palladium salt, copper salt and promoter applied on porous carrier. Note here that said promoter represents metal oxide

of group I "Б" of periodic system with following ratio of components in wt %: palladium salt - 0.6-2.0, copper salt - 6-10, metal oxide of group I "Б" of periodic system - 4-26, Al₂O₃ - making the rest.

EFFECT: higher efficiency of purification at high moisture content and load with content of CO of up to 50 to 200 mg/m³.

1 tbl, 21 ex

Изобретение относится к области очистки воздуха, в частности касается катализатора для очистки воздуха от монооксида углерода, и может быть использовано, например, в средствах индивидуальной (маски, респираторы, противоголазы) и коллективной защиты (приставки к кондиционерам, очистка воздуха в жилых, общественных и производственных помещениях).

Известен катализатор для очистки воздуха от монооксида углерода [патент US, 4845065, В01J 29/06, 1989]. Этот катализатор содержит нанесенные на пористый носитель соль палладия, соль меди и промотор. В качестве промотора используют соединение ванадия или соединение ванадия в сочетании с соединением фосфора. Этот известный катализатор получают двумя способами.

Первый предусматривает пропитку носителя в водном растворе, содержащем соль палладия, соль меди и промотор, с последующим нагреванием полученного продукта и выпариванием из него воды.

Согласно второму способу на носитель предварительно наносят промотор с последующей тепловой обработкой полученного продукта при температуре не ниже 100°C. Затем нанесением на промотированный носитель соли палладия и соли меди по вышеописанной методике получают катализатор.

Однако этот известный катализатор не позволяет довести содержание монооксида углерода в очищаемом воздухе до концентрации ниже уровня предельно допустимой (ПДК) для рабочей зоны (20 мг/м³) при нагрузке на катализатор 12000 ч⁻¹.

Наиболее близким к заявляемому по технической сущности и достигаемому эффекту является катализатор для очистки воздуха от монооксида углерода [пат. РФ, 2267354, В01J 23/89, 2006 г.], содержащий нанесенные на оксид алюминия соль палладия, соль меди и промотор, причем в качестве промотора используют фталоцианиновый комплекс переходного металла и полиатомный спирт при следующем соотношении компонентов, мас. %:

| | |
|--|------------|
| соль палладия | 0,80-2,54 |
| соль меди | 3,09-11,79 |
| фталоцианиновый комплекс переходного металла | 0,10-1,00 |
| полиатомный спирт | 0,50-3,00 |
| Al ₂ O ₃ | остальное |

Недостатком этого катализатора является нестабильность работы в условиях высокой нагрузки на катализатор (выше 12 тыс.ч⁻¹) и высокой влажности (выше 70 отн. %).

Задача данного изобретения - разработка катализатора, эффективно снижающего содержание монооксида углерода в воздухе от 200 до 20 мг/м³ (ПДК для рабочей зоны) и ниже при нагрузке по газовой смеси (ГВС) на катализатор до 130 тыс.ч⁻¹ (время контакта 0,028 с) и влажности ГВС 40-95%.

Задача решена тем, что катализатор для очистки воздуха от монооксида углерода, содержащий нанесенные на оксид алюминия соль палладия, соль меди и промотор, согласно предлагаемому изобретению содержит в качестве промотора оксид металла I Б группы Периодической системы элементов Д.И. Менделеева при следующем соотношении компонентов, мас. %:

| | |
|--|---------|
| соль палладия | 0,6-2,0 |
| соли меди | 5-10 |
| оксид металла I Б группы Периодической системы элементов Д.И. Менделеева | 4-26 |

В качестве соли палладия предлагаемый катализатор может содержать любую соль палладия, например хлорид палладия (II). При этом нижний предел содержания соли палладия обусловлен тем, что катализатор, содержащий меньшее количество соли палладия (II), не позволяет очистить ГВС, содержащую ~50-200 мг/м³ монооксида углерода, до концентрации СО ниже 20 мг/м³. Содержание соли палладия(II) выше 2,0 мас.% приводит к увеличению стоимости катализатора без существенного увеличения каталитической активности. В качестве соли меди также можно использовать ряд солей меди (хлорид, бромид, сульфат). Содержание соли меди составляет от 5 до 10% от массы катализатора. Более высокое содержание соли меди приводит к снижению активности катализатора. Катализатор с содержанием соли меди менее 5 мас.% невозможно приготовить из-за ограниченной растворимости галогенидов палладия в водных растворах в отсутствие, как минимум эквимольного количества галогенида меди.

Содержание оксида металла I Б группы Периодической системы элементов Д.И.Менделеева определяется тем, что при содержании оксида металла менее 4 мас.% эффект увеличения активности и стабильности очень мал, а при содержании более 26 мас.% этот эффект уже не меняется.

Катализатор готовили следующим образом. Предварительно на оксид алюминия наносили промотор из водного раствора нитрата соответствующего металла I Б группы Периодической системы элементов Д.И.Менделеева методом «холодной пропитки» (см. примеры 4 и 5). Взвешивали нужное количество оксида алюминия (размер частиц 0,5-1 мм, или менее 0,06 мм). Рассчитывали необходимое количество нитрата металла I Б группы Периодической системы элементов Д.И.Менделеева. Навеску нитрата металла растворяли в 10 мл воды при комнатной температуре. В колбу с раствором загружали носитель и выдерживали в течение суток при комнатной температуре. Затем раствор фильтровали на стеклянном фильтре. Маточный раствор проверяли на отсутствие наносимого компонента методом УФ-спектроскопии. Носитель сушили на фильтре в токе воздуха, а затем при температуре 80°C. Затем носитель прокаливали при 500°C на воздухе для разложения нитрата в оксид. Полноту разложения контролировали рентгенографическим методом. Полученный модифицированный носитель использовали для приготовления катализатора.

Катализатор готовили методом «холодной пропитки» следующим образом. Рассчитывали необходимые количества солей палладия и меди. Навески солей палладия и меди растворяли в 10 мл воды при нагревании до 70°C и перемешивании до полного растворения (~15 мин). Охлажденный до комнатной температуры раствор заливали в колбу с носителем. Колбу закрывали и выдерживали в течение суток при комнатной температуре. Затем раствор фильтровали на стеклянном фильтре. Маточный раствор проверяли на отсутствие наносимых компонентов методом УФ-спектроскопии. Катализатор сушили на фильтре в токе воздуха, а затем при температуре 150°C. Полученный таким образом катализатор использовали для очистки воздуха от монооксида углерода.

Испытания каталитической активности образцов с размером частиц 0,5-1 мм проводили в стеклянном реакторе, представляющем собой трубку диаметром 13 мм с полкой для катализатора. Объем пробы катализатора, загружаемого в реактор - 1,3 мл. Катализатор с размером частиц менее 0,063 мм испытывали в проточном реакторе с виброожиженным слоем катализатора. В этом случае в реактор загружали 0,2 мл

катализатора. Воздух в реактор нагнетали компрессором. Монооксид углерода подавали в смеситель газов из газометра через калиброванный реометр.

Концентрацию монооксида углерода в газовой смеси (ГВС) определяли с помощью газоанализатора ПКГ-4-CO-МК-С с электрохимическим датчиком и поддерживали в диапазоне 50-200 мг/м³. Влажность ГВС определяли при помощи измерителя влажности ИВТМ-7.

Универсальность и стабильность предлагаемого катализатора позволяет использовать его как для очистки воздуха в жилых, общественных и производственных помещениях, так и на загазованных рабочих местах, уличных перекрестках при образовании автомобильных пробок, в подземных гаражах, в помещениях для испытаний двигателей внутреннего сгорания.

Использование катализатора-прототипа, в тех же условиях при больших объемных скоростях не позволяет решить поставленную задачу (см. примеры 1-3).

Ниже приводятся примеры, иллюстрирующие осуществление предлагаемого технического решения, не ограничивающие его объем.

Пример 1 (сравнительный по прототипу)

Взвешивали 5 мл оксида алюминия (фракция 0,5-1 мм). Навески палладия хлористого (PdCl₂), меди бромистой (CuBr₂), фталоцианинового комплекса железа (PcFe) и глицерина рассчитывали исходя из необходимого содержания этих компонентов в катализаторе: PdCl₂ - 0,058 г (0,32 ммоль, 2,2% от массы катализатора), CuBr₂ - 0,283 г (1,27 ммоль, 11% от массы катализатора), PcFe - 0,011 г (0,02 ммоль, 0,4% от массы катализатора), глицерин - 0,013 (0,14 ммоль, 0,5% от массы катализатора). Навески хлорида палладия, бромиды меди и фталоцианинового комплекса железа растворяли в 10 мл воды в конической колбе емкостью 50 мл при перемешивании и нагревании до 70°C (~15 мин). После охлаждения раствора до комнатной температуры в колбу с раствором добавляли глицерин, раствор перемешивали. Затем в колбу загружали оксид алюминия, колбу закрывали и оставляли на сутки при комнатной температуре. Маточный раствор отделяли от катализатора фильтрацией. Отсутствие наносимых компонентов в маточном растворе проверяли известными методами. Катализатор сушили на фильтре в токе воздуха в течение 15 мин, а затем при температуре 100°C в течение 1 ч 45 мин.

Тестирование полученного катализатора проводили в проточном реакторе (см. выше) при температуре 20°C, нагрузке по ГВС 48000 ч⁻¹ (время контакта 0,048 с). Содержание оксида углерода в исходном газе составляло ~100 мг/м³. Содержание влаги в газовой смеси 14,0 г/м³ (влажность ~81 от.%). Содержание оксида углерода в газе после очистки через 60 минут после начала тестирования составило 34 мг/м³, степень очистки - 67% (Таблица 1).

Пример 2 (сравнительный по прототипу)

Катализатор готовили по методике примера 1. Для приготовления катализатора использовали более мелкую фракцию оксида алюминия - размер частиц меньше 63 мк. Катализатор тестировали в виброожиженном слое при температуре 24°C, нагрузке по ГВС 130 тыс.ч⁻¹ (время контакта 0,028 с). Содержание оксида углерода в исходном газе составляло ~100 мг/м³. Содержание влаги в газовой смеси 17,5 г/м³ (влажность ~80 от.%). Содержание оксида углерода в газе после очистки через 60 минут после начала тестирования составило 68 мг/м³, степень очистки - 31% (Таблица 1).

Пример 3 (сравнительный по прототипу)

В примере 3 для приготовления катализатора использовали меньшее количество соли палладия. Условия тестирования катализатора приведены в Таблице. Показано, что использование катализатора с содержанием соли палладия 0,74% не позволяет снижать содержание СО до уровня 20 мг/м³, при относительной влажности ГВС ~85% (Таблица).

Пример 4

Приготовление катализатора начинали с модифицирования носителя оксидом меди (II). Для этого на 5 мл оксида алюминия наносили нитрат меди (II). Навеску нитрата меди(II) ($\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) рассчитывали исходя из необходимого содержания оксида металла-промотора на поверхности катализатора: $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ - 0,700 г (2,9 ммоль). Навеску нитрата меди(II) растворяли в 10 мл воды в конической колбе емкостью 50 мл при комнатной температуре. В колбу с раствором загружали оксид алюминия и выдерживали в течение суток при комнатной температуре. Затем маточный раствор отфильтровывали от носителя. Маточный раствор проверяли на отсутствие наносимых компонентов методом УФ-спектроскопии. Носитель сушили на фильтре в токе воздуха, а затем при температуре 80°C. Затем носитель прокаливали при 500°C на воздухе для разложения нитрата в оксид. Полноту разложения контролировали рентгенографическим методом. Полученный модифицированный носитель использовали для приготовления катализатора.

На модифицированный носитель наносили палладий хлористый (PdCl_2) и медь бромистую (CuBr_2) в соответствии с процедурой, описанной в примере 1. После нанесения указанных солей катализатор сушили при температуре 150°C в течение 1 часа 45 мин. Полученный катализатор содержал: 2,0 мас.% - PdCl_2 , 10 мас.% CuBr_2 и 8 мас.% CuO . Катализатор испытывали в условиях, описанных в примере 1. Содержание оксида углерода в газе после очистки через 60 минут после начала тестирования составило 12 мг/м³, степень очистки - 85% (Таблица).

Пример 5

Приготовление катализатора начинали с модифицирования носителя оксидом серебра. Для этого на 5 мл оксида алюминия (фракция 0,5-1 мм) наносили нитрат серебра. Навеску нитрата серебра AgNO_3 рассчитывали исходя из необходимого содержания оксида металла-промотора на поверхности катализатора: AgNO_3 - 0,290 г (1,7 ммоль). Нанесение нитрата серебра на оксид алюминия и его дальнейшее разложение до оксида путем прокалки проводили так же, как описано в примере 4.

На модифицированный носитель наносили палладий хлористый (PdCl_2) и медь бромистую (CuBr_2) в соответствии с процедурой, описанной в примере 1. Температура сушки катализатора - 150°C. Полученный катализатор содержал: 2,0 мас.% - PdCl_2 , 10,0 мас.% CuBr_2 и 7,0 мас.% Ag_2O . Катализатор испытывали в условиях, описанных в примере 1. Содержание оксида углерода в газе после очистки через 60 минут после начала тестирования составило 20 мг/м³, степень очистки - 81% (Таблица).

Пример 6

Для приготовления катализатора использовали меньшее количество соли серебра. В остальном процедура приготовления аналогична процедуре, описанной в примере 5. Использование этого катализатора в условиях примера 1 позволило очищать ГВС до уровня ПДК в течение 1 часа.

Примеры 7-9

В примерах 7 8 и 9 для приготовления катализаторов использовали носитель с разным содержанием модифицирующей добавки. Оксид меди наносили на носитель в

соответствии с методикой, описанной в примере 4. Состав катализаторов указан в Таблице. Тестирование катализаторов (условия испытаний указаны в Таблице) показало, что содержание оксида углерода в газе после очистки через 60 минут после

5 начала тестирования во всех случаях не превышает 20 мг/м^3 .

Примеры 10, 11

Катализаторы 10 и 11 с меньшим содержанием хлорида палладия (по сравнению с примерами 4-8) были приготовлены по методике, описанной в примере 4. Составы катализаторов указаны в таблице 1. Испытания катализаторов с низким содержанием

10 палладия и разным содержанием модифицирующей добавки (примеры 9-11) показали, что только в случае использования носителя модифицированного оксидом меди можно снизить содержание оксида углерода до 20 мг/м^3 и ниже (Таблица). Катализатор, не содержащий оксида меди, с содержанием соли палладия 0,74% не

15 позволяет получить требуемую степень очистки ГВС (пример 3).

Пример 12

Для примера 12 был приготовлен катализатор с содержанием соли меди 6%.

Условия тестирования этого катализатора аналогичны условиям тестирования катализаторов в примерах 7 и 8. Результаты тестирования показали, что

20 использование катализаторов, содержащих 1,6-2% соли палладия и разное количество бромиды меди (от 6 до 10%), позволяет снизить содержание СО в ГВС ниже уровня ПДК (Таблица).

Примеры 13-15

25 В примерах 13, 14 и 15 для приготовления катализаторов использовали фракцию носителя с размером частиц менее $0,063 \text{ мкм}$. Модифицирование носителя оксидом меди и дальнейшее нанесение солей палладия и меди проводили по методике, приведенной в примере 4. В процессе приготовления катализаторов (нанесения солей палладия и меди) использовали смеси разных солей меди (II): хлорида меди, бромиды меди и

30 сульфата меди. Испытание активности катализаторов 13, 14 и 15 проводили при следующих условиях: объемная скорость 65 тыс.ч^{-1} (время контакта $0,055 \text{ с}$), содержание СО - 100 мг/м^3 , температура 25°C , относительная влажность ГВС около 80%. Скорость подачи газовой смеси и принудительная вибрация

35 реактора обеспечивали работу катализатора во взвешенном состоянии. Содержание оксида углерода в газе после очистки через 60 минут после начала тестирования во всех случаях не превышало 20 мг/м^3 (Таблица).

Примеры 16-18

40 Для примеров 16, 17 и 18 был приготовлен катализатор в соответствии с методикой, описанной в примерах 13-15. Объем катализатора был увеличен с учетом необходимости его использования в трех сериях испытаний. Тестирование каждой порции катализатора при разном содержании влаги в ГВС: 9, 14 и 17 г/м^3 (41, 64 и 78 отн.%) показало возможность снижения содержания СО ниже 20 мг/м^3 .

45 Примеры 19 и 20

Катализатор готовили так же, как и в примерах 13-15. Испытание активности катализатора проводили при высокой нагрузке по ГВС - 130 тыс.ч^{-1} . При этом содержание монооксида углерода через 60 минут работы не превысило 20 мг/м^3 .

50 Пример 21

Катализатор для примера 21 был приготовлен в соответствии с методикой, описанной в примерах 13-15. Испытание активности этого катализатора проводили при высоком содержании СО в ГВС- 200 мг/м^3 . Содержание СО в ГВС после

очистки 10 мг/м³, степень очистки - 95%.

Примеры 20 и 21 показывают возможность использования катализаторов, модифицированных оксидом меди, для очистки ГВС, содержащих до 200 мг/м³ монооксида углерода.

Таким образом предложенный катализатор позволяет эффективно очищать ГВС с содержанием СО от 50 до 200 мг/м³ при высокой влажности ГВС и большой нагрузке.

Таблица

| № прим. | Состав катализатора | | | | | Условия тестирования | | | | Результаты испытаний | | | |
|---------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---|-------------------|---------------------------|-------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|--|---|---------------------|
| | [PdCl ₂], % | [CuBr ₂], % | [CuCl ₂], % | [Cu(SO ₄) ₂], % | Модиф. добавка | Содерж. модиф. добавки, % | Размер частиц, мм | [CO], мг/м ³ | W, тыс.ч ⁻¹ | Т, С | Содерж. влаги в ГВС (±0,5), г/м ³ | Содержание СО после очистки через 60 мин, мг/м ³ | α _{СО} , % |
| 1 (ср.) | 2,2 | 11 | - | - | PcFe, глицерин | 0,4 0,5 | 0,5-1 | 100 | 48 | 20, | 14 | 34 | 67 |
| 2 (ср.) | 2,2 | 11 | - | - | PcFe, глицерин | 0,4 0,5 | <0,063 | 100 | 130 | 24 | 17,5 | 68 | 31 |
| 3 (ср.) | 0,74 | 11 | - | - | PcFe, глицерин | 0,4 0,5 | 0,5-1 | 100 | 48 | 25 | 19 | 36 | 65 |
| 4 | 2,0 | 10 | - | - | CuO | 8 | 0,5-1 | 100 | 48 | 20 | 14 | 12 | 85 |
| 5 | 2,1 | 10 | - | - | Ag ₂ O | 4 | 0,5-1 | 100 | 48 | 20 | 14 | 20 | 80 |
| 6 | 2,0 | 10 | - | - | Ag ₂ O | 7 | 0,5-1 | 100 | 48 | 20 | 14 | 20 | 81 |
| 7 | 1,9 | 9 | - | - | CuO | 15 | 0,5-1 | 100 | 48 | 25 | 19,5 | 18 | 83 |
| 8 | 1,6 | 8 | - | - | CuO | 26 | 0,5-1 | 100 | 48 | 25 | 19,5 | 20 | 80 |
| 9 | 0,80 | 5 | - | - | CuO | 4 | 0,5-1 | 100 | 65 | 25 | 17 | 13 | 87 |
| 10 | 0,68 | 10 | - | - | CuO | 8 | 0,5-1 | 100 | 48 | 25 | 19 | 14 | 86 |
| 11 | 0,63 | 9 | - | - | CuO | 15 | 0,5-1 | 100 | 48 | 25 | 19 | 16 | 84 |
| 12 | 2,0 | 6 | - | - | CuO | 8 | 0,5-1 | 100 | 48 | 25 | 19,5 | 17 | 84 |
| 13 | 1,6 | 4 | 2 | - | CuO | 26 | 0,063 | 100 | 65 | 25 | 17,5 | 6 | 94 |
| 14 | 1,6 | 6 | - | 1 | CuO | 26 | 0,063 | 100 | 65 | 25 | 17,5 | 2 | 98 |
| 15 | 1,9 | 9 | - | - | CuO | 15 | 0,063 | 100 | 65 | 25 | 17,5 | 0 | 100 |
| 16 | 2,0 | 10 | - | - | CuO | 8 | 0,063 | 100 | 65 | 24 | 9 | 0 | 100 |
| 17 | 2,0 | 10 | - | - | CuO | 8 | 0,063 | 100 | 65 | 24 | 14 | 1 | 99 |
| 18 | 2,0 | 10 | - | - | CuO | 8 | 0,063 | 100 | 65 | 24 | 17 | 4 | 96 |
| 19 | 1,6 | 8 | - | - | CuO | 26 | 0,063 | 100 | 130 | 24 | 17 | 18 | 82 |
| 20 | 1,6 | 8 | - | - | CuO | 26 | 0,063 | 50 | 130 | 24 | 17,5 | 10 | 80 |
| 21 | 0,7 | 5 | - | - | CuO | 9 | 0,063 | 200 | 65 | 25 | 11,5 | 10 | 95 |

Формула изобретения

Катализатор для очистки воздуха от монооксида углерода, содержащий нанесенные на пористый носитель соль палладия, соль меди и промотор, отличающийся тем, что в качестве промотора он содержит оксид металла I Б группы периодической системы элементов Д.И.Менделеева при следующем соотношении компонентов, мас. %:

| | |
|---|-----------|
| соль палладия | 0,6-2,0 |
| соль меди | 6-10 |
| оксид металла I Б группы периодической системы элементов Д.И.Менделеева | 4-26 |
| Al ₂ O ₃ | остальное |