



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 121 866** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁶ **B 01 D 47/06**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 93057727/25, 22.12.1993

(30) Приоритет: 23.12.1992 DE P 4243759.8

(46) Дата публикации: 20.11.1998

(56) Ссылки: WO 88/03050 A1, 1988. SU 418203 A, 1974. SU 656646 A, 1979. SU 1505569 A1, 1989. SU 1662637 A1, 1991. SU 1666162 A1, 1991. DE 3918452 A1, 1990. DE 3220551 A1, 1983. DE 1471612 B, 1970.

(71) Заявитель:

Металлгезелльшафт АГ (DE)

(72) Изобретатель: Арно Барч (DE)

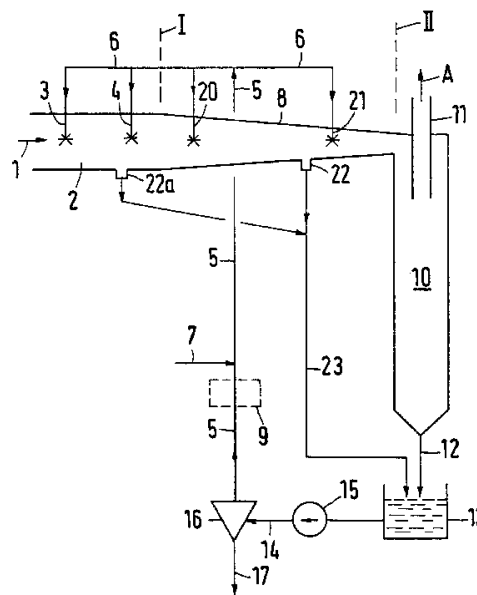
(73) Патентообладатель:

Металлгезелльшафт АГ (DE)

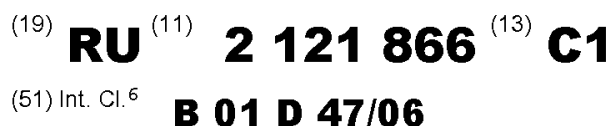
(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ МОКРОЙ ОЧИСТКИ ГАЗОВ

(57) Реферат:

Изобретение предназначено для мокрой очистки газов. При мокрой очистке газы орошают в трубопроводе промывочной жидкостью, причем полученную смесь газа с жидкостью пропускают через циклонный сепаратор. Орошение газа сначала осуществляют в канале предварительной промывки, после чего газ, содержащий промывочную жидкость, направляется в горизонтальный ускоряющий канал. На входе площадь поперечного сечения ускоряющего канала в 1,5-8 раз больше, чем на выходе. Выход ускоряющего канала соединен с циклонным сепаратором, из которого отводится очищенный газ. В изобретении обеспечивается высокая эффективность очистки. 2 с. и 6 з.п.ф-лы, 2 ил., 2 табл.



Фиг.1

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(71) Applicant:
Metallgezell'shaft AG (DE)

(72) Inventor: Arno Barch (DE)

(73) Proprietor:
Metallgezell'shaft AG (DE)

(57) Abstract:

Фиг.1

Изобретение относится к способу мокрой очистки газов, орошаемых в трубопроводе промывочной жидкостью, причем полученную смесь газ-жидкость пропускают через циклонный сепаратор и из этого сепаратора отводят очищенный газ отдельно от промывочной жидкости, содержащей загрязнители, а также к устройству для его осуществления. Одновременно с мокрой очисткой газы могут охлаждаться и/или подвергаться химической обработке.

Способ и устройство этого типа известны из немецкого патента 960452, немецкой акцептованной заявки 1300093 и заявки РСТ WO88/03050, В 01 D 50/00, 1988. В этих решениях трубопроводы, по которым газ поступает в циклонный сепаратор, имеют форсуночные устройства для подачи жидкости, но при этом не уделяется должного внимания оптимальному контакту газа с жидкостью. Поэтому в основу изобретения положена задача обеспечения улучшения в этом плане и обеспечить очистку газа наиболее экономичным образом. Одновременно нужно воспрепятствовать загрязнению устройства для очистки и отводить загрязненную промывочную жидкость из устройства кратчайшим путем.

В способе вышеуказанного типа задача согласно изобретению решается за счет того, что через газ, содержащий загрязнители, в канале предварительной промывки пропускается промывочная жидкость, поступающий из канала предварительной промывки, содержащий промывочную жидкость газ пропускают через горизонтальный ускоряющий канал, площадь поперечного сечения которого на входе в 1,5-8 раз, предпочтительно в 2-6 раз больше, чем площадь поперечного сечения на выходе, при этом через газ в ускоряющем канале снова распыляют промывочную жидкость и смесь газ-жидкость подают из ускоряющего канала в циклонный сепаратор. Кроме того, к изобретению относится устройство для осуществления способа.

Для обеспечения эффективности промывки и более высокой степени отделения промывочной жидкости в циклонном сепараторе является целесообразным пропускать газ в ускоряющем канале через жидкость, распыляемую более крупными каплями, чем в канале предварительной промывки. За счет этого более мелкие капли из канала предварительной промывки объединяются с более крупными каплями жидкости в ускоряющем канале. При этом дополнительно рекомендуется поддерживать скорость выхода промывочной жидкости из форсуночных устройств в газ в ускоряющем канале, как можно более низкой.

Канал предварительной промывки и распыления в форсунках имеет по меньшей мере одно форсуночное устройство. Каждый канал может быть без особого труда оснащен более чем одним форсуночным устройством, при этом достаточно работать как в канале предварительной промывки, так и в канале форсуночного распыления с двумя форсуночными устройствами. Является предпочтительным распылять в ускоряющем канале меньшее количество в единицу времени промывочной жидкости, чем в канале предварительной промывки. Для получения

более мелких капель форсунки работают с применением жидкости и распыляющего воздуха.

Проходящий горизонтально, имеющий высокую турбулентность потока, ускоряющий канал должен быть достаточно длинным для обеспечения необходимости контакта между газом и каплями жидкости, поэтому рекомендуется длина ускоряющего канала от 4 до 20-кратного, предпочтительно от 6 до 15-кратного диаметра поперечного сечения канала на входе.

За счет интенсивного непосредственного контакта между газом и жидкостью в циклонном газоочистителе температура обрабатываемого газа приблизительно равна температуре жидкости, вытекающей из циклона. С этой целью циркулирующая промывочная жидкость перед повторным распылением форсуночным устройством охлаждается в соответствующем теплообменнике, например, с помощью охлаждающей жидкости.

Ниже, с помощью чертежа, поясняются возможности реализации способа и устройства, где на фиг. 1 схематически показано устройство для очистки в продольном сечении и на фиг. 2 - вид сверху на циклонный сепаратор, если смотреть в направлении, противоположном стрелке А на фиг. 1.

Газ, содержащий загрязнения, в особенности пыль, капельки или нежелательные газообразные компоненты, поступает в направлении стрелки 1 через канал 2 предварительной промывки, снабженный предпочтительно двумя форсуночными устройствами 3 и 4. В качестве промывочной жидкости может применяться, например, вода, подводимая по трубопроводам 5 и 6. Свежая вода подается по трубопроводу 7. Обработка газа может также служить для его охлаждения и/или химического превращения.

К каналу 2 предварительной промывки присоединяется ускоряющий канал 8, поперечное сечение которого на входе, показанное пунктирной линией I, непрерывно уменьшается до поперечного сечения на выходе, показанного пунктирной линией II. Ускоряющий канал 8 сообщается с верхней цилиндрической частью циклонного сепаратора 10 (см. также фиг. 2), в котором жидкость и газ разделяются. Очищенный газ отводится через канал 11 для очистки газа в направлении стрелки А, жидкость, содержащая загрязнения, собирается в нижней части циклона 10 и отводится по трубопроводу 12 в сборник 13. В ускоряющем канале 8 между газом и каплями жидкости применяются разные скорости для улучшения контакта между газом и жидкостью и для облегчения разделения многофазовой смеси в циклонном сепараторе.

Большая часть жидкости, как правило, циркулирует в замкнутом контуре. Для исключения насыщения ее твердыми веществами она подается из сборника 13 по трубопроводу 14 с помощью насоса 15 в гидроциклон 16, из которого воду со шламом отводят с помощью трубопровода 17. Промывочную жидкость, частично очищенную в гидроциклоне 16, возвращают трубопроводом 5 для повторного использования. По желанию в трубопровод 5

может быть встроен косвенный холодильник 9.

Газ, поступающий из канала 2 предварительной промывки, где он уже был обработан жидкостью из форсунки, в ускоряющем канале 8 снова подвергается обработке промывочной жидкостью. Для этого предусмотрено два форсуночных устройства 20 и 21. При этом необходимо обеспечить, чтобы в ускоряющем канале 8 газ обрабатывался крупными каплями жидкости, чем в канале 2 предварительной промывки. Этого, в частности, можно достичь за счет того, что скорость промывочной жидкости на выходе из форсуночных устройств 20 и 21 в ускоряющем канале 8 поддерживают более низкой, чем в форсуночных устройствах 3 и 4 канала предварительной промывки. За счет этого в ускоряющем канале 8, в общей сложности, распыляется количество жидкости, которое составляет 0,2-0,6-кратное количеству жидкости, распыляемой в канале 2 предварительной промывки.

Инерция сравнительно больших капель жидкости в ускоряющем канале 8 вместе с возрастающей скоростью увеличивает контакт между газом и жидкостью и тем самым повышает эффективность очистки. Одновременно мелкие капли жидкости, поступающие из канала 2 предварительной промывки, улавливаются в ускоряющем канале 8 крупными каплями жидкости, что улучшает отделение этих капель жидкости в циклоне 10.

Ускоряющий канал 8 имеет по меньшей мере один отвод 22 жидкости, из которого собранная жидкость отводится по трубопроводу 23 в сборник 13. С помощью этого отвода жидкости обеспечивается значительное освобождение циклонного сепаратора 10 от жидкости, что способствует уменьшению отрыва капель жидкости в канал 11 для чистого газа. Канал 2 предварительной промывки также может быть снабжен по меньшей мере одним отводом 22а для жидкости.

Пример.

Отработанный газ металлургической установки очищается в устройстве, представленном на чертеже. Канал 2 предварительной промывки имеет длину 3 м и диаметр 0,4 м, распыление промывочной водой осуществляется в двух местах 3 и 4, а именно на входе и в середине участка предварительной промывки. Канал предварительной промывки имеет отвод 22а жидкости. Ускоряющий канал 8 имеет длину 3 м, прямоугольное устье в циклоне 10 имеет размер 120x320 мм. В ускоряющем канале имеются два форсуночных устройства 20 и 21 для ввода промывочной воды, и, в частности, на входе и в середине участка ускорения. Циклон 10 имеет высоту 3 м и внутренний диаметр 0,5 м. В канал предварительной промывки подается 4340 N м^3 в час отработанного газа со скоростью 12,3 м/с. Содержание металлической пыли и NaOH в сыром отработанном газе указано в таблице 1 в столбце А (в мг/ N м^3).

Форсуночные устройства 3, 4, 20 и 21, расположенные последовательно в направлении протекания газа (см. фиг. 1), имеют характеристики, представленные в табл. 2.

К форсуночным устройствам 4 и 20

дополнительно подводится воздух для распыления жидкости, в частности $100 \text{ м}^3/\text{ч}$ с предварительным давлением 3 бар. Работа осуществляется без холодильника 9, температура распыляемой воды в трубопроводе 6 составляет 77°C .

Чистый газ, выходящий из циклона 10 через канал 11 при температуре 77°C , содержит загрязнение в виде осадка, указанное в таблице 1 в разделе В (в мг/ N м^3). В распыляемой воде трубопровода 6 находится загрязнение в стационарном состоянии с концентрацией, приведенной в столбце С (в мг/л).

Формула изобретения:

1. Способ мокрой очистки газов, орошаемых в трубопроводе промывочной жидкостью, в котором полученную смесь газ-жидкость пропускают через циклонный сепаратор и из сепаратора очищенный газ отводят отдельно от промывочной жидкости, отличающийся тем, что газ, содержащий загрязнения, орошают в канале предварительной промывки промывочной жидкостью, затем газ, содержащий промывочную жидкость, поступающий из канала предварительной промывки, направляют через горизонтальный ускоряющий канал, площадь поперечного сечения которого на входе в 1,5 - 8 раз больше, чем площадь поперечного сечения на выходе, и снова орошают промывочной жидкостью в ускоряющем канале, а смесь газа с жидкостью из ускоряющего канала подают в циклонный сепаратор.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что газ в ускоряющем канале орошают более крупными каплями жидкости, чем в канале предварительной промывки.

3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что газ в канале предварительной промывки и в ускоряющем канале обрабатывают с помощью по меньшей мере одного форсуночного устройства.

4. Способ по одному из пп.1 - 3, отличающийся тем, что в ускоряющий канал подводят меньшее количество промывочной жидкости в единицу времени, чем в канал предварительной промывки.

5. Устройство для мокрой очистки газов, содержащее газоподводящий канал, имеющий по меньшей мере одно форсуночное устройство для подачи промывочной жидкости, сообщающийся с циклонным сепаратором, из которого отводят очищенный газ и отдельно от него промывочную жидкость, содержащую загрязнения, отличающееся тем, что газоподводящий канал состоит из канала предварительной промывки, имеющего по меньшей мере одно форсуночное устройство, и соединенный с ним горизонтальный ускоряющий канал, соединенный с циклонным сепаратором, при этом ускоряющий канал имеет по меньшей мере одно форсуночное устройство, а площадь поперечного сечения на входе газа в ускоряющий канал в 1,5 - 8 раз больше, чем площадь поперечного сечения на выходе ускоряющего канала перед циклонным сепаратором.

6. Устройство по п.5, отличающееся тем, что ускоряющий канал имеет отвод для жидкости.

7. Устройство по п.5 или 6, отличающееся

тем, что ускоряющий канал имеет длину, составляющую 4 - 20 диаметров его поперечного сечения на входе.
8. Устройство по одному из пп. 5 - 7,

отличающееся тем, что канал предварительной промывки имеет по меньшей мере один отвод для жидкости.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

RU 2 1 2 1 8 6 6 C 1

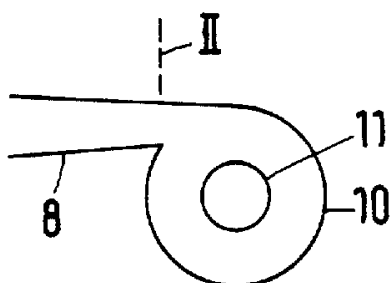
RU 2 1 2 1 8 6 6 C 1

Таблица 1

	A	B	C
	Сырой газ	Чистый газ	Промывочная жидкость
AS	27,93	0,11	450
Pb	5,56	0,14	165
Sb	2,27	0,28	35
Sn	36,05	0,03	1115
Cu	0,69	0,23	3
Se	0,12	<0,01	14
Te	0,20	<0,01	27
NaOH	534,5	4,2	14200

Таблица 2

	3	4	20	21
Предварительное давление жидкости /бар/	4,0	43,0	2,5	2,0
Объемный поток жидкости /м ³ /час/	14,1	4,8	3,3	3,4
Спектр капель				
Минимум /мм/	0,2	0,02	0,02	0,2
Максимум /мм/	1,0	0,1	0,1	1,0



Фиг.2