



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **77782**

(13) **U**

(51) МПК

**G01N 15/10** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2012 10258**

(22) Дата подання заявки: **30.08.2012**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **25.02.2013**

(46) Публікація відомостей **25.02.2013, Бюл.№ 4**  
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

**Бабій Віталій Филімонович (UA),  
Кондратенко Олена Євгенівна (UA),  
Худова Валентина Миколаївна (UA),  
Цебренько Марія Василівна (UA),  
Демещька Олександра Віталіївна (UA)**

(73) Власник(и):

**ДЕРЖАВНА УСТАНОВА "ІНСТИТУТ  
ГІГІЄНИ ТА МЕДИЧНОЇ ЕКОЛОГІЇ ІМ. О.М.  
МАРЗЄЄВА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ  
МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ",  
вул. Попудренка, 50, м. Київ, 02660 (UA)**

## (54) СПОСІБ ВІДБОРУ ПРОБ ГАЗОВОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ НАЯВНОСТІ ТА КОНЦЕНТРАЦІЇ НАНОЧАСТИНОК МЕТАЛІВ

(57) Реферат:

Спосіб відбору проб газового середовища для визначення наявності та концентрації наночастинок металів включає протягування газової фази через фільтр з подальшим концентруванням наночастинок у поглинальному розчині.

**U**  
**UA 77782**



Корисна модель належить до області досліджень газового середовища особливими способами, зокрема концентруванням наночастинок для подальшого якісного та кількісного їх визначення.

Відомий спосіб визначення наночастинок у повітрі, який включає змішування проби аерозолі з поглиначем - газопаровою сумішшю у камері-ресивері, зокрема із використанням вакуумно-нагнітальної помпи, конденсації у холодильному пристрої і реєстрацію світлорозсіювання за принципом Тіндалля з наступним вимірюванням фізичних параметрів наночастинок (Патент України № 54098. (51) МПК (2009) G01N15/10. Опубл. 25.10.2010).

Недоліком способу є складність відбору проб повітря в умовах робочого майданчика, що полягає у необхідності створення і введення в робочу камеру водяної пари та подальшого створення охолодження у холодильній системі.

Відомий гравіметричний спосіб відбору проб повітря на фільтри АФА-ВП-10 з подальшим надходженням наночастинок срібла в комплексі з матрицею (NaCl) в дистильовану воду, звільненням (елюцією) з матриці, очищенням від забруднювачів і визначенням дисперсного складу та якісною ідентифікацією наночастинок методом електронної мікроскопії (Патент України № 42371. (51) МПК (2009) G01N33/48. Опубл. 25.06.2009.).

Основним недоліком способу є неможливість визначення наночастинок будь-яких металів, спосіб призначений тільки для наночастинок срібла, які створюють комплекси з матрицею NaCl.

Найближчим аналогом є спосіб визначення наявності і концентрації наночастинок в робочій зоні, що включає забір проби, для чого повітря з певною об'ємною витратою аспірують через фільтр АФА-ВП і послідовно з'єднану з ним склянку Дрекслея, що містить деіонізовану воду, у якій накопичуються наночастинки, утворюючи колоїдний розчин. В подальшому проводять визначення наявності і концентрації наночастинок (Патент України № 45625. (51) МПК (2009) G01N15/02. Опубл. 25.11.2009.).

Недолік способу пов'язаний з проходженням через фільтр АФА-ВП великої кількості частинок, розмір яких перевищує 100 нм, що ускладнює подальший аналіз колоїдного розчину. Крім того, наночастинки, що накопичуються у деіонізованій воді, за рахунок своїх фізико-хімічних властивостей починають утворювати конгломерати.

В основу корисної моделі поставлена задача розробити простий і доступний метод відбору проб газового середовища з концентруванням наночастинок для подальшого якісного та кількісного визначення їх на відповідних приладах.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі відбору проб газового середовища для визначення наявності та концентрації наночастинок металів, відбір проб включає протягування газової фази через фільтр з подальшим концентруванням наночастинок у поглинальному розчині, згідно з корисною моделлю відбір проб здійснюють через фільтр, виготовлений на основі поліпропіленових мікрОВОЛОКОН, а як поглинаючий розчин використовують 0,05 %-ний водний розчин слабкоаніонного флокулянту Magnafloc LT-25.

Спосіб реалізується наступним чином.

Відбір проб газового середовища включає протягування газової фази за допомогою пробовідбірника через фільтр, виготовлений на основі поліпропіленових мікрОВОЛОКОН, що затримує частинки розміром більше 100 нм, а як поглинаючий розчин використовують 0,05 %-ний водний розчин слабкоаніонного флокулянту Magnafloc LT-25 для запобігання злипанню наночастинок і утворення конгломератів, які змінюють фактичні концентрації наночастинок. Такий спосіб відбору дозволяє підвищити точність якісного та кількісного визначення наночастинок металів у газовому середовищі.

Приклад реалізації способу.

В лабораторних умовах у зварювально-затравлювальному комплексі проводили відбір проб газового середовища при проведенні зварювальних робіт з використанням електрода МР-3 діаметром 4 мм. Відбір проб здійснювали за допомогою аспірації "Тайфун" з об'ємною витратою 10 л/хв через фільтр, виготовлений на основі поліпропіленових мікрОВОЛОКОН, і послідовно з'єднану з ним склянку Дрекслея, що містить 100 мл поглинального розчину. Як поглинаючий розчин використовували 0,05 %-ний розчин слабкоаніонного флокулянту Magnafloc (Магнафлок) LT-25 у деіонізованій воді. Для приготування поглинального розчину наважку LT-25 в колбі попередньо обробляли 0,5 мл етанолу для ретельного змочування та швидко додавали необхідну кількість деіонізованої води, після чого колбу закривали та струшували протягом 30-60 хв до повного розчинення LT-25. Для аналізу відбирали 300 л досліджуваного газу. Після завершення відбору проб газового середовища поглинальний розчин з наночастинками аналізували на лазерному аналізаторі розмірів частинок Fritsch (Німеччина). Аналіз поглинаючого розчину показав присутність наночастинок розміром від 2 до

100 нм. Розподіл наночастинок у поглинальному розчині представлено у графічному зображенні.

Для визначення фільтра, що найбільш ефективно затримує частинки, розмір яких більше 100 нм, в лабораторних умовах з використанням фотоелектричного лічильника аерозольних частинок АЗ-5 було проведено порівняльний аналіз ефективності затримки частинок фільтрами АФА-ВП та фільтрами на основі поліпропіленових мікрОВОЛОКОН. Результати аналізу свідчать про більшу ефективність фільтрувального матеріалу на основі поліпропіленових мікрОВОЛОКОН, ніж фільтрів АФА-ВП. Порівняння результатів дослідження щодо ефективності затримки частинок фільтрами представлено в таблиці.

Таким чином, запропонований спосіб підбору проб газового середовища дозволяє підвищити точність аналізу наночастинок металів у досліджуваному середовищі завдяки використанню фільтра на основі поліпропіленових мікрОВОЛОКОН, який не пропускає у поглинальний розчин частинки, розмір яких більше 100 нм, та додаванню у поглинальний розчин флокулянту для запобігання утворення конгломератів наночастинок.

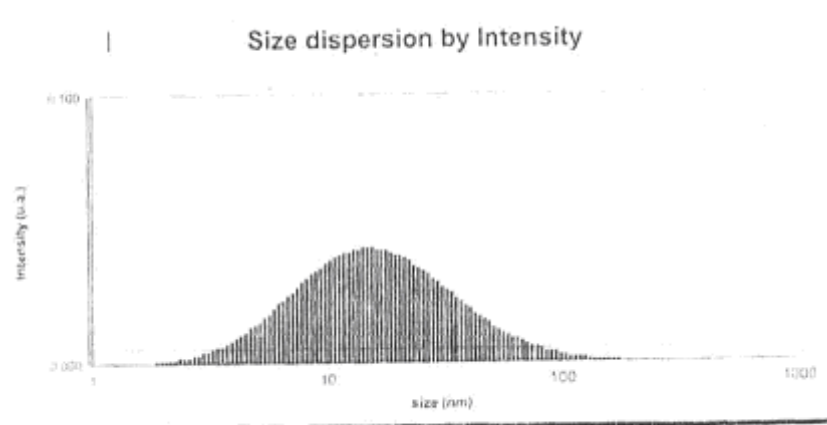
Таблиця

Порівняння ефективності фільтрувальних матеріалів

Розмір частинок, мкм	Ефективність, %	
	Фільтрувальний матеріал АФА-ВП	Фільтрувальний матеріал на основі поліпропіленових мікрОВОЛОКОН
10,0	100	100
7,0	100	100
4,0	100	100
2,0	99,2	100
1,5	98,9	100
1,0	98,7	100
0,9	97,8	100
0,8	96,2	100
0,7	95,4	100
0,6	94,6	100
0,5	92,1	100
0,4	37,7	99,99

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб відбору проб газового середовища для визначення наявності та концентрації наночастинок металів, що включає протягування газової фази через фільтр з подальшим концентруванням наночастинок у поглинальному розчині, який **відрізняється** тим, що відбір проб здійснюють через фільтр, виготовлений на основі поліпропіленових мікрОВОЛОКОН, а як поглинаючий розчин використовують 0,05 %-ний водний розчин слабкоаніонного флокулянту Magnafloc LT-25.



---

Комп'ютерна верстка В. Мацело

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601