



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1311768** **A1**

(5D) 4 В 01 D 53/20

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4021180/31-26

(22) 26 12 85

(46) 23 05 87 Бюл. № 19

(71) Киевский технологический институт  
легкой промышленности

(72) А В Алексеев, П В Зайцев  
и А И Марченко

(53) 66 074 513(088 8)

(56) Рамм В М Абсорбция газов — М.  
Химия, 1966, с 387

Авторское свидетельство СССР  
№ 242146, кл. В 01 J 9/18, 1965

Авторское свидетельство СССР  
№ 967533, кл. В 01 D 53/20, 1980

(54) НАСАДКА ДЛЯ ТЕПЛОМАССООБ-  
МЕННЫХ АППАРАТОВ

(57) Изобретение может быть использовано  
для проведения процессов массотеплообме-  
на и пылеулавливания в насадочных аппа-  
ратах и позволяет повысить эффективность  
насадки путем уменьшения проскока газа.  
Это достигается тем, что каждый виток на-  
садки, выполненный в виде проволочной  
спирали, смещен относительно соседнего  
витка с образованием угла 10—45°. Насадка  
выполнена с соотношением диаметра прово-  
локи и внутреннего диаметра витка, равным  
0,25—1,2 ил., 1 табл.

(19) **SU** (11) **1311768** **A1**

РРЗ-К

Изобретение относится к энергетическому и химическому машиностроению и может быть применено для проведения процессов массо- и теплообмена и пылеулавливания в тепломассообменных насадочных аппаратах и, в частности, в фильтрах-теплообменниках систем воздухо- и газоподготовки газотурбинных установок.

Цель изобретения — повышение эффективности насадки за счет снижения проскока газа.

На фиг. 1 изображена насадка, общий вид; на фиг. 2 — разрез А—А на фиг. 1.

Элемент насадки представляет собой отрезок проволоочной спирали 1, каждый виток которой смещен относительно соседнего витка таким образом, что угол между осью симметрии насадки и плоскостью витка спирали равен  $10-45^\circ$ .

Насадка работает следующим образом.

Насадку загружают в слой в виде запытки. Газ проходит через слой насадки снизу, а жидкость — сверху.

Насадка выполнена в виде проволоочной спирали, каждый виток спирали смещен относительно соседнего витка таким образом, что угол  $\alpha$  между осью симметрии насадки и плоскостью витка спирали равен  $10-45^\circ$ .

При увеличении угла  $\alpha$  между осью симметрии насадки и плоскостью витка спирали более  $45^\circ$  не происходит значительного уменьшения площади сечения внутреннего отверстия насадки и объема внутренней полости насадки. Поэтому эффективность насадки повышается незначительно. Уменьшение угла  $\alpha$  менее  $10^\circ$  нецелесообразно из-за сминания витков спирали и по технологическим причинам.

Каждый виток спирали имеет круглую форму и соотношение диаметра проволоки  $d_n$  и внутреннего диаметра витка насадки  $d_b$  определяется по следующей зависимости:

$$\frac{d_n}{d_b} = 0,25-1,0$$

При отношении диаметра проволоки к внутреннему диаметру витка спирали менее  $0,25$  ( $\frac{d_n}{d_b} < 0,25$ ) и диаметре проволоки  $d_n$ , равном  $1,5-2$  мм, увеличиваются габаритные размеры насадки и эффективность ее снижается. При отношении диаметра проволоки  $d_n$  к внутреннему диаметру витка

спирали  $d_b$ , равном  $1$  ( $\frac{d_n}{d_b} = 1$ ), за счет витков спирали таким образом, что угол  $\alpha$  между осью симметрии насадки и плоскостью витка спирали составляет  $45^\circ$ , происходит полное перекрытие внутреннего отверстия спирали. Поэтому увеличение этого

отношения более  $1$  и уменьшение его менее  $0,25$  нецелесообразно.

Предлагаемая спиральная насадка имеет больший насыпной вес по сравнению со спиральной-эллипсной насадкой (известная) такого же размера, т.е. большее число элементов в единице объема. Это обусловлено более простой и компактной формой насадки за счет эллипсной формы витков без поворота их на некоторый угол один относительно другого, что способствует более плотной упаковке и улучшению фильтрующих свойств насадки.

За счет того, что витки спирали плотно прижаты один к другому, твердые частицы и капли задерживаются между ними, что также приводит к улучшению фильтрующих свойств насадки. Предлагаемая насадка обладает равномерной проницаемостью каждого элемента насадки во всех направлениях. Это обусловлено значительным уменьшением площади сечения внутреннего отверстия каждого элемента насадки и образованием небольшого зазора между витками на боковой поверхности каждого элемента насадки за счет смещения витков спирали. Все это приводит к лучшей гомогенизации системы и устранению застойных зон, что способствует интенсификации процесса. Предлагаемая насадка устраняет также сцепляемость витков насадки между собой. Это обеспечивает свободную загрузку насадки в аппарат и выгрузку, а также перемещение пневмотранспортом. Кроме этого, предлагаемая насадка проще в изготовлении и не требует для этого специальных сложных приспособлений. Все стадии процесса изготовления насадки легко организовать без применения ручного труда. Поэтому процесс удобен для автоматизации.

Использование предлагаемой насадки позволяет повысить эффективность тепло-массообмена за счет увеличения поверхности контакта между газом и жидкостью. За счет более равномерного распределения газожидкостной смеси повышается допустимая скорость газа в аппаратах. Это приводит к снижению габаритов тепло-массообменных аппаратов приблизительно на  $15\%$  и повышению эффекта теплообмена и очистки газов от аэрозолей, а также позволяет разработать новую технологию подготовки циклового воздуха и топливного газа в газотурбинных установках на компрессорных станциях магистральных газопроводов.

В таблице приведена характеристика предлагаемой и известной насадок, изготовленных из алюминиевой проволоки диаметром  $1,7$  мм, высота элемента насадки  $10$  мм, наружный диаметр витков спирали  $10$  мм.

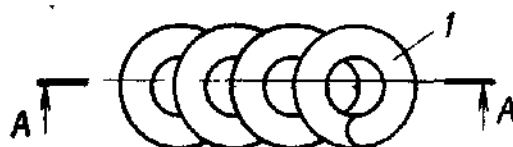
Насадка	Уд. по- верх- ность, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	Свобод- ный объем	Число штук в 1 м <sup>3</sup>	Масса 1 м <sup>3</sup> , кг	Площадь отверстия в элементе насад- ки, м <sup>2</sup>
Предла- гаемая	788	0,64	876000	727	$7 \cdot 10^{-6}$
Извест- ная	749	0,66	833000	683	$2 \cdot 10^{-5}$

Предлагаемая насадка по сравнению со спирально-эллипсной насадкой имеет большую массу, число элементов и поверхность в единице объема.

Лабораторные испытания показывают, что количество испаренной жидкости в слое насадки толщиной 50 мм при одинаковых условиях эксперимента увеличивается приближительно на 10%, а прокок мелкодисперсной пыли уменьшается примерно на 5%.

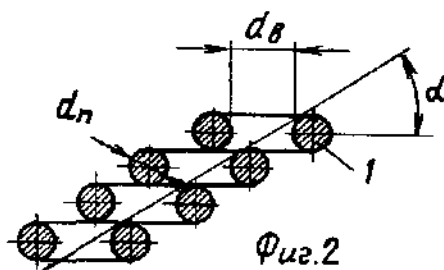
#### Формула изобретения

Насадка для теплообменных аппаратов, выполненная в виде проволоочной спирали, отличающаяся тем, что, с целью повышения эффективности насадки путем снижения проскока газа, каждый виток спирали смещен относительно соседнего витка таким образом, что угол между осью симметрии насадки и плоскостью витка спирали равен  $10-45^\circ$ , а соотношение диаметра проволоки и внутреннего диаметра витка насадки равно  $0,25-1$ .



Фиг. 1

A-A



Фиг. 2

Редактор Н. Бобкова  
Заказ 1829/7

Составитель А. Сондор  
Техред И. Верес  
Тираж 657

Корректор А. Тяско  
Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5  
Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4

