



УКРАЇНА

(19) UA (11) 71666 (13) C2
(51) 7 G21F9/22, G21F7/06МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) КОМПЛЕКС ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ РАДІОАКТИВНИХ ВІДХОДІВ

1

(21) 2002087049

(22) 28.08.2002

(24) 15.12.2004

(46) 15.12.2004, Бюл. № 12, 2004 р.

(72) Борисюк Михайло Дем'янович, Бусяк Юрій Митрофанович, Друговін Анатолій Іванович, Каленков Володимир Геннадієвич, Летучий Олександр Миколайович, Магеромов Лютфалій Курбан-Алієвич, Малахов Володимир Анатолійович, Роїк Юрій Григорович, Шаров Володимир Єлисейович, Яковлев Валерій Васильович

(73) КАЗЕННЕ ПІДПРИЄМСТВО "ХАРКІВСЬКЕ КОНСТРУКТОРСЬКЕ БЮРО З МАШИНОБУДУВАННЯ ІМ. О.О.МОРОЗОВА"

(56) Е.Я. Спицын. Переработка и захоронение радиоактивных отходов лабораторий. М., Атомиздат, 1965г., с.114-116.

(57) 1. Комплекс для збереження радіоактивних відходів, що містить приймальний резервуар із пробкою, кантувач і привід кантувача, причому кантувач містить зварену раму, на якій установлено з можливістю повороту засіб для кріплення транспортного контейнера, який відрізняється

2

тим, що комплекс має маніпулятор, привід маніпулятора і завантажувальну лійку, при цьому маніпулятор з'єднаний із пробкою і завантажувальною лійкою і закріплений усередині рами, яка виконана з посадочним місцем для приймального резервуара, у якості якого використано стандартний захисний контейнер.

2. Комплекс за п.1, який відрізняється тим, що маніпулятор виконаний у вигляді лямбдоподібного механізму Чебишева.

3. Комплекс за п.1, який відрізняється тим, що привід маніпулятора і привід кантувача містить мотор-редуктор, який за допомогою муфти з'єднаний з черв'ячним редуктором.

4. Комплекс за п. 1, який відрізняється тим, що пробка прикріплена до маніпулятора за допомогою стержня з гайкою, сидла, вилки з захватами і фіксуючого кільця.

5. Комплекс за п.1, який відрізняється тим, що посадочне місце для приймального резервуара виконано у вигляді стакана, який прикріплений до рами.

Винахід відноситься до пристроїв для нагромадження і тимчасового збереження радіоактивних відходів, наприклад, відпрацьованих джерел іонізуючого випромінювання, і призначений для використання в спеціалізованих регіональних пунктах збору і тимчасового збереження радіонуклідів, що застосовувалися в промислових, медичних і наукових центрах.

Відомий комплекс для збереження розфасованих твердих радіоактивних відходів, що включає склад із шахтами збереження, розміщений у шахті конвеєр, захисний контейнер з ємностями для радіоактивних відходів, транспортні і вантажопідйомні засоби. Комплекс має біологічний захист. Єм-

ності для радіоактивних відходів виконані у вигляді бочок і розміщені в касетах рядами по ширині і висоті кожної касети (авторское свидетельство СССР №1277805, кл. G12C19/32, 1984).

Відомий комплекс призначений для збереження великих партій радіоактивних відходів і характеризується наявністю складних і громіздких транспортних засобів, а також низьким коефіцієнтом заповнення ємностями складу із шахтами для їх збереження. Крім того, у відомому сховищі утруднений оперативний контроль стану штучних захисних бар'єрів (шахт), а також захисних контейнерів і ємностей.

Відомий типовий комплекс для збереження

(13) C2

(11) 71666

(19) UA

радіоактивних відходів (відпрацьованих джерел іонізуючого випромінювання) колодязного типу, що містить прийомний резервуар діаметром 400мм і висотою 1500мм, поміщений у залізобетонний колодязь на глибину до 6м. Приймний резервуар з'єднаний із завантажувальною лійкою за допомогою вигнутої труби, розміщеної в бетонному захисті. Вигнута труба діаметром 108мм допускає поховання циліндрів діаметром 32мм і довжиною 540мм. Приймний резервуар і вигнута труба виконані з нержавіючої сталі. Завантажувальна лійка виконана із чавуну і має гніздо (посадочне місце) для установки транспортного контейнера з джерелами іонізуючого випромінювання. Завантажувальна лійка і вигнута труба перекриті кришками. Над колодязем із приймним резервуаром розміщена монорейка з вантажопідйомним пристроєм для підйому і переміщення транспортних контейнерів (І.А.Соболев і Л.М.Хомчик. Обезвреживание радиоактивных отходов на централизованных пунктах. М., Энергоатомиздат, с.79-81).

Досвід експлуатації аналогічних комплексів показав, що збереження джерел іонізуючого випромінювання, що відробили, "навалом" не забезпечує задовільний захист. Вільне скидання джерел іонізуючого випромінювання приводить до того, що вони накопичуються в донній частині прийомного резервуару. Більша частина носіїв радіоактивності концентрується в малій частині об'єму і, як наслідок, радіаційні і температурні навантаження на конструкційні матеріали прийомного резервуара в цих місцях виявляються підвищеними.

По сукупності суттєвих ознак найбільш близьким до винаходу є комплекс для збереження радіоактивних відходів (відпрацьованих джерел іонізуючого випромінювання) колодязного типу, що містить прийомний резервуар із пробкою і кантувач. Приймний резервуар глибиною до 6м виконаний у вигляді чавунної труби, установленної вертикально в бетонній основі. Розміри прийомного резервуара (глибина і діаметр) вибрані в залежності від того, для яких радіоактивних відходів він призначений. Приймний резервуар оснащений пробкою. Кантувач призначений для повороту транспортних контейнерів з горизонтального у вертикальне положення і містить зварену раму, пристрій для кріплення транспортного контейнера, установлений з можливістю повороту, і привід. Пристрій для кріплення транспортного контейнера виконано у вигляді поворотного стовбура. На верхній частині звареної рами розташовані дві опори із закріпленими цапфами поворотного стовбура. Є два стопори для фіксації поворотного стовбура у вертикальному і горизонтальному положеннях відповідно. Привід кантувача - гідравлічний. Гідро-система встановлена і закріплена на рамі і закрита огорожею. Гідроциліндр для повороту поворотного стовбура закріплений на рамі і керується за допомогою золотника з ручним керуванням (Е. Я. Спицын. Переработка и захоронение радиоактивных отходов лабораторий. М, Атомиздат, 1965р., с.114-116).

Недоліком прототипу, як і вищеописаного аналога, є те, що в процесі експлуатації неможливо оперативно контролювати стан герметичності штучних захисних бар'єрів. Так, наприклад, ком-

плекси для збереження радіоактивних відходів (відпрацьованих джерел іонізуючого випромінювання) вищеописаної конструкції більш 20 років експлуатувалися в Московському науково-виробничому об'єднанні "Радон". У процесі експлуатації в кожному зі сховищ виявили наявність води, що в сукупності з іонізуючим випромінюванням різко знижує безпеку збереження відпрацьованих джерел. (Подземное захоронение отработанных источников ионизирующего излучения //Качалов М.Б., Кашеев В.А. и др.-Атомная энергия, т.66, вып.3, 1989)

В основу винаходу покладена задача удосконалення відомого комплексу для тимчасового збереження радіоактивних відходів (відпрацьованих джерел іонізуючого випромінювання), у яких за рахунок нового виконання прийомного резервуара й оснащення його маніпулятором забезпечене підвищення безпеки збереження радіоактивних відходів.

Поставлена технічна задача розв'язується таким чином.

Комплекс для збереження радіоактивних відходів включає прийомний резервуар із пробкою, кантувач і привод кантувача. Кантувач включає зварену раму, на якій установлено з можливістю повороту пристрій для кріплення транспортного контейнера.

Відповідно до винаходу комплекс включає маніпулятор, привод маніпулятора і завантажувальну лійку. Маніпулятор з'єднаний із пробкою і завантажувальною лійкою і закріплений усередині рами. Рама виконана з посадочним місцем для прийомного резервуара, у якості якого використаний стандартний захисний контейнер.

Додатковими відмінностями винаходу від прототипу є наступні ознаки:

- маніпулятор виконано у вигляді лямбдоподібного механізму Чебишева;
- привод маніпулятора і привод кантувача містить мотор-редуктор, що за допомогою муфти з'єднаний з черв'ячним редуктором;
- пробка прикріплена до маніпулятора за допомогою стержня з гайкою, сидла, вилки з захватами і фіксуючим кільцем;
- посадкове місце для прийомного резервуара виконано у вигляді стакана, прикріпленого до рами.

Винахід забезпечує збереження радіоактивних відходів (відпрацьованих джерел іонізуючого випромінювання) з необхідним високим ступенем захисту.

Це, по-перше, обумовлене тим, що стандартний захисний контейнер, що використаний як прийомний резервуар, забезпечує безпеку збереження радіоактивних відходів відповідно до вимог діючих нормативних документів і при використанні останніх досягнень науки і техніки. Проведення оперативного контролю стану герметичності захисних бар'єрів при цьому не вимагає особливих витрат і зусиль.

По-друге, маніпулятор і приводи, які використовуються в комплексі, характеризуються високою надійністю роботи і зручністю експлуатації, у результаті чого можливість аварії зведена до мінімуму.

По-третє, у винаході забезпечена можливість зміни способу збереження відпрацьованих джерел іонізуючого випромінювання.

Додатково перевагою комплексу, що заявляється, є високий ступінь його уніфікації при забезпеченні можливості збереження джерел гама-, бета-та нейтронного випромінювання. Це дозволяє забезпечити роздільне збереження перерахованих вище джерел.

Суть винаходу пояснюється кресленнями, на яких представлені:

на фіг.1 - схематичне зображення комплексу для збереження радіоактивних відходів;

на фіг.2 - кантувач;

на фіг.3 - вузол кріплення пробки до маніпулятора.

Комплекс для збереження радіоактивних відходів містить прийомний резервуар 1 із пробкою 2, маніпулятор 3, привод 4 маніпулятора 3 і привод 5 кантувача, а також завантажувальну лійку 6.

Кантувач містить зварену раму 7, на якій встановлено з можливістю повороту пристрій 8 для кріплення транспортного контейнера (на кресленнях не представлений). Пристрій 8 виконаний, наприклад, у вигляді корзини.

Як прийомний резервуар 1 використаний стандартний захисний контейнер, наприклад, стандартні контейнери за ГОСТ 14930-69 таких типів: КТІВ - 220 для радіонукліда джерела Co - 60; КТІВ - 120 для радіонукліда джерела Cs - 137; КТІВ - 100 для радіонукліда джерела Ir - 192; чи КН - 2 за ДСТ 16327-88 для радіонукліда Pu - 238+Be.

Маніпулятор 3 виконаний у вигляді лямбдоподібного механізму Чебишева і з'єднаний із пробкою 2 і завантажувальною лійкою 6. Маніпулятор 3 закріплений усередині рами 7.

Рама 7 виконана з посадковим місцем 9 для прийомного резервуара 1. Посадкове місце 9 виконане у вигляді стакану, що забезпечує закріплення прийомного резервуара 1 до рами 7 у підвищеному положенні.

Привод 4 маніпулятора 3 і привод 5 кантувача уніфіковані між собою (виконані однаковими) і закріплені на рамі 7. Кожний із приводів 4 і 5 містить мотор-редуктор 10, що за допомогою муфти 11 з'єднаний з черв'ячним редуктором 12, колесо (на кресленнях не представлено) якого жорстко з'єднано з приводним елементом, тобто з важільним механізмом маніпулятора і з корзиною кантувача. Пробка 2 прикріплена до маніпулятора 3 за допо-

могою стержня 13 з гайкою 14, сидла 15 і вилки 16 із захватами 17 і фіксуючим кільцем 18.

На рамі 7 встановлені датчики 19 гамма-випромінювання.

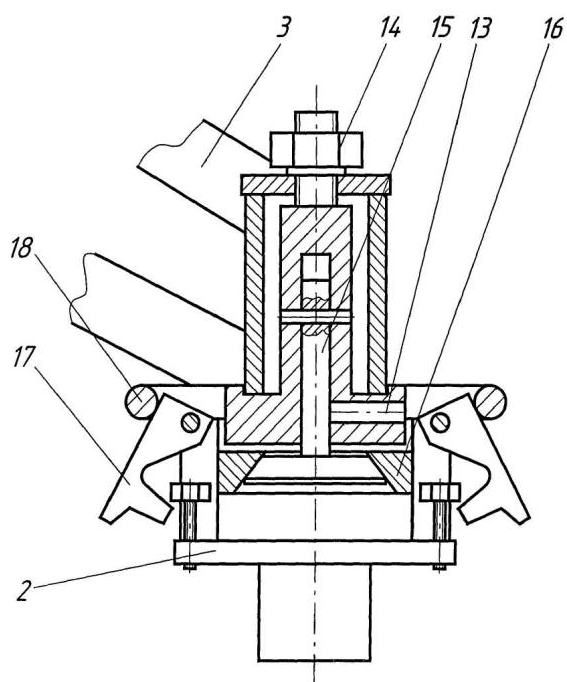
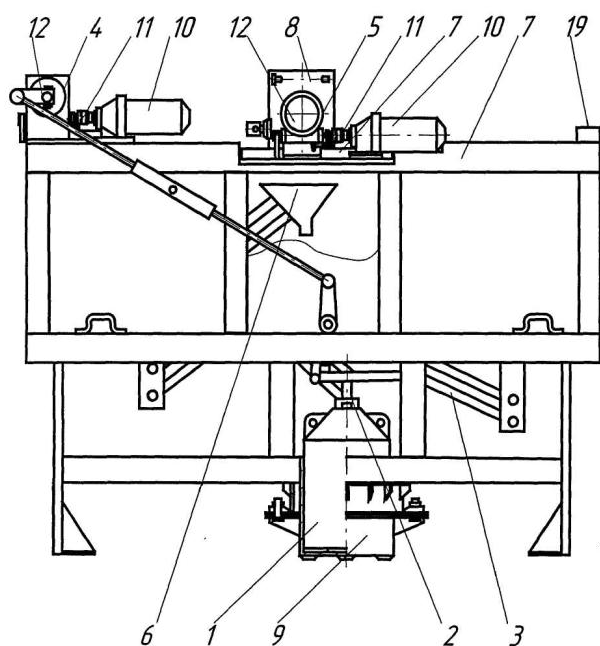
Комплекс, що заявляється, для збереження радіоактивних відходів функціонує таким чином.

Перед початком роботи порожній прийомний резервуар 1 встановлюється в посадочне місце 9, тобто в стакан, що потім приєднується до рами 7. При цьому прийомний резервуар 1 розміщується в підвищеному положенні і точно центрується як по вертикалі, так і в горизонтальній площині. Пробка 2 від'єднується від прийомного контейнера 1. Вилка 14 опускається на пробку 2, піднімаються штатні болти прийомного контейнера 1, але не вивертаються з пробки 2. Пробка 2 і вилки 16 повертаються одна відносно іншої так, щоб захвати 17 стали напроти болтів і опустилися на них, потім опускається фіксує кільце 18. Пробка 2 встановлюється в прийомний контейнер 1. Завантажувальна лійка 6 прикріплюється до маніпулятора 3. Комплекс для збереження радіоактивних відходів готовий до роботи.

Транспортний контейнер (на кресленнях не представлений) встановлюється в корзину кантувача, тобто закріплюється в пристрої 8 для кріплення транспортного контейнера. Включається привод 4 маніпулятора 3, за допомогою якого спочатку з прийомного контейнера 1 витягається пробка 2, після чого встановлюється завантажувальна лійка 6. Включається привод 5 кантувача і транспортний контейнер перекидається. Відпрацьоване джерело іонізуючого випромінювання із транспортного контейнера транспортується в завантажувальну лійку 6 і далі в прийомний резервуар 1. Транспортний контейнер за допомогою кантувача повертається у вихідний стан. За допомогою маніпулятора 3 завантажувальна лійка 6 витягається з прийомного резервуара 1 і після цього в прийомний контейнер 1 встановлюється пробка 2.

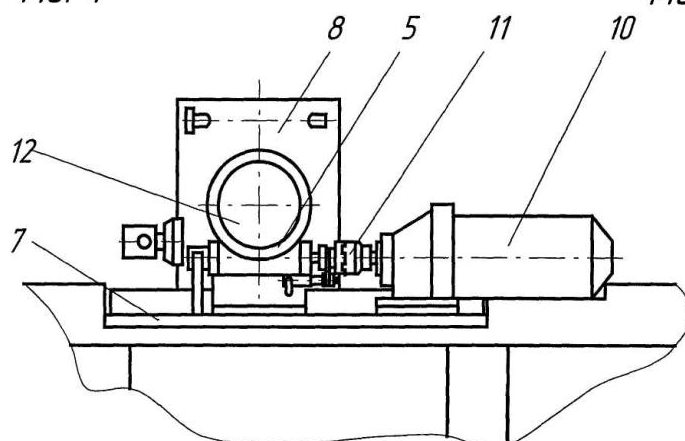
Операція завантаження джерел іонізуючого випромінювання в прийомний резервуар 1 повторюється доти, поки прийомний контейнер 1 не буде заповнений повністю. Після цього прийомний резервуар 1 замінюється на інший контейнер.

Робота комплексу для збереження радіоактивних відходів постійно контролюється за допомогою датчиків 19 гамма-випромінювання, встановленими на рамі 7.



Фіг. 1

Фіг. 3



Фіг. 2