

**СПОСОБ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ  
АБСОРБЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА РЕНТГЕНОВСКИХ СПЕКТРОМЕТРАХ  
СЕРИЙ СПЕКТРОСКАН, БРА, СРМ**

Калинин Б.Д.

ООО «Прецизионные технологии», Санкт-Петербург, Россия

*kalinin\_boris@mail.ru*

**DOI: 10.26902/ASFE-11\_159**

При реализации способа полуколичественного анализа с использованием абсорбционных факторов были применены уравнения вида:

$$C_i^0 = I_i / (I_{i0})$$

$$C_i^{(n+1)} = P_i^{(n)} I_i / (I_{i0} - I_i + P_i^{(n)} I_i) \quad P_i^{(n+1)} = C_i^{(n)} (J_{i0} - J_i) / [J_i (1 - C_i^{(n)})],$$

где  $I_{i0}$  и  $I_i$  - экспериментальные скорости счёта аналитических линий образца с содержанием элемента 100% и анализируемого образца;  $P_i$  - теоретические коэффициенты, зависящие от состава анализируемого образца;  $J_i$  и  $J_{i0}$  - теоретические интенсивности аналитических линий элемента в матрице и образца с содержанием элемента 100%. Для градуировки спектрометра использовались градуировочные образцы (ГО) с содержанием элемента 100%. Основное уравнение коррективы наложения спектральных линий:

$$I_i = I_i^{\text{э}} - a_i^j \times I_j,$$

где  $I_i^{\text{э}}$  - измеренная скорость счёта аналитической линии  $i$ ;  $a_i^j$  - коэффициент наложения ( $a_i^j = I_i^{j100} / I_j^{i100}$  - измерения и расчёт в режиме градуировки);  $I_j$  - измеренная скорость счёта аналитической линии  $j$ ;  $I_i$  - скорректированная на наложение скорость счёта аналитической линии  $i$ .

Процедура градуировки общая для всех типов сплавов: измеряют скорости счёта аналитических линий в ГО и в контрольном образце (КО). В результате измерений получают интенсивности аналитических линий элементов в чистых образцах и интенсивности аналитических линий элементов в КО. По формуле:

$$R_j(KO) = I_j(KO) / I_{i0}$$

вычисляют отношения. Используя эту формулу в анализе можно восстановить скорости счёта аналитических линий элементов в ГО и учесть дрейф.

Отличие от традиционного способа фундаментальных параметров в том, что для каждого типа продуктов составлялась отдельная аналитическая программа с предварительным распознаванием типа продукта.

Способ анализа был реализован на малогабаритных кристалл-дифракционных сканирующих спектрометрах серии СПЕКТРОСКАН МАКС (СПЕКТРОСКАН МАКС-GV и СПЕКТРОСКАН МАКС-G, производства НПО «СПЕКТРОН», Санкт-Петербург) на энергодисперсионном спектрометре с полупроводниковым SDD детектором с охлаждением на основе эффекта Пельтье БРА-135 (производства НПП «БУРЕВЕСТИК», Санкт-Петербург) и на сканирующих каналах (воздушном и вакуумном) спектрометра общепромышленного назначения СРМ-35 (производства НПАО «НАУЧПРИБОР», г. Орёл).

Для спектрометров серий СПЕКТРОСКАН и БРА были разработаны аналитические программы для анализа чугунов, сталей, сплавов чёрных металлов и для сплавов цветных металлов. Для спектрометра СРМ-35 кроме перечисленных типов сплавов были разработаны аналитические программы для анализа ферросплавов, руд, концентратов, шлаков и других продуктов, типичных для предприятий чёрной металлургии.