

ВНУТРЕННИЕ МЕХАНИЧЕСКИЕ НАПРЯЖЕНИЯ В ПЛЁНКАХ ТИТАН-ФУЛЛЕРЕН

Шпилевский Э. М., Баран Л. В., Шпилевский М. Э.
Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь,
shpilevsky@bsu.by

Чекан В. А., Окатова Г. П.
НИИ порошковой металлургии с ОП,
г. Минск, Беларусь, gppo@mail.ru

Адгезионная и структурная устойчивость тонких плёнок во многом определяется внутренними механическими напряжениями, возникающими на границе раздела фаз.

Плёнки осаждались в вакууме на холодную ($T = 20^\circ\text{C}$) и подогретую ($T = 150^\circ\text{C}$) окисленную кремниевую пластину¹ Si (111). Исследовались образцы двух типов: трёхслойные Ti-Cflr-Ti, и однослойные, приготовленные одновременным осаждением титана и C[^].

Установлено, что при осаждении трёхслойных плёнок титан-фуллерен-титан на холодную подложку возникают механические напряжения на границе раздела слоёв, приводящие к отслаиванию плёнки. При осаждении плёнок на подогретую подложку формируются адгезионно устойчивые слои. Несмотря на значительное различие коэффициентов линейного расширения титана и фуллерена ($\alpha_{\text{Ti}} = 8,3 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$, $\alpha_{\text{C}} = 40 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$) отслаивание не происходит, что может быть объяснено более равномерным распределением механических напряжений по толщине плёнки за счёт диффузионных процессов. В однослойных плёнках титан-фуллерен значения внутренних механических напряжений и адгезионной прочности зависят от молярных долей компонентов.

Работа выполнена при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (грант Ф01-116).