



УКРАЇНА

(19) UA (11) 18650 (13) U
(51) МПК
B01F 5/18 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) РЕАКТОР ІНТЕНСИВНОГО ПЕРЕМІШУВАННЯ

1

2

(21) u200605561

(22) 22.05.2006

(24) 15.11.2006

(46) 15.11.2006, Бюл. №11, 2006р.

(72) Тищенко Геннадій Петрович, Тищенко Ганна
Павлівна, Онищенко Олексій Володимирович, Ко-
птілий Олександр Васильович

(73) УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ХІМІКО-
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Реактор інтенсивного перемішування, який містить змішувальну камеру з розташованими в ній нагнітальними патрубками з форсунками, що розташовані усередині тангенціально до стінок змішувальної камери, який **відрізняється** тим, що форсунки встановлені з можливістю обертання навколо осі патрубків, а нагнітальні патрубки за допомогою насосів з'єднані з донною частиною реактора.

Корисна модель відноситься 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.

Відомі технічні засоби для приготування суміші з кількох рідин шляхом надання потоку кожної з них турбулентного руху разом з повздовжнім.

Відоме технічне рішення [а.с. СССР №1011218, МПК³ B01F5/18, „Смеситель“, Е.П.Макаров, опубл. 15.04.1983. Бюл. №14], згідно з яким пристрій для змішування рідин, який містить корпус з торцевим входним 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 значно інтенсифікують процес перемішування компонентів.

У відомого пристрою для змішування рідин недостатньо висока інтенсивність перемішування, що знижує продуктивність. Також швидкість турбулентного руху частинок потоку біля диску із завихрювачами та стержня 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 за технічною суттю і результатом, що досягається, є пристрій для змішування рідин [а.с. СССР №1607915, МПК⁶ B01F5/00, „Устройство для получения смеси“, А.А.Халатов, Н.В.Костенко и С.Л.Кобзар, опубл.

23.11.1990. Бюл. №43], що містить розташовані напроти один одного нагнітальні патрубки, форсунки яких введені в змішувальну камеру, куди крізь їх надходять рідини, що підлягають змішуванню. Технічне рішення передбачає проведення процесу змішування в камері, устаткованій горизонтальними ребрами з нахиленими прорізами та розташованими напроти їх резонуючими сферичними западинами, які призначені для накладення на зону взаємодії рідин, що змішують, акустично-резонансного поля для інтенсифікації процесу змішування.

У цього пристрою для змішування рідин недостатньо висока інтенсивність перемішування. Також конструктивні особливості такого змішувача ускладнюють його виготовлення та експлуатацію, зокрема створення в пристрої різнонаправленого потоку знижує якість одержуваної суміші. Також недоліком відомого пристрою є те, що відвід отриманої суміші здійснюється з області, розташованої поза полем змішування, що приводить до втрати необхідних властивостей отриманої суміші й, отже, також знижує якість.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення пристрою для змішування рідин шляхом змін у конструктивному виконанні пристрою, підвищення інтенсивності та якості перемішування за рахунок утворення керованого турбулентного потоку.

Поставлена задача вирішується реактором інтенсивного перемішування, який містить змішувальну камеру з розташованими в ній нагнітальними патрубками з форсунками, що розташовані усередині тангенціально до стінок змішувальної камери,

(13) U
(11) 18650
(19) UA

відповідно до корисної моделі, форсунки встановлені з можливістю обертання навколо осі патрубків, а нагнітальні патрубки за допомогою насосів з'єднані з донною частиною реактора.

Завдяки обертанню форсунок навколо осі патрубків досягається можливість створення в реакторі керованого турбулентного потоку, створюваного залежно від розташування форсунок і напрямку їхніх факелів - по годинниковій стрілці, проти неї, або змішане, що сприяє інтенсифікації перемішування суміші.

З'єднання нагнітальних патрубків за допомогою насосів з донною частиною реактора дозволяє відкачувати частину одержуваної суміші з дна реактора і подавати через форсунки в його верхню частину, чим забезпечується інтенсивне перемішування суміші в області відводу та приосьового стовпа рідини.

Дана сукупність істотних ознак явно є новою.

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

Сутність корисної моделі пояснюється наступними кресленнями, де:

Фіг.1 - розріз реактору інтенсивного перемішування;

Фіг.2 - гідравлічна схема реактора інтенсивного перемішування на прикладі отримання хімічно-реакційної суміші;

Фіг.3 - схема першого етапу перемішування;

Фіг.4 - схема другого етапу перемішування;

Фіг.5 - схема третього етапу перемішування.

Реактор (Фіг.1, 2) має ємність 1, кришку 2, з уведенням матеріального потоку 3, насоси 4-6, витратоміри 7-9, вентилі 10-17, систему нагнітальних патрубків 18, три з яких за рахунок герметичних втулок 19, введені усередину ємності 1. На кінцях цих патрубків шарнірно встановлені форсунки 20-22 (Фіг.3), а під уведенням матеріального потоку 3 встановлений конусоподібний розсікач 23. У днищі ємності 1 передбачені виводи матеріального потоку, які з'єднані патрубками через насоси 4-6 з форсунками 20-22.

Реактор для інтенсивного змішування рідин працює наступним чином на прикладі отримання як фізичних так і хімічних сумішей.

У вихідному положенні вентилі 10-17 закриті. Форсунки 20 і 22 встановлюють за напрямком годинникової стрілки, а форсунка 21 назустріч форсунці 20 (Фіг.3). Відкривають вентиль 10, вмикають насос 4 і подають у ємність 1 компонент I суміші, необхідну кількість якого відміряють витратоміром 7. Потім відкривають вентиль 13, вмикають насос 5 і подають у ємність 1 компонент II суміші, кількість якого контролюється витратоміром 8. При цьому плоскі потоки компоненту I і компоненту II, які виходять з форсунок 20-21 направлених назустріч одна одній, перемішуються і накопичуються в нижній частині ємності 1.

Потім відкривають вентиль 14 (Фіг.2, 4, 5), вмикають насос 6 і перекачують суміш з дна ємності вгору і вводять усередину ємності через форсунку 22, при цьому струмінь суміші, який спрямований з форсунки 22 по дотичній, падаючи розпиленим плоским (факельним) струменем на поверхню суміші, сприяє її подальшому перемішу-

ванню та закручує суміш за годинниковою стрілкою.

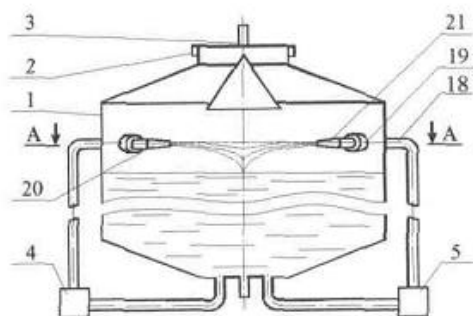
Оскільки у відповідності до технології приготування сумішей кількість компоненту I може відрізнятися (наприклад, бути більшим) від кількості компонента II, то після завантаження компонента II компонент I буде продовжувати поступати, а вентиль 13, через який надходив компонент II закривають і відкривають вентиль 12 і насосом 5, також, як і насосом 6 перекачують суміш з дна у верхню частину реактора. При цьому факел форсунки 21 буде як і раніше направляти суміш назустріч потоку суміші з форсунки 20, а струмінь від форсунки 22 буде вливатися на поверхневий шар суміші і закручувати його за годинниковою стрілкою, що сприяє інтенсивному перемішуванню суміші, яка падає зверху від форсунок 20 і 21. Після завершення подачі компоненту I закривають вентиль 10, а вентиль 11 відкривають, і насос 4, як і насоси 5 та 6, буде перекачувати суміш з дна реактору у верхню його частину. Форсунку 21 повертають у протилежне положення, так що всі форсунки будуть спрямовані за годинниковою стрілкою (Фіг.4) закручуючи суміш у ємності і сприяючи кращому та скорішому інтенсивному її перемішуванню. При обертанні рідини в ємності 1 її внутрішній приосьовий стовп буде перемішуватися менш інтенсивно. Тому суміш з дна ємності відкачується насосами і подається через форсунки в її верхню частину, чим забезпечується інтенсивне перемішування й приосьового стовпа рідини. Перемішування після подачі реагентів ведуть 5-10 хвилин. Потім через ввід 3 кришки 2 подають порціями наповнювач порошкоподібний, який розосереджується розсікачем 23 над трьома плоскими факелами рідини, яка поступає через форсунки 20-23, що сприяє ефективному розчиненню й перемішуванню наповнювача в розчині.

Через 3-5 хвилин усі форсунки повертають у протилежний напрямок (Фіг.5), при цьому маса суміші буде за інерцією обертатися в ємності за годинниковою стрілкою, що сприяє більш ефективному перемішуванню суміші. Після повного розчинення наповнювача порошкоподібного подають порціями задану кількість наповнювача лускоподібного і перемішування здійснюють як і при подачі порошкоподібного.

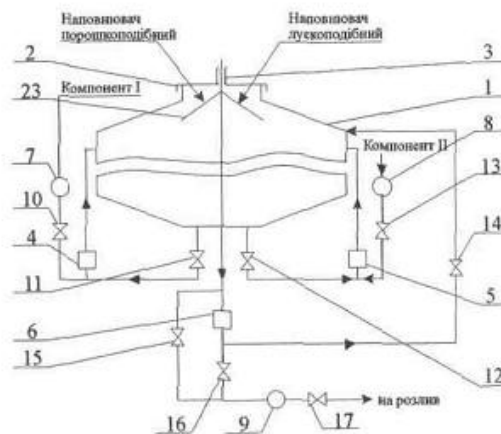
Після завершення процесу закривають вентиль 11, відкривають вентиль 10 і вводять у ємність чергову порцію компонента I, не припиняючи процес перемішування насосами 5-6, а потім суміш перемішується поетапно: за годинниковою стрілкою, знизу вверх, проти годинникової стрілки. Періодично відкриваючи вентилі 15 і 17, або 16 і 17, відбирають проби суміші. Після завершення перемішування вимикають насоси 4-6 і закривають усі вентилі. Готовий продукт подають насосом 6 на розлив при відкритому вентилі 17.

Для запобігання забруднення навколишнього середовища газами, які виділяються в процесі виготовлення суміші, у герметичній кришці встановлений патрубок до якого приєднують шланг для відводу й збирання газів, що виділяються (на фігурах не вказано).

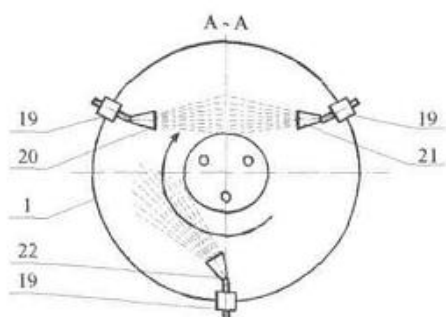
Число форсунок для прискорення перемішування може бути збільшено, їх кількість обмежується технологічними і конструктивними особливостями реактору.



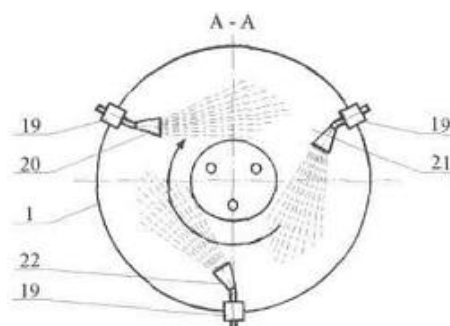
Фиг. 1



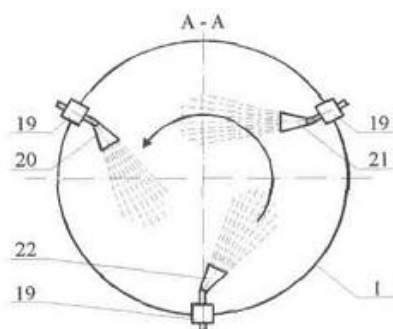
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5