



УКРАЇНА

(19) UA (11) 17629 (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) ІНДИВІДУАЛЬНИЙ ДОЗИМЕТР ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ДОЗИ ВІД ДОЧІРНИХ ПРОДУКТІВ РОЗПАДУ РАДОНУ

1

2

(21) u200601734

(22) 20.02.2006

(24) 16.10.2006

(46) 16.10.2006, Бюл. № 10, 2006 р.

(72) Афанасьєв Олександр Васильович, Гуманний Володимир Валерьевич, Мясоєдов Герман Павлович

(73) СЕВАСТОПОЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЯДЕРНОЇ ЕНЕРГІЇ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ

(57) Індивідуальний дозиметр вимірювання дози від дочірніх продуктів розпаду радону, що містить

детектор альфа-випромінювання, пристрій прокачування повітря і осадження аерозолів, який **відрізняється** тим, що в детекторі альфа-випромінювання додатково встановлено два детектори, реєструючи окремо внесок в дозу радіонуклідів RaA - ^{218}Po і RaC' - ^{214}Po ; а між детекторами розміщений селектор альфа-частинок; при цьому перед комбінованим детектором встановлено пристрій регулювання чутливості детектора, виконане у вигляді сітки.

Корисна модель відноситься до області дозиметрії іонізуючих випромінювань і може бути використана при дозиметричному контролі на уранових виробництвах, у вугільних шахтах і доз опромінювання населення від дочірніх продуктів розпаду.

Відомі вимірники інтегральної концентрації радону, такі як комплекс засобів вимірювання інтегральної об'ємної активності радону в повітрі типу КСНРА-2010Z [Зареєстрований в Державному реєстрі засобів вимірювань України під №14569-95 і допущений до застосування в Російській Федерації, сертифікат №1460 від 10.05.95г]; Інтегральний радіометр радону «РГА-04» («СЕР»), сертифікат про затвердження типу засобів вимірювань RU.C.38.002A №10242 від 8 2001г червня., внесений в Державний реєстр вимірювань під №21336-01;

Радіометр аерозолів «РАА-10»; [Сертифікат №9070 RU.C.38.002.A Державний реєстр засобів вимірювань Росії №20430-00 від 05.12.2000г.]. Радіометр призначений для експресного вимірювання об'ємної активності дочірніх продуктів розпаду (ДПР) радону (^{222}Rn) і торону (^{220}Rn), визначення еквівалентної рівноважної об'ємної активності (ЕРОА) радону і торону.

Вказані засоби виміральної техніки мають ряд недоліків.

Пряме вимірювання індивідуальної дози опромінювання конкретної людини не проводиться, оскільки проводиться або вимірювання інтег-

ральної об'ємної активності радону, або інтегральної концентрації радіоактивних аерозолів, або експресного вимірювання об'ємної активності дочірніх продуктів розпаду радону (^{222}Rn) і торону (^{220}Rn), визначення еквівалентної рівноважної об'ємної активності (ЕРОА) радону і торону, величини «прихованої енергії».

В деяких приладах відбір проб і обчислювання результатів вимірювань здійснюється в конструктивно виділених окремих пристроях.

Масогабаритні розміри приладів, які використовуються, не дозволяють використовувати їх як індивідуальних дозиметрів.

За сукупністю істотних ознак, як прототип прийнятий радіометр аерозолів «РАА-10», який призначений для експресного вимірювання об'ємної активності дочірніх продуктів розпаду (ДПР) радону (^{222}Rn) і торону (^{220}Rn), визначення еквівалентної рівноважної об'ємної активності (ЕРОА) радону і торону, величини «прихованої енергії» в окремих точках приміщення або в певній точці навколишнього середовища.

Прилад реєструє альфа-частки від дочірніх продуктів розпаду радону, що сорбують на аерозольному фільтрі, який автоматично переміщається.

Даний радіометр застосовується для санітарно-гігієнічних обстежень приміщень і територій і використовується для роботи в лабораторних та польових умовах.

(13) U

(11) 17629

(19) UA

Вживані засоби вимірювальної техніки вимірюють тільки концентрацію радону і продуктів його розпаду, але не дозволяють виміряти індивідуальну дозу опромінювання.

Суттю корисної моделі, що заявляється, є розробка портативного засобу вимірювання індивідуальної дози внутрішнього опромінювання від дочірніх продуктів розпаду радону, що потрапили в організм через органи дихання.

Технічне рішення досягається за рахунок того, що в індивідуальний дозиметр, який містить детектор альфа випромінювання додатково встановлені ще два детектори, які реєструють окремо внесок в дозу радіонуклідів $\text{RaA-}^{218}\text{Po}$, а між детекторами розміщений селектор альфа частинок, при цьому перед комбінованим детектором встановлений пристрій, який регулює чутливість детектора. Цей пристрій виконаний в вигляді сітки.

Передбачуваний дозиметр містить пробовідбірник в поєднанні з комбінованим детектором, блок живлення, схему обробки інформації і представлення її на цифровому табло, які розміщені в одному корпусі.

На Фіг.1 представлена схема пристрою, де:

1. мікронагнітач;
- 2, 3 детектор комбінований;
4. аерозольний фільтр;
5. пристрій регулювання чутливості;
6. селектор частинок;
7. схема електронна обробки сигналів;
8. цифрове табло;
9. пристрій живлення.

Дозиметр працює таким чином:

Повітря (на Фіг. вказано стрілкою) прокачується вентилятором мікронагнітача 1. Фільтр аерозольний 4, призначений для осадження дочірніх продуктів розпаду радону. Комбінований детектор, який складається з двох детекторів 2 і 3 реєструють альфа частинки, що випускаються з фільтру продуктами розпаду радону. Детектори є імпульсними іонізаційними камерами повітряного наповнення, які створюють імпульс напруги при реєстрації альфа частинки і не реєструють бета і гамма випромінювання.

Пристрій регулювання чутливості 5 виготовлений сітчатим і призначений для зменшення числа альфа частинок, що потрапляють в чутливий об'єм детектора у разі великого їх числа.

В детекторі 2 реєструються альфа-частки всіх

енергій. В другу іонізаційну камеру 3 потрапляють і реєструються альфа-частки тільки порівняно великих енергій.

Селектор частинок 6 - грати, які розміщуються між детекторами, призначені для розділення альфа-часток за енергією. Селектор частинок пропускає в другий детектор тільки частину високоенергетичних частинок обумовлену внеском окремо $\text{RaC}' - ^{214}\text{Po}$ (детектор 2) і окремо $\text{RaA} - ^{218}\text{Po}$ (детектор 3).

Обробка сигналів здійснюється електронною схемою 7. Рахунок числа імпульсів здійснюється з урахуванням пробігу альфа частинок і їх реєстрації в детекторі 2 і далі в детекторі 3. Для розділення імпульсів з детекторів схема містить після детектора 3 лінію затримки.

Результати вимірювань представляються на цифровому табло 8 після обробки сигналів електронною схемою 7.

Живлення детекторів і схеми обробки сигналів здійснюється від джерела живлення 9 на акумуляторах з перетворенням напруги до необхідних величин спеціальними електронними схемами.

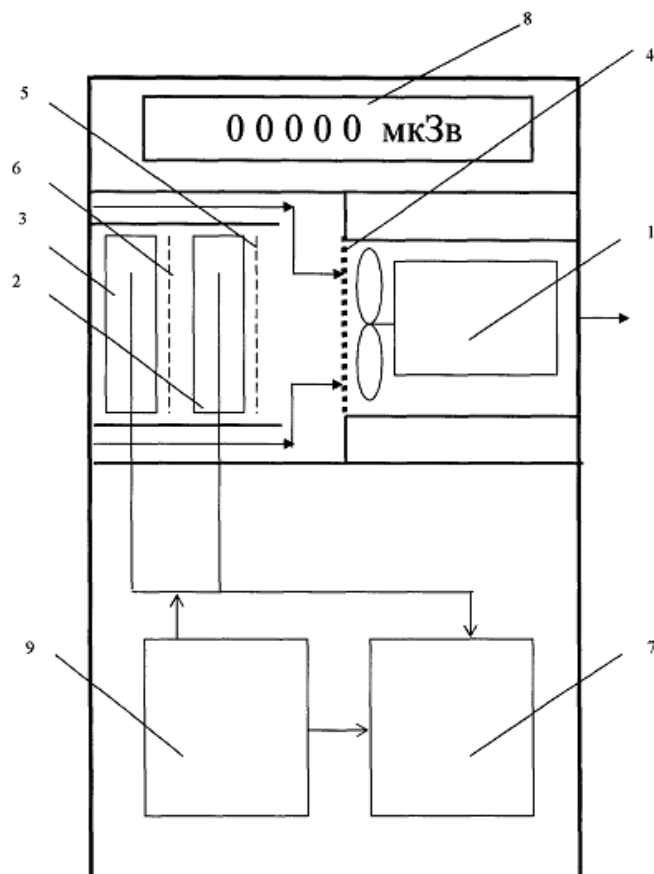
Всі схеми розміщені в загальному корпусі, в якому виділений спеціальний відсік для мікронагнітача і комбінованого детектора. Після посилення сигналу в підсилювачі проводиться підсумовування сигналів від детекторів в пересчетному пристрої. Пересчетний пристрій враховує коефіцієнт зв'язку між кількістю імпульсів і дозою внутрішнього опромінювання людини від радону і ДПР.

Кількість імпульсів, обумовлених реєстрацією альфа випромінювання, пропорційно дозі опромінювання.

Відображення отриманої дози проводиться на цифровому табло 8.

Дочірні продукти розпаду радону (ДПР), які утворюються в повітрі унаслідок розпаду радону, мають достатньо великий період напіврозпаду. Тому, для отримання повної інформації про дозу, її вимірювання проводиться за весь час опромінювання: при виконанні робіт і протягом трьох годин після закінчення роботи.

Пропонований портативний пристрій дозволяє проводити вимірювання індивідуальної дози внутрішнього опромінювання від радону при дозиметричному контролі безпосередньо в місці знаходження персоналу на виробництві.



Фиг. 1