

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 7747

(13) С1

(46) 2006.02.28

(51)<sup>7</sup> В 01D 53/58,  
В 01J 20/30

(54)

## СПОСОБ ОЧИСТКИ ГАЗОВ ОТ АММИАКА

(21) Номер заявки: а 20020555

(22) 2002.06.26

(43) 2003.12.30

(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Шманькова Наталия Анатольевна; Орехова Светлана Ефимовна; Ашуйко Валерий Аркадьевич; Хмылко Людмила Ивановна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(56) Ермоленко И.Н. и др. Журнал прикладной химии, 1972. - Т. XVI, № 4. - С. 748-751.

SU 1296209 A1, 1987.

EP 1146949 A1, 2001.

SU 1768250 A1, 1992.

(57)

Способ очистки газов от аммиака путем контакта с сорбентом, отличающийся тем, что в качестве сорбента используют древесные опилки, льнокостру или лигнин, модифицированные путем пропитки водным раствором мочевины и фосфорной кислоты, содержащим мочевины и кислоту в массовом соотношении 1 : (0,5-2,0), при температуре 90-95 °С в течение 0,5-1,0 ч, при этом массовое соотношение твердой фазы к жидкой составляет 1 : (4,5-5,4), и последующей термообработки при 140-160 °С в течение 1 ч.

Изобретение относится к способу очистки вентиляционных выбросов от аммиака и может быть использовано в производстве карбамидоформальдегидных пресс-материалов.

Известен способ очистки газоздушных выбросов от формальдегида и аммиака, заключающийся в том, что очищаемый газ обрабатывают эмульсией следующего состава, мас. %: гексаметилентетрамин - 23,4-40,6; олеиновая кислота - 4-10; минеральное масло - 1,24-4; вода - остальное [1].

Недостатком данного способа является образование значительных количеств отработанной эмульсии, утилизация которой проблематична.

Наиболее близким к заявляемому изобретению по технической сущности и достигаемому результату является способ очистки воздуха от аммиака волокнистыми ионообменниками - фосфатом целлюлозы в Н<sup>+</sup>-форме. В качестве исходных целлюлозных волокнистых материалов используют хлопковый пух, ткань бязь и медицинскую марлю. Максимальная сорбционная емкость - 23,3 мг/г [2].

Недостатками применения данного сорбционного материала являются невысокая сорбционная емкость, наличие стадии промывки и перевода в Н<sup>+</sup>-форму, что усложняет процесс синтеза сорбентов, и использование в качестве основы для сорбентов целлюлозы, что приводит к увеличению его стоимости.

Задачей, на решение которой направлено заявляемое изобретение, является разработка способа очистки газов от аммиака сорбентами на основе отходов предприятий, обладаю-

# ВУ 7747 С1 2006.02.28

ших значительной сорбционной емкостью по улавливаемому веществу, и создание товарного продукта на основе отработанных сорбентов.

Поставленная задача решается тем, что способ очистки газов от аммиака путем контакта с сорбентом отличается тем, что в качестве сорбента используют древесные опилки, льнокостру или лигнин, модифицированные путем пропитки водным раствором мочевины и фосфорной кислоты, содержащим мочевины и кислоту в массовом соотношении 1 : (0,5-2,0), при температуре 90-95 °С в течение 0,5-1,0 ч, при этом массовое соотношение твердой фазы к жидкой составляет 1 : (4,5-5,4), и последующей термообработки при 140-160 °С в течение 1 ч.

Основные стадии синтеза сорбентов:

1. Подготовка древесных опилок, льнокостры или лигнина заключается в отделении крупных частиц в виде сколов, обрезков, кусков коры путем их просеивания через сито с размером ячеек 5×5 мм.

2. Приготовление пропиточного раствора, заключающееся в смешении реагентов в определенной пропорции.

3. Пропитка древесных опилок, льнокостры или лигнина фосфорилирующим раствором в реакторе с паровым обогревом при перемешивании в течение 0,5-1 ч при 90-95 °С (массовое соотношение твердой фазы к жидкой, равное 1 : (4,5-5,4)). Понижение температуры и времени термообработки приводит к снижению поглотительной способности сорбента по аммиаку. Пропитанные реакционным раствором опилки, льнокостра или лигнин выгружаются из реактора и отжимаются в центрифуге от излишков пропиточного раствора.

4. Термообработка полученной твердой фазы в сушильном шкафу при 140-160 °С в течение 1 ч. Обработка при температурах выше 160 °С ведет к осмолению древесного материала, льнокостры или лигнина, закрытию пор и деструкции привитых активных групп. Снижение температуры обработки ниже указанного интервала приводит к уменьшению поглотительной способности сорбента по аммиаку.

Определение сорбционных свойств полученных образцов по аммиаку проводилось в динамических условиях. Зависимость сорбционной емкости сорбентов от массового соотношения компонентов модифицирующего раствора (мочевина : фосфорная кислота) представлена в таблице.

Массовое соотношение компонентов		Сорбционная емкость, мг/г
Мочевина	Фосфорная кислота	
1	1	50
1	2	96
1	0,5	43

По предлагаемому способу предпочтительно содержание мочевины и фосфорной кислоты в массовом соотношении 1 : (0,5-2,0). Увеличение содержания мочевины ведет к удорожанию сорбента при незначительном росте сорбционной емкости. При уменьшении массовой доли мочевины ниже указанного интервала несвязанная фосфорная кислота в процессе синтеза сорбентов разрушает древесину, льнокостру или лигнин, что приводит к их обугливанью. Снижение доли фосфорной кислоты приводит к уменьшению сорбционной емкости сорбента по аммиаку. В случаях значительных концентраций аммиака в очищаемых газоздушных выбросах оптимально содержание мочевины и фосфорной кислоты в массовом соотношении 1 : 2.

Удельные характеристики сорбентов:

Удельная поверхность, м <sup>2</sup> /г	76-96
Пористость, %	42-45
Удельный объем макропор, см <sup>3</sup> /г	0,182-0,278
Насыпная плотность, г/см <sup>3</sup>	0,165-0,192
Зольность, %	7-10

# ВУ 7747 С1 2006.02.28

рН водной вытяжки	5-6
Содержание влаги, % не более	8-10.

Изобретение поясняется примером.

Газовоздушную смесь, содержащую 2000-1600 мг/м<sup>3</sup> аммиака подают в кассету, заполненную сорбентом (в процессе синтеза сорбента используют древесные опилки, льнокостру или лигнин, просеянные через сито с размером ячеек 5×5 мм, модифицированные путем пропитки водным раствором мочевины и фосфорной кислоты, содержащим мочевины и кислоту в массовом соотношении 1 : 1, при температуре 90-95 °С в течение 0,5-1,0 ч, при этом массовое соотношение твердой фазы к жидкой составляет 1 : 4,5, и последующей термообработки при 140-160 °С в течение 1 ч.). Масса сорбента 3,00 г. Скорость подачи смеси 0,05 м<sup>3</sup>/ч. Сорбционная емкость сорбента по аммиаку составляет 50 мг/г.

Остальные примеры отличаются массовым соотношением от вышеприведенного соотношением мочевины : фосфорная кислота в пропиточном растворе, согласно формуле изобретения.

Достоинствами предлагаемого способа являются исключение выброса аммиака в окружающую среду, использование дешевых сорбционных материалов, синтезированных на основе отходов производств, получение целевого продукта, который можно использовать как удобрение, источник азота, фосфора и калия (содержание азота составляет 11-12 %, фосфора - 14-15 %) [3], а также в качестве наполнителя древесностружечных плит.

Предлагаемое изобретение может быть использовано на деревообрабатывающих предприятиях (например ОАО "Минскпроектмебель").

Источники информации:

1. А.с. СССР 1576186, МПК В 01D 53/14, 1990.
2. И.Н. Ермоленко. И.П. Люблинер. Сорбция аммиака волокнистыми ионообменниками в динамических условиях // Журнал прикладной химии. - 1972. - Т. 45. - Вып. 4. - С. 748-751.
3. В.И. Кучерявый. В.В. Лебедев. Синтез и применение карбамида. - Изд-во "Химия", 1970. - С. 448.