



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 2344

(13) U

(51) 7 B01F3/00, B01F5/10, C12M1/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПЕРЕМІШУВАННЯ РІДКИХ СИСТЕМ У ЄМНОСТІ

1

(21) 2003065392

(22) 10.06.2003

(24) 16.02.2004

(46) 16.02.2004, Бюл. № 2, 2004 р.

(72) Мікульонюк Ігор Олегович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИ-
ТУТ"(57) Пристрій для перемішування рідких систем у
ємності, що містить зовнішню й внутрішню співвіс-

2

ні вертикальні газліфтні труби, а також розташований в їх нижній частині розподільник газу, причому на поверхні внутрішньої труби виконані отвори, який відрізняється тим, що обидві труби виконані відкритими з обох кінців, а отвори на поверхні внутрішньої труби утворені поздовжніми пелюстками, відігнутими назовні та/або всередину труби.

Корисна модель належить до пристроїв для перемішування та гомогенізації рідких однорідних і неоднорідних систем, може бути застосована в біотехнології, хімічній, харчовій та інших галузях промисловості, наприклад, для культивування мікроорганізмів уведенням газу в культуральну рідину.

Відомий пристрій для перемішування рідких систем у ємності, що містить вертикальну газліфтну трубу, а також розташований в її нижній частині розподільник газу [Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии. Часть 1. - М.: Химия, 1995. - С.159, рис.7-9, 6]. Цей пристрій досить простий за конструкцією та в експлуатації, але ефективність його невисока, тому що він не забезпечує перемішування макрооб'ємів рідини безпосередньо в циркуляційній трубі.

Найближчим за технічною сутністю до пропонованого технічного рішення є пристрій для перемішування рідких систем у ємності, що містить зовнішню й внутрішню співвісні вертикальні газліфтні труби, а також розташований в їх нижній частині розподільник газу, причому на поверхні обох труб виконані отвори, а кільцевий простір між трубами закрито з кінців кільцевими кришками [пат. Росії №2021347, МПК⁵ C12M1/04, заявл 04.03.1992, опубл. 15.10.1994].

Цей пристрій, на відміну від аналога, що розглянуто, за рахунок наявності двох труб інтенсифікує процес перемішування. Крім того, наявність отворів на поверхні труб сприяє поперечному рухові перемішуваної рідини, а отже також інтенсифікує перемішування. Проте, навіть не беручи до

уваги значну складність конструкції пристрою, утворення висхідного потоку зовні зовнішньої труби значно гальмує низхідний потік перемішуваної рідини в ємності, а отже і знижує ефективність процесу. Крім того, звичайні отвори на поверхнях труб забезпечують невисокий змішувальний ефект, внаслідок чого ефективність зазначеного пристрою в цілому незначна. Також внаслідок наявності закритої з торців кільцевої порожнини, утвореної співвісними трубами й кільцевими кришками, значно ускладнюється експлуатація пристрою внаслідок значної складності очищення поверхонь труб та отворів на їх поверхнях.

В основу корисної моделі покладено задачу вдосконалити пристрій для перемішування рідких систем у ємності, у якому нова конструкція співвісних труб забезпечує багаторазову зміну напрямку руху перемішуваного середовища всередині зазначених труб, а отже високу ефективність перемішування зазначеного середовища в ємності в цілому, при цьому значно спрощується конструкція та експлуатація пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для перемішування рідких систем у ємності, що містить зовнішню й внутрішню співвісні вертикальні газліфтні труби, а також розташований в їх нижній частині розподільник газу, причому на поверхні внутрішньої труби виконані отвори, згідно з пропонованою корисною моделлю новим є те, що обидві труби виконані відкритими з обох кінців, а отвори на поверхні внутрішньої труби утворені поздовжніми пелюстками, відігнутими назовні та/або всередину труби.

(19) UA (11) 2344 (13) U

Застосування труб відкритими з обох кінців не тільки забезпечує ефективне перемішування рідини, а й значно спрощує виготовлення та експлуатацію пристрою в цілому (особливо очищення поверхонь труб та їх отворів від забруднень). Утворення же отворів на поверхні внутрішньої труби поздовжніми пелюстками, відігнутими назовні та/або всередину труби, примусово перерозподіляє рідину з кільцевого простору між трубами в порожнину внутрішньої труби й навпаки, що значно інтенсифікує процес перемішування.

Сутність корисної моделі пояснюється кресленнями, на яких зображено: на фіг.1 - поздовжній розріз змішувально-циркуляційного пристрою; на фіг.2 - поздовжній розріз внутрішньої труби, приклад виконання; на фіг.3 - те саме.

Пристрій для перемішування рідких систем у ємності 1, наприклад, апарата для культивування мікроорганізмів, містить зовнішню 2 і внутрішню 3 співвісні вертикальні газліфтні труби, відкриті з обох кінців 4 і 5, а також розташований в їх нижній частині розподільник газу 6. На поверхні внутрішньої труби 3 виконані отвори 7, утворені поздовжніми пелюстками 8, відігнутими назовні та/або всередину труби 3 (фіг.1-3). При цьому пелюстки можуть бути надрізані, наприклад, лише зверху

(див. фіг. 1) або як зверху, так і знизу (див. фіг.2, 3).

Пристрій працює таким чином.

У рідину, що заповнює ємність 1 і підлягає обробленню (наприклад, культуральну), через розподільник 6, вводять газ, наприклад, повітря. Внаслідок утворення всередині обох труб 2 і 3 газорідної системи, що має меншу, порівняно з оброблюваною рідиною, густину утворюється висхідний потік зазначеної системи. Відігнуті поздовжні пелюстки 8 забезпечують безперервний перерозподіл оброблюваної рідини між кільцевою 9 і циліндричною 10 порожнинами, що значно інтенсифікує процес перемішування. При цьому рідина перерозподіляється між порожнинами 9 і 10 не тільки за рахунок безперервної зміни напрямку потоку за допомогою пелюсток 8, а й за рахунок її інжекції й підсмоктування в отвори 7 внаслідок прискорення потоку під час обтікання ним зазначених пелюсток. Таким чином в порожнинах 9 і 10 газліфтних труб 2 і 3 здійснюється інтенсивне перемішування оброблюваної рідини в умовах розвиненого турбулентного руху.

Запропонований пристрій, нескладний у виготовленні та обслуговуванні, забезпечує ефективне перемішування однорідних і неоднорідних рідких систем.

