



УКРАЇНА

(19) UA (11) 19372 (13) U
(51) МПК
G01T 1/185 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МАЛОГАБАРИТНИЙ БЛОК ДЕТЕКТУВАННЯ АЛЬФА-ВИПРОМІНЮВАННЯ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ДОЗИ ВІД ДОЧІРНИХ ПРОДУКТІВ РОЗПАДУ РАДОНУ

1

(21) u200606557

(22) 13.06.2006

(24) 15.12.2006

(46) 15.12.2006, Бюл. № 12, 2006 р.

(72) Афанасьєв Олександр Васильович, Хлусов
Денис Володимирович, Мясоєдов Герман Павло-
вич, Бердникова Вікторія Олександрівна

(73) СЕВАСТОПОЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ЯДЕРНОЇ ЕНЕРГІЇ ТА ПРОМИС-
ЛОВОСТІ

2

(57) Малогабаритний блок детектування альфа-випромінювання для вимірювання дози від дочірніх продуктів розпаду радону, що містить аерозольний фільтр і детектор, розміщений після аерозольного фільтра, який **відрізняється** тим, що напроти аерозольного фільтра встановлений сцинтиляційний екран і фотодетектор, при цьому фотодетектор виготовлений з шару рентгенівської плівки.

Корисна модель відноситься до області дозиметрії і може бути використана при вимірюванні індивідуальних доз внутрішнього опромінювання від дочірніх продуктів розпаду радону на уранових виробництвах, у вугільних шахтах і при знаходженні в зоні дії техногенно-посилених джерел радону і дочірніх продуктів його розпаду.

Відомі пристрої, які призначені для вимірювання інтегральної концентрації радіоактивних аерозолів або еквівалентної рівноважної об'ємної активності (ЕРОА) радону і торону.

Це - комплекс засобів вимірювання інтегральної об'ємної активності радону в повітрі типу КСИРА-2010Z [Зареєстрований в Державному реєстрі засобів вимірювань України під №14569-95 і допущений до застосування в Російській Федерації, сертифікат №1460 від 10.05.95р.]. Радіометр аерозолів «РАА-10», [Сертифікат №9070 RU.C.38.002.A, Державний реєстр засобів вимірювань Росії №20430-00 від 05.12.2000р.], призначений для експресного вимірювання об'ємної активності дочірніх продуктів розпаду (ДПР) радону (²²²Rn) і торону (²²⁰Rn) і визначення еквівалентної рівноважної об'ємної активності радону і торону.

Вказані засоби вимірювальної техніки мають ряд недоліків.

Використовувані прилади не дозволяють проводити безпосереднє вимірювання дози опромінювання при попаданні альфа-частинок усередину організму через органи дихання. Відбір проб проводиться в місці знаходження людини, а в точці відбору проби, так як пристрої відбору проб громі-

здки і не дозволяють використовувати їх як пристрої, що носять. Вимірювання концентрації радону не дозволяє зміряти дозу опромінювання з урахуванням внеску в дозу короткоживучих дочірніх продуктів розпаду радону.

По сукупності суттєвих ознак за найближчий аналог прийнято пристрій для вимірювань інтегральної об'ємної активності радону в повітрі трековим методом КСИРА-2010Z, який заснований на принципі іскрового рахунку і містить інтегральний детектор і аерозольний фільтр, які розміщені в спеціальному блоці детектування -радонометрі.

Суттю корисної моделі, що заявляється, є розробка малогабаритного пристрою для реєстрації альфа-частинок радону при знаходженні в повітрі дочірніх продуктів його розпаду - ДПР.

Технічне рішення досягається за рахунок того, що блок детектування є первинний перетворювач альфа-випромінювання в дозиметрі для вимірювання індивідуальних доз опромінювання від ДПР, при цьому напроти аерозольного фільтра встановлений сцинтиляційний екран, в якому виникають спалахи при взаємодії альфа-частинки з речовиною детектора. Фотодетектор з рентгенівської плівки, який розміщений напроти сцинтиляційного екрану, реєструє спалахи, що утворилися.

Пропонований пристрій містить корпус, в якому розміщені аерозольний фільтр, сцинтиляційний екран і фотодетектор з рентгенівської плівки.

На Фіг. представлена схема пристрою, де:

1. фільтр;
2. корпус;

(19) UA (11) 19372 (13) U

3. рентгенівська плівка - фотодетектор;
4. сцинтиляційний екран;
5. кришка.

Пристрій працює таким чином.

Повітря в пристрої прокачується мікроventилятором, який розміщений в окремому блоці і сполучений з пристроєм гнучким шлангом. Аерозольний фільтр проводить осадження аерозолів - продуктів розпаду радону. Детектор реєструє альфа-частки, які випускаються при внутрішньоядерних перетвореннях дочірніх продуктів розпаду радону, які осіли на фільтрі. Детектор є шаром рентгенівської плівки 3, перед яким знаходиться тонкошаровий сцинтиляційний екран 4. У шарі сцинтилятора відбувається перетворення енергії альфа-частки в світловий спалах. Рентгенівська плівка служить для реєстрації світлових спалахів, що виникають в речовині сцинтилятора при взаємодії альфа-частинок в його чутливому шарі. Сцинтилятор і рентгенівська плівка за розміром однакові з фільтром і розміщуються напроти фільтра паралельно на мінімально можливій відстані один від одного.

Всі елементи пристрою розміщені в корпусі 2, який служить для герметизації і забезпечення руху потоку повітря в потрібному напрямі і закривається кришкою 5.

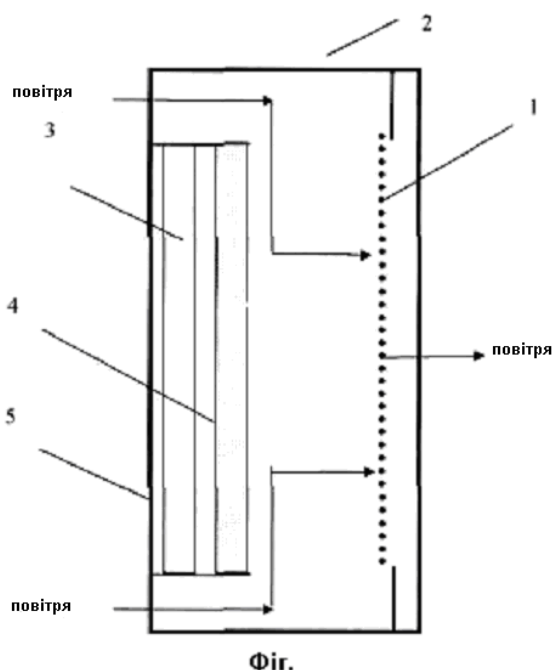
В процесі прокачування повітря через фільтр на ньому осідають аерозолі - дочірні продукти розпаду радону - альфа-частинки, що випускаються

ДПР в шар сцинтилятора. Внаслідок взаємодії з речовиною сцинтилятора виникає світловий спалах.

Фотони світла потрапляють на рентгенівську плівку і проводять іонізацію в чутливому шарі плівки. Після необхідної експозиції (часу виробництва робіт) рентгенівська плівка обробляється і по числу треків (слідів) альфа-частинок, які відображаються у вигляді чорних крапок на світлому фоні проявленої плівки, визначається число альфа-частинок, які потрапили в чутливий шар детектора за час експозиції (роботи). По числу альфа-частинок вимірюють дозу опромінювання від ДПР, використовуючи відповідний коефіцієнт перерахунку, оскільки кількість треків, обумовлених реєстрованими альфа-частинками, пропорційно дозі опромінювання.

Блок детектування реєструє число альфа-частинок, що потрапили на фільтр за час експозиції (роботи) при певній витраті повітря, що дозволяє зміряти індивідуальну дозу внутрішнього опромінювання від короткоживучих дочірніх продуктів розпаду радону.

Пропонований пристрій дозволяє проводити відбір проб аерозолів з метою вимірювання дози внутрішнього опромінювання в будь-яких виробництвах, де можлива дія аерозолів альфавипромінювання та у разі техногенно-посилених природних джерел.



Фиг.