

РЕУЦКАЯ С.А., ПЕРШИН Ю.П., к.ф.-м.н, ст.н.с.

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ СЛОЕВ Мо В МНОГОСЛОЙНЫХ РЕНТГЕНОВСКИХ ЗЕРКАЛАХ Mo-Si, ОСАЖДЕННЫХ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ДАВЛЕНИЯХ Ar

Несмотря на успех технологии изготовления многослойных рентгеновских зеркал (МРЗ), экспериментально изготовленные зеркала имеют недостаток – высокие внутренние напряжения. Основной причиной их возникновения являются различные коэффициенты термического расширения материалов используемых при изготовлении МРЗ, несоответствие параметров решетки пленки и подложки, возникновение спонтанной деформации при фазовом переходе (если осаждение происходит при температурах выше температуры фазового перехода), а также дефекты, такие как дислокации и вакансии. Эти напряжения вызывают изгиб подложки и при увеличении толщины до определенного значения приводят к отслаиванию зеркала, а также к возникновению различных дефектов: пустоты, трещины. Поэтому исследование внутренних напряжений и причин их появления в МРЗ являются актуальной задачей.

В данной работе поставлена задача исследовать зависимость остаточных макронапряжений в слоях Мо от давления распыляющего газа Ar при напылении МРЗ Mo/Si. Теоретически, при выявлении данной зависимости можно будет контролировать величину внутренних напряжений в слоях Мо.

С помощью рентгеновской тензометрии ($\sin^2 \psi$ -способ) на длине волны 0,154 нм исследованы остаточные макронапряжения в слоях Мо номинальной толщиной 3,6-4,8 нм в МРЗ Mo/Si, изготовленных методом магнетронного напыления в диапазоне давлений распыляющего газа аргона 1-4 мТорр. В слоях Мо наблюдаются только растягивающие напряжения в диапазоне от 490 до 910 МПа. Как оказалось, измеренные напряжения практически не зависят от давления аргона.