

ИССЛЕДОВАНИЕ ИОННЫХ ПУЧКОВ УГЛЕРОДА

Студент гр. 610201 Гусак Д.И.

Ст. преподаватель Телеш Е.В.

Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

Алмазные и алмазоподобные покрытия широко применяются для защиты поверхности окон лазеров, просветления германиевой инфракрасной оптики, для упрочнения режущего инструмента, изготовления эффективных теплоотводов. Существующие методы формирования таких покрытий основаны на ионном распылении графита и деструкции углеводородов на подложке. В данной работе для получения покрытий использовался метод прямого осаждения ионов углерода. В таком способе важно контролировать состав и энергию ионных потоков.

Экспериментальные исследования проводили на установке вакуумного напыления ВУ-1А, оснащенной модернизированным ионным источником на основе УАС, зондовым контролем и системой эмиссионного спектрального анализа состава ионного пучка. В качестве рабочих газов использовались метан, пропан и толуол. Измерение энергии ионов проводилось с использованием многосеточного зонда путем снятия тормозных характеристик.

Анализ эмиссионных спектров излучения показал наличие линий атомарного углерода, ионов углерода, азота и OH^+ . Установлено, что для всех применяемых газов интенсивность пиков атомарного углерода значительно ниже интенсивности пиков от ионов углерода, что свидетельствует об эффективных процессах деструкции и ионизации. Интенсивность пиков углерода уменьшалась в ряду газов «толуол-пропан-метан». Это можно объяснить увеличением энергии ионизации того или иного газа. Так, для толуола она составляет 8 эВ, пропана – 11 эВ, метана – 12,5 эВ. Увеличение напряжения на диафрагме с нуля до 150 В приводило к снижению интенсивности пиков ионов углерода почти в два раза.

Измерение энергии ионов с помощью многосеточного зонда показало, что она также зависит от напряжения на диафрагме. При ускоряющем напряжении первичного ионного пучка 3 кВ и токе разряда 100 мА, энергия ионов вторичного ионного пучка составила около 50 эВ. При этом напряжение на диафрагме изменялось от нуля до 20 В. Повышение напряжения на диафрагме приводило к соответственному увеличению энергии ионов. При $U_d = 100$ В энергия ионов составляла 130 эВ. Для формирования качественных алмазоподобных покрытий энергия конденсирующихся на подложке частиц должна находиться в диапазоне 20-60 эВ.

Т.о. проведенные исследования позволили выбрать рабочий газ (толуол) и определить оптимальное напряжение на диафрагме (0-20 В).