



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **43719** (13) **U**
(51) МПК (2009)
B01F 5/00
B01J 19/00
C02F 1/78

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КАВІТАЦІЙНИЙ РЕАКТОР

1

(21) u200903621
(22) 13.04.2009
(24) 25.08.2009
(46) 25.08.2009, Бюл. № 16, 2009 р.
(72) НЕКОЗ ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ, ЛИТВИНЕНКО ОЛЕКСАНДР АНАТОЛІЙОВИЧ, КОЛНОГУЗ ОЛЕКСАНДРА АНДРІЙВНА
(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
(57) Кавітаційний реактор, який містить розміщену в зоні дії джерела променів ультрафіолетового

2

спектра частот електромагнітних хвиль проточну камеру з встановленим кавітуючим елементом, який **відрізняється** тим, що джерело променів ультрафіолетового спектра частот електромагнітних хвиль розміщено в проточній камері за кавітуючим елементом по ходу потоку, його довжина становить не менше $3D$, а розмір в поперечному перерізі не більше $0,8D$, де D - максимальний розмір кавітуючого елемента в його поперечному перерізі.

Корисна модель відноситься до обладнання харчової, фармацевтичної та мікробіологічної промисловості і дозволяє інтенсифікувати технологічні процеси, зокрема, при знезаражуванні води для приготування екстрактів, емульсій та інших потреб. Корисна модель також може знайти застосування при очищенні природної та питної води.

Відомі конструкції кавітаційних реакторів, які містять проточну камеру з встановленим кавітуючим елементом [Кавітаційні пристрої в харчовій, переробній та фармацевтичній промисловості / О.А. Литвиненко, О.І. Некоз, П.М. Немирович, З. Кондрат. - К.: РВЦ УДУХТ, 1999. - 87 с].

Недоліками зазначених пристроїв є обмежені технологічні можливості при знезаражуванні природної або питної води.

Встановлено, що ефективним методом знезаражування рідин є дія на них променів ультрафіолетового спектра частот електромагнітних хвиль (УФ-опромінення). Під дією УФ-опромінення в оброблюваному середовищі руйнуються клітини мікроорганізмів та вірусів.

Внаслідок оброблення очищеної природної або питної води УФ-опромінення знешкоджує переважну кількість бактерій, в т.ч. спорових, а хімічні та фізичні властивості опроміненої води не змінюються [Фізико-хімічні методи обробки сировини та продуктів харчування / За ред. А.І. Соколенка. - К.: АртЕк, 2000. - с. 240-244].

За прототип вибрано кавітаційний реактор, який містить розміщену в зоні дії джерела променів

ультрафіолетового спектра частот електромагнітних хвиль проточну камеру з встановленим кавітуючим елементом [Деклар. патент 33931 України, кл. МПК B01J 19/00, C02F 1/78, опубл. 15.02.01, Бюл. № 1].

Недоліками зазначеного технічного рішення є недостатня якість очищення. Це обумовлено відносно невисокою ефективністю дії УФ-опромінення, пов'язаною з тим, що рідина оброблюється в об'ємі, а найкращий технологічний результат досягається при обробленні в тонких шарах середовища.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення кавітаційного реактора, в якому шляхом зміни його конструкції збільшується ефективність знезаражуючої дії на оброблюване середовище і підвищується якість його очищення.

Поставлена задача вирішується тим, що в кавітаційному реакторі, який містить розміщену в зоні дії джерела променів ультрафіолетового спектра частот електромагнітних хвиль проточну камеру з встановленим кавітуючим елементом, відповідно до корисної моделі, джерело променів ультрафіолетового спектра частот електромагнітних хвиль розміщено в проточній камері за кавітуючим елементом по ходу потоку, його довжина становить не менше $3D$, а розмір в поперечному перетині не більше $0,8D$, де D - максимальний розмір кавітуючого елемента в його поперечному перетині.

(19) **UA** (11) **43719** (13) **U**

В запропонованій корисній моделі середовище, що підлягає обробленню, наприклад, вода подається в проточну камеру та натікає на встановлений кавітуючий елемент. Внаслідок зміни геометрії течії потоку за кавітатором по ходу потоку утворюється поєднана вакуумна кавітаційна камера. За певних умов течії потоку рідини каверна має витягнуту по довжині проточної камери кавітаційного реактора еліпсоподібну форму, а суцільність рідинного потоку зберігається у відносно тонкому кільцевому прошарку між внутрішнім діаметром проточної камери та границею каверни. При запропонованих співвідношеннях розмірів, коли довжина джерела променів ультрафіолетового спектру частот електромагнітних хвиль становить не менше $3D$, де D - максимальний розмір кавітуючого елемента в його поперечному перетині забезпечується підтримання розвиненої суперкавітаційної течії потоку. Завдяки цьому джерело УФ-опромінення знаходиться безпосередньо в порожнині приєднаної кавітаційної каверни, а її хвостова частина замикається за ним, що створює сприятливі умови оброблення. Крім того, найкраща ефективність кавітаційної дії на технологічне середовище забезпечується при довжині каверни менше $3D$, коли бульбашкове кавітаційне поле найбільш інтенсивне, що може привести до руйнування джерела УФ-опромінення. Разом з тим, забезпечення розміру джерела УФ-опромінення в поперечному перетині не більше $0,8D$, де D - максимальний розмір кавітуючого елемента в його поперечному перетині, гарантовано дозволяє створити такий пограничний шар рідини в проточній камері кавітаційного реактора, що сприяє підвищенню ефективності знезаражувальної дії на оброблювальне середовище і дозволяє вирішити поставлену задачу.

Супутнім фактором, що сприяє посиленню знезаражувальної дії, є перекис водню, що утворюється при кавітаційній дії на воду [И.М. Федоткин, И.С. Гулый. Кавитация, кавитационная техника и технология, их использование в промышленности. - К.: Полиграфгига, 1997. - 4.1. - 840 с.].

Оброблена вода відводиться з проточної камери та подається для використання або подальшого знезаражування.

Технічна суть запропонованої корисної моделі пояснюється кресленням, на якому зображено повздовжній перетин кавітаційного реактора (фіг.).

Кавітаційний реактор містить проточну камеру 1 з встановленим кавітуючим елементом 5. За

кавітуючим елементом встановлено джерело променів ультрафіолетового спектру частот електромагнітних хвиль 4. Довжина кавітуючого елемента 5 становить не менше $3D$, а розмір в поперечному перетині не більше $0,8D$, де D - максимальний розмір кавітуючого елемента 5 в його поперечному перетині.

Кавітаційний реактор працює таким чином.

Потік середовища, яке піддається обробленню - природна або питна вода, подається в проточну камеру 1, де натікає на встановлений кавітуючий елемент 5. Внаслідок цього за кавітуючим елементом 5 генерується приєднана вакуумна кавітаційна камера 2, при розпаді якої створюється бульбашкове кавітаційне поле. При виникненні приєднаної кавітаційної каверни 2 суцільність рідинного потоку зберігається у відносно тонкому прошарку 3 між внутрішнім діаметром проточної камери 1 кавітаційного реактора та границі каверни 2. Конструкцією корисної моделі передбачається, що за кавітуючим елементом 5 розміщено джерело променів ультрафіолетового спектру частот електромагнітних хвиль 4. Таке його розміщення дозволяє опромінювати рідину у відносно тонкому пристінному кільцевому шарі в об'ємі проточної камери 1. Таким чином забезпечується інтенсифікація знезаражувальної дії на середовище. Підтримання заявленого в корисній моделі співвідношення розмірів, а саме - розмір джерела опромінення 4 в поперечному перетині не більше $0,8D$, де D - максимальний розмір кавітуючого елемента 5 в його поперечному перетині, дозволяє підтримувати необхідну товщину шару рідини, а довжина джерела променів ультрафіолетового спектру частот електромагнітних хвиль 4 становить не менше $3D$, де D - максимальний розмір кавітуючого елемента 5 в його поперечному перетині сприяє підвищенню площі УФ-опромінення. Сукупний вплив конструкції заявленого кавітаційного реактора та співвідношення розмірів його елементів дозволяє збільшити ефективність знезаражувальної дії на оброблюване середовище і підвищити якість очищення.

Використання запропонованої корисної моделі при знезаражуванні води для приготування екстрактів, емульсій та інших потреб в харчовій, фармацевтичній та мікробіологічній промисловості, а також очищення природної та питної води дозволяє інтенсифікувати технологічні процеси та підвищити якість оброблення.

