

(19) A (11) 55818 (13) UA

(98) вул. Астрономічна, 37, кв. 147, м.Харків, 61085

(85) null

(74) null

(45) [2003-04-15]

(43) null

(24) 2003-04-15

(22) 2002-07-01

(12) null

(21) 2002075366

(46) 2003-04-15

(86)

(30)

(54) КОНТАКТНО-СЕПАРАЦІЙНИЙ ЕЛЕМЕНТ КОНТАКТНО-СЕПАРАЦИОННЫЙ ЭЛЕМЕНТ CONTACT-SEPARATION ELEMENT

(56)

(71)

(72) UA Тюрін Валерій Володимирович UA Тюрин Валерий Владимирович UA Tiurin Valerii Volodymyrovych UA Черниш
ов Сергій Іванович UA Чернышев Сергей Иванович UA Chernyshov Sergii Ivanovych

(73) UA Тюрін Валерій Володимирович UA Тюрин Валерий Владимирович UA Tiurin Valerii Volodymyrovych
UA Чернишов Сергій Іванович UA Чернышев Сергей Иванович UA Chernyshov Sergii Ivanovych

Контактно-сепарационный элемент состоит из перфорированного в нижней части по всему периметру патрубка, внутри которого установлен завихритель со втулкой и наклонными лопатками, перед которыми в зоне перфорации патрубка установлены прямые лопатки, ориентированные вдоль продольной оси элемента, в количестве, по меньшей мере в два раза превышающем количество наклонных лопаток, с установленным над верхней частью перфорированного патрубка сепаратором. Внутри сепаратора коаксиально установлен промежуточный патрубок и отделяющая перегородка, над которой в стенке сепаратора выполнена перфорация. В перфорированном патрубке проделаны тангенциальные щели для первичной сепарации жидкости, соединенные со сливным карманом, верхний край которого установлен в зазоре между перфорированным патрубком и сепаратором. Над наклонными лопатками на расстоянии не менее 1,5 внутреннего диаметра перфорированного патрубка установленный второй ряд наклонных лопаток, длина которых в поперечном направлении меньше длины наклонных лопаток первого ряда.

Контактно-сепараційний елемент складається з перфорованого в нижній частині по всьому периметру патрубку, всередині якого встановлений завихрювач з втулкою і похилими лопатками, перед якими в зоні перфорації патрубка встановлені прямі лопатки, орієнтовані вздовж поздовжньої осі елемента, числом, щонайменше у два рази більшим числа похилих лопаток, з установленим над верхньою частиною перфорованого патрубка сепаратором. Всередині сепаратора коаксіально встановлений проміжний патрубок і відокремлююча перегородка, над якою в стінці сепаратора виконана перфорація. В перфорованому патрубку пророблені тангенціальні щілини для первинної сепарації рідини, з'єднані зі зливальним карманом, верхній край якого встановлений у зазорі між перфорованим патрубком і сепаратором. Над похилими лопатками на відстані не менше 1,5 внутрішнього діаметра перфорованого патрубка встановлений другий ряд похилих лопаток, довжина яких у поперечному напрямку менше довжини похилих лопаток першого ряду.

A contact-separation element consists of branch pipe perforated at its lower part through the perimeter, inside of which there is mounted a swirler with a bush and inclined blades. In front of inclined blades at zone of branch pipe perforations there are mounted upright blades directed along longitudinal axis of element which amount at least is twice more than amount of inclined blades. The separator is mounted above upper end of perforated branch pipe. Inside of separator there are coaxially mounted intermediate branch and separating partition above which a perforation is made in separator wall. Perforated branch has tangential slits for initial fluid separation connected with drain subchamber upper edge of which is mounted at the gap between perforated branch and separator. Above the inclined blades at the distance that is not less than 1.5 of inner diameter of perforated branch there is mounted a second array of inclined blades which length across-track direction is not less than the length of inclined blades of the first array.

1. Контактно-сепараційний елемент, що складається з перфорованого в нижній частині по всьому периметру патрубку, всередині якого встановлений завихрювач з втулкою і похилими лопатками, перед якими в зоні перфорації патрубка встановлені прямі лопатки, орієнтовані вздовж поздовжньої осі елемента, числом, щонайменше у два рази більшим числа похилих лопаток, з установленим над верхньою частиною перфорованого патрубка сепаратором, всередині якого коаксіально встановлений проміжний патрубок і відокремлююча перегородка, над якою в стінці сепаратора виконана перфорація, який **відрізняється** тим, що в перфорованому патрубку пророблені тангенціальні щілини для первинної сепарації рідини, з'єднані зі зливальним карманом, верхній край якого встановлений у зазорі між перфорованим патрубком і сепаратором, а над похилими лопатками на відстані не менше 1,5 внутрішнього діаметра перфорованого патрубка встановлений другий ряд похилих лопаток, довжина яких у поперечному напрямку менше довжини похилих лопаток першого ряду.

2. Контактно-сепараційний елемент за п. 1, який **відрізняється** тим, що всі лопатки завихрювача встановлені тангенціально до зовнішньої поверхні втулки завихрювача, при цьому кут нахилу кореневої частини всіх похилих лопаток, щодо подовжньої осі елемента, дорівнює куту нахилу периферійної частини похилих лопаток.

Винахід відноситься до вихрових контактнo-сепараційних елементів і може бути використаним в масообмінних апаратах і газорідних сепараторах у газовій, газопереробній, хімічній, нафтохімічній та інших промисловостях, де потрібно здійснити взаємодію газу чи пари з рідиною з наступним відділенням рідини з потоку.

Відомий пристрій для контакту рідини і газу (авт. св. СРСР № 475160, кл. В 01 D 3/30, опубл. 30.06.75), що містить перфорований циліндричний патрубок, в середині якого розташований осьовий завихрювач, і закріплений над патрубком сепаратор.

Недоліком зазначеного пристрою є розміщення перфорації для подачі рідини в зоні підвищеного тиску, утвореного при закрученні газового потоку на внутрішній стінці патрубку, що знижує розхід рідини, що подається на контакт з газом і обмежує область застосування зазначеного пристрою в масообмінних колонах, де вимагаються великі зрошення.

Найбільш близьким до запропонованого винаходу є контактний елемент вихрової тарілки (патент США 4,838,906, кл. В 01 F 3/04, опубл. 13.06.1989), що складається з перфорованого в нижній частині по всьому периметрі патрубку, усередині якого встановлений завихрювач з втулкою і похилими лопатками, перед якими в зоні перфорації патрубку встановлені прямі лопатки, орієнтовані уздовж подовжньої осі елемента, числом щонайменше в два рази більшим числа похилих лопаток, з установленим над верхньою частиною перфорованого патрубку сепаратором, усередині якого коаксіально встановлений проміжний патрубок і поділяюча перегородка, над якою в стінці сепаратора виконана перфорація.

У цьому пристрої усунутий недолік попереднього пристрою, взятого як аналог, за рахунок установки прямих лопаток у зоні перфорації числом, щонайменше, у два рази більшим, ніж похилих, що привело до зниження тиску газу в зоні перфорації й автоматично збільшило витрату рідини для контакту з газом.

До недоліків цього пристрою варто віднести зниження ефективності сепарації при збільшенні навантажень по газу і рідині. При збільшенні навантаження на елемент по рідині збільшується винесення рідини з газом з-під сепаратора і, відповідно, зменшується ефективність сепарації. При збільшенні навантаження на елемент по газу збільшується швидкість газу в робочому перетині елемента, що сприяє більш інтенсивному дробленню крапель рідини в потоці. Для сепарації більш дрібних крапель рідини, що утворюються в потоці при збільшенні навантаження на елемент по газу, необхідно збільшувати довжину зони сепарації, що призводить до збільшення металоємкості як самого контактнo-сепараційного елемента, так і масообмінного чи сепараційного обладнання, в якому він використовується.

В основу винаходу покладена задача підвищити ефективність сепарації і розширити діапазон ефективної роботи пристрою при великих навантаженнях по газовій і рідкій фазах.

Поставлена задача вирішується тим, що в перфорованому патрубку пророблені тангенціальні щілини для первинної сепарації рідини, з'єднані зі зливальним карманом, верхній край якого встановлений у зазорі між перфорованим патрубком і сепаратором, а над похилими лопатками на відстані не менше 1,5 внутрішнього діаметра перфорованого патрубку встановлений другий ряд похилих лопаток, довжина яких у поперечному напрямку менше довжини похилих лопаток першого ряду, при цьому всі лопатки завихрювача встановлені тангенціально до зовнішньої поверхні втулки завихрювача, і кут нахилу кореневої частини всіх похилих лопаток щодо подовжньої осі елемента дорівнює куту нахилу периферійної частини похилих лопаток.

Наявність тангенціальних щілин для первинної сепарації рідини в перфорованому патрубку елемента дозволяє попередньо відділяти частину рідкої фази з потоку і не перевантажувати сепаратор. Установлення верхньої частини зливального карману в зазорі між перфорованим патрубком і сепаратором виключає улучення великої кількості газу в канал між перфорованим патрубком і сепаратором.

Оскільки в міру віддалення від завихрювача зменшується обертальна швидкість закрученого потоку і, відповідно, швидкість осадження крапель рідини під дією відцентрових сил, то встановлення другого ряду похилих лопаток над першим рядом на відстані не менше 1,5 внутрішнього діаметра перфорованого патрубку дозволяє зменшити довжину зони сепарації в елементі і підвищити ефективність сепарації. Скорочення довжини похилих лопаток другого ряду в поперечному напрямку дозволяє не руйнувати плівку рідини, що утворюється

на внутрішній стінці перфорованого патрубка.

Установка похилих лопаток завихрювача тангенціально зовнішній поверхні втулки завихрювача дозволяє змінити напрямок вектора обертальної швидкості закрученого потоку в радіальному напрямку, що збільшує швидкість осадження крапель рідини під дією відцентрових сил і, відповідно, збільшує ефективність сепарації рідкої фази.

На фіг. 1 зображений поздовжній розріз контактної-сепараційної частини.

На фіг. 2 зображений перетин по А-А по тангенціальним щілинам для первинної сепарації рідини.

На фіг. 3 зображений перетин по Б-Б у зоні перфорації патрубку.

На фіг. 4 зображений перетин по В-В похилих лопаток першого ряду.

На фіг. 5 зображене розгорнення циліндричної частини осевого завихрювача.

Контактно-сепараційний елемент складається з вертикального патрубку 1, у нижній частині якого по всьому периметрі виконана перфорація 2, усередині патрубку 1 установлений завихрювач з втулкою 3 і похилими лопатками 4, перед якими в зоні перфорації патрубку 1 установлені прямі лопатки 5, орієнтовані уздовж подовжньої осі елемента, числом, щонайменше, у два рази більшим числа похилих лопаток 4, і з установленим над верхньою частиною перфорованого патрубку 1 сепаратором 6, усередині якого коаксіально встановлений проміжний патрубок 7 і поділяюча перегородка 8, над якою в стінці сепаратора 6 виконана перфорація 9. У перфорованому патрубку 1 пророблені тангенціальні щілини 10 для первинної сепарації рідини, з'єднані зі зливальним карманом 11, верхній край якого встановлений у зазорі між перфорованим патрубком 1 і сепаратором 6. Над похилими лопатками 4 на відстані не менше 1,5 внутрішнього діаметра перфорованого патрубку 1 установлений другий ряд похилих лопаток 12, довжина яких у поперечному напрямку менше довжини похилих лопаток 4. Усі лопатки завихрювача за позиціями 4, 5, і 12 установлені тангенціально до зовнішньої поверхні втулки завихрювача 3, при цьому кут нахилу кореневої частини всіх похилих лопаток щодо подовжньої осі елемента дорівнює куту нахилу периферійної частини похилих лопаток. Через рівність кутів нахилу кореневої і периферійної частин похилих лопаток щодо подовжньої осі елемента, а також різницю діаметрів при їх кореневій та периферійній частинах, похилі лопатки здобувають поперечне кручення й у поперечному перерізі описуються логарифмічними кривими, як показано на фіг. 4.

Контактно-сепараційний елемент працює таким чином.

Газорідинна суміш подається знизу в патрубок 1, а рідина, що зрошує, через перфорацію 2 усередину патрубку 1. Між прямими лопатками 5 газ інтенсивно дробить рідину і захоплює її вгору в закрученому потоці між похилими лопатками 4. Під дією відцентрових сил краплі рідини рухаються по конічному гелікоїду, притискаючись до внутрішньої стінки патрубку 1. Самі великі краплі рідини швидко досягають внутрішньої стінки патрубку 1 і, утворюючи на його поверхні тонку плівку, рухаються вгору по спіралі. Проходячи через другий ряд похилих лопаток 12, закручений газорідинний потік поповнює частину своєї втраченої обертальної швидкості, завдяки чому краплі рідини, що знаходяться у потоці починають більш інтенсивно притискатися до внутрішньої стінки патрубку 1. Зменшена довжина в поперечному напрямку лопаток 12 дозволяє не руйнувати плівку рідини, яка вже утворилася на внутрішній поверхні патрубку 1. Рухаючись вгору, частина рідини, що утворила плівку, відділяється тангенціальними щілинами для первинної сепарації 10 у зливальний карман 11, а частина рідкої фази, що залишилася у внутрішньому об'ємі патрубку 1, відокремлюється в каналі 13, який утворений патрубком 1, проміжним патрубком 7, перегородкою 8 і сепаратором 6. Для виключення влучення в канал 13 великої кількості газу він діафрагмується верхньою частиною зливального карману 11. Самі дрібні краплі рідини, що залишилися в закрученому потоці, відділяються сепаратором 6 і відводяться через перфорацію 9. Осушений газ направляється на вище розташовану ступінь контакту.

Запропонований контактно-сепараційний елемент дозволить підвищити ефективність сепарації і розширити діапазон ефективної роботи при великих навантаженнях по газовій і рідкій фазах і може використовуватися в газовій, газопереробній, хімічній, нафтохімічній та інших суміжних з ними промисловостях.

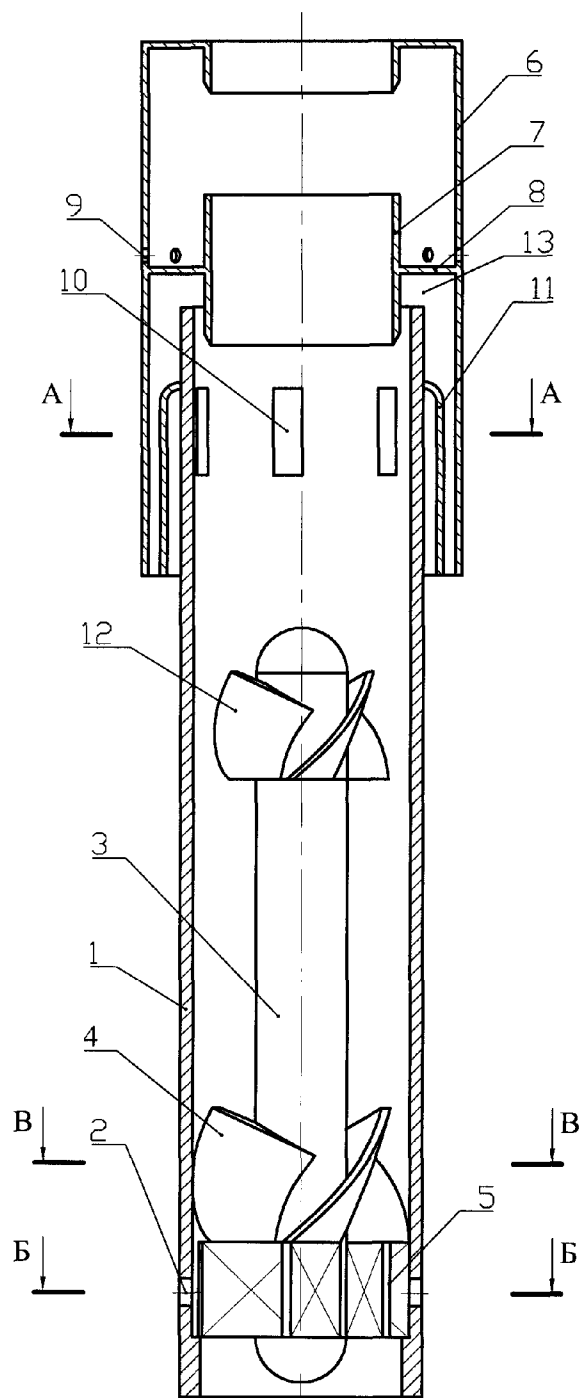


Fig. 1

A - A

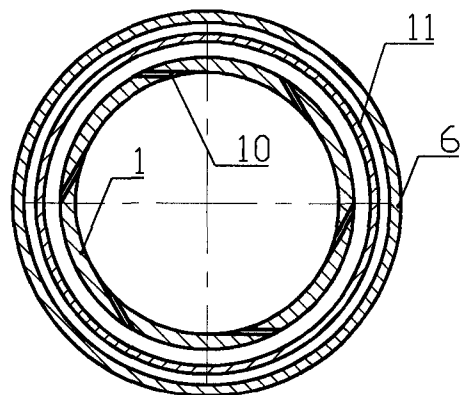
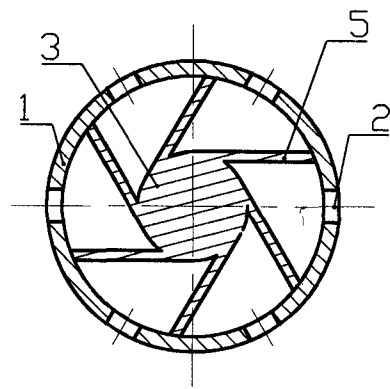


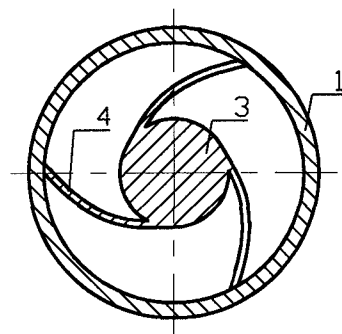
Fig. 2

Б - Б

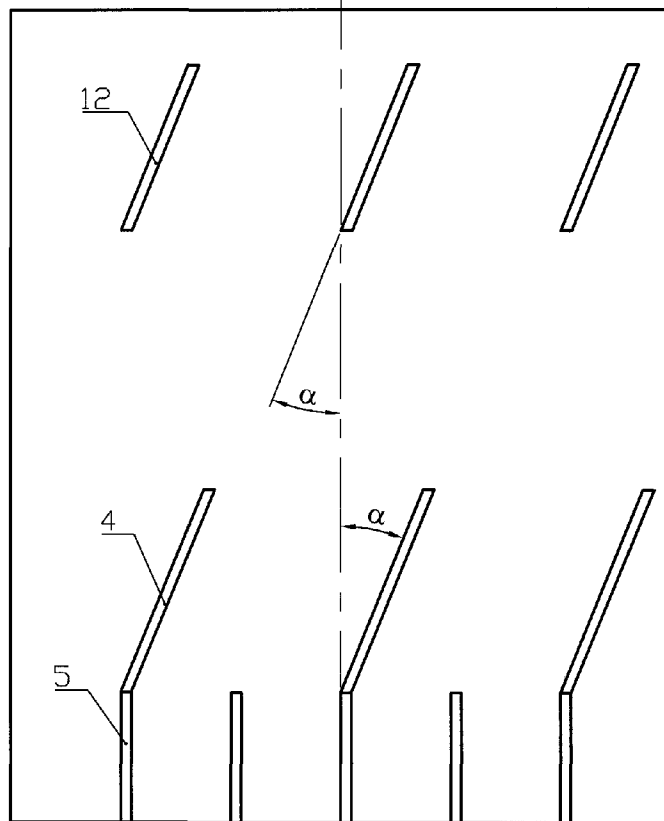


Фиг. 3

Б - Б



Фиг. 4



Фиг. 5