



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **112428** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
B01F 3/00
B01F 5/00
C12M 1/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

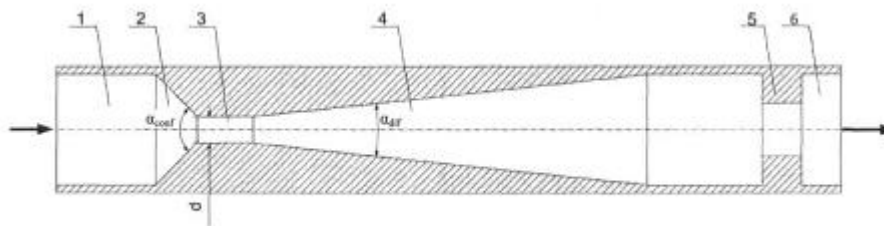
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2016 08052	(72) Винахідник(и): Долінський Анатолій Андрійович (UA), Шаркова Надія Олексіївна (UA), Авдєєва Леся Юріївна (UA), Жукотський Едуард Костянтинович (UA), Макаренко Андрій Анатолійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 20.07.2016	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 12.12.2016	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.12.2016, Бюл.№ 23	(73) Власник(и): ІНСТИТУТ ТЕХНІЧНОЇ ТЕПЛОФІЗИКИ НАН УКРАЇНИ, вул. Желябова, 2-а, м. Київ-57, 03057 (UA)

(54) КАВІТАЦІЙНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ МІКРОЕМУЛЬСІЙ

(57) Реферат:

Кавітаційний пристрій для одержання мікроемульсій містить сполучені між собою камери емульгування та кавітації, конфузور, проточну камеру, дифузор, вхідний трубопровід подачі дисперсійного середовища, а також вихідний трубопровід. Кавітаційний пристрій виконаний у вигляді тризонного змішувача, який складається з послідовно встановлених по ходу дисперсійного середовища конфузора з кутом сходження стінок $\alpha_{conf}=90^\circ$, проточної камери з внутрішнім діаметром $d=8-12$ мм та кавітаційної камери, яка має дифузор з кутом розходження $\alpha_{dif}=8-16^\circ$ та діафрагму, що перекриває переріз за дифузором при співвідношенні площі внутрішнього перерізу отвору діафрагми до площі внутрішнього перерізу кінцевої кромки дифузора $S_{diaf}/S_{dif}=0,5\dots 0,25$.



Фіг.

UA 112428 U

Корисна модель належить до хімічної, нафтохімічної, харчової, фармацевтичної галузей промисловості та сільського господарства і може бути використана для інтенсифікації масообмінних процесів при обробці гетерогенних систем - рідин, емульсій, суспензій в різних технологічних процесах, таких як емульгування, гомогенізація, рідинна екстракція, розчинення, знезаражування середовищ і т. ін.

Відомі пристрої [Патент № UA 11842 B01F 5/00 16.01.06, бюл. № 1, Патент № UA 2043 B01F 3/00, C12M 1/00 15.09.03, бюл. № 9], що містять порожнистий циліндричний корпус з розташованим у ньому кавітатором різної конструкції, який створює місцеве звуження і осьовими патрубками підводу і відводу оброблюваної рідини.

Недоліком цих способів є високі гідравлічні втрати в процесі змішування гетерогенних фаз в потоці, низька лінійна швидкість і невисока ефективність перетворення теплової енергії в механічну роботу.

Відомі кавітаційні апарати [Патент № UA 51798 B01F 3/00, D21B 1/00 26.07.2010, бюл. № 14, Патент № UA 52910 B01F 3/00, D21B 1/00 10.09.2010, бюл. № 17], що містять послідовно сполучені конфузори потоку вхідного матеріалу, циліндричний корпус, дифузори відведення обробленого матеріалу, вздовж горизонтальної осі корпусу встановлений щонайменше один кавітатор, що має форму зрізаного конуса або крильчатки з лопатями клиновидної форми з наскрізними отворами, зорієнтованими назустріч потоку.

В більшості випадків кавітаційні апарати включаються в замкнений контур циркуляції, що забезпечує багатократність проходу оброблюваної системи через зону кавітації. Потік речовини постійно змінює свій напрямок і швидкість. Внаслідок інерціального руху твердих частинок гетерогенної системи створюється додаткова різниця швидкостей відносно руху фаз, що сприяє збільшенню коефіцієнта масовіддачі, але при циклічній обробці і зменшенні різниці густини фаз системи масообмін суттєво зменшується, а гідравлічні втрати збільшуються, що призводить до збільшення енерговтрат. Крім того, до недоліків цих пристроїв можна віднести те, що кавітатор має складну геометричну форму, що підвищує складність і собівартість їх виготовлення, причому вартість зростає пропорційно кількості елементів кавітаторів.

Найбільш близьким до запропонованої корисної моделі є пристрій для одержання емульсій [Патент № UA 613 B01F 3/00 16.10.2000, бюл. № 5], який містить сполучені між собою камери і кавітації, який виконаний у вигляді чотиризонного кавітаційного змішувача, який складається з послідовно встановлених по ходу дисперсійного середовища конфузори з кутом сходження стінок у межах 20-49°, двох дифузори з кутами розходження у межах 5-12° і 14-15° відповідно, і останню зону, яка не збігається, виконану з кутом розходження стінок не більше 12°, а регулятор перерізу трубопроводу подачі дисперсного середовища виконано у вигляді регульованого дроселя.

До недоліків цього пристрою можна віднести складність конструкції через чотиризонність кавітаційного змішувача.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення пристрою для одержання мікроемульсій шляхом виконання кавітаційного пристрою у вигляді тризонного змішувача та встановленням після дифузори діафрагми, що забезпечує зниження гідравлічних і енерговитрат при підвищенні ефективності обробки і спрощенні конструкції апарата.

Поставлена задача вирішується тим, що кавітаційний пристрій для одержання мікроемульсій, який містить сполучені між собою камери емульгування та кавітації, конфузори, проточну камеру, дифузори, вхідні трубопроводи подачі дисперсійного середовища, а також вихідний трубопровід, згідно з корисною моделлю, кавітаційний пристрій є тризонним змішувачем, який складається з послідовно встановлених по ходу дисперсійного середовища конфузори з кутом сходження стінок $\alpha_{\text{conf}}=90^\circ$, проточної камери з внутрішнім діаметром $d=8-12$ мм та кавітаційної камери, яка має дифузори з кутом розходження $\alpha_{\text{dif}}=8-16^\circ$ та діафрагму, що перекриває переріз за дифузори при співвідношенні площі внутрішнього перерізу отвору діафрагми до площі внутрішнього перерізу кінцевої кромки дифузори $S_{\text{diaf}}/S_{\text{dif}}=0,5...0,25$.

Технічним результатом корисної моделі є створення пристрою, в якому в результаті виникнення гідродинамічної кавітації безперервно відбувається масове утворення пухирців і їх схлопування в оброблюваній рідині або суспензії. В результаті обробки відбувається інтенсифікація масообмінних процесів, утворення стійких емульсій, тонкодисперсне подрібнення твердої фази, розчинення, зниження кількості мікроорганізмів. Завдяки раціональній геометричній формі конфузори-дифузори елементів, гідравлічний опір апарата нижчий, ніж у аналогічних апаратах, в результаті підвищується ефективність його роботи, питома потужність, зниження ступеня зносу деталей, збільшується його експлуатаційна надійність і зменшується вартість.

Суть запропонованої корисної моделі пояснюється кресленням, на якому зображена схема кавітаційного пристрою для одержання мікроемульсій.

Пристрій містить вхідний трубопровід 1, тризонну кавітаційну камеру з послідовно встановленими конфузorzом 2, проточною камерою 3, дифузorzом 4 і діафрагмою 5. Після кавітаційної камери встановлений вихідний трубопровід 6 для відведення готової мікроемульсії.

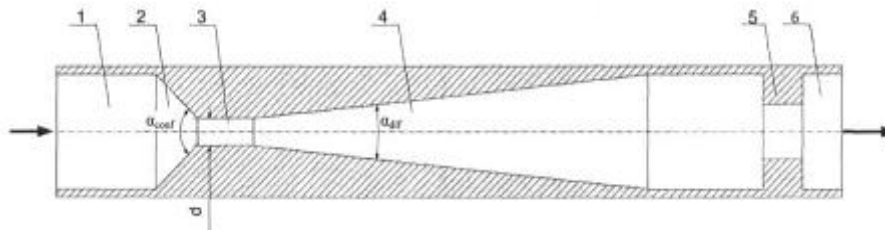
Пристрій для одержання мікроемульсій працює наступним чином.

Дисперсійне середовище по вхідному трубопроводу 1 насосом під тиском подається в кавітаційний змішувач і прямує по конфузorzу 2, що звужується. При проходженні проточної камери 3 дисперсійне середовище набуває максимальної швидкості і кінетичної енергії. У дифузorzі 4 через збільшення місцевих швидкостей потоку відбувається різке зниження тиску. Під впливом розтягуючих напружень відбувається розрив рідини і активне безперервне утворення кавітаційних пухирців. При розширенні гетерогенного потоку в дифузorzній частині тиск в оброблюваній системі підвищується, а кавітаційні пухирці схлопуються з утворенням кумулятивних струменів і відбувається процес диспергування. Встановлена в потоці діафрагма 5 дозволяє провести додаткове стиснення потоку і покращити умови диспергування. Готова мікроемульсія відводиться по вихідному трубопроводу 6.

Таким чином, запропонована корисна модель дозволяє зменшити величину частинок і збільшити стабільність дисперсної системи, знизити гідравлічні втрати і підвищити ефективність роботи пристрою, питому потужність, збільшити його експлуатаційну надійність і знизити ступінь зносу деталей.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Кавітаційний пристрій для одержання мікроемульсій, який містить сполучені між собою камери емульгування та кавітації, конфузorz, проточну камеру, дифузorz, вхідний трубопровід подачі дисперсійного середовища, а також вихідний трубопровід, який **відрізняється** тим, що кавітаційний пристрій є тризонним змішувачем, який складається з послідовно встановлених по ходу дисперсійного середовища конфузorzа з кутом сходження стінок $\alpha_{conf}=90^\circ$, проточної камери з внутрішнім діаметром $d=8-12$ мм та кавітаційної камери, яка має дифузorz з кутом розходження $\alpha_{dif}=8-16^\circ$ та діафрагму, що перекриває переріз за дифузorzом при співвідношенні площі внутрішнього перерізу отвору діафрагми до площі внутрішнього перерізу кінцевої кромки дифузorzа $S_{diaf}/S_{dif}=0,5\dots 0,25$.



Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601