



УКРАЇНА

(19) UA (11) 5847 (13) U

(51) 7 C02F1/48

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ЕЛЕКТРОІМПУЛЬСНОЇ ОБРОБКИ ВОДИ

1

2

(21) 20040907459

(22) 13 09 2004

(24) 15 03 2005

(46) 15 03 2005, Бюл. № 3, 2005 р.

(72) Рибісайло Борис Михайлович, Ревун Михайло
Павлович, Павленко Юрій Павлович, Шаповален-
ко В'ячеслав Васильович

(73) ЗАПОРІЗЬКА ДЕРЖАВНА ІНЖЕНЕРНА АКА-

ДЕМІЯ

(57) Спосіб електроімпульсної обробки води, що
включає обробку електричним розрядом, який
відрізняється тим, що обробляють поверхню во-
ди з напругою імпульсу 50-100 кіловольт, тривалі-
стю імпульсів 200-500 наносекунд і потужністю
100-300 кіловат

Корисна модель відносить до обробки води і
може бути використана в медицині, фармакології,
хімії, сільському господарстві та інших галузях
народного господарства.

Відомий спосіб обробки води електричним
розрядом [Декларацийний патент №10268 А,
25 12 96 C02F 1/00, 9/00], що включає заповнення
водою розрядної камери з електродами, високо-
вольтний заряд конденсаторної батареї і пробій
міжелектродної відстані високовольтним імпульс-
ним розрядом через електроди.

Недоліком даного способу є те, що він не за-
безпечує повної і рівномірної (за об'ємом) обробки
великої кількості води, оскільки розряд поширю-
ється перш за все на міжелектродній відстані, яка
дорівнює 6-11 мм. Крім того, відсутнє перемішу-
вання води в об'ємі.

Найбільш близьким за сукупністю ознак до за-
являемого є спосіб електроімпульсної обробки
води [Декларацийний патент №13904, 25 04 97
C02F 1/48], згідно якому імпульсні розряди між
електродами здійснюються з питомою щільністю
енергії від розряду не менше 5 кДж/л до накопи-
чення продуктів ерозії електродів в об'ємі води не
більше ніж 100 мг/л.

Цей спосіб має також ряд недоліків. Ерозія
електродів змінює між електродної відстані і пору-
шує подальші умови виникнення розрядів, а у воді
неможливо визначити питомий рівень продуктів
ерозії. Це приводить до зниження продуктивності і
великих питомих затрат електроенергії. Даний
спосіб ускладнює виконання стабільного за якістю
і високого за кількістю рівня електрообробленої
води.

В основу корисної моделі поставлено завдан-
ня розробки способу електроімпульсної обробки

води, в якому за рахунок нових режимів подачі
електричної енергії, а також схеми її подачі у воду
забезпечується підвищення рівня якості води за
більш короткий час без накопичення продуктів
ерозії і зменшення продуктивності.

Для вирішення поставленого завдання в спо-
собі електроімпульсної обробки води, що включає
обробку електричним розрядом оброблюють по-
верхню води з напругою імпульсу 50-100 кВ, три-
валістю 200-500 наносекунд і потужністю 100-300
кВт.

При напрузі імпульсу менше ніж 50 кВ значно
збільшується потрібний час обробки води, що
знижує продуктивність установки. При напрузі ім-
пульсу більший ніж 100 кВ збільшуються питомі
витрати електроенергії без суттєвої зміни якості і
кількості обробленої води. Подібні результати ма-
ють місце і при зміні тривалості імпульсу менше
200 наносекунд і більше 500 наносекунд, а також
потужності меншій 100 кВт і більшій 300 кВт.

В ролі одного з електродів в корисній моделі
при імпульсній обробці води використовується
поверхня води, інший електрод розміщується над
водою, а джерелом імпульсної енергії є стример-
ний генератор, який працює в режимі пробію між-
електродної відстані. В залежності від вибраного
типу стримерного джерела можна забезпечити
розряд з параметрами напруги 50-100 кВ, трива-
лість імпульсу 200-500 наносекунд і потужністю
100-300 кВт.

Важливими факторами, що впливають на кіль-
кість і якість обробленої води, є накопичення енер-
гії на конденсаторній батареї і спосіб звільнення
цієї енергії у воді.

В прототипі говориться, що тривалість розря-
дного імпульсу може складати від десятків до со-

(19) UA (11) 5847 (13) U

тень мікросекунд. При середній тривалості імпульсу, наприклад 100 нсек і тривалості накопичення заряду на конденсаторній батареї 1 с, кількість енергії, необхідної для 1 л води, буде складати $W_1 = 5 \text{ кДж} \times 100 \times 10^{-6} \text{ сек} = 5 \times 10^{-4} \text{ кДж/с}$. Показані значення поданої енергії є максимально можливими, оскільки в процесі продовження розряду рівень енергії буде меншим 5 кДж.

Для стримерного джерела з параметрами наприклад, $W_0 = 300 \text{ кДж}$, $t_0 = 500 \text{ нс}$ і частотою послідовності імпульсів $f_0 = 1000 \text{ Гц}$ кількість підведеної до води енергії буде $W_2 = 300 \text{ кДж} \times 0,5 \times 10^{-6} \text{ с} \times 1000 = 1,5 \times 10^{-1} \text{ кДж/с}$.

Співвідношення $W_2/W_1 = 300$ показує, що спосіб, який пропонується, відрізняється значно більш високим рівнем електрообробки води. При цьому забезпечується також висока стабільність обробки води при відсутності накопичення продуктів ерозії у воді.

При подачі на поверхню води електричних імпульсів високого рівня відбувається часткова дисоціація молекул води. При цьому утворюються радикали O і OH . Активним компонентом, що ефективно діє на мікроорганізми і бактеріальні культури, які містяться у воді, є гідроксил-радикали OH («Инженерная экология», №4, 1995, Москва, РФ. Электрон-лучковые технологии очистки и очистные сооружения). Інші фактори, що супроводжують розряд (висока температура в зоні розряду, світлове випромінювання і т.п.), очевидно, другорядні з огляду впливу на процес очищення та стерилізації води.

При обробці води стримерним розрядом через поверхню води одночасно проводиться також її електроліз, що значно збільшує рівномірність розповсюдження гідроксил-радикалів по всьому об'єму води.

Реалізація способу електроімпульсної обробки води виконується за допомогою установки, показаної на Фіг. 1. Основними елементами установки є блок живлення (1), генератор високовольтних імпульсів (2), ємність для води (3), електроди (4), електрод над поверхнею води (5), кран для подачі води (6), кран для випуску води (7).

Спосіб реалізується наступним чином. При включеному блоці живлення 1 і генератора високовольтних імпульсів 2 в ємність 3 подають воду, відкриваючи кран 7 при закритому крані 6. При заповненні водою ємності 3 закривають кран 7. Після цього включають блок живлення 1, а потім ге-

нератор високовольтних імпульсів 2. Час дії генератора імпульсів вибирають за величиною чисел Коллі (N_k), які показують значення мікроорганізмів у воді. Його значення вибирають експериментально наступним чином. Чим менше у воді мікроорганізмів, тим менше число Коллі. Тому необхідно експериментально вибирати таку тривалість подачі імпульсів, при якій число Коллі наближається до нуля.

Експеримент виконувався таким чином. Для кожного значення часу обробки води - 1 с, 2 с, 3 с і т.д. - здійснюється заповнення й обробка води 5 разів, а потім за результатами виміру мікроорганізмів в кожному експерименті знаходимо середньо-арифметичне значення числа Коллі. За результатами експериментів була отримана графічна залежність, показана на Фіг. 2. Приведені дані отримані при об'ємі ємності 0,5 л. Як видно з Фіг. 1, час обробки води для даної ємності повинен бути не менше 10 с. При збільшенні ємності буде збільшуватися час обробки води.

Отже, спосіб і установка в корисній моделі мають такі переваги перед прототипом Перша - при електроімпульсній обробці згідно з запропонованим способом відсутня ерозія титанових електродів, тому нема потреби очищати ємність після кожного випуску обробленої води. Друга - результати обробки стабільні незалежно від кількості експериментів. Третя - є можливість організувати обробку води в безперервному процесі і в необмеженій кількості.

Висока швидкість обробки забезпечується також за рахунок проведення електролізу, при якому корисні радикали більш швидко переміщуються по об'єму води за рахунок дії напруги.

На цей час проведені експерименти по використанню води, обробленої електроімпульсним методом відповідно до запропонованої корисної моделі. Виявилось, що вода не змінює своїх властивостей на протязі тривалого часу. Це було перевірено на протязі півроку.

На основі цієї води вже виготовлені розчини прополісу та настоїв ромашки, календули, шавлії, кореня валеріани, женьшеню та інших. Проведені доклінічні випробування довели високу ефективність їх використання в напрямках, відомих народній медицині. При цьому нема потреби використовувати спирт, розчини якого в деяких випадках не можуть бути використані.

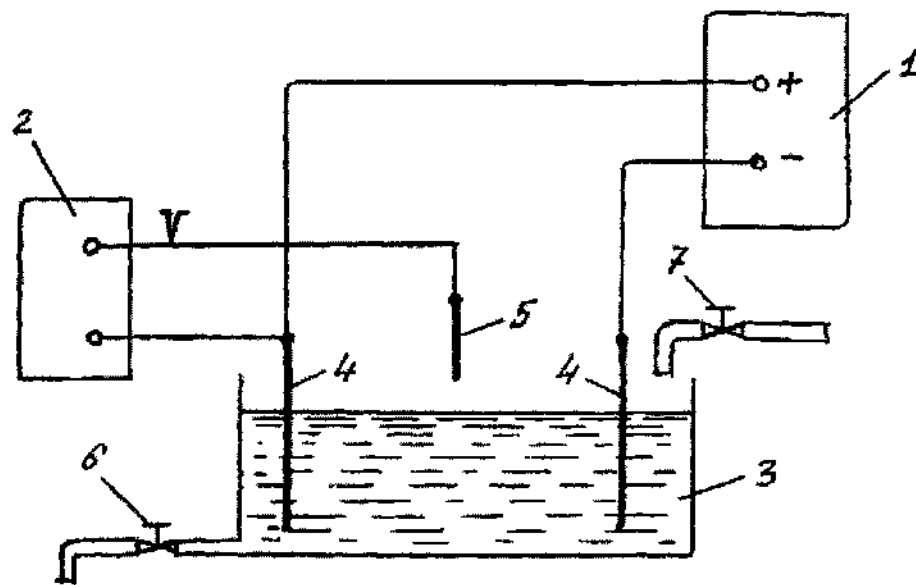


Fig. 1

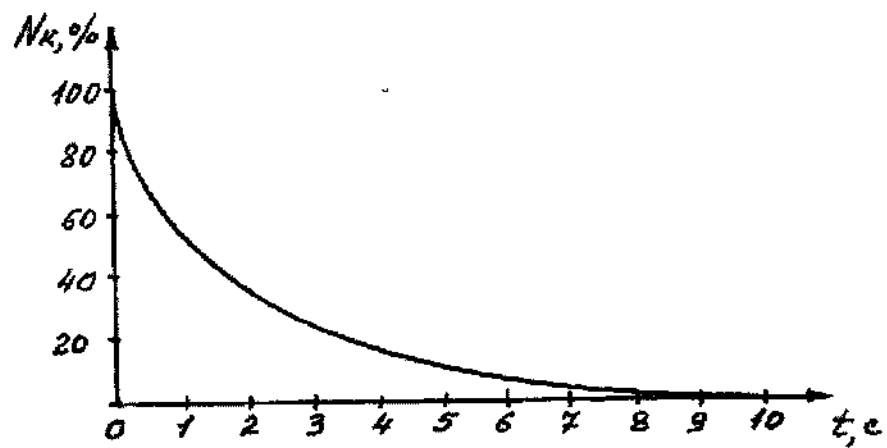


Fig. 2

