



УКРАЇНА

(19) UA (11) 81192 (13) C2
(51) МПК
B01D 3/30 (2006.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) МАСООБМІННИЙ КОНТАКТНИЙ ПРИСТРІЙ

1

2

(21) а200606612

(22) 13.06.2006

(24) 10.12.2007

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

(56) UA 60566, 15.10.2003

SU 1057050, 30.11.1983

GB 1231447, 12.05.1971

SU 965448, 15.10.1982

(57) 1. Масообмінний контактний пристрій, який
містить полотно тарілки, барботажний вузол,

додаткове полотно тарілки, обичайку, яка має по периметру отвори, 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 верхня пластина двостороннього клапана є контактним елементом.

2. Пристрій за п.1, який відрізняється тим, що барботажний вузол і обичайка виконані за одне ціле.

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 контактним елементом, обичайку, рухомий двосторонній клапан, обмежувачі підйому і опускання, по периметру обичайка 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 клапана 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 клапана, а в крайніх положеннях двостороннього клапана одна з пластин клапана забезпечує розділ вільного проходу вертикальних отворів обичайки на рівні сектори [UA 60566 A].

Недоліком цього пристрою є фіксований вільний прохід барботажного вузла, в наслідок

чого відбувається зміщення робочого діапазону пристрою в бік збільшення витрати пари при незначних навантаженнях по рідині. Крім того, іншим недоліком пристрою є висота пристрою (розмір між основним і додатковим полотном тарілки), що приводить до збільшення висоти колони, а значить і її металоємкості.

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

- розширення робочого діапазону навантажень по парі, зменшення металоємкості та висоти масообмінного пристрою, 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 обичайка 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 клапана є верхній край обичайки, а опускання - нижній край обичайки. Нижні кромки отворів обичайки виконані на рівні додаткового (нижнього) полотна тарілки. Крім того, висота вертикальних отворів по периметру обичайки дорівнює висоті двостороннього клапана, а в крайніх положеннях двостороннього клапана одна з пластин клапана забезпечує розділ вільного проходу вертикальних

(13) C2

(11) 81192

(19) UA

отворів обичайки на рівні сектори, згідно з винаходом верхня пластина двостороннього клапана являється контактним елементом, а барботажний вузол поєднується з обичайкою.

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

1. Запропонований контактний пристрій наділений технологічними перевагами клапанної тарілки стаціонарного режиму, а саме: Зменшення „вільного проходу” барботажного вузла контактного елемента при зменшенні витрати пари. Тим самим підтримується постійним перепад тиску на тарілці, який забезпечує місцезнаходження двостороннього клапана в верхньому положенні.

2. При проходженні газу (пари) до контактному елементу під верхньою пластиною двостороннього клапана, використовується динамічний натиск пари, як додаткова сила, для підтримання клапана в верхньому положенні.

3. Зменшення висоти контактної пристрою на 30% дає можливість зменшити металоємкість колони на 10%.

4. При плановому закритті пари клапан, рухаючись вниз, зменшує швидкість свого руху на рівні полотна тарілки, 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 клапана.

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

Контактний пристрій складається з полотна тарілки 1, барботажного вузла 2 з отворами 12, обичайки 4 з отворами 11 та 10, 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, а відігнутий верхній край барботажного вузла виконує функцію обмежувача підйому 3.

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 клапана закриває верхній отвір барботажного вузла 2. Верхня пластина 6 двостороннього клапана в цьому положенні виконує функцію клапанного контактної елемента. Пар проходячи під верхньою пластиною 6 через отвори 12 барботажного вузла 2 взаємодіє з шаром рідини, яка знаходиться на тарілці (рідина поступила раніше з вищерозташованої 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 полотна тарілки 1, 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 всі отвори барботажного вузла 2, обичайки 4, попадає в об'єм, обмежений полотном тарілки 1, 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 десять 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.

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

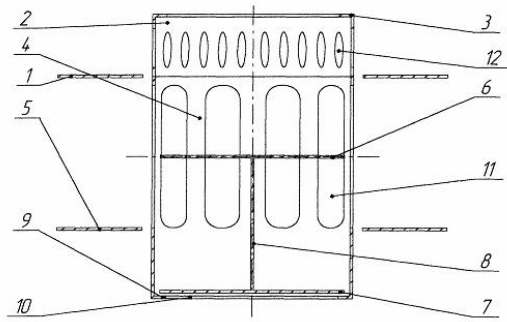


Fig. 1

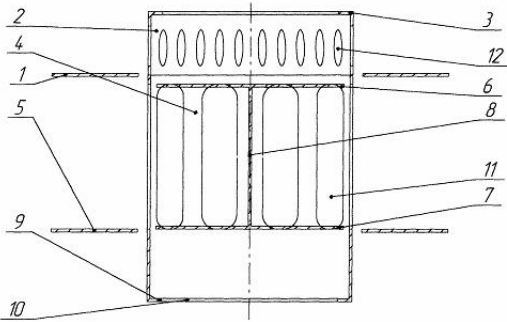


Fig. 2

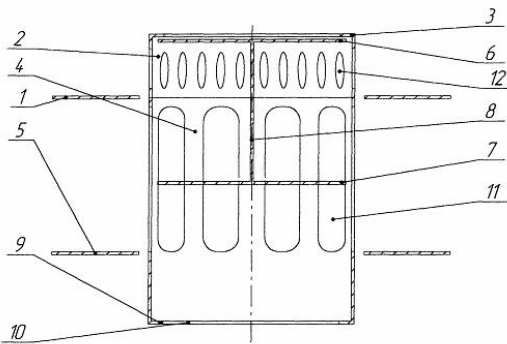


Fig. 3