

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ДОМІШОК РІДИННОФАЗНОГО ОБ'ЄКТА НА ОСНОВІ ГАЗОРОЗРЯДНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ

Існуючі методи визначення концентрації домішок у рідиннофазному об'єкті (РФО) базуються на хімічному аналізі, фото та колориметрії, гравіметрії та спектроскопії, але найбільш точним методом є спектрофотометричний [1]. Залежно від стану речовини використовуються спектри поглинання або випромінювання. Переважно для дослідження РФО використовуються спектри поглинання, оскільки при переведенні рідини у збуджений стан велика частина залишається у нормальному стані і розсіює та поглинає генероване випромінювання, що є наслідком неоднозначності та великої похибки при вимірюванні. Для підвищення точності вимірювання і достовірності в роботі запропоновано метод визначення складу РФО шляхом визначення спектрів випромінювання, отриманих за допомогою газорозрядної візуалізації (ГРВ).

ГРВ – це плазмове світіння на поверхні предметів, до яких прикладена змінна напруга з частотою у межах 10кГц -100 кГц та напругою у межах 3кВ - 30 кВ [2]. Кожний хімічний елемент має власний неповторний лінійчатий спектр, який складається з характерних спектральних ліній. Інтенсивність спектральних ліній I елемента пов'язана з його концентрацією C в пробі рівнянням Ломакіна-Шайбе

$$I = aC^b, \quad (1)$$

де a та b константи, що знаходяться дослідним шляхом [3].

Інтенсивність спектральних ліній залежить не тільки від вмісту елемента в пробі, але і від умов збудження. Тому кількісні вимірювання проводять з використанням відносних, а не абсолютних інтенсивностей ліній, під якими розуміють відношення її інтенсивності до інтенсивності іншої спектральної лінії при відомій концентрації, що називається лінією порівняння.

Нехай інтенсивність спектральної лінії I_1 для речовини відомої концентрації C_1 , тоді невідому концентрацію C_2 цієї речовини можна визначити за інтенсивністю I_2 тої самої спектральної лінії за формулою

$$C_2 = C_1 \sqrt[2]{\frac{I_2}{I_1}}. \quad (2)$$

Таким чином одночасно отримують інтенсивності характерної спектральної лінії домішки для досліджуваного РФО та еталонного за допомогою ГРВ і за отриманим значенням визначають концентрацію домішки у РФО.

Відповідно до методу розроблено пристрій для вимірювання концентрації домішок РФО на основі ГРВ, який складається з комірок для досліджуваного та еталонного РФО – 1,2, електродів штирів – 3, плоских електродів – 4, діелектричних пластинок – 5, інтегруючих сфер – 6, світофільтрів – 7, фотоприймачів – 8, індикаторів – 9, генератора високовольтної, височастотної напруги 10.

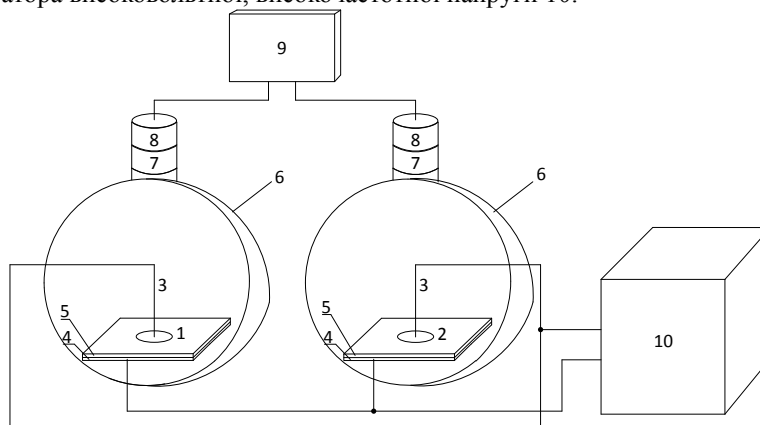


Рис. 1. Пристрій для вимірювання концентрації домішок РФО на основі ГРВ

Література:

1. Лалак Н., Походило Є. Аналіз методів визначення загальної твердості води / Н. Лалак, Є Походило // Вимірювальна техніка та метрологія. – 2009 р. №70. – 177-181 С.
2. Білінський Й. Й., Павлюк О. А. Дослідження характеристик ГРВ зображень рідиннофазних об'єктів/ Й. Й. Білінський, О. А. Павлюк, Б. П. Книш // Вісник Вінницького політехнічного інституту.- Вінниця.- 2011 №5 178-183 С.
3. Ельашевич М.А. Атомная и молекулярная спектроскопия / М. А. Ельашевич // — М., 2001. – 895 с.

