



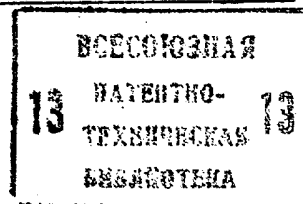
СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1011205** **A**

(51) B 01 D 53/14; B 01 D 53/02;  
C 01 B 21/20

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3380517/23-26

(22) 15.01.82

(46) 15.04.83. Бюл. № 14

(72) В.П.Панов, В.С.Чупалов, Е.И.Ми-  
гунова, Л.Я.Терещенко, Ю.В.Широков  
и С.И.Борщ

(71) Ленинградский ордена Трудового  
Красного Знамени институт текстиль-  
ной и легкой промышленности им.С.М.Ки-  
рова

(53) 66.074.32(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР  
№ 783224, кл. C 01 B 21/20, 1978.

2. Авторское свидетельство СССР  
№ 814848, кл. B 01 D 53/14, 1976.

3. Авторское свидетельство СССР  
№ 833482, кл. B 01 D 53/02, 1979.

(54) (57) 1. СПОСОБ ОЧИСТКИ ГАЗОВ ОТ  
ОКИСЛОВ АЗОТА адсорбцией активирован-  
ным углеродным волокнистым материа-  
лом со степенью обгара 27-60%, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с  
целью обеспечения высокой степени  
очистки газов с повышенной перемен-  
ной концентрацией окислов азота,  
очищаемый газ предварительно про-  
пускают через 4-10%-ный раствор  
азотной кислоты в диалкилфталате.

2. Способ по п.1, о т л и ч а ю-  
щ и й с я тем, что в качестве ди-  
алкилфталата используют диметил-  
или дибутилфталат.

(19) **SU** (11) **1011205** **A**

Изобретение относится к способам очистки отходящих газов переменного состава от окислов азота и может быть использовано, например, в производстве кровеостанавливающих препаратов при освобождении реакторов периодического действия от окислов азота.

Известны способы очистки газов от окислов азота с помощью органических растворителей - эфиров фталевой кислоты диметилфталатом ДМФ и дибутилфталатом ДБФ. Указанные способы эффективны при очистке достаточно концентрированных газов при осуществлении процесса в многополочном аппарате. Степень очистки составляет 96-99% [1 и 2].

Недостатком указанных способов является низкая эффективность абсорбции окислов азота при концентрации их менее 0,2 об.%. При этих концентрациях степень очистки снижается до 20-50% и концентрация в отходящих газах составляет 0,08-0,05 об.%. Кроме того, эти способы практически не применимы к очистке газов от окислов азота при переменном составе.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к предлагаемому является способ очистки газов от окислов азота адсорбцией с использованием в качестве адсорбента активированного волокнистого углеродного материала со степенью обгара 27-60%. Степень очистки составляет 96-98%. Волокно после адсорбции регенерируют отмывкой 5-10%-ным раствором соды или водой [3].

Однако данный способ применим только для очистки газов с концентрацией окислов азота не более 6%, так как при больших концентрациях  $\text{NO}_x$  в процессе сорбции выделяется значительное количество тепла, что приводит к интенсивному разогреву сорбента и подгоранию волокна. Температура сорбента при сорбции газа, содержащего 6-15 об.% окислов азота поднимается до 200-300°C.

Цель изобретения - обеспечение высокой степени очистки газов с повышенной или переменной концентрацией окислов азота.

Поставленная цель достигается способом очистки газов от окислов азота адсорбцией активированным углеродным волокнистым материалом со степенью обгара 27-60%, при этом очищаемый газ предварительно пропускают через 4-10%-ный раствор азотной кислоты в диалкилфталате.

В качестве диалкилфталата используют диметил- или дибутилфталат.

Отличительным признаком способа является предварительное пропускание очищаемого газа через указанный раствор.

- В начале процесса очистки газ при прохождении через раствор азотной кислоты в органическом растворителе обедняется по окислам азота, а в конце процесса, когда концентрация окислов азота в исходном газе становится менее равновесной над поглотителем, содержащим определенное количество  $\text{NO}_x$ , газ наоборот насыщается окислами азота. Процесс сорбции и десорбции окислов азота после контакта с органическим растворителем составляет 4-0,1 об.%. Указанный интервал концентрации кислоты в поглотителе обеспечивает наилучшие условия протекания процесса. Скорость адсорбции (десорбции) раствором, содержащим 4%  $\text{HNO}_3$  в 1,3 раза выше по сравнению с чистым растворителем. Добавление кислоты до указанных пределов приводит к уменьшению давления паров жидкого растворителя с  $1 \cdot 10^{-3}$  кПа до  $(1-2) \cdot 10^{-5}$  кПа, что способствует снижению потерь растворителя. При повышении содержания  $\text{HNO}_3$  710 мас.% наблюдается уменьшение емкости сорбента по отношению к окислам азота и возрастание содержания  $\text{HNO}_3$  в газовой фазе. Кроме того, наличие  $\text{HNO}_3$  в поглотителе уменьшает вязкость его, что снижает затраты энергии на перемещение газа.

- Концентрация газа после очистки активированным углеродным волокнистым материалом составляет не более 0,002 об.%. Степень очистки 98-99,5%. Регенерацию адсорбента осуществляют нагреванием активированного углеродного волокнистого материала до 150-170°C.

- Технологическое оформление способа очистки заключается в установке двух попеременно работающих адсорбционно-десорбционных аппаратов с промежуточным аппаратом-усреднителем газа.

- Один из аппаратов работает в режиме сорбции, другой в режиме регенерации. Исходный нитрозный газ перед поступлением в адсорбер обязательно проходит через однополочный усреднитель концентрации  $\text{NO}_x$ .

- Пример 1. Нитрозный газ, после продувки в течение 0,5 ч автоклава получения кровеостанавливающей марли обработкой вискозы окислами азота, с концентрацией окислов азота 33-0,001 об.% пропускают со скоростью 0,05 м/с через 4%-ный раствор  $\text{HNO}_3$  в диметилфталате в количестве 0,1 кг, а затем

направляют на адсорбцию активированным углеродным волокном со степенью обгара 27%. Концентрация окислов азота после барботирования через жидкий усреднитель изменяется в пределах 4-2%. Масса активированного углеродного волокна составляет 0,025 кг при высоте слоя сорбента 0,4 м. Степень очистки составляет 99,9%, а максимальная концентрация окислов азота в очищенном газе после адсорбента - 0,001 об.%. Волокно регенерируют нагреванием до 170°C под вакуумом с получением концентрированных окислов азота.

Пример 2. Нитрозный газ с изменившейся в течение 0,5 ч концентрацией окислов азота от 36 до 0,001 об.%, пропускают через 10%-ный раствор  $\text{HNO}_3$  в дибутилфталате со скоростью газа 0,008 м/с при высоте слоя поглотителя 100 мм, а затем

направляют на адсорбцию активированным углеродным волокном со степенью обгара 60%. Концентрация  $\text{NO}_x$  в выходящем из усреднителя газе изменялась от 5 до 2%, а после адсорбента, заполненного волокном с массой 0,032 кг при высоте слоя 0,7 м максимальная концентрация  $\text{NO}_x$  не превышает 0,001 об.%, т.е. степень очистки приближается к 100%. Регенерацию волокон осуществляют нагреванием до 160°C под вакуумом с получением концентрированных окислов азота.

В таблице приведены сравнительные данные по усреднению концентрации окислов азота в нитрозном газе с помощью различных жидких поглотителей. Содержание  $\text{NO}_x$  в исходном нитрозном газе в течение 0,5 ч изменяется от 33 до 0,001 об.%, при 20°C, высоте слоя усреднителя 100 мм и скорости газа 0,1 м/с.

| Время от начала процесса, ч | Содержание $\text{NO}_x$ в усредненном газе ( $\text{NO}_x$ % об) при использовании жидких поглотителей различного состава, мас. % |                              |                               |                               |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|                             | ДМФ                                                                                                                                | 4% $\text{HNO}_3$<br>96% ДМФ | 10% $\text{HNO}_3$<br>90% ДМФ | 10% $\text{HNO}_3$<br>90% ДБФ |
| 0,01                        | 6,5                                                                                                                                | 3,7                          | 3,3                           | 3,5                           |
| 0,05                        | 7,8                                                                                                                                | 4,2                          | 3,7                           | 4,0                           |
| 0,07                        | 6,0                                                                                                                                | 3,6                          | 3,9                           | 4,0                           |
| 0,15                        | 4,0                                                                                                                                | 3,4                          | 3,6                           | 3,7                           |
| 0,25                        | 2,0                                                                                                                                | 3,0                          | 3,3                           | 2,5                           |
| 0,40                        | 1,0                                                                                                                                | 2,0                          | 2,6                           | 1,6                           |
| 0,5                         | 0,2                                                                                                                                | 0,1                          | 0,4                           | 0,2                           |

Очистка нитрозного газа указанного состава от окислов азота по известному способу технически невозможна, поскольку при поглощении окислов азота (с концентрацией выше 6 об.%) активированным углеродным волокном температура сорбента поднимается до 200-300°C и возможно возгорание волокна.

Результаты, полученные при использовании чистого дибутилфталата для усреднения концентрации окислов азота в нитрозном газе аналогичны данным приведенным в таб-

лице для чистого диметилфталата, поэтому они не приводятся.

Таким образом, предлагаемый способ позволяет глубоко очистить газ с повышенной или переменной концентрацией окислов азота и осуществить процесс в режиме близком к стационарному, позволяет возвращать окислы азота в процесс, исключить потери активированного углеродного волокна из-за возможного возгорания волокна при сорбции концентрированных газов и снизить потери жидких поглотителей.

ВНИИПИ Заказ 2621/8 Тираж 686 Подписное

Филиал ППП "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4