



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **75587**

(13) **U**

(51) МПК

G21F 9/24 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2012 05359**

(22) Дата подання заявки: **03.05.2012**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.12.2012**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.12.2012, Бюл.№ 23**

(72) Винахідник(и):

**Маланчук Зіновій Романович (UA),
Руденко Григорій Васильович (UA),
Коваленко Сергій Іванович (UA)**

(73) Власник(и):

**Маланчук Зіновій Романович,
вул. Студентська, 8/26, м. Рівне, 33000 (UA),
Руденко Григорій Васильович,
вул. Павлівська, 18/18, м. Київ, 01135 (UA),
Коваленко Сергій Іванович,
вул. Остафова, 3/10, м. Рівне, 33000 (UA)**

(54) СПОСІБ КОНСЕРВАЦІЇ СЛАБОРАДІОАКТИВНИХ ТА ХІМІЧНИХ ВІДХОДІВ

(57) Реферат:

Спосіб консервації слаборадіоактивних та хімічних відходів, при якому контейнер з відходами розміщують у вертикальній виробці, яка пройдена в масивних гірських породах. Простір між поверхнею і камерою заповнюють буферним наповнювачем. Сховище утворюють у виїмковій камері свердловинного гідровидобутку в масиві туфових порід. Як буферний наповнювач використовують цеолітовий туф.

UA 75587 U

Корисна модель належить до області будівництва сховищ збереження відходів, в частості до технологій, які забезпечують підвищення надійності зберігання і консервації токсичних і слаборадіоактивних відходів, і способам зберігання їх в гірських виробітках.

Відомий спосіб захисту довкілля, що включає влаштування захисного бар'єру в ґрунті по периметру забрудненої ділянки із протифільтраційного матеріалу (наприклад, з глини) за типом "стіна в ґрунті", при якому спочатку влаштовується траншея, що заповнюється згодом глиняним розчином, або у вигляді шпунта з окремих плоских елементів, що сполучаються в замок і перешкоджають поширенню забруднення (Спосіб захисту довкілля від забруднення побутовими і промисловими відходами. Патент RU 2294245, B09B 1/00, 2007-02-27).

Недоліком відомого способу є те, що при створенні бар'єру необхідно влаштовувати траншею, заповнювати її глиняним розчином або зводити шпунт з плоских елементів, що значно підвищує вартість і трудомісткість робіт, а також не унеможливорює забруднення довкілля при їх виконанні.

Відомий спосіб захоронення радіоактивних і хімічних відходів в шахтах, горизонтальних підземних гірських виробітках і в бурових свердловинах, де розміщуються контейнери з відходами. Для кращої ізоляції контейнерів з відходами від довкілля влаштовуються інженерні (техногенні) бар'єри із слабопроникними для водних розчинів глин, інколи з домішками піщаної фракції. Цей матеріал поміщається в днище могильника, між контейнерами і стінками сховища, а також для перекриття могильника зверху. (Э.И. Черней, Р.М. Постоловский, Н.П. Сорока. Научные основы комплексного освоения недр. - Ровно, 2002. - С. 590-645).

Недоліком відомого способу є низька сорбційна здатність заповнювача буферного шару до хімічних і радіоактивних елементів.

Найбільш близьким з відомих рішень по технічній суті і ефекту, що досягається, до пропонованого винаходу є спосіб захоронення радіоактивних і хімічних відходів, в якому контейнер з відходами розміщують у вертикальній виробці, яка пройдена в масивних гірських породах, де простір між контейнером і породою заповнюють буферним наповнювачем (бентонітом, вводячи додатковий шар із червоного шлам). (Спосіб захоронення твердих або затверділих радіоактивних відходів. Патент РФ № 2069906, G21F9/24, від 27.11.1996р.)

Недоліком прототипу, порівняно з пропонованим способом зберігання і консервації радіоактивних і хімічних відходів є нижча сорбційна здатність заповнювача буферного шару по цезію та більша вартість реалізації способу.

Корисна модель направлена на підвищення надійності збереження хімічних і слаборадіоактивних відходів і виключення можливості міграції із них токсикантів і радіонуклідів в ґрунт, підземні води і атмосферу із зони збереження за рахунок підвищення сорбційної здатності буферної зони.

Задача досягається тим, що у способі консервації слаборадіоактивних та хімічних відходів, в якому контейнер з відходами розміщують у вертикальній виробці, яка пройдена в масивних гірських породах, а простір між поверхнею і камерою заповнюють буферним наповнювачем, сховище утворюють у виїмковій камері свердловинного гідровидобутку в масиві туфових порід, а як буферний наповнювач використовують цеолітовий туф.

Завдяки високій пористості (до 50 %) туф здатний вміщати значну кількість забрудненого розчину, забезпечуючи його контакт з сорбційноємким матеріалом і тим самим ефективно дезактивує його. Скелетна структура цеолітових туфів містить порожнини, які зайняті крупними іонами і молекулами води, приводить до іонного обміну і зворотної дегідратації. Кристалічна решітка цеолітів сформована тетраедрами, в центрі яких знаходяться атоми кремнію і алюмінію, а в вершинах - атоми кисню. Сумарний від'ємний заряд атомів кисню некомпенсований сумарним додатнім зарядом атомів кремнію і алюмінію, тому кристалічна решітка несе в собі надлишковий від'ємний заряд. Це призводить до того, що у внутрішніх порожнинах цеолітів міститься багато катіонів, головним чином лужних і лужноземельних металів, які можуть замінювати один одного. Таким чином, цеоліти мають властивості потужного природного іонообмінника. Характерною особливістю цеолітів є також наявність системи порожнин і каналів в їхній структурі, які можуть складати до 50 % від загального об'єму цеоліту, що обумовлює його властивість як природного сорбенту. Вхідні отвори з каналів у порожнинах цеолітів, які утворені кільцями з атомів кисню, - найбільш вузькі місця каналів. Формою і розмірами цих вікон визначаються величини іонів і молекул, які можуть проникнути в порожнини, що зумовлює використання цеолітів як молекулярних сит. Позитивним є також властивість цеолітів щодо високої іонообмінної селективності до радіоактивних елементів, сорбційної здатності до важких металів, фенолу, амонійного азоту, цинку, міді, які можуть бути в складі промислових стоків.

Встановлено, що за допомогою використання заявленого рішення, в якому, на відміну від прототипу, як геохімічний сорбційний бар'єр використовується цеолітовий туф, досягається більший ефект по сорбції стронцію і цезію одних з найпоширеніших, стійких і небезпечних для життя радіонуклідів.

- 5 Експериментально встановлено, що сорбційна ємкість цеолітів по Sr досягається 200 мг-екв/100 г., що перевищує сорбційну ємкість бентонітових глин (80-150 мг-екв/100 г). Поглинальна здатність туфів приведена в табл 1.

Таблица 1

Поглинальна здатність туфів

Катіонообмін на здатність мг-екв/100г	Na ⁺ г/кг	г/кг	г/кг	Pb ⁺ г/кг	Cs ¹³⁷ %	Pb ²⁺ г/кг	Hg ²⁺ г/кг	Zn ²⁺ г/кг	Sr ⁹⁰ %	Cu ²⁺ г/кг	Co ²⁺ г/кг	Mn ²⁺ г/кг
118	57	79	48	162	99.5	179	420	62	97	65	60	75

- 10 Отже, використання як буферу цеолітового туфу дозволяє досягти високої сорбції.

Після видобутку корисних копалин в шарі туфу методом свердловинного гідровидобутку утворюються відпрацьовані виїмкові камери об'ємом 120-160 м³, які для запобігання просідання ґрунту заповнюються туфом. В способі консервації слаборадіоактивних та хімічних відходів пропонується використовувати ці камери як сховища, де розміщуються контейнери з відходами.

- 15 Туфи, які залишаються після видобутку корисного компонента, зберігаються у відвалах, як відходи гірничого виробництва. В способі пропонується використання їх як буферного наповнювача між поверхнею і сховищем слаборадіоактивних і хімічних відходів.

- 20 Технічний результат від реалізації пропонованого винаходу це підвищення надійності консервації слаборадіоактивних та хімічних відходів та покращення екологічної обстановки шляхом використання в конструкції сховища цеолітового туфу, який має високу сорбційну здатність. Утилізація відходів свердловинного гідровидобутку, у свою чергу, сприятиме покращенню екологічної ситуації в районі проведення гірничовидобувних робіт.

- 25 Використання в описаному способі консервації слаборадіоактивних та хімічних відходів цеолітового туфу забезпечує в порівнянні з існуючими способами наступні переваги: вищу надійність поховання в порівнянні з прототипом унаслідок вищої сорбції хімічних та радіоактивних елементів; велику економічність внаслідок використання як сховища відпрацьованих виїмкових камер та дешевого матеріалу відходу гідровидобутку корисних копалин - туфу; утилізація туфових шлаків покращує екологічну обстановку в районі гірничовидобувних підприємств.

- 30 Спосіб виключає міграцію токсикантів і радіонуклідів в геологічному середовищі і може бути використаний при будівництві нових сховищ так і використанні відпрацьованих гірських виробіток свердловинного гідровидобутку.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

35

Спосіб консервації слаборадіоактивних та хімічних відходів, в якому контейнер з відходами розміщують у вертикальній виробці, яка пройдена в масивних гірських породах, а простір між поверхнею і камерою заповнюють буферним наповнювачем, який **відрізняється** тим, що сховище утворюють у виїмковій камері свердловинного гідровидобутку в масиві туфових порід, а як буферний наповнювач використовують цеолітовий туф.

40

Комп'ютерна верстка Л. Купенко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601