

ЭРОЗИЯ DLC-ПОКРЫТИЙ ГЕМ-ДЕТЕКТОРОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ПОВЕРХНОСТНОГО РАЗРЯДА АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ

^aЗур И.А., ^aШманай Е.Е., ^bРемнёв Г.Е., ^aФедотова Ю.А.

^aНИУ «Институт ядерных проблем» БГУ, Минск, Беларусь

^bТомский политехнический университет, Томск, Россия

Газовые электронные умножители, применяемые для регистрации ионизирующего излучения, обеспечивают хорошее пространственное разрешение траекторий исследуемых частиц, однако имеют слабую защиту перед газовыми пробоями. Для минимизации негативных последствий пробоев применяют резистивные покрытия электродов, которые, однако, так же подвержены структурной эрозии. В связи с этим, актуальность исследования продиктована необходимостью определения механизмов эрозии резистивных DLC-покрытий при воздействии газового разряда.

Для исследования влияния поверхностного искрового разряда атмосферного давления в газовой среде $Ar_{90}(CO_2)_{10}$ на морфологию и химический состав поверхности DLC-покрытий толщиной 166 нм, осаждённых на полиимидную подложку, создана экспериментальная установка из генератора импульсного электрического напряжения выходной мощностью 0,8 МВт, вольфрамовых электродов и герметичной камеры.

Распространение плазменного канала при поверхностном разряде приводило к эрозии DLC-покрытия: наблюдаются повреждения продолговатой формы, которые являются проекциями плазменных каналов. Изменение химического состава покрытий незначительно.

Для моделирования процесса эрозии DLC-покрытия при температурном воздействии плазмы разряда использовался вычислительный пакет COMSOL. Математическая модель, описывающая эрозию покрытия, состоит из нестационарного уравнения теплопроводности для твёрдого деформируемого тела.

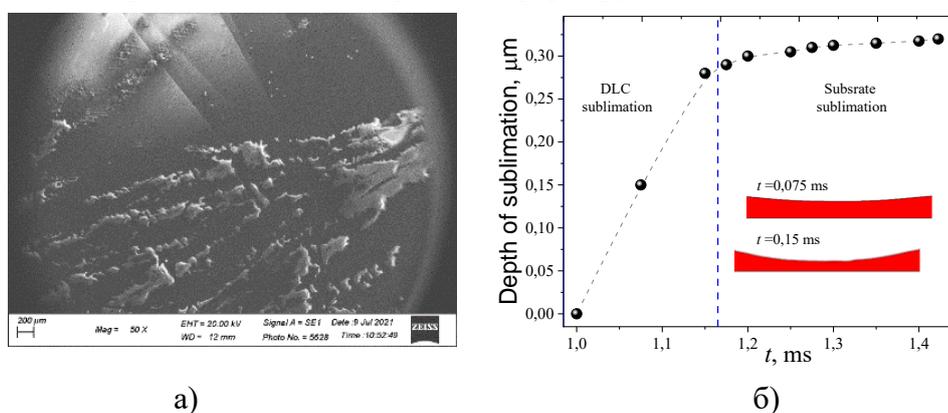


Рисунок 1. а) изображение сканирующей микроскопии участка DLC-покрытия после воздействия разряда, б) магнитуда фронта эрозии DLC-покрытия при воздействии разряда

Исследовано влияние газовых поверхностных разрядов на поверхность DLC-покрытий, установлено, что существенного перераспределения химических элементов в области эрозии покрытия не происходит, а области эрозии являются проекциями стримерных каналов. Разработана математическая модель, позволяющая прогнозировать магнитуду фронта эрозии покрытий при температурном воздействии поверхностного разряда. Авторы выражают благодарность Объединённому Институту Ядерных Исследований (г.Дубна, РФ) за финансирование работ в рамках проекта №08626319/201142470-74.