

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ УГЛЕРОДНЫХ АЛМАЗОПОДОБНЫХ ПЛЕНОК МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОГО ИСПАРЕНИЯ ГРАФИТОВОЙ МИШЕНИ.

С. В. ШАЛУПАЕВ, Н. Н. ФЕДОСЕНКО, Ю. В. НИКИТЮК
Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины
Гомель, Беларусь

Отличительной особенностью алмазоподобных пленок (АПП) является сильная изменчивость свойств под влиянием условий осаждения. Оптимизация условий осаждения позволяет получать пленки с уникальной совокупностью высоких механических, электрических, оптических свойств, открывающих широкие перспективы для их технических применений, в том числе и в оптическом приборостроении. В работе приведены исследования по изучению АПП с помощью импульсных технологических лазеров средней и большой мощности: ГОС-301; ГОС-1001; Г-О-8-1. При выборе режимов получения пленок варьировались такие параметры как плотность мощности лазерного излучения (ЛИ) на поверхности мишени P , длительность лазерного импульса τ , частота следования ЛИ f , а также время нанесения пленок t и расстояние мишень – подложка. Выявлены закономерности формирования качественных с точки зрения практического использования АПП при определенном сочетании технологических режимов работы лазеров. Морфология полученных пленок изучалась с помощью атомно-силового микроскопа «НАНОТОП-2». Структура пленок, согласно полученным данным, имеет явно выраженные пирамидальные особенности; такие покрытия можно идентифицировать как аморфные алмазоподобные с sp^3 гибридизацией углеродных связей. Наличие характерных полос обнаружено также для АПП и в спектрах Micro-Raman, на что указывают пики у линий 1333 см^{-1} (sp^3 - связи) и 1560 см^{-1} (sp^2 связи). Важной особенностью формирования АПП является структура ЛИ при генерации, поскольку сам импульс формирует лазерный эрозионный факел (ЛЭФ), продукты которого и формируют структуру покрытия. Выявлено совершенствование структуры АПП при увеличении энергоемкости пара с экстремально высокими пересыщениями за счет образования вблизи подложки так называемой «термализованной области». Такая область образуется за счет наличия в ЛЭФ высокоэнергетичных ионов плазмы, которые при взаимодействии с подложкой могут создавать на очень короткое время область повышенного пресыщения температуры и концентрации ионов. По-нашему мнению, физико - химические процессы в такой области оказывают заметное влияние на кинетику роста и конечные свойства лазерных конденсаторов. Таким образом, в работе показано, что выбор технологических параметров лазерного излучения позволяет формировать АПП приемлемые для промышленного освоения с использованием лазерной технологии.