Интенсивность рентгеновской флуоресценции элементов порошковых многокомпонентных материалов с непрерывным распределением частиц по размерам

В.В. Загородний

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, геологический факультет
ул. Васильковская, 90, Киев, 03022, Украина, zww@univ.kiev.ua

Поступила: 16 июня 2011 г./ Принята в печать: 14 ноября 2011 г.

Запропоновано співвідношення щодо інтенсивності флуоресцентного рентгенівського випромінювання визначального елемента багатокомпонентних гетерогенних порошкових матеріалів. Передбачається, що всі компоненті суміші мають неперервній розподіл часток за їх розмірами. Вивід співвідношення виконано на загальних підставах для напів-нескінченного випромінювача. Розглянуто можливість застосування отриманих співвідношень в деяких важливих у практичних відношеннях випадках.

V.V. ZAGORODNIY *X-RAY FLUORESCENT INTENSITY ELEMENTS OF MULTICOMPONENT POWDER MATERIALS WITH CONTINUOUS DISTRIBUTING ON PARTICLES SIZES Correlation is offered for intensity of fluorescent x-ray photography radiation of the determined element of multicomponent heterogeneous powder-like materials in supposition about the continuous distributing of particles of components on sizes. A conclusion is done from the general considering for a heterogeneous semi endless emitter. Possibility of application of the got correlations is considered in some important in a practical relation cases.*

Ключевые слова: Інтенсивність, багатокомпонентні матеріали, рентгенівське випромінювання, розмір часток, щільність функції розподілу.
Keywords: X-ray Fluorescent Intensity, Multicomponent Powder Materials, grain size effect, distributing function, semi endless emitter.

Одним из основных факторов, влияющих на точность результатов рентгенофлуоресцентного анализа многокомпонентных порошковых материалов, является зависимость интенсивности аналитических линий флуоресцентного излучения определяемых элементов от размера частиц содержащих их компонент. Существующие методы гомогенизации таких материалов зачастую не пригодны. Так, сплавление с флюсом приводит к изменению общего валового и фазового состава анализируемой пробы и к неконтролируемой потере отдельных “летучих” компонентов. Кроме того, далеко не все анализируемые материалы могут быть гомогенизированы подобным способом. Такой подход в принципе не применим, например, к технологическим смесям, содержащим металлические порошки и ферросплавы. Измельчением, даже длительным, не удается полностью, особенно для компонентов, содержащих элементы в длинноволновой части рентгеновского спектра, довести пробу до однородного состояния.

Длительное измельчение образцов, содержащих твердые компоненты (в том числе металлические порошки и ферросплавы) приводит к сегрегации отдельных фаз, загрязнению пробы материалом ступки.

В этой связи разработка аналитических теоретических методов учета размера частиц излучателей является актуальной. Этому вопросу уделяется достаточно большое внимание.

Существующие модели взаимодействия рентгеновского излучения с гетерогенной средой описывают с тех или иных позиций эффекты, связанные с влиянием размера частиц излучателей. Условно модели можно разделить на две большие группы [1]. К первой можно отнести модели, учитывающие поглощение первичного и флуоресцентного излучения в одной частице определенного размера и формы с последующим учетом статистики прохождения излучения через пробу [2,3,4,5,6,7,8]. Большинство моделей, отнесенных к этой группе, можно назвать “одноразмерными”, т.е. предполагают, что частицы всех компонент имеют один и тот же средний размер. Предприняты попытки учесть реальное распределение частиц по размерам, опираясь на одноразмерные модели [9,10,11], а также, опираясь на теорию [5,6], учесть пористость анализируемого образца [12,13],. В целом “одноразмерные” модели ограничены в применении в силу принятых допущений при их выводе.

Вторая группа моделей основана на использовании эффективных коэффициентов поглоще-

© В.В. Загородний