



УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **83873**

(13) **U**

(51) МПК

**C02F 1/24** (2006.01)

**C02F 1/40** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **а 2011 14698**

(22) Дата подання заявки: **12.12.2011**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **10.10.2013**

(41) Публікація відомостей  
про заявку: **25.01.2013, Бюл.№ 2**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **10.10.2013, Бюл.№ 19**

(72) Винахідник(и):

**Гевод Віктор Сергійович (UA),  
Решетняк Ірина Леонідівна (UA)**

(73) Власник(и):

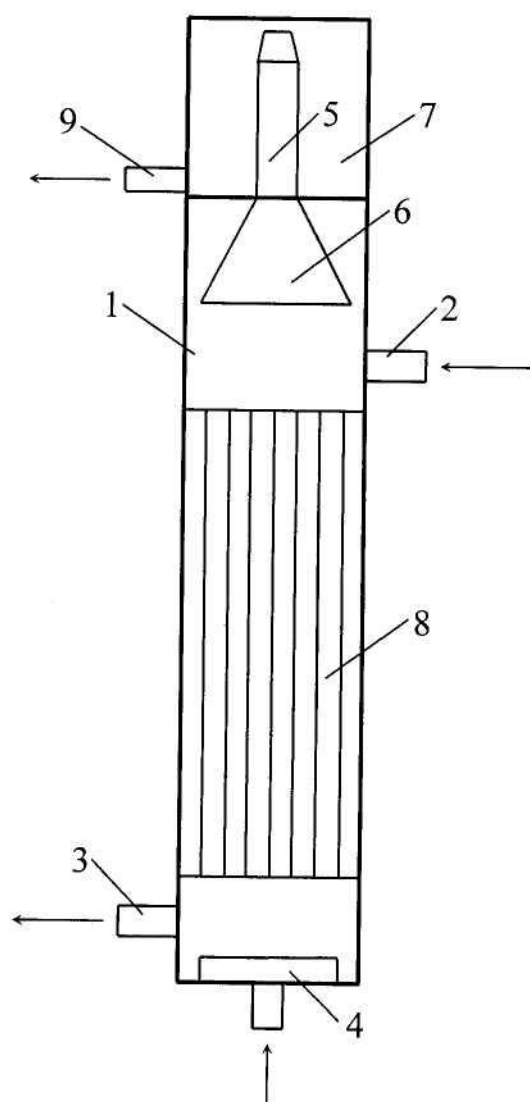
**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ  
ЗАКЛАД "УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ  
ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ",  
пр. Гагаріна, 8, м. Дніпропетровськ, 49005,  
Україна (UA)**

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ

### (57) Реферат:

Пристрій для очищення води містить колону, в нижній частині якої встановлений розподільувач повітря, вертикально встановлений бульбашково-плівковий екстрактор, розтруб для уловлювання бульбашок повітря з поглинутими речовинами і пристрій збирання піни. Між розподільувачем повітря і бульбашково-плівковим екстрактором, в нижній частині якого закріплений розтруб для уловлювання бульбашок повітря з поглинутими речовинами, встановлений розподільувач потоку води, що очищується, виконаний із труб різного профілю, не менше 3. При цьому бульбашково-плівковий екстрактор з розтрубом і пристроєм для збирання піни містяться у верхній частині колони.

**UA 83873 U**



Корисна модель належить до області обробки води, зокрема до пристроїв для обробки води флотацією, і може бути використана для очищення питних вод у побуті і харчовій промисловості, а також для доочищення технічних і стічних вод промислових підприємств, що містять поверхнево-активні речовини.

Відомий пристрій для флотаційного розділення [акцептована заявка Японії, №56-25199, МКИ<sup>3</sup> С02 F1/24; заявл. 22.04.77, опубл. 10.06.81], що включає колону, в днище якої встановлений розподільувач повітря, а всередині вхідний патрубок постійного перерізу, в нижній частині якого закріплений розтруб для уловлювання бульбашок повітря з поглинутими речовинами, а в верхній - пристрій для відокремлення бульбашок повітря, виконаний у вигляді накопичувального стакана. У разі безперервної дії пристрою рідина, що оброблюється, подається у верхню частину колони, а очищена вода відводиться через патрубок в днищі колони.

Хоча цей пристрій і забезпечує локальне концентрування, ступінь виловлення поверхнево-активних речовин (ПАР) залишається доволі низьким (зменшення концентрації в 3-4 рази за 90 хвилин), а об'єм концентрату - достатньо великим. Це пов'язане з тим, що у вхідному патрубку постійного перетину разом з бульбашками повітря захоплюється велика кількість рідини, що очищується, і час існування окремих бульбашок у пристрої виявляється вкрай недостатнім для досягнення необхідної повноти адсорбції.

Відомий пристрій для очищення води [Пат. №25068, UA, МПК6 С02F 1/24, С02F 1/40. Пристрій для очищення води / Гончарук В.В., Цибульок П.М.; заявл. 12.07.96; опубл. 25.12.98, Бюл. № 6], що містить розподільувач повітря, корпус циліндричної форми з нижньою частиною, виконаною у вигляді конфузора, і приймача піни, встановленого на верхній частині корпусу, який додатково обладнаний змішувачем циліндричної форми, сполученим з конфузореом і розташованим співвісно останньому, при цьому змішувач, з'єднаний трубопроводом з приймачем піни, і вихід з'єднувального трубопроводу розміщується нижче рівня відводу піни.

Цей пристрій зменшує відносно малу залишкову концентрацію ПАР в очищеній воді, але ця мета досягається за рахунок збільшення тривалості процесу очистки, і, як наслідок, продуктивність такого процесу знижується.

Найбільш близьким по технічній суті та досяганому ефекту до заявлюваної корисної моделі є пристрій для очищення води, переважно питної, від поверхнево-активних речовин [Пат. №2635, UA, МПК<sup>5</sup> С02F 1/24. Пристрій для очищення води, переважно питної, від поверхнево-активних речовин / Гевод В.С, Киливник К.Є., Ксьонжек О.С. - №93030197; заявл. 01.12.92; опубл. 26.12.94; Бюл. № 5-I] (прототип), що містить колону, в днище якої встановлений розподільувач повітря, всередині колони розташований вхідний патрубок, в нижній частині якого закріплений розтруб для уловлювання бульбашок повітря з поглинутими речовинами, при цьому вхідний патрубок має бульбашково-плівковий екстрактор, з'єднаний співвісно з останнім і виконаний у вигляді послідовно сполучених конфузора, дифузора, вихідного патрубка і пристрою для виводу забруднень.

Але для досягнення високого ступеня очищення (90-97 %) такий пристрій повинен функціонувати в періодичному режимі для стаціонарного об'єму води. Через конвективне перемішування вихідної і очищеної води застосування такого пристрою в безперервному режимі не забезпечує глибоке очищення води від ПАР. Це обумовлено тим, що процес масообміну уповільнюється внаслідок виникаючого поздовжнього перемішування розчину по висоті колони. Це призводить до значної тривалості процесу і, відповідно, низької продуктивності пристрою.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення пристрою для очищення води шляхом забезпечення інтенсифікації процесу масообміну в колоні, а також підвищити продуктивність пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому пристрою для очищення води, що містить колону, в нижній частині якої встановлений розподільувач повітря, вертикально встановлений бульбашково-плівковий екстрактор, розтруб для уловлювання бульбашок повітря з поглинутими речовинами і пристрій збирання піни, згідно з корисною моделлю між розподільувачем повітря і бульбашково-плівковим екстрактором, в нижній частині якого закріплений розтруб для уловлювання бульбашок повітря з поглинутими речовинами, встановлений розподільувач потоку води, що очищується, виконаний із труб різного профілю не менше трьох, при цьому бульбашково-плівковий екстрактор з розтрубом міститься у верхній частині колони в пристрою для збирання піни.

В процесі барботування повітря через воду, що очищується і містить ПАР, в об'ємі розчину виникає циркуляція рідини, що призводить до її перемішування та поверненню очищеного розчину в більш забруднену ділянку розчину. Відомо, що зменшення діаметра колони призводить до зниження циркуляції розчину та зменшенню поздовжнього перемішування. З

іншого боку при достатньо малому діаметрі колони бульбашки повітря можуть зливатися та руйнуватися при зіткненні зі стінками пристрою. Для зменшення впливу цих факторів нами запропоновано розділити загальний потік в колоні на ряд потоків по вертикальних каналах, встановивши в колоні розподільувач потоку.

Ці механічні засоби заважають осьовому перемішуванню потоків рідини всередині каналів і забезпечують зростання інтенсивності масообміну в колоні. В результаті цього підвищується продуктивність пристрою.

Корисну модель пояснює креслення, на якому зображена схема пристрою для очищення води з детальним описом його здійснення.

Пристрій для очищення води флотацією містить колону 1, що має два патрубку для вводу 2 і виводу 3 рідини, що обробляється, в днище якої встановлений розподільувач повітря 4, що утворює потік бульбашок повітря, і вертикально встановлений бульбашково-плівковий екстрактор 5, що містить внизу розтруб 6 для уловлювання бульбашок повітря, що генеруються, а зверху містить приймач піни 7.

Пристрій додатково всередині колони між розподільувачем повітря і розтрубом для уловлювання бульбашок містить розподільувач потоку рідини 8, що з'єднує нижню частину колони з верхньою частиною.

Для заправки колони 1 водою пристрій має патрубок для вводу рідини, що оброблюється. Пристрій може функціонувати як в періодичному, так і в безперервному режимі.

Для видалення екстракту забруднень приймач піни в бульбашково-плівковому екстракторі 5 має зливний патрубок 9, сполучений з каналізацією.

Пристрій для очищення води флотацією функціонує наступним чином.

Вихідна вода через патрубок 2 надходить у верхню частину колони 1 і опускається вниз, проходячи через розподільувач потоку 8. В нижню частину колони 1 надходять бульбашки повітря з розподільувача повітря 4. В колоні 1 бульбашки повітря піднімаються вгору по розподільувачу потоку 8 назустріч воді, що опускається. При цьому поверхнево-активні речовини, що містяться у воді, адсорбуються на бульбашках повітря, що піднімаються по розподільувачу потоку 8. В верхній частині колони 1 бульбашки уловлюються розтрубом 6 у вигляді бульбашково-рідинного стовпа, який трансформується в серію рідинних плівок піни, що копланарно переміщуються вгору і складаються з концентрованих розчинів ПАР.

Плівки піднімаються вгору і звільняються від надлишку води, яка стікає по стінках екстрактора 5 в розтруб 6. На виході з екстрактора 5 плівки лопаються.

Вилучений з води концентрат ПАР у вигляді піни акумулюється в приймачі піни 7.

Піна із приймача піни 7 самопливом безперервно видаляється через зливний патрубок 9.

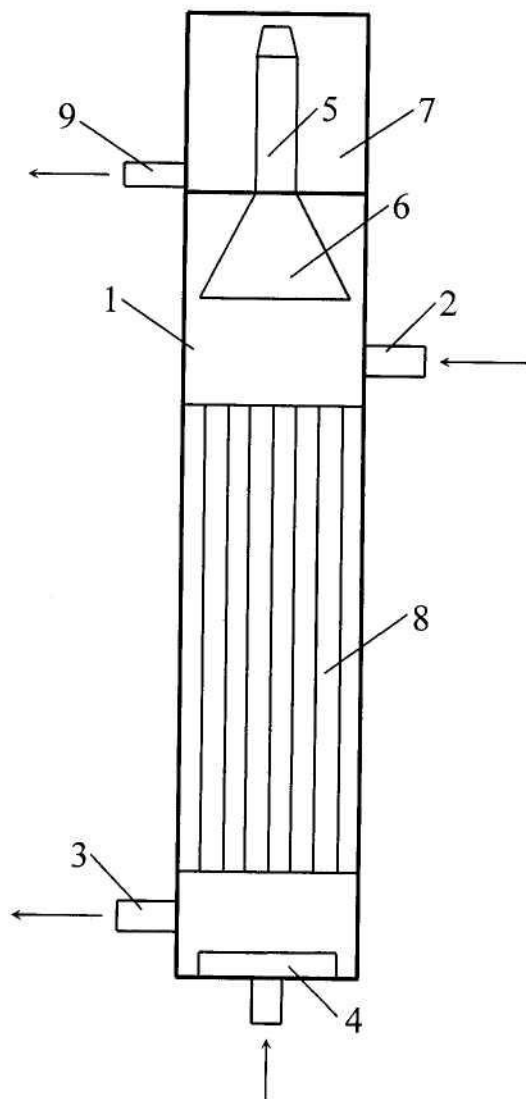
При цьому очищена вода через нижній патрубок 3 видаляється з колони.

Проведені дослідження для водяного розчину додецилсульфату натрію з початковою концентрацією 0,2 мг/л показали, що застосування розподільувача потоку в колоні у вигляді пучка труб, дозволило підвищити продуктивність такого пристрою для очищення води флотацією від 1,1 до 1,3 разу, порівняно з прототипом.

Пристрій може бути використаний для очищення питних вод у побуті і харчовій промисловості, а також для доочищення технічних і стічних вод промислових підприємств, що містять поверхнево-активні речовини.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для очищення води, що містить колону, в нижній частині якої встановлений розподільувач повітря, вертикально встановлений бульбашково-плівковий екстрактор, розтруб для уловлювання бульбашок повітря з поглинутими речовинами і пристрій збирання піни, який **відрізняється** тим, що між розподільувачем повітря і бульбашково-плівковим екстрактором, в нижній частині якого закріплений розтруб для уловлювання бульбашок повітря з поглинутими речовинами, встановлений розподільувач потоку води, що очищується, виконаний із труб різного профілю, не менше 3, при цьому бульбашково-плівковий екстрактор з розтрубом і пристроєм для збирання піни містяться у верхній частині колони.



---

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

---

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

---

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