



УКРАЇНА

(19) UA (11) 61718 (13) A

(51) 7 B01D53/00, B01J19/30

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) РЕГУЛЯРНА НАСАДКА ДІНАМІХ ДЛЯ ТЕПЛОМАСООБМІННИХ АПАРАТІВ

1

2

(21) 2003042983

(22) 07 04 2003

(24) 17 11 2003

(46) 17 11 2003, Бюл. № 11, 2003 р.

(72) Сіренко Віталій Іванович, Бабенко Володимир
Миколайович, Бубликова Євгенія Володимирівна,
Філенко Олеся Миколаївна(73) Сіренко Віталій Іванович, Бабенко Володимир
Миколайович, Бубликова Євгенія Володимирівна,
Філенко Олеся Миколаївна(57) 1 Регулярна насадка для тепломасообмінних
апаратів, що включає зібрані в пакет вертикальні
гофровані листи, гофри яких розташовані паралельно
один одному і спрямовані в суміжних листах
у протилежні сторони, яка відрізняється тим, що
гофри в листах виконані в поперечному перерізі
синусоїдальними за формою2 Насадка за п. 1, яка відрізняється тим, що блок
насадки по окружності обгорнутий гофрованим
листом3 Насадка за п. 1, яка відрізняється тим, що ви-
готовлена з капілярно-пористого матеріалу, що
може змочуватися рідиною4 Насадка за п. 1, яка відрізняється тим, що ви-
конана з листового матеріалу5 Насадка за п. 1, яка відрізняється тим, що ви-
конана із сітки6 Насадка за пп. 1, 2, яка відрізняється тим, що
гофровані листи в блоці забезпечені плоскими
пластинами, що чергуються з ними, висота їх може
складати 1/3-1/2 висоти блока насадки7 Насадка за пп. 1-3, яка відрізняється тим, що у
суміжних аркушах гофри можуть бути виконані у
вигляді шеврона

Винахід відноситься до регулярних насадок
тепломасообмінних апаратів, які застосовуються у
хімічній, нафтохімічній, фармацевтичній і іншій
галузях промисловості для проведення процесів
ректифікації, абсорбції, десорбції.

Відома конструкція регулярної насадки (патент
Великобританії №1004046 кл. C10K, 1960р.), яка
виконана з зібраних в пакет вертикальних гофро-
ваних листів, гофри яких розташовані паралельно
одна одній і спрямовані в суміжних листах у про-
тилежні сторони. Гофри виконані переважно три-
кутної форми.

Недоліками цього пристрою є

- можливість порушення структури сітки в ку-
тах згину гофрів, що приводить до зменшення
ефективності масопередачі,

- зниження активності гідродинамічного режи-
му при русі контактуючих фаз у кутових зонах (при
вершинах трикутних гофрів) при роботі з рідинами,
що мають значний поверхневий натяг,

- конструктивні обмеження при виготовленні
насадки з полімерних матеріалів у зв'язку з гострим
профілем гофрів.

Найбільш близьким по технічній сутності і ре-
зультату, що досягається, до об'єкта, що заявля-
ється, є конструкція регулярної насадки (А с

№980791 від 15 12 82 Бюл. №46), яка виконана у
виді пакетів, набраних з паралельних, вертикаль-
но розташованих листів з похилими гофрами,
профіль яких утворений розташованими під кутом
одна до іншої площинами і поверхнею еліптичної
форми, яка сполучає ці площини, крім того листи
мають прорізи або отвори. Недоліками цього при-
строю є

- складність виготовлення,
- обмеження при варіюванні конструктивними
параметрами насадки (висота і крок гофрів),
- присутність пристінного ефекту - наявність
місцевих гідравлічних опорів при проходженні
струменів пара в пристінній зоні, особливо в коло-
нах невеликого діаметра.

Задачею даного винаходу є підвищення про-
дуктивності та ефективності тепломасообміну за
рахунок конструктивної зміни профілю гофрів, що
спричиняє підвищення поверхні масообміну і най-
більше змочування поверхні насадки, за рахунок
багаторазового перерозподілу рідини і газу по ви-
соті пакета насадки в місцях перетинання гофрів і
зниження негативного впливу пристінного ефекту.

Для рішення поставленої задачі регулярна на-
садка для тепломасообмінних апаратів, що вклю-
чає зібрані в пакет вертикальні гофровані листи,

(19) UA (11) 61718 (13) A

гофри яких розташовані паралельно один одному і спрямовані в суміжних листах у протилежні сторони, згідно з винаходом гофри в листах виконані в поперечному перерізі синусоїдальними за формою, блок насадки по окружності обгорнутий гофрованим листом, гофровані листи в блоці забезпечені плоскими пластинами, що чергуються з ними, висота їх може складати $1/3-1/2$ висоти блоку насадки, у суміжних аркушах гофри можуть бути виконані у вигляді шеврона, пристрій виготовлений з капілярно-пористого матеріалу, що може змочуватися рідиною, або виконано з листового матеріалу, або виконано із сітки

На фіг 1 - фотографія сітчастої гофрованої насадки (вид зверху)

На фіг 2 загальний вид регулярної насадки

Регулярна насадка 1 (фіг 2) представляє собою пакет, зібраний з паралельних вертикально розташованих гофрованих листів 2 і 3

Гофрування суміжних листів 2 і 3 виконане з однаковим кутом нахилу до вертикалі, але спрямоване в суміжних листах у протилежні сторони. Гофри запропонованої насадки мають у поперечному перерізі синусоїду $a=A(\sin \omega x)$, що характеризується амплітудою A і частотою ω

Змінюючи амплітуду синусоїди можна змінювати висоту гофрів, а змінюючи частоту синусоїди можливо стискати або розтягувати гофрування уздовж подовжньої осі

Кут нахилу гофрів до вертикалі складає від 30 до 60 градусів

Блок насадки 1 по окружності обгорнутий гофрованим листом

Гофровані листи можуть чергуватися з плоскими пластинами, висота яких може складати від $1/3$ до $1/2$ висоти блоку насадки. Насадка може бути виготовлена як з гофрованої металеві, так і полімерної сітки, а також з гофрованого листового

матеріалу

Пристрій працює в такий спосіб

У колонному апараті за допомогою зрошувального пристрою (на фіг 1-2) не показано на гофровані листи насадки надходить рідина, що у вигляді плівки рівномірно перерозподіляється на поверхні листів насадки. Стикаюча плівка контактує з потоком пару (газу), який виходить по системі пересічних каналів

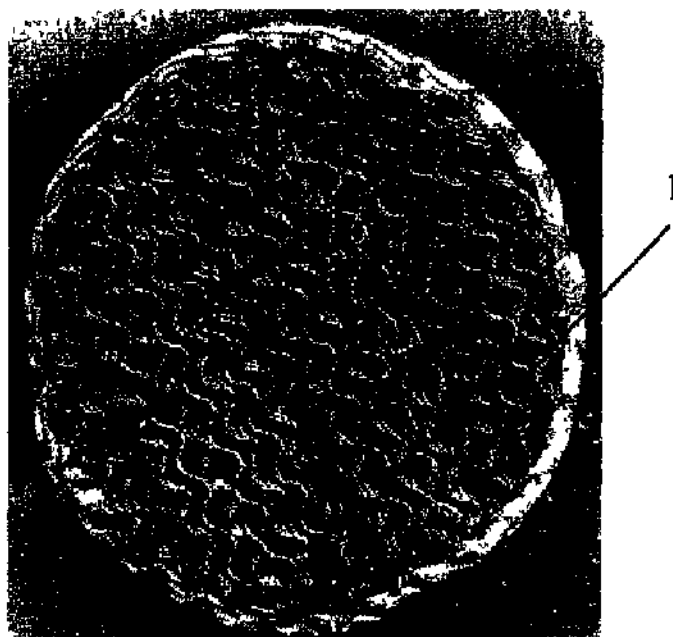
Структура поверхні насадки забезпечує капілярні явища, так, що при малих швидкостях руху рідини потік розділяється на тонкі плівки, що покривають усю поверхню елемента. У місцях перетинання гофрів на одній пластині рідина багаторазово перемішується, що підвищує ефективність масовиддачі в рідкій фазі. Нахил гофрів на кут від 30 до 60 градусів до вертикалі перешкоджає прямому провалу рідини

Паровий (газовий) потік проходить по складній системі каналів, інтенсивно перемішуючись, що дозволяє підвищити ефективність масовиддачі в газовій фазі

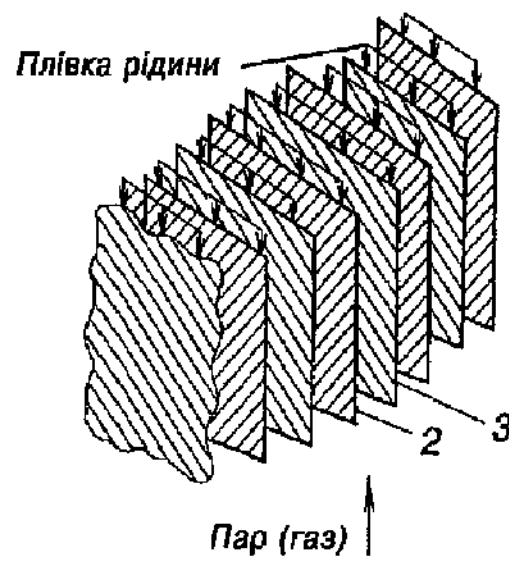
У пристінній зоні струмені пару (газу) також рухаються по каналах, утвореним гофрами листа, яким обгорнутий блок насадки по окружності. Це зменшує вплив пристінного ефекту

Використання цього пристрою при проведенні тепломасообмінних процесів підвищить продуктивність і ефективність тепломасообміну за рахунок розвитку питомої поверхні, багаторазового перерозподілу рідини і газу по висоті пакета насадки, а також за рахунок зниження впливу пристінного ефекту

Регулярна насадка як елемент колонних тепломасообмінних апаратів може знайти застосування в хімічній, нафтохімічній, фармацевтичній і суміжній галузях промисловості для проведення процесів абсорбції, десорбції, ректифікації



Фіг. 1.



Фіг. 2