



УКРАЇНА

(19) UA (11) 51546 (13) A

(51) 6 C02F1/28, C02F1/48, G21F9/12

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

(54) СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ЗАБРУДНЕНИХ ПРИРОДНИХ ВОД

1

2

(21) 2002064484

(22) 03 08 2002

(24) 15 11 2002

(46) 15 11 2002, Бюл. №11, 2002 р.

(72) Зюзя Андрій Станіславович

(73) Зюзя Андрій Станіславович

(57) 1 Спосіб очищення забруднених природних вод, що включає додавання в них рідкого активованого реагенту, який відрізняється тим, що як рідкий реагент використовують фрактально структуровану воду, яку додають у воду, що очищають, при співвідношенні не менше як 1:50000

2 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що як структуровану воду використовують воду, одержану за технологією LIGHT FORCE SOLUTION

3 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що як

структуровану воду використовують воду, оброблену магнітними або слабкими магніто-акустичними полями

4 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що як структуровану воду використовують поляризовану воду

5 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що як структуровану воду використовують іонізовану воду

6 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що як структуровану воду використовують воду, оброблену ультрафіолетовим випромінюванням

7 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що як структуровану воду використовують воду, оброблену біоплями

Винахід відноситься до обробки води, у першу чергу природних вод, а також промислових, побутових і стічних вод, зокрема до очищення їх від радіонуклідів і інших хімічних елементів, а також їх з'єднань і може знайти застосування при дезактивації природних вод, у тому числі в районах радіоактивних забруднень.

Відомий спосіб очищення води від радіоактивних забруднень, що включає контактування води з композицією з іонообмінних волокнистих поліамфолітов типу "копан", "крепан", фосфорвміщувальних і вуглецевих волокон. Вуглецеве волокно в цих композиціях використовують як армуючий матеріал (див. Заявку Франції №2658807, C02F 1/28, 1991р).

Недоліком аналога є невисока ефективність очищення водного середовища від радіонуклідів цезію, йоду і кобальту в статичних умовах, унаслідок композиції використовуваного складу, призначеної для очищення в динамічному режимі водного теплоносія.

Відомий спосіб очищення радіоактивне забруднених вод, що включає контактування вод із сорбентом із природних силікатів волокнистої структури, зокрема з родуситовим чи хризолповим азбестом (див. Патент РФ № 2080174, C02F 1/28, 1997р).

Недоліком відомого способу є його вибіркова активність, що проявляється тільки у відношенні до радіоактивних ізотопів урану. Очищення ж від стронцію і цезію даним способом є малоефективним.

Відомий спосіб очищення рециркулюючих технологічних вод, при якому води піддають обробці робочим розчином реагенту, наприклад розчином поліакриламідів, що зв'язує забруднення в тверді включення, які випадають в осад (див. Мязин В. П., Лавров А. Ю., Черкасов В. Г., Создание и внедрение ресурсосберегающей природоохранной технологии для освоения труднообогатимых золотосодержащих рассыпных месторождений. Недр Востока - 1993, пробный N с 41).

Недоліком способу є невисока швидкість протікання реакції зв'язування, у результаті чого, при випуску вод у водотоки, процеси осадження забруднень ще не закінчені і продовжуються у водотоках. Даний спосіб малоефективний для очищення води від радіоактивних забруднень, унаслідок використовуваного реагенту, яким очищають в основному побутові забруднення і не може бути застосованим для очищення природних вод у водоймах.

Для удосконалення даного способу був запропонований спосіб очищення стічних вод від хіміч-

(13) A

(11) 51546

(19) UA

них елементів і їхніх сполук, прийнятий за прототип, що включає обробку стічних вод розчином реагенту, наприклад розчином поліакриламиду, який попередньо активують магнітним полем для прискорення реакції утворення твердих включень (див Патент РФ № 2108979, C02F 1/28, 1998р.)

По даному способу в реагентному чані готують робочий розчин поліакриламиду, потім пропускають його через активатор - магнітну насадку, після чого змішують з водою, що очищають. Воду витримують у підротехнічних спорудах рециркуляційних каналів і ставках-відстійниках протягом часу, достатнього для утворення твердих включень і повного осадження осаду (час релаксації визначений заздалегідь для даної води і реагенту) і випускають у водотоки.

Недоліком прототипу є його складність і неможливість обробки природних вод у водоймах, тому що використовуваний для очищення реагент зв'язує забруднення в тверді включення, які випадають в осад у воді, що очищається. Крім того, він призначений для очищення стічних вод і мало-ефективний при очищенні води від радіоактивних забруднень.

В основу винаходу поставлена задача створити такий спосіб очищення забруднених вод, у якому шляхом використання рідкого очищувального реагенту, який має надвисокий енергетичний потенціал, досягається можливість витиснення з води радіонуклідів і інших хімічних сполук, що дозволяє очищувати природні водойми з високим ступенем забруднення, у тому числі радіоактивно-го.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб очищення забруднених природних вод включає додавання в них рідкого активованого реагенту, у якому, згідно з винаходом, як рідкий активований реагент використовують фрактально структуровану воду, яку додають у воду, що очищають, при співвідношенні, не менше, як 1 : 50000.

Для одержання максимального ефекту очищення, як структуровану воду використовують воду, одержану за технологією LIGHT FORCE SOLUTION (див Матеріали конференції по проблемам води, 22 - 25 квітня 2002р, м. Миргород).

У деяких випадках, коли ступінь забруднення води не дуже високий, використовують воду, структуровану будь-яким відомим шляхом, наприклад шляхом обробки магнітними або слабкими магніто-акустичними полями (як це описано, наприклад, у патенті РФ № 2014287, 1994р, або у патенті РФ № 2098358, 1997р), або шляхом ультрафіолетового випромінювання (наприклад, за технологією, описаною в патенті РФ № 2151742, 2000р), або біоплями. У деяких випадках можна використовувати поляризовану, або іонізовану будь-яким відомим способом воду.

У переважному варіанті використовують фрактально структуровану воду, одержану за технологією LIGHT FORCE SOLUTION, оскільки вона має рівень енергії, що набагато перевищує енергетичний рівень водопровідної води і у декілька разів - енергетичний рівень структурованої будь-яким відомим способом води. Внесення її в природну водойму викликає фракталізацію всього об'єму води, у результаті чого виникають структури, бли-

зьки по своїх властивостях до рідкого кристала, що обумовлюють витиснення з води радіонуклідів і інших хімічних елементів, а також їх сполук.

Конкретний приклад виконання способу

Спосіб був реалізований на озері Глибокім, розташованім на лівобережній заплаві ріки Прип'ять у межах Чорнобильської зони відчуження, на відстані 6,5 км від Чорнобильської атомної станції. У результаті аварії 1986р. на Чорнобильській АЕС на поверхню водозбору і водяне дзеркало озера випало значна кількість радіоактивних речовин. На момент здійснення способу стан озера характеризувався

- значним вмістом в озерній воді радіонуклідів - цезію - 137 і стронцію - 90,

- дуже високим вмістом зазначених радіонуклідів у донних відкладеннях і на водозборі, які за певних умов можуть надходити в озерну воду,

- повною відкритістю озерної системи щодо навколишньої її природного середовища при значній просторовій мінливості параметрів (радіоактивності донних відкладень), що визначають концентрацію радіонуклідів у воді.

Основна частина експерименту здійснювалася в умовах льодового покриву і низьких температур повітря. Стратифікація температури води була звичайною для таких умов, тобто від нуля градусів на границі льоду до +4°C в придонній області. Перемішування води в результаті вітрового впливу не могло бути.

Точки добору проб води фіксувалися на льоді і прив'язувалися на місцевості за допомогою теодоліта. Після того, як лід станув, роботи велися з човнів, а точки позначалися буями.

В озеро, у якому в різні сезони року знаходиться 450 - 600 тисяч кубометрів води, було внесено 10 тонн води, структурованої за технологією LIGHT FORCE SOLUTION. Була поставлена завдання визначити її вплив на концентрацію ізотопів цезію-137 і стронцію-90. Час проведення експериментальних спостережень обмежувалася вимогами техніки безпеки проведення робіт, у першу чергу, високим рівнем радіації і коротким світловим днем.

Перша порція структурованої води об'ємом 14,5м³ вносилися протягом 30 хвилин, інша частина 10,6м³ через 3 години. Добір проб води проводився одночасно в дев'ятьох точках у перший день щопівгодини, потім один раз через 1 - 4 доби.

Внесення води виконувалося з автомобільних цистерн за допомогою шлангів діаметрами 75 і 105мм із наконечниками, що представляють собою перфоровані пластмасові трубки. Такий прийом дозволив не допустити взмучування донних відкладень, що мають високу щільність радіоактивного забруднення.

В міру проведення спостережень за зміною концентрації в озерній воді цезію - 137 і стронцію - 90 виникли питання, для рішення яких були проведені додаткові експерименти по вивченню поведінки стабільних хімічних елементів, що містяться в озері, оцінці характерного часу зміни концентрації радіонуклідів. У зв'язку з цим змінювалася частота, кількість і розміщення точок добору проб води, виконувався стандартний хімічний аналіз проб води на основні катіони й аніони, характерні

для гідрохімії замкнених водойм Київського Полісся

За весь період, протягом якого проводилися спостереження, рівень води в озері не змінювався, був відсутній поверхневий стік води. Живлення озера ґрунтовими водами по розрахунках могло викликати зміни концентрації радіонуклідів не більше ніж на 4%.

Хімічний аналіз проб води на вміст основних іонів і стабільних катіонів провадився з використанням відомих стандартних методів у Центральній хімічній лабораторії Інституту гідротехніки і меліорації.

До початку експерименту концентрація цезію - 137 в області спостережень радіусом 10 м дорівнювала $7,65 \text{ Бк/дм}^3$. Внесення структурованої води в результаті виниклої турбулентності і підвищення середньої температури озерної води в області спостережень, обумовило значний - від 6 до 15 Бк/дм^3 до 27% щодо середнього - розмах коливань концентрації цезію - 137. Уже через добу концентрація цезію - 137 в області спостережень, практично зрівнялася і початку з невідомим періодом коливатися.

Перший нетривалий максимум збільшення концентрації цезію - 137 на 47% відзначається через 24 доби після внесення структурованої води, другий - більш тривалий на 40% - практично через ті ж 24 доби. Між максимумами практично посередині відзначається мінімум - 10%.

Через 84 дні від початку експерименту почався процес стійкого зниження концентрації цезію - 137, що продовжувався 33 дні. За цей час концентрація цезію - 137 зменшилася на 60% у порівнянні з максимальною її величиною, що спостерігалася, або на 20% щодо концентрації на самому початку експерименту.

Таким чином, результати експерименту свідчать про наявність ефекту, у результаті якого відбулися зміни концентрації цезію - 137, що далеко виходять за межі погрешності вимірів.

До початку експерименту концентрація стронцію-90 в області спостережень дорівнювала $81,14 \text{ Бк/дм}^3$.

Внесення структурованої води спочатку знизило концентрацію стронцію - 90 на 5%. На наступні доби, імовірно всього в результаті виниклої турбулентності і підвищення середньої температури озерної води в області спостережень, відбувся значний - на 15% зріст концентрації стронцію - 90 у всіх дев'яти точках спостережень.

Після цього відбувалися регулярні зміни концентрації стронцію - 90 з періодом близько 8 доби одночасно у всіх точках спостережень.

Через 60 днів від початку експерименту, або через 45 днів від моменту внесення структурованої води спостерігалася стійке зниження концентрації стронцію - 90, що продовжувалося 29 днів. За цей час концентрація стронцію - 90 зменшилася на 42% у порівнянні з максимальною величиною, що спостерігалася, або на 32% щодо концентрації на початок експерименту. Після цього концентрація стронцію - 90 знову трохи зросла і далі коливалася на рівні 22% від початку експерименту.

Таким чином, і у випадку зі стронцієм - 90 встановлена наявність ефекту, у результаті якого відбулися зміни концентрації стронцію - 90, що далеко виходять за межі відносної погрешності вимірів, рівної 3 - 4%.

У результаті здійснення способу були зроблені такі висновки.

1 Внесення в природну водойму в співвідношенні 1 : 50000 води, структурованої за технологією LIGHT FORCE SOLUTION, викликало на початковому етапі істотні коливання концентрації цезію - 137 і стронцію - 90, а потім стійке її зниження (відповідно на 20 і 30% щодо початкової). Таким чином, зафіксований ефект дезактивації води в природній водоймі, забрудненій радіонуклідами.

2 Внесення в природну водойму в співвідношенні 1 : 40000 - 45000 води, структурованої за технологією LIGHT FORCE SOLUTION, викликало також стійке зниження в порівнянні з вихідною величиною сухого залишку, що міститься у воді, тобто зафіксований ефект опріснення води в природній водоймі.

3 Ефекти, що спостерігаються, доведені експериментально і вичерпно не пояснюються лише природними гідрологічними і гідрохімічними процесами, що протікають в озері Глибоке, тому їхнє виникнення віднесене до впливу води, підготовленої за технологією «LIGHT FORCE SOLUTION».

4 Виходячи з фрактальної структури води, підготовленої за технологією «LIGHT FORCE SOLUTION», її більш високої внутрішньої енергії, при її внесенні в природну водойму - озеро Глибоке - міг бути запущений процес фракталізації всього об'єму води. У результаті виникли структури, близькі по своїх властивостях до рідкого кристала, що і обумовили витиснення з води радіонуклідів і інших хімічних елементів, а також їх сполук, тобто експериментальне встановлення ефектів.

Незважаючи на очевидність ефектів дезактивації й опріснення води під впливом структурованої води, природа їх і основні закономірності процесів, що протікають при цьому, лишаються до кінця невідомими, що вимагає подальшого більш детального вивчення.