

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** **2 046 641** ⁽¹¹⁾ ⁽¹³⁾ **C1**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ
(51) МПК
[B01D 53/18 \(1995.01\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 12.01.2004)

(21)(22) Заявка: [5060563/26](#), 31.08.1992

(45) Опубликовано: 27.10.1995

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: Авторское свидетельство СССР N 1498540, кл. В 01D 47/02, 1987.

(71) Заявитель(и):

Малое предприятие "Экология атмосферы и вторичные энергоресурсы"

(72) Автор(ы):

**Кулешов М.И.,
Петрунов О.А.,
Носатов В.В.,
Гладких С.Ф.,
Чертов В.Г.**

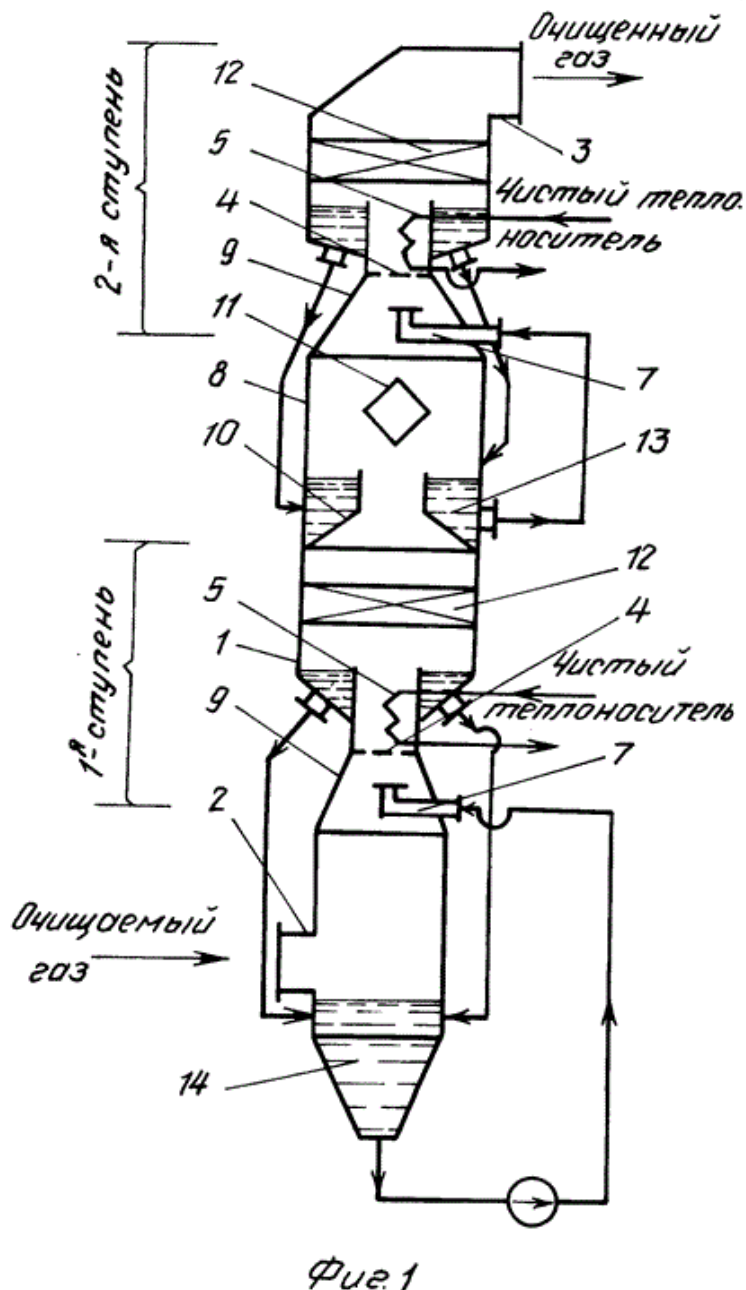
(73) Патентообладатель(и):

**Кулешов Михаил Иванович,
Петрунов Олег Анатольевич,
Носатов Владимир Васильевич,
Гладких Светлана Францевна,
Чертов Виктор Геннадьевич****(54) АБСОРБЕР**

(57) Реферат:

Изобретение относится к теплообменной аппаратуре и может быть использовано в химической и смежных с ней отраслях промышленности. Для обеспечения оптимального соотношения степени очистки газа и гидравлического сопротивления аппарата, а также исключения возможности слияния сорбентов различных ступеней очистки газа в абсорбере, включающем корпус 1 с последовательно установленными в нем ступенями очистки газа, входным 2 и выходным 3 патрубками, каждая из ступеней которого содержит распределительную решетку 4, насадку 5 из горизонтально расположенных в шахматном порядке рядов плоскоовальных в сечении труб, сообщенных с источником подачи чистого теплоносителя и ориентированных большей осью вдоль потока, распылитель 7 сорбента, ступени газа сообщены между собой через вставку 8, вход 9 в каждую ступень выполнен в виде конфузора, в полости которого установлен распылитель 7 сорбента, переходной конфузор 10 с установленным над ним обтекателем 11 закреплен в полости вставки 8, а отношение малой оси овала сечения труб к большой составляет 0,2-0,7, причем расстояние между трубами от b до $2b$, где b - длина малой

оси сечения трубы, а расстояние между рядами составляет 2 10 мм. 2 ил.



Фиг. 1

Изобретение относится к тепло- и массообменной аппаратуре и может быть использовано в химической и смежных с ней отраслях промышленности.

Наиболее близким решением по технической сущности и достигаемому эффекту к изобретению является абсорбер, включающий вертикальный корпус с последовательно установленными в нем ступенями очистки газа, каждая из которых содержит распределительную решетку, встроенную насадку, распылитель сорбента. Недостатком этого устройства являются низкая степень газоочистки, вызванная низкими скоростями газа, и неэффективное использование сорбента (возможность слияния сорбентов разных ступеней очистки и невозможность их повторного использования).

Известное устройство не обеспечивает оптимального соотношения степени очистки газа и его гидравлического сопротивления при отдельных геометрических размерах труб теплообменника и их взаимном расположении, а также возможности применения различных сорбентов.

Целью предлагаемого изобретения является обеспечение оптимального соотношения степени очистки газа и гидравлического сопротивления аппарата, а также исключение возможности слияния сорбентов различных ступеней очистки газа.

Поставленная цель достигается тем, что в известном устройстве, включающем корпус с последовательно установленными в нем ступенями очистки газа, каждая из которых содержит распределительную решетку, встроенный теплообменник из горизонтально расположенных в шахматном порядке рядов плоскоовальных в сечении труб, сообщенных с источником подачи чистого теплоносителя и

ориентированных большей осью вдоль потока, распылитель сорбента и каплеуловитель, входной и выходной патрубки, входная часть каждой ступени выполнена в виде конфузора, в полости которого установлен распылитель сорбента, ступени очистки газа сообщены между собой вставкой, в полости которой закреплен переходный конфузор с установленным над ним обтекателем, стенки вставки и конфузора образуют бак сорбента, а отношение малой оси овала сечения трубы теплообменника к большой составляет $0,2-0,7$, причем расстояние между трубами одного ряда изменяется от b до $2b$, где b длина малой оси овала сечения, а расстояние между рядами составляет $2-10$ мм.

Предложенное решение отличается тем, что входная часть каждой ступени выполнена в виде конфузора, в полости которого установлен распылитель сорбента, ступени очистки газа сообщены между собой вставкой, в полости которой закреплен переходной конфузор с установленным над ним обтекателем, стенки вставки и конфузора образуют бак сорбента, а отношение малой оси овала сечения трубы теплообменника к большой составляет $0,2-0,7$, причем расстояние между трубами одного ряда изменяется от b до $2b$, где b длина малой оси овала сечения, а расстояние между рядами составляет $2-10$ мм.

Сущность предложенного решения состоит в установке конструктивных элементов, обеспечивающих оптимальное соотношение степени очистки газа и гидравлического сопротивления аппарата, а также в исключении возможности слияния сорбентов различных ступеней очистки газа, выполнение теплообменных труб в сечении более вытянутыми) отношение малой оси овала сечения к большой составляет $0,2-0,7$, входная часть каждой ступени выполнена в виде конфузора, в полости которого установлен распылитель сорбента, сообщения между ступенями очистки газа происходят через вставку, в полости которой закреплен конфузор с обтекателем, расстояние между трубами одного ряда изменяется от b до $2b$, где b длина малой оси овала сечения трубы теплообменника, а расстояние между рядами составляет $2-10$ мм).

На фиг.1 и 2 представлен абсорбер в двух проекциях.

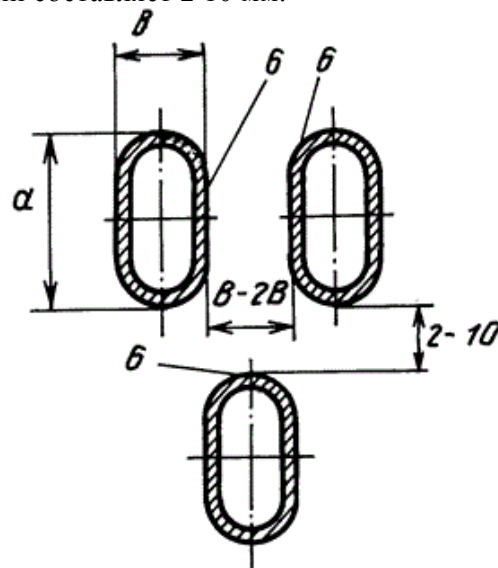
Абсорбер включает корпус 1 с последовательно установленными в нем ступенями очистки газа, входным 2 и выходным 3 патрубками, каждая из ступеней содержит распределительную решетку 4, встроенный теплообменник 5 из горизонтально расположенных в шахматном порядке рядов плоскоовальных в сечении труб 6, сообщенных с источником подачи чистого теплоносителя (на чертеже не показан) и ориентированных большей осью вдоль потока, распылитель 7 сорбента, ступени очистки газа сообщены между собой через вставку 8, вход 9 в каждую ступень выполнен в виде конфузора, в полости которого установлен распылитель 7 сорбента, переходной конфузор 10 с установленным над ним обтекателем 11, закрепленный в полости вставки 8, каплеуловитель 12, бак 13 сорбента второй ступени, бак 14 сорбента первой ступени. Размещение теплообменных труб 6 в шахматном порядке служит для образования режима газожидкостной эмульсии при повышенных (в сравнении с аналогичными устройствами) скоростях газа и исключает возможности перехода к кольцевому или дисперсно-кольцевому режимам, образование которых приводит к снижению интенсивности абсорбционных и теплообменных процессов, а выполнение теплообменных труб 6 в сечении более вытянутыми увеличивает высоту и объем слоя газожидкостной эмульсии, избегая его разрушения, без значительного увеличения гидравлического сопротивления. Отношение малой (b) оси овала сечения теплообменной трубы 6 к большой (a), равное $0,2-0,7$, является оптимальным для обеспечения как высоты и объема газожидкостной эмульсии, так и гидравлического сопротивления абсорбера. Выполнение этого отношения менее $0,2$ приводит к возможности засорения теплообменного трубопровода 6 (создаются условия непроходимости чистого теплоносителя), а выполнение этого отношения более $0,7$ приводит к замене плоскоовального сечения сечением круга с вытекающими последствиями (увеличение гидравлического сопротивления абсорбера). Если расстояние между трубами теплообменника одного ряда выполнено менее b (длины малой оси овала трубы теплообменника), а расстояние между рядами менее 2 мм, то резко увеличивается сопротивление, так как уменьшается проходное сечение теплообменника. Если расстояние между трубами теплообменника одного ряда выполнено больше $2b$, а расстояние между рядами составляет более 10 мм, то резко снижается очистка газа, так как меняется режим течения газа (уменьшается скорость, увеличивается проскок, уменьшается поверхность контакта фаз). Установка в полости вставки 8 переходного конфузора 10 с обтекателем 11 исключает слияние сорбента второй ступени с сорбентом первой ступени и тем самым обеспечивает повторное использование сорбентов. Стенки вставки 8 и переходного конфузора 10 образуют бак сорбента второй ступени очистки газа.

Абсорбер работает следующим образом. Очищаемый газ вводят в абсорбер через входной 2 патрубок, а орошаемую жидкость (сорбент) подают к распылителю 7 сорбента. Распыленный сорбент смешивается с потоком очищаемого газа и образует восходящий газожидкостный поток, который, проходя через распределительную решетку 4 первой ступени, высоко турбулизируется. Газожидкостная эмульсия образуется в результате проникновения газа в слой жидкости, образованный, в свою очередь, за счет коагуляции капель жидкости в сжатом сечении распределительной решетки 4 и действия силы тяжести. Газожидкостный слой удерживается от провала на распределительной решетке 4 повышенным динамическим давлением газа в ее отверстиях. Наличие газожидкостной эмульсии на распределительной решетке 4 позволяет интенсифицировать процессы абсорбции вредных газообразных компонентов и тепло- и массообмена из-за развития межфазной поверхности при ее быстром обновлении и особенно сильном перемешивании. Орошающий сорбент в каплеуловителе 12 отделяется, через трубопроводы поступает в бак 14 сорбента первой ступени и далее подается вновь на распылитель 7 сорбента первой ступени. Очищаемый газ, смешиваясь с сорбентом, проходит последовательно распределительную решетку 4, теплообменник 5, частично очищаясь от вредных примесей, и каплеуловитель 12 первой ступени, поступает через вставку 8 на вход 9, выполненный в виде конфузора второй ступени очистки. Сорбент второй ступени, попадая на обтекатель 11 и отклоняясь под действием газового потока выходящего из переходного конфузора 10, смачивает стенки вставки 8 и по ним стекает в бак 13 сорбента второй ступени. Пройдя через вставку 8, вход 9, выполненный в виде конфузора, газовый поток поступает на вторую ступень очистки абсорбера, где цикл очистки повторяется. После этого очищенный газ выводится из абсорбера через патрубок 3, а орошающий сорбент в каплеуловителе 12 второй ступени отделяется, через трубопроводы поступает в бак 13 сорбента второй ступени и далее подается вновь на распылитель 7 сорбента второй ступени.

Предложенное решение обеспечивает оптимальное соотношение степени очистки газа и гидравлического сопротивления аппарата, а также исключает возможность слипания сорбентов различных ступеней очистки газа.

Формула изобретения

АБСОРБЕР, включающий корпус с последовательно установленными в нем ступенями очистки газа, каждая из которых содержит распределительную решетку, встроенную насадку, распылитель сорбента, входной и выходной патрубки, отличающийся тем, что входная часть каждой ступени выполнена в виде конфузора, в полости которого установлен распылитель сорбента, ступени очистки газа сообщены между собой вставкой, в полости которой закреплен переходной конфузур с установленным над ним обтекателем, стенки вставки и конфузора образуют бак сорбента, насадка выполнена в виде плоскоовальных в сечении труб, отношение малой оси сечения труб к большой составляет $0,2 \div 0,7$, причем расстояние между трубами одного ряда изменяется от b до $2b$, где b длина малой оси сечения трубы, а расстояние между рядами составляет $2 \div 10$ мм.



Фиг. 2

ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ4А - Досрочное прекращение действия патента Российской Федерации на изобретение из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Извещение опубликовано: **20.06.2000** БИ: **17/2000**