



УКРАЇНА

(19) UA (11) 81700 (13) C2
(51) МПК
B01D 3/30 (2006.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) МАСООБМІННИЙ КОНТАКТНИЙ ПРИСТРІЙ

1

2

(21) а200603889

(22) 10.04.2006

(24) 25.01.2008

(72) МАЛЕТА БОГДАН ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA,
МАЛЕТА ОЛЕСЯ ВОЛОДИМИРІВНА, UA(73) МАЛЕТА БОГДАН ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA,
МАЛЕТА ОЛЕСЯ ВОЛОДИМИРІВНА, UA

(56) UA 60566, 15.10.2003

SU 1212451 A, 23.02.1986

EP 0827765, 11.03.1998

EP 0694325 A1, 31.01.1996

(57) 1. Масообмінний контактний пристрій, що містить полотно тарілки з контактним елементом, додаткове полотно тарілки, обичайку, яка має по периметру отвори, встановлений в обичайці

рухомий двосторонній клапан, виконаний у вигляді встановлених одна над одною суцільних пластин, з'єднаних між собою дистанційною стійкою, обмежувачі підйому і опускання, який відрізняється тим, що отвори по периметру обичайки виконані в два ряди – верхній і нижній, пристрій додатково містить кожух, встановлений коаксіально обичайці з утворенням кільцевого простору навколо контактної частини і верхнього ряду отворів обичайки, при цьому кільцевий простір та зовнішній простір навколо кожуха сполучені через верхній та нижній ряди отворів обичайки.

2. Пристрій за п.1, який відрізняється тим, що верхній та нижній ряди отворів обичайки наскрізні.

Винахід відноситься до масообмінних контактних пристроїв, а саме до пристроїв для проведення процесів масообміну в системі газ (пар) - рідина в умовах циклічного режиму (при роздільному русі фаз по колоні), та може бути використаний в харчовій, хімічній, нафтохімічній, нафтопереробній та в інших галузях промисловості.

Відомий масообмінний контактний пристрій, який містить полотно тарілки з контактними елементами, в полотні тарілки по периферії контактної частини виконані кільцеві отвори з перемичками, а під контактним елементом - центральний отвір, по осі якого під полотном тарілки встановлені патрубок та обичайка, яка оснащена розташованим в середині неї рухомих двостороннім клапаном у вигляді встановлених одна над іншою, та з'єднаних дистанційними стінками пластин з центральними отворами, верхнє із яких служить для проходження патрубку, а під нижнім на стержні поміж обмежувачами підйому і опускання встановлено прориваючий клапан [А.с. СРСР № 1307643].

Недоліком цього пристрою є багатоеlementність (двоelementність) рухомих частин конструкції, обмеження вільного проходження патрубку для газу (пари), та вільного проходження кільцевих отворів для рідини. Ці недоліки збільшують гідравлічний опір тарілки при

проходженні газу (пари) та збільшують час перетікання рідини з тарілки на тарілку.

Відомий масообмінний контактний пристрій, який містить полотно тарілки з контактним елементом, обичайку, рухомий двосторонній клапан, обмежувачі підйому і опускання, по периметру обичайки має отвори, а рухомий двосторонній клапан виконаний у вигляді встановлених одна над іншою суцільних пластин, при цьому пристрій обладнано додатковим полотном тарілки. Обмежувачем підйому двостороннього клапану є контактний елемент, а опускання - нижній край обичайки. Нижні кромки отворів обичайки виконані на рівні додаткового (нижнього) полотна тарілки. Крім того контактний елемент виконаний у вигляді внутрішнього ковпачка з відігнутими по дотичній пластини барботажного вузла, висота вертикальних отворів по периметру обичайки дорівнює висоті двостороннього клапану, а в крайніх положеннях двостороннього клапану одна з пластин клапану забезпечує розділ вільного проходження вертикальних отворів обичайки на рівні сектори [UA 60566 A].

Недоліком цього пристрою є зміщення робочого діапазону пристрою в бік збільшення витрати пари при великих навантаженнях по рідині. При великій кількості рідини на тарілці та недостатній витраті пари відбувається самочинне розвантаження тарілки за рахунок опускання

(19) UA (11) 81700 (13) C2

клапана в період подачі пари. Цим порушуються оптимальні умови роботи апарату для циклічного режиму. Збільшивши витрату пари ми погіршуємо умови перетоку рідини з перехідної ємкості на нижчурозташовану тарілку, аж до повного запирання колони.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення відомого пристрою, а саме:

забезпечення оптимальних умов роботи апарату при циклічному режимі ведення масообмінних процесів, розширення робочого діапазону навантажень по рідині та парі, зменшення впливу запізнення імпульсу тиску газового (парового) потоку по висоті колони за рахунок автономної роботи кожного контактного пристрою при роздільному русі фаз і, тим самим, підвищення продуктивності, збільшення надійності та довговічності роботи конструкції.

Поставлена задача вирішується тим, що масообмінний контактний пристрій містить полотно тарілки з контактним елементом, обичайку, рухомий двосторонній клапан. обмежувачі підйому і опускання, по периметру обичайки має отвори, а рухомий двосторонній клапан виконаний у вигляді встановлених одна над іншою суцільних пластин, при цьому пристрій обладнано додатковим полотном тарілки. Обмежувачем підйому двостороннього клапану є контактний елемент, а опускання - нижній край обичайки. Нижні кромки отворів обичайки виконані на рівні додаткового (нижнього) полотна тарілки. Крім того контактний елемент виконаний у вигляді внутрішнього ковпачка з відігнутими по дотичній пластинами барботажного вузла, висота вертикальних отворів по периметру обичайки дорівнює висоті двостороннього клапану, а в крайніх положеннях двостороннього клапану одна з пластин клапану забезпечує розділ вільного проходу вертикальних отворів обичайки на рівні сектори, згідно з винаходом зовнішній простір контактної елементу з'єднаний кожухом через верхній ряд отворів в обичайці з внутрішнім простором обичайки.

Причинно - наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками та технічним результатом полягає в наступному:

1. Збільшується підйомна сила на двохсторонній клапан під час його руху вгору, за рахунок максимально можливого перепаду тиску на верхній пластині двохстороннього клапана, так як газ (пар) не проходить до простору над верхньою пластиною.

2. При проходженні газу (пари) до контактної елементу під верхньою пластиною клапана через верхній ряд отворів в обичайці та кожух, використовується динамічний натиск пари, як додаткова сила, для підтримання клапана в верхньому положенні.

3. При зменшенні чи коливанні витрати газу (пари) для фіксованого (наприклад 10%), на контактному елементі, "вільного проходу" газу (пари), (а значить і зменшенні перепаду тиску на тарілці), клапан опускається вниз до рівня верхнього ряду отворів обичайки, утворюючи таким чином ситуативний "вільний прохід" для газу

(пари) уже з меншими значеннями, (наприклад 2%), але достатніми для підтримання клапана в верхньому положенні за рахунок стабілізації перепаду тиску на тарілці.

4. При плановому закритті пари клапан, рухаючись вниз, зменшує швидкість свого руху на рівні верхнього ряду отворів обичайки, та плавно, без удару, сідає на обмежувач опускання, збільшуючи таким чином довговічність конструкції.

На фіг.1 показаний пристрій в положенні, що відповідає початковому моменту подачі газу (пари).

На фіг.2 - в положенні, що відповідає зміні прикладання підйомної сили з нижньої на верхню пластину двостороннього клапану.

На фіг.3 - в положенні, що відповідає всім наступним моментам подачі газу (пари).

На фіг.4 - в положенні, що утворює ситуативний "вільний прохід" газу (пари).

Фіг.5 - вид зверху.

Контактний пристрій складається з полотна тарілки 1, на якому закріплений контактний елемент 2 з відігнутими по дотичній пластинами барботажного вузла 3, обичайки 4 з отворами 10 та 12, і 11 під полотном тарілки 1, додаткового (нижнього) полотна тарілки 5, двостороннього клапана, який рухається всередині обичайки 4 та складається з верхньої 6 та нижньої 7 пластин, з'єднаних дистанційною стійкою 8, відігнутий нижній край обичайки 4 виконує функцію обмежувача опускання 9, та кожуху 13, який з'єднує зовнішній простір контактної елементу 2 через верхній ряд отворів 12 в обичайці 4 з внутрішнім простором обичайки.

Контактний пристрій працює наступним чином. Газова (парова) фаза під час парового періоду (пар рухається вгору по колоні перетік рідини з тарілки на тарілку відсутній), піднімає двосторонній клапан у фіксоване верхнє положення таким чином, що верхня пластина 6 двостороннього клапану закриває отвір контактної елементу 2. Пар проходячи під верхньою пластиною через верхній ряд отворів 12 в обичайці та кожух 13 поступає в барботажний вузол 3 контактної елементу 2, взаємодіє з шаром рідини, яка знаходиться на тарілці (рідина поступила раніше з вищурозташованої тарілки), барботує через шар.

Після закінчення парового періоду закінчується подача газу (пари) і двосторонній клапан під дією своєї ваги і ваги рідини рухаючись вниз, зменшує швидкість свого руху на рівні верхнього ряду отворів 12 обичайки, та плавно, без удару, сідає на обмежувач опускання 9, збільшуючи таким чином довговічність конструкції.

Так як рідина, та клапан падають під дією власної ваги, то отвір 10 обичайки 4 буде закрито нижньою пластиною 7 раніше, ніж рідина досягне пластини 7. Рідина із зони барботажу на полотні тарілки 1, проходить через отвори 11 обичайки 4, попадає в об'єм, обмежений обичайкою 4, додатковим (нижнім) полотном тарілки 5, та двостороннім клапаном (перехідний об'єм).

Час затримки подачі газу (пари) буде визначатись часом перетікання рідини з полотна

тарілки 1 в вищезгаданий об'єм і складатиме десяті долі секунди.

В початковий момент подачі газу (пари) на нижню пластину 7 двостороннього клапана буде діяти під'ємна сила, яка зумовлена перепадом тиску. Під дією цієї сили будуть рухатись вгору двосторонній клапан, а з ним також рідина, яка знаходиться в перехідному об'ємі.

В момент часу, коли пластини двостороннього клапана порівнюються з отворами обичайки 4, прикладання підйомної сили переходить з нижньої 7 на верхню 6 пластину двостороннього клапана. При цьому зберігається максимально можливий перепад тиску, а значить і підйомна сила, на верхній 6 пластині, так як газ (пара) не проходить через кожух 13 до простору над верхньою пластиною.

В отвори обичайки 4 проходить газ (пара), барботуючи через рідину. Із збільшенням отвору швидкість пари, яка проходить через отвір, буде падати, та будуть створюватись умови для переходу рідини на нижчерозташовану тарілку.

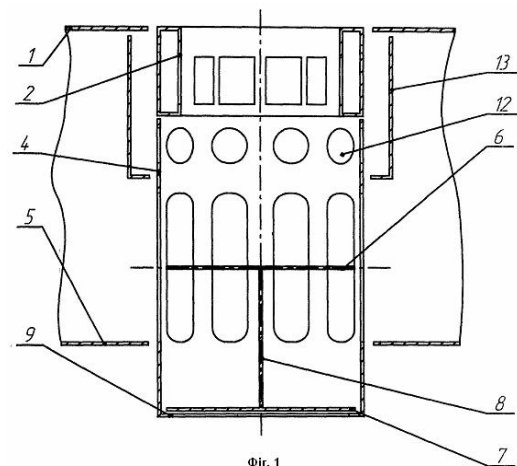
Двосторонній клапан продовжує свій рух вгору до фіксованого верхнього положення. Вага двостороннього клапана та стовпа рідини над ними повинні бути менше сили перепаду тиску, який діє на верхню пластину.

Час перетікання рідини з тарілки на тарілку називається рідинним періодом. Таким чином, час одного циклу, який складається з парового та рідинного періодів завершується. Послідуючі цикли проходять аналогічно.

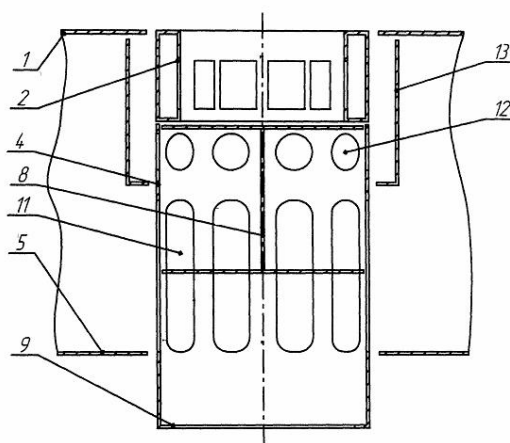
Запропонований контактний пристрій дозволяє проводити процес масообміну в системі газ (пар) - рідина в циклічному режимі при однократній зміні рідинної затримки одночасно на всіх тарілках по висоті колони. При цьому кожний контактний пристрій працює автономно, що дозволяє усунути вплив запізнення імпульсу тиску парового потоку в період подачі пари в колону.

В момент відкриття перехідного об'єму створюється додаткова зона контакту.

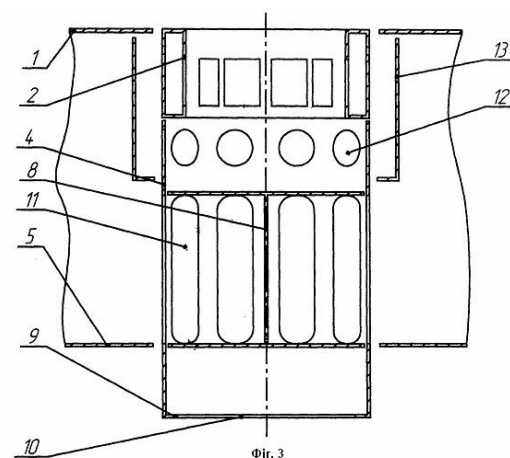
Використання запропонованого контактного пристрою усуває перемішування рідини на суміжних ступенях контакту, та дозволяє підняти ефективність масообміну в два - три рази в порівнянні із стаціонарним процесом.



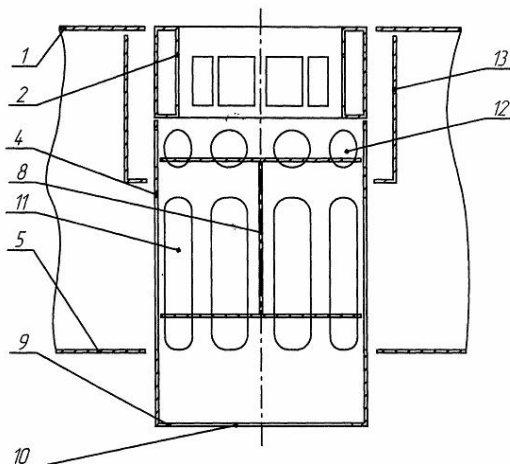
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

7

81700

8

