



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **29233** (13) **U**  
(51) МПК  
**B01F 5/18 (2006.01)**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ**ОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під  
відповідальність  
власника  
патенту**(54) РЕАКТОР ІНТЕНСИВНОГО ПЕРЕМІШУВАННЯ З БАГАТОРІВНЕВОЮ ВСТАВКОЮ**

1

(21) u200708961

(22) 03.08.2007

(24) 10.01.2008

(72) ТИЩЕНКО ГЕННАДІЙ ПЕТРОВИЧ, UA,  
ЄРМАКОВ ПЕТРО ПЕТРОВИЧ, UA, БУРМІСТР  
МИХАЙЛО ВАСИЛЬОВИЧ, UA, ОНИЩЕНКО  
ОЛЕКСІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, ЛАГАЧЕВ  
РОМАН ЮРІЙОВИЧ, UA(73) ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
"УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ХІМІКО-  
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ", UA

2

(56)

(57) Реактор інтенсивного перемішування з багаторівневою вставкою, який містить змішувальну камеру з нагнітальними патрубками та форсунками, що розташовані тангенціально до стінок змішувальної камери з можливістю обертання навколо осі патрубків, який **відрізняється** тим, що по осі корпусу реактора встановлено вертикальний вал з радіальними елементами.

Корисна модель належить до пристроїв для змішування рідин з порошкоподібними та лускоподібними наповнювачами, зокрема до пристроїв для приготування реакційних сумішей, які використовуються для проведення технологічних процесів у різних галузях промисловості.

Відомий змішувач [а.с. СРСР №1011218, МПК<sup>3</sup> B01F5/18, "Смеситель", Є.П. Макаров, опубл. 15.04.1983. Бюл. №14], що містить корпус з торцевим вхідним патрубком, кільцевим колектором із соплами, що мають можливість осьового переміщення, диск із завихрювачами, стержні з пластинами, зігнутими по гвинтовій лінії, сопла в корпусі встановлені з ексцентриситетом та розміщені напроти пластин. Складні коливання пластин у змішувачі інтенсифікують процес перемішування компонентів.

У відомого змішувача швидкість турбулентного руху частинок потоку біля диску із завихрювачами та стрижня з пластинами менше швидкостей у різних частинах турбулентного потоку, у зв'язку з чим не досягається однорідність потоку, що знижує якість змішування компонентів.

Найбільш близьким по технічній суті та результату, що досягається, є реактор інтенсивного перемішування [декларційний патент на корисну модель №18650, МПК B01F5/18 2006.01, "Реактор інтенсивного перемішування", Тищенко Г.П., Тищенко Г.П., Онищенко О.В., Коптілій О.В., опубл. 15.11.2006, Бюл. №11, 2006 р.], який містить змішувальну камеру з нагнітальними патрубками та форсунками, що

розташовані тангенціально до стінок змішувальної камери з можливістю обертання навколо осі патрубків. При введенні в апарат хімічних речовин під тиском поверхневого струменя відбувається розкручування рідинного шару і утворення макровихру розміром з діаметр порожнини реактора.

Недоліком відомої конструкції є слабе перемішування компонентів усередині єдиного макровихру, а також недостатня інтенсивність масообміну на мікрорівні.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення реактора інтенсивного перемішування рідин шляхом змін у конструктивному виконанні реактора, підвищення інтенсивності та якості перемішування за рахунок утворення в об'ємі апарата декількох однорідних вихрів меншого розміру.

Поставлена задача вирішується реактором інтенсивного перемішування з багаторівневою вставкою, який містить змішувальну камеру з нагнітальними патрубками та форсунками, що розташовані тангенціально до стінок змішувальної камери з можливістю обертання навколо осі патрубків в якому, відповідно до корисної моделі, по осі корпусу реактора встановлено вертикальний вал з радіальними елементами.

При розташуванні усередині апарата багаторівневої вставки з радіальними елементами потік рідини при обертанні вала обтікає радіальні елементи і за ними утворюється вихрова доріжка Кармана, що сприяє інтенсивному перемішуванню рідини в повному об'ємі апарата. Розмір

(13) **U**(11) **29233**(19) **UA**

радіальних елементів приймається мінімальним з умов міцності та розміру вихрів. Розмір вихрів відповідає розміру поперечного переріза радіальних елементів.

Вихроутворення при обтіканні радіальних елементів потоком рідини обумовлено доріжкою Кармана, у якій розміри вихрів того ж порядку, що й поперечні розміри вставок, при даних  $M=W/C \ll 1$ , де число  $M$  це відношення швидкості потоку  $W$  до швидкості звуку  $C$  у цьому середовищі.

Дана сукупність істотних ознак явно є новою.

Таким чином, дане технічне рішення відповідає критеріям винаходу «новизна».

Сутність корисної моделі пояснюється наступним кресленням, де на кресленні показано розріз реактора інтенсивного перемішування з багаторівневою вставкою.

Реактор інтенсивного перемішування з багаторівневою вставкою має змішувальну камеру 1, кришку 2, з уведенням матеріального потоку 3, вертикальний вал 4 з радіальними елементами 5, насоси 6-7, вентилі 8-11, систему нагнітальних патрубків 12, які за рахунок герметичних втулок 13 введені усередину змішувальної камери 1. На кінцях цих патрубків шарнірно встановлені форсунки 14, а під уведенням матеріального потоку 3 встановлений конусоподібний розсікач 15. У дніщі змішувальної камери 1 передбачено вивід 16 матеріального потоку.

Реактор інтенсивного перемішування з багаторівневою вставкою функціонує наступним чином.

Форсунки 14 встановлюють за напрямком годинникової стрілки. Відкривають вентиль 8, вмикають насос 6 і подають у змішувальну камеру 1 компонент I суміші. Потім відкривають вентиль 11, вмикають насос 7 і подають у змішувальну камеру 1 компонент II суміші. Валу 4 надається обертальний рух. При цьому плоскі потоки компонентів I і II виходять з форсунок 14, направлених назустріч одна одній, падаючи розпилим плоским (факельним) струменем на обертіві радіальні елементи 5, і за ними утворюється вихрова доріжка Кармана, яка сприяє інтенсивному перемішуванню в повному об'ємі змішувальної камери 1. Суміш перемішується й накопичується в нижній частині змішувальної камери 1.

Після завершення подачі компоненту I закривають вентиль 8, а вентиль 9 відкривають, подібно з вентиллями 10 і 11, і насос 6, як і насос 7, буде перекачувати суміш з дна реактора у верхню його частину. Перемішування після подачі реагентів ведуть 5-10 хвилин. Потім через ввід 3 кришки 2 подають порціями наповнювач порошкоподібний, який розосереджується розсікачем 15 над плоскими факелами рідини, яка поступає через форсунки 14, що сприяє ефективному перемішуванню наповнювача в суміші.

Після повного змішування наповнювача порошкоподібного в суміші подають порціями задану кількість наповнювача лускоподібного і перемішування здійснюють як і при подачі порошкоподібного.

Після завершення перемішування вимикають насоси 6, 7 і закривають усі вентилі. Готовий продукт подають на розлив через вивід 16.

Таким чином, для інтенсифікації масообмінного процесу в реакторі доцільно розміщати усередині апарата радіальні елементи, які сприяють утворенню в об'ємі реактора однорідних вихрів значно меншого розміру.

Конструкція реактора інтенсивного перемішування з багаторівневою вставкою впроваджується на ділянці виробництва антикорозійних складів ДКБ „Південне”.

