

Винахід належить до конструкцій тепломасообмінних пристроїв, які використовуються в хімічній та суміжних галузях промисловості.

Відомий апарат тепломасообміну для систем газ (пара) - рідина, в якому суміжні контактні тарілки з'єднані трубками для проходу байпасного потоку газу (пари), верхні зрізи яких розташовані вище рівня газу (паро)-рідинного шару на кожній тарілці [Авт. св. СССР №590877, МКИ В01Д3/20, 3.01.10.76г., оп. 23.03.81г., бюл. №11].

Недоліком відомого апарату є невисока масообмінна здібність, яка пояснюється тим, що потік газу (пари) байпасує підряд дві контактні тарілки.

Найбільш близьким технічним рішенням є апарат абсорбції з розподілом газового потоку, в якому кожна контактна тарілка обладнана каналами для проходу газу в обхід зони контакту з рідиною, які розташовані на сусідніх тарілках у шаховому порядку з розміщенням нижніх зрізів каналів врівень з полотном тарілки [Химическая промышленность, 1992г., №8, с.53-55, рис.1, прототип].

Недоліком відомого апарату є недостатня масообмінна здібність, яка пояснюється тим, що потік газу байпасує підряд більш ніж одну контактну тарілку, тому що газовий потік, який байпасує нижче розташовану контактну тарілку, частково байпасує і наступну через потрапляння в її байпасний канал в результаті співударення та активного розтікання струменю по нижньому боці полотна вище розташованої контактної тарілки.

В основу винаходу поставлено задачу створення такого тепломасообмінного пристрою в якому за рахунок нового розташування нижніх зрізів перепускних каналів, газ(пара) байпасує підряд тільки одну контактну тарілку, що в порівнянні з прототипом забезпечує підвищену масообмінну здібність при інших рівних умовах.

Поставлена задача вирішується тим, що в тепломасообмінному пристрою для систем газ (пара) - рідина, який містить корпус та розташовані всередині нього контактні тарілки з переливними пристроями для рідини або без них та розосередженими перепускними каналами для газу (пари), які зміщені на сусідніх тарілках один відносно другого по горизонталі, з розміщенням верхніх зрізів перепускних каналів в сепараційному просторі між сусідніми контактними тарілками, згідно з винаходом, нижні зрізи перепускних каналів розміщені в сепараційному просторі між сусідніми контактними тарілками.

Окрім того, нижні та/або верхні зрізи перепускних каналів обладнані відповідно конфузорами та/або дифузорами.

Розміщення нижніх зрізів перепускних каналів в сепараційному просторі між сусідніми контактними тарілками запобігає потраплянню газу (пари), який байпасує нижче розташовану контактну тарілку, в перепускні канали вище розташованої контактної тарілки, тому що їх нижні частини становляться перешкодою на шляху струменю газу(пари), що розтікається по нижньому боці полотна вище розташованої контактної тарілки, після її співударення з останньою.

Конфузори та/або дифузори, якими обладнані відповідно нижні та/або верхні зрізи перепускних каналів, забезпечують найбільш "м'який" збір і роздачу газу (пари), який перепускається, та знижений гідравлічний опір перепускних каналів, отже, одна і та ж кількість газу(пари) може бути перепущена крізь їх менше число, що збільшує робочу площу контактної тарілки, а значить і її масообмінну здібність при інших рівних умовах.

На Фіг. показаний тепломасообмінний пристрій, який пропонується, у розрізі.

Він складається з корпусу 1, контактних тарілок 2 та 3 з переливними пристроями для рідини 4 (або без них) та перепускними каналами для газу(пари) 5 та 6, нижні та верхні зрізи яких (7 та 8) розташовані в міжтарільчатому сепараційному просторі та обладнані відповідно конфузорами 9 та/або дифузорами 10.

Тепломасообмінний пристрій працює наступним чином.

Рідина після взаємодії з газом (парою), який піднімається по тепломасообмінному пристрою на контактній тарілці 3, зливається з неї через переливний пристрій 4 та/або шляхом провалу на контактну тарілку 2.

Вихідний газ (пара), загальна кількість якого при заданому діаметрі тепломасообмінного пристрою зумовлює перевищення максимально допустимих швидкостей, послідовно взаємодіє з рідиною на контактних тарілках 2, 3 частиною своєї кількості, яка відповідає оптимальній швидкості, а "надлишок" обходить їх за допомогою перепускних каналів 5 та 6 (з конфузорами 9 та/або дифузорами 10), нове розташування нижніх зрізів (7) яких забезпечує повну змінність "надлишку" від тарілки до тарілки на відміну від прототипу, та, як наслідок, підвищену у порівнянні з ним масообмінну здібність.

Експериментальне підтвердження цьому отримано в процесі ректифікації суміші метанол-вода в діапазоні концентрацій легколетючого компоненту 40,0-87,6% (мол.) при безкінечному флегмовому числі в тепломасообмінному пристрою з внутрішнім діаметром 900мм, який обладнаний трьома контактними тарілками з переливними пристроями для рідини та перепускними каналами для пари за прототипом (1 серія експериментів) та за винаходом (2 серія експериментів) у порівняльних умовах. Аналіз проб суміші метанол-вода, які відбираються (х - концентрація легколетючого компоненту в рідині на вході та виході з тарілки, у - концентрація легколетючого компоненту в парі під та над тарількою) проводився за допомогою рефрактометра ИРФ-22. Зафіксовані результати наведені в таблиці.

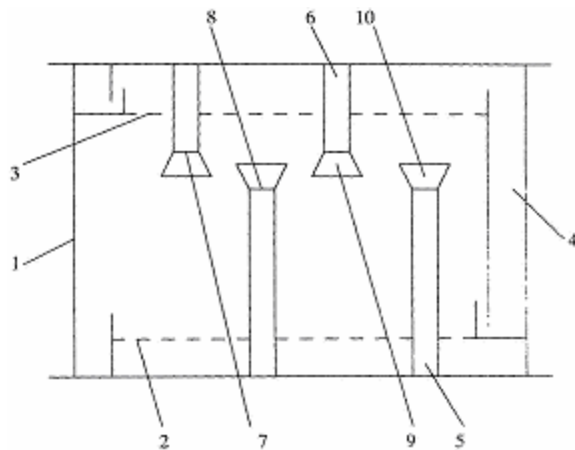
Таблица

| Нумерація тарілок від кубу пристрою | | 1 серія | | | 2 серія | | |
|--|-------|-----------|-----------|---------------|-----------|-----------|---------------|
| | | х% (моль) | у% (моль) | ККД по Мерфрі | х% (моль) | у% (моль) | ККД по Мерфрі |
| 1 | Вхід | 63,6 | 40,0 | 0,70 | 63,7 | 40,0 | 0,70 |
| | Вихід | 40,1 | 63,7 | | 40,0 | 63,6 | |
| 2 | Вхід | 74,9 | 63,6 | 0,53 | 78,7 | 63,6 | 0,70 |
| | Вихід | 63,7 | 75,0 | | 63,7 | 78,8 | |
| 3 | Вхід | 82,8 | 75,0 | 0,53 | 87,6 | 78,7 | 0,70 |
| | Вихід | 74,9 | 82,7 | | 78,6 | 87,6 | |

Отримані результати свідчать, що, починаючи з другої тарілки знизу, нове розташування нижніх зрізів перепускних каналів для пари підвищує коефіцієнт корисної дії (ККД) по Мерфрі з 0,53 до 0,70. Це означає, що для забезпечення, наприклад, двадцяти теоретичних ступенів розподілу тепломасообмінний пристрій повинний бути оснащений 38 контактними тарілками за прототипом або 29 контактними тарілками за винаходом при інших рівних умовах. Очевидно, що і висота тепломасообмінного пристрою буде меншою. Для умов цього прикладу при міжтарільчатій відстані 500мм вона зменшується на 4м.

Окрім того, винахід, який пропонується, забезпечує єдиний діаметр для тепломасообмінних пристроїв, коли їх традиційне апаратурне оформлення приводить до того чи іншого нетехнологічного "бутилочного" варіанту, що само по собі має важливе самостійне значення при проектуванні та виготовленні обладнання.

Таким чином, тепломасообмінний пристрій, який пропонується, ефективно вирішує поставлену задачу і пропонується до промислового впровадження шляхом реконструкції діючих теплообмінних пристроїв при необхідності збільшення навантажень.



Фіг.