

## **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТОЛЩИНЫ ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ МНОГОСЛОЙНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ЗНАЧЕНИЯ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ**

А.Д. Купцов, С.В. Сидорова

### **КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА**

ТОНКИЕ ПЛЕНКИ, ТОЛЩИНА, ТЕХНОЛОГИИ, РАСПЫЛЕНИЕ, ОСТАТОЧНЫЕ  
НАПРЯЖЕНИЯ

## **EVALUATION OF THE EFFECT OF THE THICKNESS OF THIN-FILM MULTILAYER COATINGS ON THE VALUES OF RESIDUAL STRESSES**

A.D. Kouptsov, S.V. Sidorova

### **KEYWORDS**

THIN FILMS, THICKNESS, TECHNOLOGIES, SPUTTERING, RESIDUAL STRESSES

Остаточным напряжениям подвержены как однослойные, так и многослойные тонкопленочные покрытия. Многослойный кластер позволяет обеспечить требования к надежности и функциональным возможностям формируемых деталей. Кроме того, последовательность из пленок полупроводник-металл-диэлектрик подвержена влиянию остаточной напряженности, которая может быть распределена как на границе раздела пленки с подложкой, так в пространстве между ними. Исследования показывают увеличение растягивающих или сжимающих напряжений при увеличении толщины пленки, что свидетельствует о важности контроля параметра толщины при формировании многослойных структур

Существуют прямые и косвенные научно-исследовательские решения для определения и контроля толщины пленок и скорости их осаждения с заданными технологическими режимами работы оборудования. Проводить оценку толщины сформированного слоя возможно при помощи оптических, механических, зондовых и других методов измерения. Составленная классификация позволяет выбрать разрушающие и неразрушающие методы измерения толщины, а также методы, оценивающие толщину в процессе формирования покрытия.

Целью работы является сравнение методов измерения толщины тонкопленочного покрытия для определения средней скорости осаждения материала на подложку.

Работа направлена на формирование эмпирических зависимостей толщины пленки от времени осаждения. Толщина пленки измерялась зондовым, оптическим и энергетическим методами. Описывается методика подготовки подложки к нанесению и обеспечению разности высот плоскостей пленки и подложки.

### **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

Купцов Алексей Дмитриевич – аспирант 2 года (ORCID 0009-0002-3997-9722). МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, e-mail: alex-kouptsov@yandex.ru

Сидорова Светлана Владимировна – кандидат технических наук, доцент кафедры (ORCID: 0000-0002-3002-1246). МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, e-mail: sidorova\_bmstu@mail.ru