



УКРАЇНА

(19) UA (11) 18306 (13) U
(51) МПК (2006)
C02F 3/34
B01J 20/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ВОДНИХ СЕРЕДОВИЩ ВІД ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

1

(21) u200603268

(22) 27.03.2006

(24) 15.11.2006

(46) 15.11.2006, Бюл. № 11, 2006 р.

(72) Таланчук Петро Михайлович, Монастирьов
Микола Костянтинович

(73) Таланчук Петро Михайлович, Монастирьов
Микола Костянтинович

(57) Спосіб очищення водних середовищ від іонів
важких металів, що включає операцію пропускання
водного середовища через дрібнозернистий по-
рошок, який **відрізняється** тим, що попередньо
визначають сумарну концентрацію іонів важких

2

металів у рідині К і виконують одночасно або по-
чергово вливання водного середовища до реакто-
ра і завантажування до реактора порошку або ко-
лоїду з порошком з оксиду алюмінію та/або
гідроксиду алюмінію (Al_2O_3 і/або $Al(OH)_3$), концент-
рацію якого K_2 встановлюють у відповідності до
виразу $K_2=(1/6...1/10)K_1$, виконують активне пере-
мішування рідини з порошком оксиду алюмінію
та/або гідроксиду алюмінію протягом 30...60 хви-
лин, а перед пропусканням водного середовища
через дрібнозернистий порошок виконують відс-
тоювання рідини.

Пропонована корисна модель стосується за-
собів для водних середовищ, переважно, промис-
лових стоків (гальваностоків, промивних вод, то-
що), з метою поліпшення їх біологічних
властивостей, а більш точно - до способу очищен-
ня водних середовищ від іонів таких важких мета-
лів, як залізо, мідь, нікель, цинк, хром +6, хрому
+3, свинець, кадмій, вольфрам, ртуть, алюміній.

Відомий спосіб очищення води з метою одер-
жання питної води, що включає операції поперед-
нього очищення вихідної води від шкідливих і от-
руйних речовин, охолодження води і наступного
видалення з води важких ізотопів водню - дейте-
рію і радіоактивного тритію у потоці води шляхом
вибірково твердої конденсації цих важких ізотопів
у дві стадії - на першій стадії - на поверхні омива-
ного вихідною водою охолодженого нижче $0^\circ C$
твердого тіла - випарника, а потім - на другій стадії
- на поверхні одиночних шарів конденсату - льоду,
що безупинно утворюються, при цьому темпера-
туру поверхні кожного шару підтримують рівній
початкове встановленій температурі випарника,
після одержання потрібної товщини льоду процес
кристалізації зупиняють і одночасно здійснюють
видалення важких ізотопів кисню O^{17} і O^{18} , після
чого здійснюють збір легкої води зі зниженим вмі-
стом важких ізотопів водню і кисню, виконують від-
тавання і зливання конденсату, активацію одержу-
ваної води, шляхом оптимізації її мінерального

складу і структури [Деклараційний патент України
№51330, МПК7C02F9/00. Опубл. 15.11.2002.
Бюл.№11]. Недолік описаного способу полягає у
його надзвичайній складності і необхідності очи-
щення вже підготовленої води, наприклад, води з
міського водопроводу.

Відомий спосіб очищення водних розчинів
електроерозійною коагуляцією, який включає опе-
рації пропускання водного розчину через шар ме-
талевих гранул, які розташовують у розрядній ка-
мері і діють, на них електричними імпульсами до
утворення коагулянтів та поступового руйнування
гранул під дією іскрових розрядів [Щерба А.А.,
Захарченко С.Н. Применение метода электроэро-
зионной коагуляции. // Вода и водоочистительные
технологии. - №4, декабрь 2002г. - С.27-29]. У від-
повідності до описаного способу гранули розташо-
вують у розрядній камері і періодично діють на них
короткими - до 200мкс і потужними - до 500кВт
імпульсами.

Недоліком описаного способу є необхідність у
використанні потужних імпульсів, а тому і потужної
установки, що не завжди економічно виправдано.

Найбільш близьким до пропонованого є спосіб
очищення водних середовищ від іонів важких ме-
талів, що включає операцію пропускання водного
середовища через дрібнозернистий порошок
[Стрелко В. В., Яценко В.В., Марданенко В.Л., Ми-
льгрант В.Г. Волокнистые сорбенты для очистки

(19) UA (11) 18306 (13) U

жидких сред от радионуклидов цезия. // Ж. прикл. химии. - 1995 - т. 68. - в.9, - С.1456-1460]. При цьому рідину пропускають через сорбційну колонку.

Недолік описаного способу полягає у тому, що під час пропускання рідини через сорбційну колонку суттєво збільшується гідродинамічний опір, що уповільнює процес фільтрації, що суттєво зменшує продуктивність. Окрім сказаного сорбенти не є ефективними при очищуванні водних середовищ від таких важких металів, як стронцій та свинець.

У основу пропонованого способу поставлено задачу створення такого способу очищення водних середовищ від іонів важких металів, який би був простим і одночасно ефективним щодо іонів важких металів.

Поставлена задача вирішується у пропонованому способі очищення водних середовищ від іонів важких металів, що включає операцію пропускання водного середовища через дрібнозернистий порошок, а, відповідно до пропозиції, попередньо визначають сумарну концентрацію іонів важких металів у рідині K_1 , виконують одночасно або по чергове вливання водного середовища до реактора і завантажування до реактора порошку або колоїду з порошком з оксиду алюмінію та/або гідроксиду алюмінію $/Al_2O_3$ і/або $Al(OH)_3/$. концентрацію якого K ; встановлюють у відповідності до виразу $K_2=(1/6...1/10)K_1$, виконують активне перемішування рідини з порошком оксиду алюмінію та/або гідроксиду алюмінію протягом 30...60 хвилин, а перед пропусканням водного середовища через дрібнозернистий порошок виконують відстоювання рідини.

Авторами експериментально винайдено, що оксид алюмінію та гідроксид алюмінію у вигляді порошку мають високу селективність у якості сорбентів до іонів таких металів, як залізо, мідь, нікель, цинк, хром +6, хрому +3, кадмій, вольфрам, ртуть, алюміній. Проводяться дослідження щодо

встановлення їх активності щодо іонів таких металів, як стронцій та свинець.

Авторами експериментально винайдено оптимальне співвідношення концентрації іонів важких металів у рідині K_1 до концентрації порошку оксиду алюмінію та/або гідроксиду алюмінію $/Al_2O_3$ і/або $Al(OH)_3/$, а саме, $K_2=(1/6...1/10)K_1$. При $K_2<1/6 \times K_1$ ефективність способу є недостатньою. При $K_2>1/10 \times K_1$ пристрій для перемішування рідини з порошком повинен мати значну потужність, що суттєво збільшує собівартість способу.

Приклад. Визначали сумарну концентрацію іонів важких металів у рідині K_1 . У водному середовищі, яке очищували $K_1=594,6 \text{ мГ/дм}^3$. Встановлювали оптимальну кількість K_2 ; оксиду алюмінію та гідроксиду алюмінію $/Al_2O_3$ і $Al(OH)_3/$ у вигляді порошку з характерним розміром 0,0007...0,0010 мм, які треба завантажувати до реактора. $K_2=4756,8 \text{ мГ/дм}^3$. Виконували вливання водного середовища до реактора і завантажування до реактора визначеної кількості порошку оксиду алюмінію та гідроксиду алюмінію. В залежності від технологічних можливостей підприємства можливо завантажування до реактора визначеної кількості оксиду алюмінію та гідроксиду алюмінію у вигляді порошку або у вигляді колоїдного розчину. Проводили активне перемішування водного середовища з порошком оксиду алюмінію та гідроксиду алюмінію протягом 40...50 хвилин, а перед пропусканням водного середовища через дрібнозернистий порошок виконували відстоювання рідини. У одержаній рідині визначали сумарну концентрацію іонів важких металів. Сумарна концентрація іонів важких металів складала $2,49 \text{ мГ/дм}^3$.

В результаті були отримані водні розчини потрібного ступеню очищення. У порівнянні із способом-прототипом, пропонований виявився суттєво економічнішим і одночасно має вищу продуктивність.