



(51) МПК
B01J 20/24 (2006.01)
B01J 20/18 (2006.01)
B01D 53/02 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
 ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2008151296/15, 23.12.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 23.12.2008

(45) Опубликовано: 20.02.2010 Бюл. № 5

(56) Список документов, цитированных в отчете о
 поиске: RU 2135261 C1, 27.08.1999. RU 2283175 C1,
 20.06.2005. RU 2180261 C1, 10.03.2002. RU
 2180262 C1, 20.11.1997. RU 2223812 C1,
 10.02.2004. CN 1110192 A1, 08.10.1995.

Адрес для переписки:

680000, г.Хабаровск, ул. Ким-Ю-Чена, 65,
 Институт водных и экологических проблем
 ДВО РАН

(72) Автор(ы):

Тен Хак Мун (RU),
 Воронов Борис Александрович (RU),
 Чаков Владимир Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Институт водных и экологических проблем
 ДВО РАН (RU)

(54) СПОСОБ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА ОТ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области очистки воздуха от вредных веществ, а именно от формальдегида и аммиака. Способ очистки воздуха включает пропускание воздуха через биологически активный адсорбент, в качестве которого используют смесь цеолита с аммиаксодержащими опилками при массовом соотношении 1:(3-4). В качестве

аммиаксодержащих опилок используют опилки, полученные путем обработки 1%-ным раствором нашатырного спирта, или опилки, отработанные в процессе очистки воздуха от аммиака. Технический результат - повышение степени очистки воздуха от вредных веществ в виде формальдегида и аммиака. 1 з.п. ф-лы, 1 табл.

RU 2 381 834 C1

RU 2 381 834 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
B01J 20/24 (2006.01)
B01J 20/18 (2006.01)
B01D 53/02 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2008151296/15, 23.12.2008**

(24) Effective date for property rights:
23.12.2008

(45) Date of publication: **20.02.2010 Bull. 5**

Mail address:
**680000, g.Khabarovsk, ul. Kim-Ju-Chena, 65,
Institut vodnykh i ehkologicheskikh problem DVO
RAN**

(72) Inventor(s):
**Ten Khak Mun (RU),
Voronov Boris Aleksandrovich (RU),
Chakov Vladimir Vladimirovich (RU)**

(73) Proprietor(s):
**Institut vodnykh i ehkologicheskikh problem DVO
RAN (RU)**

(54) METHOD TO PURIFY AIR OF HARMFUL SUBSTANCES

(57) Abstract:

FIELD: process engineering.
SUBSTANCE: invention relates to air purification of harmful substances, namely of formaldehyde and ammonia. Proposed method comprises forcing air through biologically active adsorbent representing a mix of zeolite with ammonia-containing chips, mix

weight ratio making 1:(3-4). Ammonia-containing chips represent chips produced by processing with 1%-solution of spirit of ammonia or chips processed in air purification of ammonia.

EFFECT: higher quality of purification.
2 cl, 1 tbl

RU 2 381 834 C1

RU 2 381 834 C1

Изобретение относится к области очистки воздуха от вредных веществ и может быть использовано по обеспечению благоприятного микроклимата в животноводческих помещениях, в химических и деревообрабатывающих предприятиях.

Из уровня техники известен способ очистки отходящих газов от оксидов азота как из сухих, так и влажных серосодержащих отходящих газов с применением катализаторов на основе цеолитов, не содержащих драгметаллов (RU, п. 2088316, B01D 53/86). Недостатком данного способа является очистка газовых выбросов от конкретного соединения-метанола и низкая степень очистки.

Известен способ поглощения газообразного аммиака (а.с. 800134, МПК B01D 53/04) путем контактирования с твердым поглотителем, насыщенным кислотным ангидридом - серным ангидридом. В качестве поглотителя используется лигнин. Недостатком этого способа является избирательное поглощение одного газа.

Известен способ дезодорации отходящих газов, содержащих примеси органических веществ (спирты, эфиры углеводородов, акролеин). Отходящие газы пропускают через биологически активный фильтрующий материал, в качестве которого используют смесь коры деревьев хвойных пород (ель, сосна), торфа и опилок при объемном соотношении 1:0,5:0,5, пропитанную питательной средой для накопления микроорганизмов, состоящей из разбавленного водного раствора нитрата аммония, гидрофосфата калия, сульфата магния, хлорида кальция и хлорида железа (а.с. СССР 1337127, B01D 53/02). Недостатком способа является то, что фильтрующий материал необходимо постоянно пропитывать предварительно подготовленной питательной средой, что приводит к трудоемкости процесса очистки и делает способ дорогим, а также то, что данный способ не позволяет удалять такие экологически опасные вещества, как формальдегид.

Известен способ очистки газов от формальдегида путем контакта с биологически активным фильтрующим элементом, в качестве которого используют древесные опилки, которые модифицируют водным раствором мочевины и фосфорной кислоты или азотной кислоты при 90-95°C в течение 0,5-1 ч, и массовым отношением твердой и жидкой фаз 1:4,5-5,4, которые затем термообрабатывают при 140-160°C в течение 1 ч. В качестве модифицирующих веществ используют также мочевины с азотной кислотой при их массовом соотношении 1:1 (RU, п. 2223812, B01D 53/72, B01D 53/04). К недостаткам данного технического решения можно отнести низкую сорбционную емкость.

Наиболее близким техническим решением к заявляемому является способ очистки отходящих газов от комплекса дурнопахнущих веществ (аммиак, сероводород, фенол, меркаптаны), пропускаемых через биологически активный фильтрующий материал, содержащий уложенные слоями щепу мелкую деревьев лиственных пород, опил, скоп и кору с содержанием влаги 70-80%. Кору и опил используют от переработки деревьев лиственных или хвойных пород, а скоп-отход от целлюлозно-бумажного производства в виде осадков, содержащих волокно, мелкую кору и каолин (RU п. 2180261, B01D 53/02, B01J 20/24).

К недостаткам данного способа можно отнести трудоемкость приготовления фильтрующего материала в виде слоев из различных материалов (щепы, опила, скопа и коры), низкая сорбционная емкость, а также то, что данный способ не позволяет производить очистку воздуха от формальдегида.

Техническим результатом заявляемого технического решения является повышение степени очистки воздуха от вредных веществ в виде формальдегида за счет увеличения

сорбционной емкости адсорбента, а также упрощение технологии и снижение себестоимости технологического процесса за счет вторичного использования одного из исходных компонентов адсорбента - опилок.

5 Технический результат достигается тем, что в способе очистки воздуха от вредных веществ пропускают воздух через адсорбент, содержащем смесь опилок и цеолита, при этом адсорбент содержит аммиаксодержащие опилки лиственницы при массовом соотношении цеолита к опилкам 1:(3-4), а в качестве аммиаксодержащих опилок используют опилки лиственницы, предварительно обработанные 1%-ным раствором
10 нашатырного спирта в количестве 10 мл на 0,5-1,0 кг опилок, или опилки, отработанные при очистке воздуха от аммиака.

Предлагаемый способ позволяет повысить степень очистки воздуха от токсичных веществ - формальдегида с помощью адсорбента на основе опилок из лиственницы благодаря совокупному действию химической и физической адсорбции этого
15 адсорбента. Химическая адсорбция в заявляемом способе происходит благодаря биологически активному компоненту адсорбента - это опилки из лиственницы, обладающие широким спектром практически полезных свойств. Так, древесина лиственницы содержит до 4,5% флавоноидов, из которых более 80% составляют
20 однотипные по химическому строению соединения с преобладанием дигидрокверцетина, обладающего высокой антиоксидантной и капиллярпротекторной активностью. Кроме того, при воздействии аммиаком и другими щелочными соединениями на дигидрокверцетин происходит реакция окислительной полимеризации с поглощением аммиака с приобретением при этом
25 способности к адсорбции формальдегида. То есть аммиак, находящийся в составе очищаемого воздуха, не только сам адсорбируется опилками, но и опилки с адсорбированным аммиаком приобретают способность адсорбировать формальдегид, что к тому же дает возможность использовать отработанные опилки,
30 например опилки, отработанные и лишенные адсорбирующей способности при очистке воздуха от аммиака. В заявляемом адсорбенте из цеолита в смеси с биологически активным компонентом - опилками из лиственницы высокие катионнообменные и ионообменные свойства цеолита, проявляющие физическую адсорбцию, увеличивают сорбционную емкость смеси адсорбента в целом, что
35 обеспечивает высокую степень очистки загрязненного воздуха. Кроме того, наличие многопористого минерального материала-цеолита способствует равномерному прохождению газового потока через адсорбционный слой, так как он разрыхляет опилки, предотвращая возможное образование комков, препятствующих
40 равномерному распределению газовых соединений по адсорбентным частицам, что также влияет на степень очистки.

Способ осуществляют следующим образом

В лабораторных условиях очистке подвергался воздух с концентрацией формальдегида 0,0321 мг/м³. Содержание других примесей не контролировалось. В
45 качестве адсорбента использовали смесь цеолита с аммиаксодержащими опилками, например с опилками, предварительно обработанными 1%-ным раствором нашатырного спирта в количестве 10 мл на 0,5-1,0 кг для небольшого объема очистки воздуха или в виде смеси цеолита с опилками отработанными, то есть лишенными
50 адсорбирующей способности при очистке воздуха от аммиака, для большого объема очистки воздуха. Загрязненный воздух принудительно циркулировал нагнетающим вытяжным насосом с производительностью 0,8-2 м³/мин, при температуре 24±1°C снизу вверх через емкость с V=2-10 м³. Предварительно адсорбент был увлажнен

до 65%. Через 3 часа циркуляции загрязненного воздуха через емкость с адсорбентом содержание формальдегида снизилось до 0,0007 мг/м³ и составило 2,18% и далее оставалась на этом же уровне и после 8 часов циркуляции воздуха. Во избежание высыхания адсорбента для исключения снижения адсорбирующей способности его поверхность адсорбента периодически увлажнялась в течение всего процесса очистки с помощью душевого распылителя. Результатом очистки было содержание формальдегида 0,0007 мг/м³, что составило 2,18% от контрольного. В таблице отражены результаты адсорбции аммиака и формальдегида в зависимости от типа адсорбента.

Для сопоставления в качестве адсорбента применяли активированный уголь, цеолит, чистые опилки и аммиаксодержащие опилки. В таблице представлены результаты проведенных опытов, из которых видно, что активированный уголь и цеолит адсорбируют аммиак и формальдегид не более 50% от контрольного содержания. Чистые опилки поглощают более 90%, и в очищенном воздухе остается всего 0,001 мг/м³ аммиака и формальдегида 0,0010, что значительно ниже установленной нормы ПДК. Аммиаксодержащие опилки наиболее эффективно поглощают формальдегид - более 98% от контрольного содержания. Адсорбенты в виде смеси цеолита и чистых опилок или в виде смеси цеолита и аммиаксодержащих опилок несколько снижают адсорбирующую способность, но при этом обеспечивают высокую эффективность очистки от аммиака - 8,82%, формальдегида соответственно 2,80% и 2,18% за счет предотвращения возможного образования комков из опилок, препятствующих равномерному распределению газовых соединений по адсорбентным частицам. Следовательно, на практике для равномерного прохождения газового потока через адсорбционный слой целесообразно добавление цеолита или других многопористых, минеральных материалов. Отработанный адсорбент можно использовать как исходное сырье для изготовления компоста.

Варианты опыта	Таблица			
	Аммиак (NH ₃)		Формальдегид (CH ₂ O)	
	мг/м ³	%	мг/м ³	%
Контроль (без адсорбента)	0,034	100	0,0321	100
Активированный уголь	0,018	52,9	0,0170	52,9
Цеолит	0,022	64,7	0,0202	62,9
Чистые опилки	0,001	2,94	0,0010	3,11
Аммиаксодержащие опилки	-	-	0,0005	1,56
Цеолит + чистые опилки 1:(3-4)	0,003	8,82	0,0009	2,80
Цеолит + аммиаксодержащие опилки 1:(3-4)	-	-	0,0007	2,18

Формула изобретения

1. Способ очистки воздуха от вредных веществ, включающий пропускание воздуха через адсорбент, содержащий смесь опилок и цеолита, отличающийся тем, что адсорбент содержит аммиаксодержащие опилки лиственницы при массовом соотношении цеолита к опилкам 1:(3-4).

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве аммиаксодержащих опилок используют опилки лиственницы, предварительно обработанные 1%-ным раствором нашатырного спирта в количестве 10 мл на 0,5-1,0 кг опилок, или опилки, отработанные при очистке воздуха от аммиака.