



УКРАЇНА

(19) UA (11) 50662 (13) A

(51) 6 B01D53/32, C02F1/46

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ  
ВЛАСНИКА  
ПАТЕНТУ

(54) СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ І ГАЗУ ВІД ДОМІШОК

1

2

(21) 2002042934

(22) 11 04 2002

(24) 15 10 2002

(46) 15 10 2002, Бюл. № 10, 2002 р.

(72) Павленко Юрій Павлович, Рибсайло Борис Михайлович, Бордукова Аліна Василівна

(73) ЗАПОРІЗЬКА ДЕРЖАВНА ІНЖЕНЕРНА АКАДЕМІЯ

(57) 1 Спосіб очищення води і газу від домішок, що включає обробку газу стримерним розрядом між розрядним електродом і допоміжним електро-

дом, розташованим на діелектричній ємності, заповнений водою, який відрізняється тим, що очищуваний газ пропускають через воду, яка заповнює простір між розрядним електродом і допоміжним електродом, розташованим на зовнішній стінці діелектричної ємності

2 Спосіб очищення по п. 1, який відрізняється тим, що у воду поміщені електроди, на які подають постійну напругу при щільності струму не менш 0,25 мА/см<sup>2</sup>

Винахід відноситься до очищення води і газу від шкідливих домішок і може бути використаний для захисту водного і повітряного басейну від промислових забруднень

Відомий спосіб очищення газу, що включає електроліз води в електролізері з напівпроникною перегородкою і промивання газів, що очищаються, лужним розчином із прикатодного простору (патент UA №7534, МКИ В 01 D 57/00, 1995). Недоліком є те, що для електролізу води потрібні великі витрати енергії

Найбільш близьким за сукупністю ознак до способу, що заявляється є спосіб очищення води від домішок (Пискарев И.М. Выбор условий электрического разряда при генерировании химически активных частиц для разложения примесей в воде ЖТФ, 1999, том 69, вып 1, с 58-63), заснований на тому, що використовується електричний розряд постійного струму при високій напруженості електричного поля і малій щільності струму. При цьому створюються умови, коли в самій рідині є електричне поле. Електричний розряд створюється між поверхнею рідини та електродом, розташованим над нею. Другий електрод, що підводить живлення від високовольтного джерела, розташований у рідині. Недоліком є те, що використовується висока постійна напруга, що збільшує енерговитрати. Також товщина шару рідини повинна бути визначеної величини для перемішування її в міру витрати активних часток у поверхневому шарі, що створює додаткові труднощі у реалізації

способу. Недоліком також є те, що забруднений газ пропускається над рідиною, тобто для очищення використовуються радикали, що утворюються тільки в газовій фазі

В основу винаходу поставлено завдання створення способу очищення води і газу від домішок, у якому за рахунок використання стримерного розряду і додаткової постійної напруги забезпечується підвищення ефективності очищення

Для рішення поставленої задачі в способі очищення води і газу від домішок, що включає обробку газу стримерним розрядом між розрядним електродом і допоміжним електродом, розташованим на діелектричній ємності, заповнений водою, відповідно до винаходу, газ, що очищається, пропускають через воду, яка заповнює простір між розрядним електродом і допоміжним електродом, розташованим на зовнішній стінці діелектричної ємності. Також у воду можуть бути поміщені електроди, на які подають постійну напругу при щільності струму не менш 0,25 мА/см<sup>2</sup>

Спосіб може бути реалізований за допомогою установки, що представлений на малюнку. Установка включає ємність з діелектричного матеріалу 1, закриту кришкою 2 і заповнену водою, у яку поміщено розрядний електрод 3 від імпульсного джерела живлення, трубки для підведення і відводу газу 4 і електроди 5 від джерела постійної напруги. Зовні ємності в контакт з нею у вигляді металевого кільця розташований другий допоміжний електрод 6 від імпульсного джерела

(13) A

(11) 50662

(19) UA

Сутність винаходу полягає в тому, що під час дії імпульсу молекули води поляризуються і на стінках судини виникають умови з високою напруженістю електричних полів і спостерігаються світні канали струму, які світяться. Подальша обробка води імпульсними розрядами приводить до утворення хімічно активних часток - іонів, збуджених молекул, вільних радикалів, тобто відбувається розрив зв'язку між атомами і молекули здобувають вільні валентні зв'язки. Активні частки взаємодіють з домішками, що знаходяться у воді, наприклад, при пропущенні через оброблену воду газу, що містить сірчистий ангідрид, утвориться сірчана кислота. При обробці води, що містить різні органічні речовини (нафтопродукти, бензол, толуол і ін.), вони здобувають заряд, і при накладенні постійного електричного поля, збираються на електродах. Активні частки також можуть витрачатися при взаємодіях між собою, утворюючи неактивні продукти. Для того, щоб цього уникнути, у ємкість поміщені електроди, на які подається постійна напруга, що змушує рухатися заряджені частки в протилежних напрямках, перешкоджаючи їхньому об'єднанню. При цьому щільність струму повинна бути не менш  $0,25 \text{ mA/cm}^2$ . При щільності струму менш  $0,25 \text{ mA/cm}^2$  знижується ефективність очищення, тому що енергія, яка підводиться виявляється недостатньою. Спосіб дозволяє очищати воду і газ від органічних і неорганічних домішок.

Спосіб був випробуваний у лабораторних умовах. У ємкість, заповнену дистильованою водою, подавалося повітря, що містить  $750 \text{ mg/m}^3$  сірчистого ангідриду. Вода оброблялася стримерним розрядом. Напруга в імпульсі складала 70-80 кВ, частота імпульсів 800 Гц, потужність імпульсів

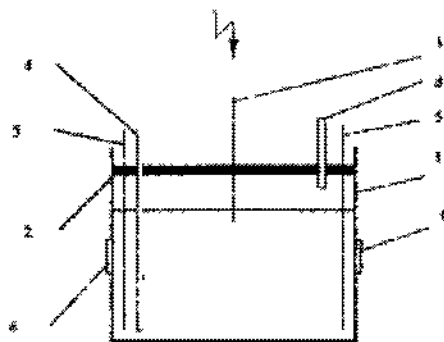
300-400 кВт, а тривалість імпульсу 200-300 нс. Про перетворення, що відбуваються в процесі обробки рідини стримерним розрядом, судили по величині струму, що протікає по ланцюгу, у який включені електроди 5. Початковий струм у дистильованій воді складав 0,22 мА. Після продувки через воду сірчистого ангідриду, струм, при якому відбувалося насичення ім водою, досягав 2,9 мА. У процесі подальшої обробки спостерігалось зростання струму, отже, збільшувалася концентрація сірчаної кислоти. Результати досвідів приведені в таблиці.

Таблиця

№	Вихідна концентрація, $C_{\text{вих}} \text{ mg/m}^3$	Струм у колі, I, мА	Ефективність очищення, $\eta, \%$
1	131,2	4	85,2
2	86,85	8,6	88,4
3	16,2	10,4	97,8

При очищенні води від нафтопродуктів з початковою концентрацією 6000 мг/л на електроди 5 подавалася постійна напруга 10 В, щільність струму складала  $0,25 \text{ mA/cm}^2$ , ефективність очищення складала 72%. Коли підключили імпульсне джерело з напругою в імпульсі 70 кВ, частотою імпульсів 800 Гц, потужністю імпульсів 300 кВт, тривалістю імпульсу 200 нс, ефективність зросла до 96%.

У порівнянні з відомими, спосіб, що заявляється дозволяє при низьких енерговитратах обробляти газ з низькими концентраціями токсичних речовин при високій ефективності очищення, а також очищати воду від шкідливих домішок.



Фіг.

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456-20-90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216-32-71