

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЛЩИНЫ ТОНКИХ ПЛЕНОК ПРИ ПОМОЩИ ДИФРАКТОМЕТРА ДИФРЕЙ

Настольные рентгеновские дифрактометры серии «Дифрей» позволяют проводить неразрушающий прецизионный экспрессный контроль толщин тонких пленок, наносимых на поверхности деталей и материалов.

Для демонстрации возможностей дифрактометров «Дифрей» был выполнен модельный эксперимент. На стеклянные подложки размером 20×48 мм (натрий-кальций-силикатное стекло с двусторонней полировкой толщиной 0,5 мм) жидкофазным методом наносились пленки оксидов металлов [1].

По измеренным дифрактограммам рассчитывались толщины пленок. Для расчетов использовалась формула:

$$h = \sin \theta / 2\mu \times \ln (\Gamma_{hkl}^0 / I_{hkl}),$$

где Γ_{hkl}^0 – интенсивность рефлекса «бесконечно толстой» подложки, I_{hkl} – интенсивность того же рефлекса от подложки без покрытия, μ – линейный коэффициент ослабления монохроматического излучения в покрытии.

На рисунках показаны дифрактограммы тонких пленок TiO_2 , SnO_2 и Cr_2O_3 и приведены рассчитанные по данным дифрактограммам толщины пленок.

Из приведенных примеров видно, что пленки не экранируют подложку: в дифракционных спектрах всех образцов наблюдается широкое гало в области 18 – 40° 2θ , соответствующее аморфному стеклу подложки.

[1] Абызов А.М. «Рентгенодифракционный анализ поликристаллических веществ на микродифрактометре «Дифрей»: учебное пособие / СПб, СПбГТИ(ТУ), 2008. – 95с.

