

Союз Советских  
Социалистических  
Республик



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 793620

- (61) Дополнительное к авт. свид-ву 682255  
(22) Заявлено 14.04.77 (21) 2475062/23-26  
с присоединением заявки № —  
(23) Приоритет —  
(43) Опубликовано 07.01.81. Бюллетень № 1  
(45) Дата опубликования описания 07.01.81

(51) М. Кл.<sup>3</sup>  
В 01 D 53/20  
В 01 D 3/32

(53) УДК 66.015.23.05  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

В. П. Алексеев, А. В. Дорошенко, Н. П. Угольников  
и М. М. Колгринов

(71) Заявитель

Одесский технологический институт холодильной промышленности

### (54) ТЕПЛОМАССОБМЕННЫЙ АППАРАТ

1

Изобретение относится к энергетическому и химическому машиностроению, а также к области кондиционирования воздуха, испарительного охлаждения воды в градирнях малой и средней производительности.

Известен массообменный аппарат для контактирования газа с жидкостью, содержащий корпус и насадку, свободно нанизанную на стержни или трубки, размещенные параллельными рядами в корпусе аппарата. Насадка, выполненная в виде трубчатых элементов, полая внутри, нанизана на элементы — опоры так, что под воздействием потоков газа и жидкости совершает вращательные движения в вертикальной плоскости [1].

Известен теплообменный аппарат, содержащий корпус с опорно-распределительной и ограничительной решетками, устройствами для равномерного распределения потоков газа и жидкости и насадочным слоем, состоящим из легких полых элементов любой замкнутой формы [2].

По основному авт. св. № 682255 известен теплообменный аппарат, содержащий корпус, расположенные в нем стержни, выполненные из эластичного материала и свободно нанизанные на них насадочные элементы, имеющие отверстия в форме гиперболоида вращения, причем отверстия вы-

2

полнены диаметром в 2—3 раза больше диаметра каждого стержня; расстояние между стержнями равно 1,0—1,4 диаметра элемента [3].

5 Недостатками известных аппаратов являются высокие потери давления в опорно-распределительной решетке, «захлебывание» решетки при больших значениях расходов реагирующих потоков.

10 Цель изобретения — снижение энергозатрат.

15 В предложенном аппарате каждый нижележащий насадочный элемент выполнен с удельным весом, равным 2—5 удельным весам вышележащих насадочных элементов.

20 Целесообразно нижний конец соседнего стержня прикрепить к нижележащему насадочному элементу предыдущего стержня; стержни, соединенные попарно, соединить в средней части с соседней парой; снабдить аппарат горизонтальными прутьями и каждый стержень расположить поочередно с разных сторон относительно прутьев.

25 На фиг. 1 представлен теплообменный аппарат с вертикальными стержнями; на фиг. 2 — то же с попарно соединенными в нижней части стержнями; на фиг. 3 — аппарат, в котором каждая из объединенных попарно стержней соединена с соседней

30

парой; на фиг. 4 — то же с горизонтальными прутьями.

Тепломассообменный аппарат содержит корпус 1, в котором размещены воздухо-распределительная камера 2 с поддоном 3, рабочая камера 4, сверху заканчивающаяся ограничительной решеткой 5. Система водораспределения 6 и сепаратор капельной влаги 7 размещены в верхней части корпуса 1. На выходе из аппарата установлен вентилятор 8. В рабочей камере 4 равномерно размещены стержни 9, закрепленные на ограничительной решетке 5. На стержни 9 свободно насажены насадочные элементы 10. Нижележащий элемент 11 выполнен с удельным весом, равным 2—5 удельным весам вышележащих насадочных элементов.

Стержни 9 могут быть объединены попарно с помощью элемента 11.

Объединенные попарно с помощью единого элемента 11 стержни 9 могут быть соединены с соседней парой в средней своей части.

В рабочей камере 4 могут быть размещены горизонтальные прутья 12, причем стержни 9, продетые через них, поочередно, то с левой, то с правой стороны, неоднократно изменяют свое направление.

Тепломассообменный аппарат работает следующим образом.

Вентилятор 8, стоящий на выходе из аппарата, втягивает воздушный поток, который проходит последовательно через воздухо-распределительную камеру 2, распределительную решетку, образованную надетами на стержни 9 элементами 11, ограничительную решетку 5 и сепаратор 7. Жидкость в аппарат поступает из водораспределителя 6, чаще всего форсуночного типа. Водораспределение может быть наружным (форсунки располагаются над ограничительной решеткой 5) и внутренним (форсунки вводятся в объем рабочей камеры 4). При определенных значениях потоков газа и жидкости насадочные элементы 10 приходят во взвешенное состояние и начинают непрерывно перемещаться вдоль стержней 9. Элементы 11 в зависимости от величины расхода газа приобретают легкое движение в горизонтальной плоскости, такое движение способствует тщательному перемешиванию контактирующих потоков. Наличие элементов 11 позволяет исключить опорно-распределительную решетку, снизить потери давления, а следовательно, уменьшить энергозатраты, интенсифицировать процесс.

Объединение направляющих 9 с помощью единого элемента 11 дополнительно снижает энергозатраты, обеспечивает работу при больших расходах газового и жидкостного потоков.

Скрепление объединенных попарно стержней в средней части с соседней парой снижает энергозатраты, увеличивает поверхность контакта путем расположения элементов насадочного слоя 10 под различными углами к направлению контактирующих потоков.

Стержни 9, продетые через определенным образом размещенные по объему рабочей камеры 4 горизонтальные прутья 12, образуют участки с различно направленными к направлению контактирующих потоков элементами насадки 10, что создает искусственную равномерность псевдооживления и увеличивает поверхность контакта.

В связи с упорядоченностью характера движения элементов насадки в рабочем объеме (строго вдоль стержней), а также в связи с автоматической перестройкой величины проходного сечения и его формы в зависимости от изменяющихся нагрузок по газу и жидкости, обеспечивается существенное снижение энергозатрат на организацию рабочего процесса (до 10%).

#### Формула изобретения

1. Тепломассообменный аппарат по авт. св. № 682255, отличающийся тем, что, с целью снижения энергозатрат, каждый нижележащий насадочный элемент выполнен с удельным весом, равным 2—5 удельным весам вышележащих насадочных элементов.

2. Аппарат по п. 1, отличающийся тем, что нижний конец соседнего стержня прикреплен к нижележащему насадочному элементу предыдущего стержня.

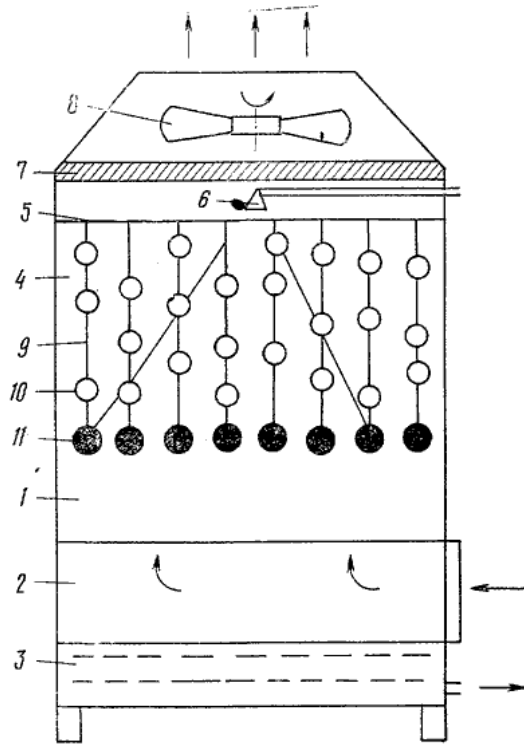
3. Аппарат по пп. 1 и 2, отличающийся тем, что стержни, соединенные попарно, соединены в средней части с соседней парой.

4. Аппарат по п. 1, отличающийся тем, что он снабжен горизонтальными прутьями и каждый стержень расположен поочередно с разных сторон относительно прутьев.

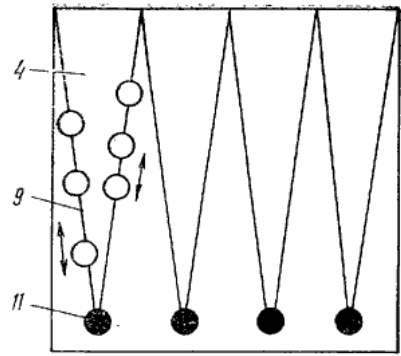
#### Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

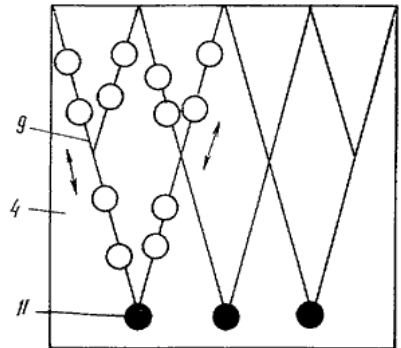
1. Патент Венгрии № 154070, 1968, 12а, В1R.
2. Патент Англии № 1204781, 1970, В1R.
3. Авторское свидетельство СССР № 682255, кл. В 01 D 53/20, 1975 (прототип).



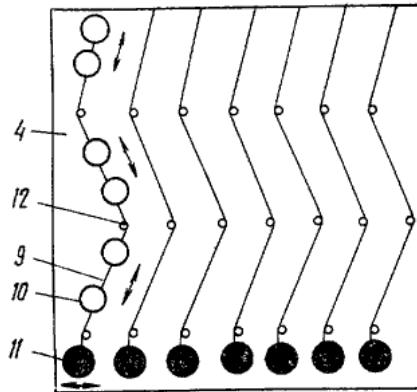
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

Составитель С. Баранова

Редактор Л. Волкова

Техред А. Камышникова

Корректор О. Гусева

Заказ 34/16

Изд. № 142

Тираж 712

Подписное

НПО «Поиск» Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Типография, пр. Сапунова, 2