

## МАСООБМІННА КОНТАКТНА ТАРІЛКА

Винахід відноситься до масообмінних контактних пристроїв, в яких відбуваються процеси масообміну в системі пара – рідина і може бути використаний в масообмінних апаратах спиртової, гідролізної, хімічної, нафтопереробної, фармацевтичної промисловості, у виробництві біоетанолу та інших галузях.

Відома лускоподібна масообмінна тарілка, що виготовляється із металевого листа, в якому луски розташовані у шаховому порядку. Кут нахилу лусок становить 15-20°. Зміна вільного перерізу тарілки досягається зміною кількості лусок. Тарілка має утоплені приймальні та зливні сегменти. До зливного сегменту прикріплена переливна труба. Потік пари, що переміщується вгору в масообмінному апараті, змінює напрямок руху при проходженні через луски, прорізи яких направлені в бік руху рідини. Спрямований паровий потік збільшує швидкість рідини, яка переміщується з підйомом в бік зливу. У робочому струменевому режимі має місце інтенсивна турбулізація парою рідинного потоку, значна частина паро-рідинної суміші піднімається над тарілкою і рухається у міжтарілчастому просторі. Фази взаємодіють в прямоточному режимі, причому дисперсною фазою є рідина, а дисперсійною пара. Лускоподібні тарілки працюють при більш високих швидкостях пари і незначному бризковиносі, мають високу ефективність в широкому діапазоні навантаження. Коефіцієнт корисної дії лускоподібних тарілок дорівнює 0,5-0,7. В апаратах більшого діаметру використовують тарілки з елементами секціонування (Анистратенко В.А. Прямоточные контактные устройства брагоректификационных установок.-М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983.-159 с.; електронний ресурс: studall.org. Брагоректифікаційні установки).

Відома масообмінна контактна тарілка (а.с. № 1375270 SU. Массообменная контактная тарелка. - Оpubл. 23.08.1988; Бюл. изобр. № 7), що містить полотно з лусками арочного типу і приймальну перегородку з відбивачем. В зоні зливу рідини на нижче розташовану тарілку встановлена зливна перегородка з

зубцями і відбивачем. Арочні луски виконані з кутом зрізу  $70-90^\circ$ , а тильна сторона луски є випуклою з радіусом заокруглення, що дорівнює  $0,3-0,4$  довжини луски. Зливна перегородка має висоту, що дорівнює  $0,02-0,06$  діаметра тарілки. В зоні подачі рідини на тарілку встановлена переливна перегородка з зубчатою верхньою кромкою і відбивачем.

Тарілка працює наступним чином. Рідина надходить з вище розташованої тарілки через переливну перегородку на відбивач і попадає на полотно. Пара проходить через отвори лусок, вступає в контакт з рідиною і переміщує її у вигляді струменів і бризок до зливної перегородки. Рідина переливається на нижче розташовану тарілку через зливний стакан.

Недоліками відомої масообмінної контактної тарілки є бризковиніс рідини на верхні тарілки при високих швидкостях пари в струменевому режимі, підвищена питома витрата пари для забезпечення робочої швидкості пари в отворах лусок  $12-16$  м/с, зменшення ефективності масообміну між рідиною і парою за рахунок односпрямованого руху фаз та скорочення часу їх контакту, зменшення вільного перерізу масообмінної тарілки (відношення сумарної площі отворів лусок до площі тарілки) на  $30\%$  через наявність на полотні спеціальних зливних пристроїв, а також через повздовжнє перемішування рідини на суміжних тарілках під час її переливу.

В основу винаходу покладено задачу підвищити ефективність масообміну між рідиною та парою і зменшити питомі витрати гріючої пари в масообмінних апаратах.

Поставлена задача вирішується тим, що масообмінна контактна тарілка містить луски арочного типу, виконані з кутом зрізу передньої кромки, рівним  $70-90^\circ$ , а тильна сторона лусок є випуклою з радіусом заокруглення, що дорівнює  $0,3-0,4$  довжини луски. Згідно винаходу луски сусідніх рядів направлені протилежно, а отвір для переливу рідини закритий поворотним сегментом тарілки, на якому розташовані луски так, як і на полотні тарілки, з'єднаним з приводним механізмом.

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими признаками і технічним результатом полягає в наступному. Конструкція масообмінної контактної тарілки, що пропонується, дозволяє підвищити ефективність масообміну за рахунок подовження часу контакту пари і рідини до моменту, близького до рівноважного стану фаз, виключення повздовжнього перемішування рідини на суміжних тарілках, збільшення вільного перерізу тарілки через відсутність приймальних і зливних пристроїв, а також скоротити питому витрату гріючої пари в масообмінних апаратах та виключити бризковиніс рідини на верхні тарілки завдяки зменшенню швидкості пари від 12-16 до 8-9 м/с для забезпечення барботажного режиму. Час затримки рідини на тарілці залежить від кількості рідини та її якісного складу, тому визначається експериментальним шляхом. Технічне рішення виключає односпрямованість руху пари та рідини і дозволяє інтенсифікувати масообмін завдяки організації руху паро-рідинної суміші на полотні тарілки в зустрічних напрямках.

Крім того, використання технічного рішення в масообмінних апаратах для розділення сумішей, що містять зважені частинки (наприклад, в бражних колонах брагоректифікаційних установок), дозволяє виключити можливість утворення застійних зон, пригорання на поверхні тарілок зважених частинок та подовжити таким чином термін їх експлуатації без зупинки для проведення профілактичних робіт.

Один із варіантів конструкції масообмінної контактної тарілки пояснюється фіг. 1. Тарілка включає полотно 1 і рухомий сегмент тарілки 2, зв'язаний з приводним механізмом 3. На полотні 1 і сегменті 2 розміщені луски 4 таким чином, щоб направлення лусок, розміщених в одному ряду було протилежним направленням лусок, розміщених в сусідніх рядах.

Масообмінна контактна тарілка працює наступним чином. Рідина надходить на полотно 1 тарілки № 1 з вище розташованої тарілки № 2 через переливний отвір, який утворюється після відкриття рухомого сегменту 2. В цей період рухомий сегмент полотна 1 тарілки № 1 закритий на заданий проміжок часу. Знизу вгору по колоні безперервно надходить гріюча пара, яка проходить через

прорізі лусок і контактує з рідиною на полотні тарілки. Масообмін здійснюють в барботажному режимі. Після закінчення заданого часу затримки рідини відкривається рухомий сегмент 2 тарілки № 1, і рідина переливається на нижче розташовану тарілку через отвір, що утворився.

Технічний результат у використанні винаходу полягає у підвищенні ефективності масообміну між рідиною і паром та зменшенні питомої витрати грючої пари в масообмінних апаратах.

Автори:

Ю.В. Булій

А.П. Дмитрук

П.А. Дмитрук

## Формула винаходу

Масообмінна контактна тарілка, що містить луски арочного типу, виконані з кутом зрізу передньої кромки, рівним  $70-90^\circ$ , а тильна сторона лусок є випуклою з радіусом заокруглення, що дорівнює  $0,3-0,4$  довжини луски, *яка відрізняється тим, що луски сусідніх рядів направлені протилежно*, а отвір для переливу рідини закритий поворотним сегментом тарілки, на якому розташовані луски так, як і на полотні тарілки, з'єднаним з приводним механізмом.

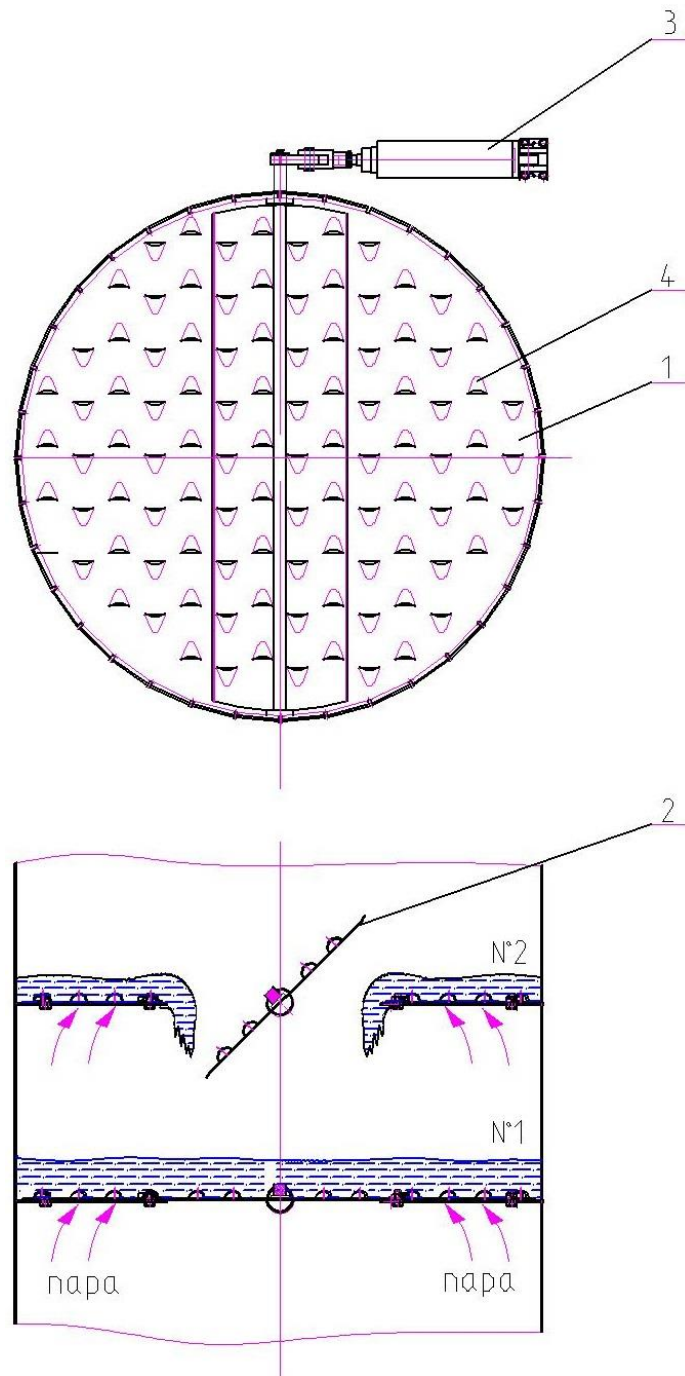
Автори:

Ю.В. Булій

А.П. Дмитрук

П.А. Дмитрук

# Масообмінна контактна тарілка



Фіг. 1.

*Автори:*

Булій Ю.В.

Дмитрук А.П.

Дмитрук П.А.

## РЕФЕРАТ

### МАСООБМІННА КОНТАКТНА ТАРІЛКА

Винахід відноситься до масообмінних контактних пристроїв, в яких відбуваються процеси масообміну в системі пара – рідина і може бути використаний в масообмінних апаратах спиртової, гідролізної, хімічної, нафтопереробної, фармацевтичної промисловості, у виробництві біоетанолу та інших галузях.

Масообмінна контактна тарілка, що містить луски арочного типу, виконані з кутом зрізу передньої кромки, рівним  $70-90^\circ$ , а тильна сторона лусок є випуклою з радіусом заокруглення, що дорівнює  $0,3-0,4$  довжини луски, *яка відрізняється тим, що луски сусідніх рядів направлені протилежно*, а отвір для переливу рідини закритий поворотним сегментом тарілки, на якому розташовані луски так, як і на полотні тарілки, з'єднаним з приводним механізмом.

Технічне рішення дозволяє підвищити ефективність масообміну між рідиною і паром і зменшити питому витрату гріючої пари в масообмінних апаратах.

**Масообмінна лускоподібна контактна тарілка**

**Масообмінна барботажно-провальна тарілка із змінним вільним перерізом**