

## **ЕКСПРЕСНИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ТОКСИЧНОГО ОКСИДУ НІКЕЛЮ В ПОВІТРІ**

*Вивчений фотометричний метод визначення нікелю з фенілфлуороном і цетил-піридинієм хлористим в зварювальних аерозолях. Розроблений метод визначення нікелю відрізняється високою чутливістю, експресністю.*

В даний час важливе значення має розробка нових більш чутливих методів визначення токсичних речовин в об'єктах, що забруднюють довкілля. До таких об'єктів відносяться зварювальні аерозолі, що містять токсичні оксиди хрому, марганцю, кобальту, заліза, нікелю.

Сполуки хрому викликають виразки горла, хронічне запалення дихальних шляхів, ураження слизової носової порожнини, носові кровотечі, підвищене або знижене число лейкоцитів, анемію, зміну кислотності шлункового тракту.

Професійні отруєння марганцем викликані його оксидами. Відмічаються дерматити, хронічні екземи, збільшення лімфатичних залоз, емфізема легень, порушення серцевої діяльності.

При обстеженні працюючих з кобальтом виявлені скарги на нудоту, втрату апетиту. Виявлено анемію, зниження кров'яного тиску, захворювання горла, хронічні бронхіти, лейкемію. Інколи при вдиханні аерозолів з оксидами кобальту спостерігаються випадки бронхіальної астми.

Аерозолі оксидів заліза, що утворюються при зварюванні, викликають емфізему легень, лихоманку, склеротичні зміни в легенях, рак легень.

Сполуки нікелю вражають легені, викликають порушення процесу кровотворення, змінюють рівень цукру в крові і кров'яного тиску. Оксид нікелю вражає слизові оболонки, викликає враження шкіри. При довгому контакті сполуки нікелю здатні викликати онкозахворювання.

Гранично допустима норма оксиду нікелю – 0,64 мг/куб.м, а нікелю - 0,5 мг/куб.м повітря. Стандартним методом в зварювальних аерозолях нікель визначають фотометрично з ди-метилглюксимом. Метод має ряд суттєвих недоліків: мала чутливість, недостатня експресність.

Доцільно було розробити методику визначення нікелю в зварювальних аерозолях, застосувавши реакцію нікель - фенілфлуорон (ФФ) - цетилпіридиній хлористий (ЦП).

### **Відбір проб і обробка фільтрів**

50-100 л (куб. дм) досліджуваного повітря зі швидкістю 7-10 л/хв. засмоктують через закріплений в патроні перхлорвініловий або паперовий фільтр (синя стрічка). Фільтр складають пилом всередину і поміщають в тигель. Тигель ставлять в муфельну піч, яку нагрівають поступово до 600° С. Тигель виймають з печі і після охолодження в нього наливають 5 мл розчину нітратної кислоти (1:1), потім ставлять на електроплитку з азбестом і витримують протягом 10 хв., до повного розчинення його вмісту. Розчин випарюють на киплячій водяній бані і залишок розчиняють в 10 мл дистильованої води, підкисленої однією краплею нітратної кислоти (1:1).

## Визначення нікелю

1 мл досліджуваного розчину з вмістом нікелю 0,5 – 10 мкг вносять в ділительну лійку, додають 2 мл 10% розчину лимоннокислого амонію, концентрований розчин аміаку до рН 7,5 (універсальний індикаторний папір), 3 мл спиртового 1% розчину диметилглюксиму. Екстрагують два рази по 3-4 мл хлороформом, кожен раз струшуючи протягом 0,5 хв. Об'єднаний хлороформний екстракт промивають 5 мл розчину аміаку (1:50), струшують 15 сек. Хлороформний екстракт відділяють, додають до нього 5 мл розчину HCl (0,5M) і реекстрагують нікель в водну фазу, струшуючи протягом 1 хв. Солянокислий розчин переносять в мірну колбу на 25 мл, додають концентрований розчин аміаку до рН 9 (універсальний індикаторний папір), 4 мл амонійно-ацетатного буферного розчину (рН 10), 0,5 мл 0,01 молярного водного розчину цетилпиридинію хлористого, 0,5 мл 0,001 молярного спиртового розчину фенілфлуорону і додають дистильовану воду до 25 мл. Оптичну густина вимірюють на фотоколориметрі при довжині хвилі 610нм і товщині шару 10 мм. Кількість нікелю знаходять за калібрувальним графіком.

Було проаналізовано 2 зразки зварювальних аерозолів. Паралельно нікель визначався в цих же зразках за стандартною методикою з диметилглюксимом. Результати аналізу наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Стандартний метод (диметилглюксимовий), кількість Ni, мг /м <sup>3</sup> повітря	Ni - ФФЦП			
	знайдено Ni, мг /м <sup>3</sup> повітря X	S	$\epsilon_{\alpha}$	$X \pm \epsilon_{\alpha}$
0.42	0.44	0.0164	0.03	$0.44 \pm 0.03$
0.34	0.36	0.0140	0.02	$0.36 \pm 0.02$

З таблиці видно, що розроблена методика дає задовільні результати. Вона більш експресна ніж стандартна, оскільки забарвлення комплексу досягає максимуму через 5 хв., а за стандартною – через 30 хв. Метод дає можливість знизити межу визначення нікелю від 0,1 мкг/мл за стандартною методикою до 0,02 мкг/мл.

## Література:

1. Система стандартів безпеки праці. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования. ГОСТ 12.1.005-76., 1977.-32 с.
2. Вредные вещества в промышленности. Часть II. – Ленинград: Госхимиздат, 1963. – 619 с.
3. *Перегуд Е.А., Гернет Е.В.* Химический анализ воздуха промышленных предприятий. – Ленинград: Химия, 1973. – 439 с.
4. *Тананайко М.М., Озерова Н.Л.* Реакция никеля с фенилфлуороном и цетилпиридинием хлористым // Укр. хим. журн. - 1982. - Т.48, №12. - С.1293-1294.