

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 8419

(13) С1

(46) 2006.08.30

(51)⁷ В 01D 3/00, 45/00

(54)

**КОНТАКТНО-СЕПАРАЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО
ДЛЯ ОТДЕЛЕНИЯ ЖИДКОЙ ФАЗЫ ОТ ГАЗОВОЙ
ПОСЛЕ ИХ КОНТАКТА**

(21) Номер заявки: а 20040021

(22) 2004.01.13

(43) 2005.09.30

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

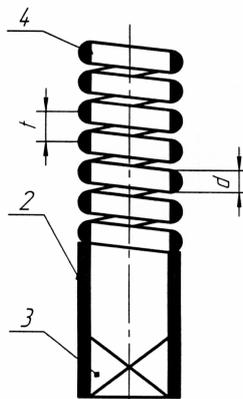
(72) Авторы: Марков Владимир Алексе-
евич; Перминов Евгений Викторо-
вич; Марков Александр Владими-
рович; Хмылко Людмила Ивановна
(ВУ)

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

(56) Марков В.А., Волк А.М., Ершов А.И.
Исследование оттока жидкости через
отверстия в стенке прямоточно-цент-
робежного элемента // ИФЖ. - 1991. -
Т. 61, № 1. - С. 82-87.
ВУ 1452 С1, 1996.
RU 2033235 С1, 1995.
RU 2192912 С1, 2002.
SU 1544460 А2, 1990.
SU 1416158 А1, 1988.
UA 62732 А, 2003.
US 6227524 В1, 2001.

(57)

Контактно-сепарационное устройство для отделения жидкой фазы от газовой после их контакта, содержащее полотно тарелки, на котором размещены вертикальные цилиндрические патрубки с завихрителями, образующими зону закрутки газожидкостного потока в нижней части патрубков, и зоной сепарации жидкой фазы в верхней части патрубков, отличающееся тем, что зона сепарации патрубка выполнена в виде профильной полукруглого сечения цилиндрической пружины с шагом, большим диаметра профиля пружины, закрепленной на патрубке выше завихрителя.



Фиг. 2

ВУ 8419 С1 2006.08.30

Изобретение относится к устройствам для контактирования газа (пара) с жидкостью, а также отделения жидкой фазы от газовой после их контакта. Может быть использовано в массообменных и выпарных аппаратах, сепараторах химической, нефтехимической, газовой и других отраслях промышленности.

Известны контактно-сепарационные устройства, выполненные в виде вертикально установленных цилиндрических патрубков с завихрителями, образующими зону закрутки газожидкостного потока в нижней части и зоной сепарации жидкой фазы [1], представляющей собой колпачки, закрепленные относительно стенки патрубка с зазором, через который отводится жидкая фаза. Газожидкостная смесь, в которой жидкая фаза в виде капель является дисперсной, а газовая - сплошной, проходя через завихритель, приобретает закрученное движение. Капли жидкости под действием центробежных сил отбрасываются на стенку патрубка и образуют пленку. Под действием закрученного газового потока пленка жидкости транспортируется вверх по стенке патрубка и попадает в зазор (щель) между колпачком и внутренней стороной стенки патрубка, отводится на его внешнюю сторону и стекает на полотно тарелки. Контакт фаз и их разделение происходит в режиме прямого восходящего потока.

Данная конструкция, обладая достаточно высокой эффективностью сепарации маловязких и не содержащих твердых примесей жидкостей при их небольших расходах, малоэффективна для разделения вязкой и загрязненной жидкой фазы, а также для отделения капель кристаллизующихся растворов. Причиной низкой эффективности, в первую очередь, является накопление твердых частиц или кристаллизующихся веществ в зазоре для отвода жидкой фазы с последующим "заращением" зазора, что приводит к резкому снижению эффективности разделения и тем самым к снижению эффективности теплообменных процессов. Процесс очистки зазора, как показывает практика эксплуатации таких устройств, очень трудоемкий, требующий больших временных и материальных затрат.

Наиболее близкой к предлагаемому изобретению следует отнести контактно-сепарационные устройства, в которых вместо колпачков для отделения жидкой фазы используются щели прямоугольной формы или круглые отверстия [2], сделанные на боковой поверхности цилиндрического патрубка выше завихрителя. Принцип работы этих конструкций аналогичен вышеописанному. Отличие заключается лишь в том, что отвод жидкой фазы осуществляется на всей боковой поверхности зоны сепарации.

Однако, как показали исследования и реализация этого конструктивного решения с целью повышения эффективности разделения и устранения зарастания отверстий не привела к положительному результату.

Задача изобретения - повышение эффективности отделения жидкой фазы, содержащей различные примеси твердой фазы от газовой (паровой) фазы, а также капель кристаллизующихся растворов и устранение нежелательного явления "заращения" зоны сепарации твердыми веществами.

Поставленная задача достигается тем, что контактно-сепарационное устройство для отделения жидкой фазы от газовой после их контакта, содержащее полотно тарелки, на котором размещены вертикальные цилиндрические патрубки с завихрителями, образующими зону закрутки газожидкостного потока в нижней части патрубков, и зоной сепарации жидкой фазы в верхней части патрубков, отличается тем, что зона сепарации выполнена в виде профильной, полукруглого сечения цилиндрической пружины с шагом, большим диаметра профиля пружины, закрепленной на патрубке выше завихрителя. Изобретение поясняется фиг. 1 и фиг. 2.

На фиг. 1 схематично показано контактно-сепарационное устройство, на фиг. 2 - цилиндрический патрубок с завихрителем в нижней части и пружиной - в верхней.

Контактно-сепарационное устройство содержит полотно тарелки 1, цилиндрические патрубки 2 с завихрителями 3 в нижней части и профильной полукруглого сечения цилиндрической пружины 4.

Принцип работы устройства следующий.

Газожидкостный поток поступает в нижнюю часть цилиндрического патрубка 2, проходит через завихритель 3 и приобретает вращательное движение. Капли жидкости, имеющие значительно больший удельный вес, центробежными силами отбрасываются на стенку патрубка, сливаются и образуют пленку. За счет касательных напряжений пленка жидкости увлекается газовым потоком и в режиме восходящего прямотока поднимается вверх в верхнюю часть патрубка. Сформировавшаяся пленка, попадая в зазор между витками профильной пружины, отделяется, стекает на полотно тарелки и отводится с контактно-сепарационного устройства. Таким образом, происходит одновременный контакт газа с жидкостью и отделение жидкой фазы от газовой, причем процесс разделения фаз происходит с высокой степенью эффективности как для маловязких жидкостей, так и жидкостей с примесями твердой фазы, а также капель кристаллизующихся растворов. Использование пружины позволяет добиться ряда положительных явлений, обеспечивающих надежную и высокоэффективную с точки зрения сепарации фаз работу устройства. К основным следует отнести то, что при взаимодействии фаз в восходящем прямоточном режиме, когда поток в достаточной мере турбулизован, наблюдаются колебания пружины, не позволяющие отлагаться на ее поверхности твердым частицам или кристаллам. Кроме того, даже в случае частичного "зарастания" зазоров между витками пружины, очистку их можно проводить простым "встряхиванием" пружины, поскольку пружина, как известно, может изгибаться, растягиваться и сжиматься. Наличие зазора между витками пружины обеспечивается при условии, чтобы шаг пружины t был больше диаметра d профиля (см. фиг. 2). В зависимости от нагрузки по жидкой фазе шаг можно увеличивать или уменьшать путем растяжения или сжатия пружины без дополнительных затрат на изготовление и установку, как требовалось бы при использовании известных конструктивных решений.

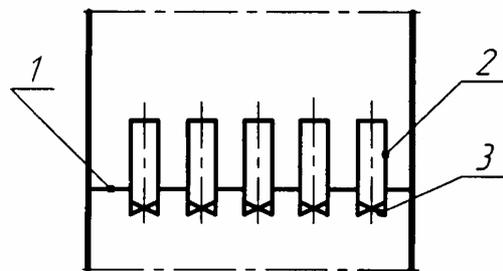
Предлагаемое устройство позволяет значительно повысить время стабильного высокоэффективного взаимодействия и разделения фаз по сравнению с известными конструкциями.

Изобретение может быть использовано для отделения жидкости от газа (пара), в том числе жидкой фазы, включающей твердые примеси, а также для отделения капель кристаллизующихся растворов.

Источники информации:

1. А.с. СССР 592419. МПК⁷ В 01D 3/26. Контактный элемент массообменного аппарата / И.М. Плехов и др. - Оpubл. в БИ № 6, 1978.

2. Марков В.А., Волк А.М., Ершов А.И. Исследование оттока жидкости через отверстие в стенке прямоточно-центробежного элемента // ИФЖ. - Т. 61. - № 1. - 1991. - С. 82.



Фиг. 1