



УКРАЇНА

(19) UA (11) 1738 (13) U

(51) 7 B01J19/30, B01J19/32

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ЕЛЕМЕНТ НАСАДКИ МАСООБМІННОГО АПАРАТА

1

(21) 2002075455  
(22) 03.07.2002  
(24) 15.04.2003  
(46) 15.04.2003, Бюл. № 4, 2003 р.  
(72) Мікульонюк Ігор Олегович  
(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ  
ІНСТИТУТ"  
(57) 1. Елемент насадки масообмінного апарата,  
що містить замкнену опуклу оболонку з двома

2

відкритими основами, який відрізняється тим, що  
оболонка виконана з поперечним перерізом,  
взаємно перпендикулярні осі якого мають різну  
довжину, а основи оболонки розташовані з кутो-  
вим зміщенням.

2. Елемент за п. 1, який відрізняється тим, що  
кутове зміщення основ складає 90°

3. Елемент за п. 1 або 2, який відрізняється тим,  
що оболонка в поперечному перерізі виконана  
еліптичною.

Корисна модель належить до обладнання хі-  
мічних, харчових та споріднених виробництв, зок-  
рема до насадок тепломасообмінних апаратів і  
може бути використана в ректифікаційних, абсор-  
бційних, екстракційних та інших апаратах.

Відомий елемент насадки масообмінного апа-  
рата, що містить замкнену опукло-увігнуту оболон-  
ку з двома відкритими основами [патент України  
№39164, МПК7 B01J19/30, заявл. 14.07.1993,  
опубл. 15.06.2001] Цей елемент насадки забезпе-  
чує досить надійну взаємодію фаз в апараті, проте  
прямолинійна розташування стінок оболонки не  
гарантує "проскакування" оброблюваних фаз одна  
відносно одної без їх взаємодії, що зменшує ефек-  
тивність масообмінного процесу. Також зазначене  
"проскакування" фаз можливе і між елементами,  
які утворюють шар насадки в масообмінному апа-  
раті

Найбільш близьким до пропонованого техніч-  
ного рішення є елемент насадки масообмінного  
апарата, що містить замкнену опуклу оболонку з  
двома відкритими основами, при цьому оболонка в  
поперечному перерізі виконана круглою [Дытнерс-  
кий Ю.И. Процессы и аппараты химической техно-  
логии. Часть 2. Массообменные процессы и аппа-  
раты - М. Химия, 1995 - С 62, рис 16 - 13, а]

Цей елемент насадки, як і аналог, що розгля-  
нуто, не гарантує відсутності "проскакування" об-  
роблюваних фаз одна відносно одної без їх взає-  
модії як крізь окремі елементи, так і крізь канали  
між елементами шару насадки в масообмінному  
апараті. Крім того, живі перерізи каналів всередині  
елементів насадки і каналів, утворених сусідніми

елементами шару насадки, значно відрізняються  
один від одного, що також зменшує ефективність  
масообміну між фазами на внутрішній і зовнішній  
поверхнях насадки.

В основу корисної моделі покладено задачу  
вдосконалити елемент насадки масообмінного  
апарата, в якому його нове конструктивне вико-  
нання зменшує площу каналу "у світу" елемента  
насадки при збереженні його поперечного перерізу  
і відповідно низького гідравлічного опору, а також  
забезпечує практичну рівність площі каналу "у сві-  
ту" елемента насадки та площі каналів, утворених  
сусідніми елементами, завдяки чому досягаються  
майже однакові умови масообміну на внутрішній і  
зовнішній поверхнях кожного елемента насадки,  
що покращує умови масопередачі в апараті в ці-  
лому.

Поставлена задача вирішується тим, що в  
елементі насадки масообмінного апарата, що міс-  
тить замкнену опуклу оболонку з двома відкритими  
основами, згідно з пропонованою корисною мо-  
деллю новим є те, що оболонка виконана з попе-  
речним перерізом, взаємно перпендикулярні осі  
якого мають різну довжину, а основи оболонки  
розташовані з кутовим зміщенням

У найприйнятніших прикладах виконання еле-  
мента насадки кутове зміщення основ складає 90°,  
а оболонка в поперечному перерізі виконана еліп-  
тичною.

Використання елемента насадки масообмінно-  
го апарата із зазначеними відмінними ознаками  
зменшує живий переріз елемента насадки при  
збереженні його поперечного перерізу і відповідно

(13) U

(11) 1738

(19) UA

низького гідралічного опору. При утворенні шару насадки з таких елементів (як укладених, так і навалом) забезпечується сумірність каналів всередині елементів насадки і каналів, утворених сусідніми елементами шару насадки, що зрівнює умови масообміну між фазами на внутрішній і зовнішній поверхнях насадки, а отже покращує ефективність масопередачі в апараті.

Виконання елемента насадки з кутовим зміщенням основ у  $90^\circ$  забезпечує найбільш щільне укладання елементів насадки в апараті (тобто високу питому поверхню шару насадки), а виконання оболонки в поперечному перерізі еліптичною – не тільки низький гідралічний опір насадки, а й технологічність виготовлення її елементів (наприклад, екструзуванням полімерних елементів або штампуванням металевих елементів з трубних заготовок). Крім того, забезпечується закручування потоків оброблюваних фаз при проходженні ними елементів насадки, що також інтенсифікує процес масообміну.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, на яких зображено: на фіг. 1 – загальний вигляд елемента насадки з еліптичним поперечним перерізом, фіг. 2 – те саме, вигляд збоку, на фіг. 2 – вигляд згори укладеного шару елементів, наведених на фіг. 1 і 2.

Елемент насадки містить замкнену опуклу оболонку 1 з двома відкритими основами 2 і 3. Вза-

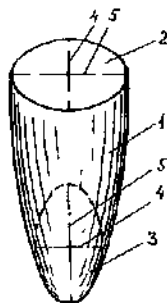
ємно перпендикулярні осі 4 і 5 поперечного перерізу оболонки 1 виконані різної довжини, а основи 2 і 3 оболонки 1 розташовані з кутовим зміщенням а, яке в найприйнятнішому прикладі виконання елемента складає  $90^\circ$ , а оболонка 1 у поперечному перерізі виконана еліптичною (фіг. 1, 2).

Елемент працює таким чином.

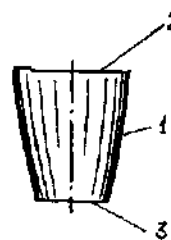
Сукупність елементів безладно або у вертикальному положенні (фіг. 3) щільно укладається рядами в масообмінний апарат (перший ряд на підтримувальну решітку, а кожний наступний – на попередній ряд), при цьому ряди можуть бути зміщені один відносно одного (звичайно на половину ширини основи елемента). При цьому сусідні елементи бажано встановлювати з поворотом один відносно одного на  $90^\circ$ . Завдяки практичній рівності площі каналу “у світу” 6 елемента насадки та площі каналів 7, утворених сусідніми елементами, досягаються майже однакові умови масообміну на внутрішній і зовнішній поверхнях кожного елемента насадки, що покращує умови масопередачі в цілому (див. фіг. 3).

Після цього в апарат, звичайні протитечією, подають оброблювані фази, які, проходячи крізь шар насадки, інтенсивно взаємодіють одна з одною.

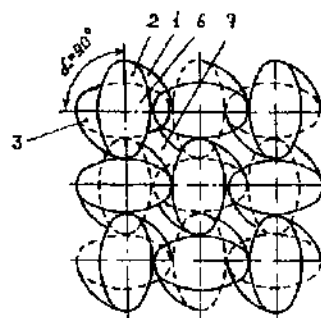
Застосування пропонуваного елемента насадки інтенсифікує масообмінний процес в апараті при незначному гідралічному опорі насадки.



Фіг.1



Фіг.2



Фіг.3