



УКРАЇНА

(19) UA (11) 62394 (13) U
(51) МПК (2011.01)
G01T 7/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ЗАХИСТУ ІЗОТОПУ ДЛЯ РАДІОІЗОТОПНИХ ПРИЛАДІВ

1

(21) u201101637

(22) 14.02.2011

(24) 25.08.2011

(46) 25.08.2011, Бюл.№ 16, 2011 р.

(72) ЛИТВИН ВОЛОДИМИР ПАВЛОВИЧ, БІГВАВА
ВІТАЛІЙ АНТОНОВИЧ, КАЛЮЖНИЙ АНДРІЙ ВА-
ЛЕРІЙОВИЧ(73) НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ТА ПРОЕКТНО-
КОНСТРУКТОРСЬКИЙ ІНСТИТУТ "ІСКРА"(57) Пристрій захисту ізотопу для радіоізотопних
приладів, що містить поворотну циліндричну або
циліндро-конічну оболонку із вмонтованим у одно-
му з її торців ізотопом і захисне огороження з
боку ізотопу у вигляді плоского екрана з кільцевим
виступом по периферії, внутрішній діаметр якого

2

більший ніж зовнішній циліндр вказаної оболонки,
який **відрізняється** тим, що зовнішня циліндрична
поверхня оболонки у закритому положенні торка-
ється внутрішньої поверхні кільцевого виступу
таким чином, що центри кіл вказаних поверхонь
ексцентричні на половину різниці їх діаметрів, а
кільцевий виступ виконано заввишки не менше, як
удвічі більшим, ніж найбільший вірогідний розмір
щілини між поверхнями поворотної оболонки і ек-
рана, що стикаються при закритті випромінювання,
а вісь обертання поворотної оболонки знаходиться
на відстані від центральної осі екрана, не меншій
як половина внутрішнього діаметра кільцевого
виступу, і розташована під прямим кутом до лінії
контакту поверхонь оболонки і виступу.

Корисна модель належить до приладобуду-
вання в частині приладів ядерної промисловості,
зокрема радіоізотопних приладів оглядового кон-
тролю.

Необхідність розробки пристрою захисту ізо-
топу продиктовано вимогами поліпшення масо-
габаритних показників приладів, у яких використо-
вується джерело іонізуючого випромінювання.

У різноманітних сферах діяльності людини,
починаючи від дозиметрії і закінчуючи контролем
щільності об'єктів, існує велика кількість приладів,
в яких застосовується фізичний принцип збуджен-
ня, реєстрації та аналізу іонізуючого випроміню-
вання.

В теперішній час з метою виявлення прихова-
них контрабандних об'єктів в місцях переходу
державного кордону досить актуальним є викорис-
тання оглядових приладів контролю на основі іоні-
зуючого випромінювання.

Більшість існуючих приладів такого класу ма-
ють значні масо-габаритні показники щодо захис-
них оболонок від випромінювання ізотопу, навіть
при незначній його потужності. Таким чином, при
досить слабкому випромінюванні надто завищено
розміри і масу захисних оболонкових пристроїв,
тобто в них нерационально використовується ма-
теріал захисту. Захисні оболонкові пристрої вико-
нані, як правило, у вигляді циліндрів або досить

товстих дисків, які вмонтовуються у П-подібні тов-
сті корпуси з захисного матеріалу - вольфраму або
свинцю. Такі рішення не дають змоги ефективно
зменшувати кількість захисту, тобто його ваги.

Найбільш близьким до того, що заявляється, є
пристрій для захисту ізотопу в радіометричних
приладах, [згідно ПУ № 81863 Пристрій для захис-
ту ізотопу в радіометричних приладах / Литвин
В.П.; заявник та патентовласник: Науково-
дослідний та проектно-конструкторський інститут
"Іскра", м. Луганськ. - № а200607746, заявл.
10.07.2006; опубл. 10.01.2008, Бюл. № 1.].

На відміну від попередніх пристроїв такого ро-
ду рішення дає змогу досить раціонального вико-
ристання матеріалу захисту ізотопу. Згідно з цим
патентом захисне огороження ізотопу виконано у
вигляді плоского екрана з кільцевим виступом по
периферії таким чином, що торець циліндричної
поворотної оболонки, який має ізотоп, упирається
у площину екрана і контактує з ним у замкненому
стані, внутрішній діаметр кільцевого виступу біль-
ший ніж діаметр циліндричної частини оболонки,
торець якої контактує з екраном, а вісь, навколо
якої повертається оболонка, паралельна торцевій
її площині та знаходиться від її подовжньої осі на
відстані, не меншій ніж половина діаметра тієї час-
тини оболонки, що контактує з площиною екрана.

(13) U
(11) 62394
(19) UA

Але є шлях до ще більшого зменшення захисного матеріалу.

Задачею того, що заявляється, є підвищення ефективності захисту оператора й обладнання радіоізотопного приладу від випромінювання ізотопу, який використовується, та найбільш раціонального використання захисного матеріалу.

Ця задача вирішується завдяки тому, що зовнішня циліндрична поверхня оболонки у закритому положенні торкається внутрішньої поверхні кільцевого виступу таким чином, що центри кіл вказаних поверхонь ексцентричні на половину різниці їх діаметрів, кільцевий виступ виконано заввишки не менше, як удвічі більшим, ніж найбільш вірогідний розмір щілини між поверхнями поворотної оболонки і екрана, що стикаються при закритті джерела випромінювання, а вісь обертання поворотної оболонки знаходиться на відстані від центральної осі екрану, не меншій ніж на половину внутрішнього діаметра кільцевого виступу, і розташована під прямим кутом до лінії контакту поверхонь оболонки і виступу.

У результаті порівняльного аналізу запропонованого об'єкту з базовим зразком, а також зі зразками у відомих джерелах інформації встановлено, що:

- зовнішня циліндрична поверхня оболонки у закритому положенні торкається внутрішньої поверхні кільцевого виступу таким чином, що центри кіл вказаних поверхонь ексцентричні на половину різниці їх діаметрів - з відомих джерел не виявлено, отже, дана ознака відповідає критеріям "новизна" і "істотні відмінності";

- кільцевий виступ виконано заввишки не менше, як удвічі більшим, ніж найбільш вірогідний розмір щілини між поверхнями поворотної оболонки і екрана, що стикаються при закритті випромінювання - з відомих джерел не виявлено, отже, дана ознака відповідає критеріям "новизна" і "істотні відмінності";

- вісь обертання поворотної оболонки знаходиться на відстані від центральної осі екрана, не меншій як половина внутрішнього діаметра кільцевого виступу, і розташована під прямим кутом до лінії контакту поверхонь оболонки і виступу - з відомих джерел не виявлено, отже, і дана ознака відповідає критеріям "новизна" і "істотні відмінності".

Суть корисної моделі полягає в наступному. На фіг. 1 зображено пристрій захисту ізотопу для радіоізотопних приладів в повздовжньому перерізі. Пристрій складається з поворотної циліндричної або циліндро-конічної оболонки 1 з ізотопом 2 діаметром циліндричної частини d . Поворотна оболонка зображена у вихідному положенні, її вісь обертання 3. Захисне огороження виконано у вигляді плоского екрана 4 з окантовкою у вигляді кільцевого виступу заввишки c . Її значення:

$$c \geq 2\Delta,$$

де Δ - найбільший вірогідний розмір щілини між поверхнями поворотної оболонки і екрана.

Внутрішній діаметр D кільцевого виступу більше зовнішнього діаметра циліндричної частини поворотної оболонки настільки, наскільки потрібно для проходження найбільш віддаленої точки В

поворотної оболонки від осі обертання 3. Тобто, траєкторія ВВ' точки В не повинна торкатися кільцевого виступу та проходити поза ним на деякій відстані. При цьому кола циліндричних поверхонь поворотної оболонки і кільцевого виступу, що мають діаметри d і D відповідно, зміщені по вертикалі, тобто ексцентричні, їх центри зміщені на величину:

$$e = \frac{D - d}{2}.$$

Лінія торкання Б вказаних поверхонь (лінія їх контакту) знаходиться під прямим кутом до осі 3 обертання вказаної оболонки. На фіг. 2 вона спроектована у точку.

Сама ж вісь 3 обертання поворотної оболонки знаходиться на відстані від центральної осі екрана, не меншій ніж половина його діаметра D , тобто внутрішнього діаметра кільцевого виступу:

$$g \geq \frac{D}{2}.$$

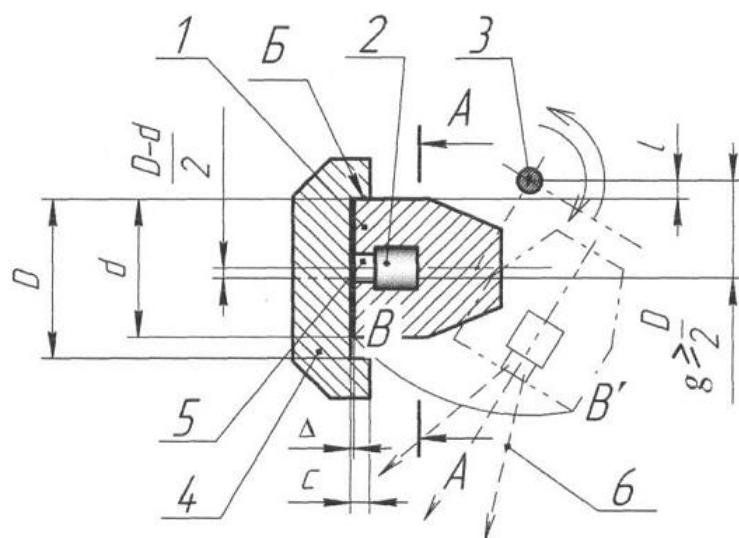
Остання умова запобігає заклинюванню системи, бо в цьому разі відстань l крайніх точок поворотної оболонки від осі обертання має позитивні значення (вісь обертання знаходиться поза проекцією їх контуру у вертикальній площині).

Таким чином у вихідному положенні поворотної оболонки, випромінюванню ізотопу назовні крізь коліматор 5 запобігає екран 4, а його просвічуванню відбитими променями крізь щілини запобігає кільцевий виступ потрібної височини. При вмиканні приладу поворотна оболонка займає положення, зображене умовними лініями. Випромінювання ізотопу 6 безперешкодно виривається крізь коліматор назовні.

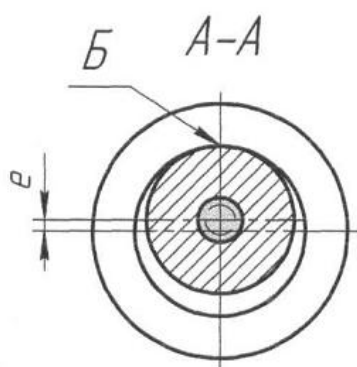
Рішення дає можливість використовувати ізотопи більшої потужності без значного збільшення кількості захисного матеріалу, що досить важливо для портативних приладів, особливо при їх застосуванні співробітниками прикордонних служб і митниці. Наведена геометрія системи поворотна оболонка - екран є необхідною умовою для здійснення поставленої мети.

Дійсно, наприклад при зсуві точки підвісу до g , яке менше половини внутрішнього діаметра D кільцевого виступу, система стає непрацездатною: стає неможливим поворот оболонки від вихідного положення в робоче й навпаки. А якщо лінія торкання Б циліндричної частини поворотної оболонки з внутрішнім циліндром кільцевого виступу буде відрізнятися від прямого кута до осі 3 обертання вказаної оболонки, отримаємо перекид у системі і щілину відповідних розмірів між екраном і відповідною поверхнею поворотної оболонки, крізь яку промені випромінювання будуть вириватися назовні. Для їх затримання потрібно значно збільшувати не тільки висоту кільцевого виступу, а й її внутрішній діаметр.

Обране рішення дозволяє значно підвищити ефективність захисту й знизити масу захисної оболонки до виправданої раціональної межі, оскільки очевидна простота форм конструкції захисту дозволяє легко розрахувати необхідні параметри товщини елементів захисту та його габаритні розміри.



Фиг. 1



Фиг. 2