

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **15615**

(13) **С1**

(46) **2012.04.30**

(51) МПК

**В 01D 3/22** (2006.01)

(54)

**КОНТАКТНАЯ ТАРЕЛКА  
ДЛЯ ТЕПЛОМАССОБМЕННОГО АППАРАТА**

(21) Номер заявки: а 20100504

(22) 2010.04.01

(43) 2011.12.30

(71) Заявитель: Учреждение образования  
"Белорусский государственный техно-  
логический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Боровик Андрей Александр-  
ович; Протасов Семен Корнеевич;  
Матвейко Николай Петрович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-  
зования "Белорусский государственный  
технологический университет" (ВУ)

(56) ВУ 12315 С1, 2009.

SU 1369737 А2, 1988.

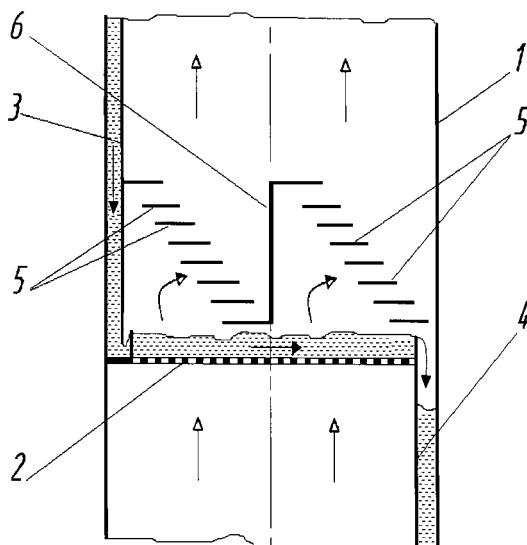
SU 384526, 1973.

SU 1304839 А1, 1987.

SU 1790425 А3, 1993.

(57)

Контактная тарелка для теплообменного аппарата, содержащая ситчатое полотно и переливные устройства, расположенные над ситчатым полотном параллельно друг над другом плоские горизонтальные отбойные пластины, образующие скаты с проходами между отбойными пластинами для газожидкостного потока, **отличающаяся** тем, что скаты ориентированы в одном направлении, а между скатами установлены вертикальные разделительные перегородки, перекрывающие проходы между скатами.



Фиг. 1

**ВУ 15615 С1 2012.04.30**

Изобретение относится к устройствам для взаимодействия газа (пара) с жидкостью и может быть использовано в качестве контактных тарелок для колонных теплообменных аппаратов, применяемых в химической, нефтехимической, газовой, пищевой и других отраслях промышленности.

Известна тарелка с отбойником для теплообменных аппаратов [1], включающая ситчатое полотно, переливные устройства и параллельно расположенные тонкие длинные пластины, длинное ребро которых расположено под углом к горизонту, которые образуют над полотном тарелки ряд параллельных, направленных в сторону переливного устройства проходов для газожидкостного потока. В этой конструкции поперечное сечение аппарата в зоне сепарации газожидкостного потока значительно сужается, скорость потока и гидравлическое сопротивление тарелки увеличиваются, причем максимально допустимая (по брызгоуносу) скорость газожидкостного потока на сечение аппарата не может превышать 1,1 м/с.

Наиболее близкой к предлагаемому изобретению является тарелка для теплообменного аппарата, включающая ситчатое полотно с переливными устройствами, над которым установлены горизонтально друг над другом параллельные отбойные пластины таким образом, что образуют над ситчатым полотном двухскатную крышу с проходами между отбойными пластинами для газожидкостного потока, направленными в сторону переливных устройств. В этой конструкции скаты расположены в противоположном направлении, что не позволяет создать направленную циркуляцию жидкости в зонах контакта и, таким образом, интенсифицировать теплообменный процесс. Кроме того, в аппаратах большого диаметра высота двухскатной крыши будет значительной, что приведет к увеличению высоты колонны в целом, а значит, и к повышению капитальных затрат.

Задачей предлагаемого изобретения является интенсификация теплообмена за счет организации однонаправленной циркуляции жидкости в контактных зонах, а также снижение капитальных затрат вследствие уменьшения высоты колонн большого диаметра.

Для решения поставленной задачи предлагается конструкция тарелки для колонных теплообменных аппаратов, содержащая переливные устройства и ситчатое полотно, над которым установлены параллельно друг над другом горизонтальные отбойные пластины таким образом, что образуют над ситчатым полотном одинаково ориентированные скаты небольшой высоты с проходами между отбойными пластинами для газожидкостного потока, а между скатами установлены вертикальные разделительные перегородки, полностью перекрывающие проход между скатами.

Такое конструктивное решение позволяет организовать движение (циркуляцию) всех отсепарированных от газа (пара) капель жидкости в одном направлении, за счет чего существенно (в зависимости от общей ориентации скатов) увеличить либо уменьшить время контакта фаз, а значит, интенсифицировать теплообмен для определенных условий его проведения в широком (до 3,2 м/с) диапазоне изменения скоростей газа при относительно невысоком гидравлическом сопротивлении. Установка над полотном тарелки нескольких (более двух) скатов небольшой высоты в колоннах большого диаметра позволяет снизить капитальные затраты за счет снижения межтарельчатого расстояния.

Изобретение поясняется чертежами - фиг. 1, 2.

На фиг. 1 изображена тарелка для случая с малым временем пребывания жидкости в зоне контакта фаз. На фиг. 2 изображена тарелка с большим временем пребывания жидкости в зоне контакта фаз.

Тарелка для теплообменных аппаратов установлена в цилиндрическом корпусе 1 и содержит ситчатое полотно 2, переливное устройство 3 вышерасположенной тарелки и переливное устройство 4 для слива жидкости на нижележащую тарелку. Над ситчатым полотном установлены горизонтальные параллельные пластины 5 так, что образуют несколько одинаково ориентированных скатов с проходами между отбойными пластинами для газожидкостного потока. Между соседними скатами жестко закреплена плоская перегородка 6, перекрывающая проход между скатами.

# BY 15615 C1 2012.04.30

Тарелка работает следующим образом.

Жидкость из переливного устройства 3 поступает на полотно тарелки 2 и по нему перетекает к переливному устройству 4. Газовая фаза движется снизу вверх и барботирует через слой жидкости на полотне тарелки с образованием пены и капель. При этом часть капель жидкости уносится вверх газовым (паровым) потоком в виде газожидкостного потока.

Газожидкостной поток, попадая в зазоры между пластинами 5, дважды меняет направление своего движения. Благодаря большей инерционности, чем у газа, одна часть капель ударяется о пластины и, отражаясь от них, возвращается на полотно тарелки. Другая часть капель образует пленку на поверхности пластин 5. Под действием проходящего в зазорах между пластинами 5 газового потока эта пленка выбрасывается из скатов в виде капель и струек. Причем для тарелки, схема которой представлена на фиг. 1, выбрасываемая жидкость двигается к поверхности корпуса 1 или к поверхности разделительной перегородки 6, достигнув которых стекает вниз в виде пленки. Жидкая пленка,двигающаяся по поверхности корпуса 1, проходит зазор, образованный корпусом колонны и нижней отбойной пластиной крайнего ската, и удаляется по переливному устройству 4 на нижележащую тарелку. Жидкость, стекающая по поверхности разделительной перегородки 6, достигает нижней отбойной пластины ската, откуда сливается на полотно 2 тарелки. Для контактной тарелки, схема которой представлена на фиг. 2, выбрасываемая из скатов жидкость в виде капель и струек двигается к поверхности переливного устройства 3 либо к поверхности разделительной перегородки 6, попадая на которые стекает вниз в виде пленки и по нижним отбойным пластинам 5 каждого ската сливается на полотно тарелки 2.

Очищенный от жидкости газ, имеющий значительно меньшую плотность, плавно поворачивает и уходит на вышележащую тарелку, где взаимодействие фаз повторяется.

При этом разделительная перегородка 6 препятствует проскоку газожидкостного потока между скатами без разделения на фазы и полностью направляет его в зазоры между пластинами 5 скатов. Кроме того, перегородка 6 не позволяет жидкости, отделенной от газа одним скатом, попасть в зону сепарации другого (соседнего) ската.

Таким образом, направление сепарирования жидкости скатами тарелки, схема которой представлена на фиг. 1, совпадает с общим направлением движения жидкой фазы на полотне 2, в то время как движение жидкости по полотну 2 тарелки, схема которой приведена на фиг. 2, противоположно направлению сепарации капель отбойными пластинами скатов. Следовательно, время пребывания отсепарированной от газа жидкости на полотне 2 тарелки, представленной на фиг. 1, будет значительно меньше, чем на полотне 2 тарелки, выполненной по схеме, представленной на фиг. 2. Поэтому тарелку, изготовленную по второй схеме, предпочтительнее использовать при проведении тепломассообменных процессов, в которых основное диффузионное или термическое сопротивление переносу сосредоточено в жидкости и которые требуют наибольшего времени пребывания жидкой фазы в зоне контакта (например, при абсорбции труднорастворимых в жидких поглотителях газов). В тех же процессах тепломассообмена, которые требуют незначительного времени пребывания жидкой фазы в контактной зоне (например, при абсорбции легкорастворимых газов или при использовании термически нестабильных жидкостей), предпочтительнее использовать контактную тарелку, изготовленную по 1-й схеме.

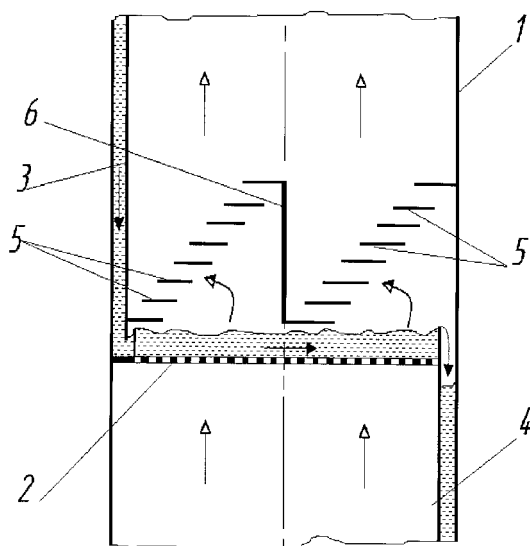
Установка друг над другом горизонтальных параллельных пластин таким образом, что они образуют над полотном тарелки одинаково ориентированные скаты небольшой высоты с проходами между отбойными пластинами для газожидкостного потока, позволяет организовать однонаправленную циркуляцию отсепарированной жидкости и интенсифицировать тепломассообмен для определенных условий его проведения в широком (до 3,2 м/с) диапазоне изменения скоростей газа при относительно невысоком гидравлическом сопротивлении тарелки. Наличие большого числа скатов небольшой высоты над полотном тарелки большого диаметра позволяет уменьшить межтарелчатое расстояние и снизить капитальные затраты.

# ВУ 15615 С1 2012.04.30

Изобретение может быть использовано в теплообменных аппаратах в качестве контактного устройства на предприятиях ОАО "МНПЗ", г. Мозырь, ОАО "Нафтан", г. Новополоцк, ПО "Азот", г. Гродно, и других предприятиях химической промышленности, где используются теплообменные аппараты.

Источники информации:

1. А.с. СССР 1247033, МПК В 01 3/22, 1986.
2. Патент РБ 12315, МПК В 01D 3/00, 2006 (прототип).



Фиг. 2