



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 60402

(13) C2

(51) 7 G21F5/005

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) КОНТЕЙНЕР ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ТОКСИЧНИХ ХІМІЧНИХ І НИЗЬКОЕНЕРГЕТИЧНИХ РАДІОАКТИВНИХ ВІДХОДІВ

1

2

(21) 2001129065

(22) 26 12 2001

(24) 15 10 2003

(46) 15 10 2003, Бюл. № 10, 2003 р.

(72) Алексеев Юрій Сергійович, Джур Євген Олексійович, Желтов Павло Миколайович, Кабардін Микола Костянтинович, Крикун Юрій Олександрович, Кучма Леонід Данилович, Межуєв Микола Миколайович, Ткаченко Володимир Іванович, Якушкін Михайло Олександрович

(73) Алексеев Юрій Сергійович, Джур Євген Олексійович, Желтов Павло Миколайович, Кабардін Микола Костянтинович, Крикун Юрій Олександрович, Кучма Леонід Данилович, Межуєв Микола Миколайович, Ткаченко Володимир Іванович, Якушкін Михайло Олександрович

(56) Заявка РФ №95117358, G21F 5/005, публ. 10 10 97

(57) Контейнер для збереження токсичних хімічних і низькоенергетичних радіоактивних відходів, що містить циліндричний корпус і дві кришки, кожен торець якої має сполучення з відповідною поверхнею корпусу, який відрізняється тим, що стінка корпусу має стовщення на торцях і виконана у вигляді "кокона" намотуванням джгута, що складається зі скляних і базальтових ниток, попередньо просоченого зв'язним на основі епоксидної смоли, при чому кришки виконані з того ж матеріалу і постачені ущільнювачами, що виконані зі склоровинга з намотуванням вуглецевих волокон, просочених кремнійорганічним складом

Винахід відноситься до переносних захисних контейнерів і призначений для транспортування радіоактивних, токсичних, легкоокислюючихся і т.п. продуктів у різних галузях народного господарства, де потрібна надійна, герметична тара невеликої ваги для транспортування, збереження, а при необхідності захоронення токсичних хімічних і радіоактивних відходів.

Відомі контейнери, в яких зберігаються, перевозяться і направляються на остаточне захоронення в цементуємі свердловини радіоактивні відходи і які повинні мати надійну антикорозійну ізоляцію, достатню механічну міцність, щоб довгостроково витримувати вплив водню, що утворюється при розвитку корозії, а також вплив випромінювань, температури і хімічних реакцій у контейнері. Усе це підвищує вартість конструкції контейнера.

Зокрема, у даний час використовуються резервуари у формі паралелепіпедів, що мають прямокутний поперечний переріз чи циліндричні резервуари, що містять кільцеві порожнини для розміщення токсичних хімічних і радіоактивних відходів. Для виключення можливості формування критичних мас матеріалів, що розщеплюються,

поперечний переріз порожнин повинен мати малу ширину, як у випадку прямокутної, так і у випадку кільцевої форми цього поперечного перерізу. Такі конфігурації мають дуже істотний недолік, що полягає в тому, що корисний об'єм збереження в резервуарах подібного типу дуже обмежений.

Крім цього, відомо, що контейнери для транспортування і збереження токсичних хімічних і низькоенергетичних радіоактивних відходів повинні задовольняти наступним вимогам: попереджати проникнення шкідливих речовин і випромінювань у навколишнє середовище, гарантувати захист обслуговуючого персоналу від випромінювання, бути придатним для транспортування і проміжного збереження, відрізнятися невеликою вагою. До контейнерів тривалого збереження чи захоронення пред'являються більш жорсткі норми по їхній механічній міцності, корозійній стійкості і радіаційному захисту. Для цих цілей застосовують багатопарові контейнери.

Відомий контейнер для радіоактивних відходів, що містить двопаровий корпус, внутрішній шар якого виконаний з бетону, зовнішній шар з армоцементу зі ступенем

(13) C2

(11) 60402

(19) UA

армування по площі перетину від 3-12% (див патент РФ №2064695, МАК⁵ G21F5/00, опубл 27 07 98)

Однак бетон недостатньо стійкий до вилуджування, не має прийнятну радіаційну і теплову стабільність, і без додаткового захисту не вирішує проблеми тривалого збереження токсичних хімічних і низькоенергетичних радіоактивних відходів

Найбільш близьким по технічній суті й ефекту, що досягається, є контейнер для тривалого захоронення шкідливих відходів (див з РФ №95117358, МПК⁶ G21F5/005, опубл 10 10 97), що містить циліндричний корпус і дві кришки, кожен торець якої має сполучення з відповідною поверхнею корпусу. Корпус має внутрішню і зовнішню стінки, а між ними розміщений шар з полімерного матеріалу. Зовнішні стінки покриті захисною плівкою з епоксидної смоли, перекритою шаром пластмаси

Недоліком відомого контейнера, у якому можна зберігати тверді і рідкі агресивні речовини, є втрата міцносних і фізико-механічних властивостей покриття в процесі експлуатації (старіння), що обмежує термін їхньої служби, і складна технологія нанесення покриття, що значно збільшує вартість контейнера

Однак конструктивні особливості виконання відомого контейнеру, що забезпечують підвищення його надійності (виконання контейнеру, по суті, з трьома оболонками і застосування шлакокам'яного лиття й армованого бетону), ускладнює технологію виготовлення корпусу контейнера. Тому відомий контейнер має складну, громіздку конструкцію, що визначає неефективне використання його об'єму

Крім того, виготовлення стінок, заповнення зазору між стінками полімерним матеріалом і складна технологія нанесення покриття значно збільшують вартість контейнера

Відомий контейнер має велику вагу, що ускладнює процес його переміщення і транспортування

Зазначені недоліки визначають недостатню високу надійність конструкції контейнера для тривалого поховання екологічно шкідливих і радіоактивних відходів, а також недостатнє використання його об'єму

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення контейнеру шляхом виконання його конструкції з використанням нового матеріалу, що володіє високою надійністю, невисокою вартістю, з утворенням оптимально використовуваного об'єму, що забезпечує тривале збереження токсичних хімічних і низькоенергетичних радіоактивних відходів

Поставлена задача вирішується тим, що в контейнері для збереження токсичних хімічних і низькоенергетичних радіоактивних відходів, що включає циліндричний корпус і дві кришки, кожен торець якої має сполучення з відповідною поверхнею корпусу, відповідно до винаходу стінка корпусу має стовщення на торцях і виконана у вигляді "кокона" намотуванням джгута, що складається зі скляних і базальтових ниток, попередньо просоченого зв'язним на основі

епоксидної смоли, причому кришки виконані з того ж матеріалу і постачені ущільнювачами, що виконані зі склоровинга з намотуванням вуглецевих волокон, просочених кремнійорганічним складом

Виконання стінки корпусу у виді "кокона" методом намотування джгута забезпечить збереження рівномірності товщини стінки контейнера, за рахунок чого збільшиться корисний об'єм збереження при зберіганні високих радіаційної і теплової стабільності без додаткового захисту, а попередня обробка джгута зв'язним на основі епоксидної смоли забезпечить надійність конструкції контейнера за рахунок низького показника водопоглинення і високого показника хімічної стійкості і міцності. Отже, контейнер буде герметичним і корозійностійким. Форма контейнера легко дозволяє досягти щільної установки із приляганням по всіх поверхнях

Виконанням корпусу у вигляді «кокона» забезпечується можливість збереження конструктивної цілісності контейнера при всіх можливих аварійних ситуаціях, для чого не потрібно використання додаткових елементів, посилюючих чи захищаючих корпус, чим досягається підвищення надійності в експлуатації контейнеру і збільшує термін його служби

Постачання кришок ущільнювачами, що виконані зі склоровинга з намотуванням вуглецевих волокон, просочених кремнійорганічним складом, сприяє зміцненню з'єднань елементів і сприяє підвищенню надійності в цілому конструкції контейнера

Конструктивне виконання заявленого контейнеру дозволить одержати легкі, міцні, корозійностійкі ємності. Ємність діаметром 300мм і висотою 650мм має об'єм 50дм³ і масу 27кг. Забезпечення радіоактивного захисту до 200мр/годину робить контейнер з таким захисним корпусом універсальним для транспортування, збереження і довгострокового поховання хімічних і низькоенергетичних радіоактивних відходів

Конструкція контейнера, що заявляється, у зв'язку з простотою, на кресленні не показана

Контейнер виготовляється і експлуатується таким чином

Як один з варіантів прикладу використання дійсного винаходу пропонується контейнер, у якому циліндричний корпус виконаний на намотувальному верстаті на оправки необхідного діаметру. На оправці, що обертається, виконується окружне намотування шарами джгута до необхідної товщини корпусу, що попередньо просочується зв'язним. Джгут виконаний з різним змістом скляної і базальтової нитки (відношенням 70/30), має товщину 6мм х 6мм, поверхневу щільність 750г/м², теплопровідність 0,040Вт (мК). Скляні нитки джгута для забезпечення захисту від низькоенергетичного випромінювання відходів містять такі елементи (в % від маси)

Si - 39,7, Fe - 0,1, Zn - 0,2, рідкоземельні елементи (окисли) - 80

Кришки виготовляють методом пресування матеріалу, що має склад, використовуваний для виготовлення корпусу. Одна кришка є дном, тому її можна приклеювати до корпусу. Для

герметичного кріплення корпусу і кришки використовується ущільнювач зі склоровинга з намотуванням вуглецевих волокон, оброблених кремнійорганічним складом (плетений шнур квадратного перетину), що дає можливість одержати герметичну структуру контейнера

Виготовлення корпусу контейнера способом намотування дозволяє здійснити автоматизоване керування процесом виготовлення високоміцних виробів

Технічний результат використання винаходу полягає в тому, що він дозволяє підвищити надійність експлуатації контейнера, виготовленого методом намотування джгута, попередньо обробленого епоксидною смолою, підвищити захисні властивості контейнера і, завдяки спрощенню технології виготовлення, знизити вартість виготовлення контейнеру

Таким чином, підвищення надійності експлуатації досягається завдяки забезпеченню можливості збереження конструктивної цілісності,

що забезпечена підвищенням міцносних характеристик матеріалу і технології виготовлення конструкції контейнера шляхом

- зменшення трудомісткості виготовлення,
- більш короткого циклу виготовлення,
- низької вартості виробів,
- високої питомої міцності,
- регульованої анізотропії властивостей матеріалу,
- відсутності вимог високої кваліфікації персоналу

Використовувана для виготовлення контейнеру сировина випускається підприємствами України

Виготовлено дослідний зразок і проведені випробування, що підтверджують усі переваги конструкції контейнера, який заявляється, що забезпечує надійне транспортування і збереження екологічно шкідливих токсичних хімічних і низькоенергетичних радіоактивних відходів