



УКРАЇНА

(19) UA (11) 34337 (13) A

(51) 6 C02F1/30

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ

(21) 99063615

(22) 25.06.1999

(24) 15.02.2001

(33) UA

(46) 15.02.2001, Бюл. № 1, 2001 р.

(72) Соловей Віктор Васильович, Стрелков Ігорь Васильович, Макаров Олександр Олександрович, Гриценко Анатолій Володимирович

(73) Інститут проблем машинобудування Національної академії наук України

(57) Спосіб очищення води, що включає вакуумування води, що очищається, та обробку її електронним потоком, який відрізняється тим, що процес проводять під тиском 5...100 мм рт.ст., а воду, що очищається, у огляді насиченої пари заряджають позитивним потенціалом та пропускають через електронний потік з енергією електронів 10...250 еВ у схрещених електричному та магнітному полях.

Винахід належить до очищення води від біологічних домішок та може бути використаний для обробки питної води та інших рідин.

Існують різні методи виведення з води біологічних домішок, серед них можна виділити обробку електронним потоком та вакуумування.

Відомий спосіб очищення води з використанням електронного опромінення [1], в якому для збільшення взаємодії пучка електронів з водою остання підлягає дії електронного опромінення одночасно з газовим потоком, що вміщує кисень. Процес такої обробки води тривалий, що призводить до великих затрат часу та ресурсів.

Відомий також спосіб обробки рідини прискореними електронами [2], в якому рідину, що обробляють, у вигляді кількох лікоподібних нерівних струменів, подають у кінцеву зону опромінення, яка співвісно зі струменем, а прискорені електрони у зоні опромінення направлені перпендикулярно до поверхні струменя.

Недоліком відомого способу є малий переріз взаємодії електронного потоку та водного струменя – переріз іонізації, тому що у даному способі використовують електронний потік з енергією 1,5 МеВ, що і визначає неефективність, яка призводить до збільшення часу процесу обробки. Крім того, використання енергії такої величини потребує спеціального захисту від рентгенівського випромінювання.

Відомо спосіб очищення води вакуумуванням [3]. Знезаражування відбувається під дією продуктів кавітаційного розкладання води при різних значеннях тиску та температури в області обмеженої кривої тиску насичених парів води. Обробку води проводять при температурі 20...60°C та під тиском 16,5...100 мм рт.ст.

До недоліків даного способу можна віднести значний час обробки, який призводить до додаткових енергетичних затрат.

В основу винаходу поставлено завдання удосконалити спосіб очищення води, використовуючи синергетичний ефект від її вакуумування та обробки електронним потоком у схрещених електричному та магнітному полях, знизити час очищення, витрати електроенергії та за рахунок цього одержати ефективний та екологічно безпечний спосіб.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що в способі очищення води, який включає вакуумування та обробку електронним потоком, відповідно винаходу, процес очищення ведуть під тиском 5...100 мм рт.ст., а воду, що очищена, у вигляді насиченого пару, заряджають позитивним потенціалом та пропускають через електронний потік з енергією 10...250 еВ у схрещених електричному та магнітному полях.

Тиск 5...100 мм рт.ст. вибрано внаслідок умов існування води у пароподібному стані при різних температурах її обробки. Нижча межа – 5 мм рт.ст. відповідає умовам існування насичених парів.

При визначенні верхньої межі тиску врахували умови стабільної роботи електронного джерела у парах води, яка випаровується, без суттєвих змін його параметрів, що відповідає тиску – 100 мм рт.ст. Для забезпечення взаємодії між потоком електронів та парами води у вигляді насиченого пару заряджали позитивним потенціалом.

Ефективність взаємодії потоку електронів збільшується у зоні магнітного поля, силові лінії якого схрещені з силовими лініями електричного поля. Електронний потік під дією схрещених електричного та магнітного полів, проходячи через область насичених тисків, утворює більшу зону взаємодії,

тому що траєкторії руху електронів охоплюють всю область насичених парів.

Робочий діапазон енергії електронів 10...250 еВ відповідає максимальним значенням періоду взаємодії (іонізації) парів води [4].

Очищення води проводили у вакуумній камері з витратою води, що очищується, 1 м³/год та початковій концентрації біологічних домішок 10³ 1/см³. Тиск у камері підтримувався у діапазоні 5...100 мм рт.ст. Як джерело електронів використовували порожнистий катод. Електричне поле утворено джерелом напруги. Магнітне поле створюють постійні магніти, що встановлені на стінках усередині камери, в області утворення парового потоку.

Спосіб реалізують таким чином. У вакуумній камері створюють розрідження 5...100 мм рт.ст.

Воду, що очищають, у вигляді насиченого пару заряджають позитивним потенціалом, потім пропускають через електронний потік з енергією елек-

тронів 10...250 еВ у схрещеному електричному та магнітному полях.

Результати способу очищення води наведені у табл. 1 та 2.

Як випливає з наведених даних, у табл. 1 та 2, у діапазонах тиску насичених парів води та енергії електронного потоку, що з'являються, одержані високі ступені очищення води. Поза цими діапазонами (п. 4, 5 табл. 1, п. 5, 6 табл. 2) ступінь очищення набагато нижче.

Таким чином, спосіб очищення води дозволяє ефективно очищати воду від біологічних домішок при більш-менш низьких затратах у короткий строк.

Джерела інформації

1. Заявка Германії. № 4209056, C02F1/30, 1992.

2. А.с. СРСР № 146468, C02F1/30, 1994.

3. Кульский Л.А. Основы химии и технологии воды. – К.: Наук. думка, 1991. – 304 с.

Таблица 1

№	Тиск насичених парів води, мм рт.ст.	Струм пучка електронів, А	Енергія електронів, еВ	Напруга електричного поля, еВ/см	Напруга магнітного поля, А/м	Ступінь очищення, %	Затрати води, м ³ /год
1	5	5	200	10	7·10 ⁴	99	1
2	50	5	200	10	7·10 ⁴	99	1
3	10	5	200	10	7·10 ⁴	98	1
4	120	5	200	10	7·10 ⁴	80	1
5	180	5	200	10	7·10 ⁴	5	1

Таблица 2

№	Тиск насичених парів води, мм рт.ст.	Струм пучка електронів, А	Енергія електронів, еВ	Напруга електричного поля, еВ/см	Напруга магнітного поля, А/м	Ступінь очищення, %	Затрати води, м ³ /год
1	50	5	10	0,5	7·10 ⁴	95	1
2	50	5	100	5	7·10 ⁴	98	1
3	50	5	200	10	7·10 ⁴	99	1
4	50	5	300	15	7·10 ⁴	98	1
5	50	5	500	25	7·10 ⁴	90	1
6	50	5	5	0,25	7·10 ⁴	15	1

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22