Влияние термических нагрузок на вторичноэмиссионные характеристики наноуглеродных плёнок.

А.М. Анпилов, Н.Р. Арутюнян, Э.М. Бархударов, А.В. Двоенко1, И.А. Коссый, Г.С. Лукьянчиков, И.В. Моряков

Институт Общей Физики им А.М. Прохорова РАН, Москва, Россия, anpilov56@gmail.com
1ООО «Плазма СК», Саратов, Россия.

В последнее десятилетие серьёзное внимание уделяется исследованиям вторично эмиссионного разряда (ВЭР) — «мультипактора», из-за его негативного влиянием, на СВЧ аппаратуру, (приборы спутников связи, генераторы высокой мощности), ускорители электронов и пр. Данный разряд возникает при превышении мощности излучения порогового значения. Исключить развития ВЭР возможно, если σ — коэффициент вторичной эмиссии облучаемого материала не превышает значения 1,5 [1].

Разрабатываемые технологии по устранению мультипакторного разряда cвязаны с созданием специального профиля или покрытием поверхности тонким слоем золота, серебра и др.[1]. Основным недостатком этих методов, помимо сложности технологии, является достаточно быстрая утрата необходимых эмиссионных характеристик под влиянием различных внешних воздействий.



**Рис. 1.** *Значения коэффициента вторичной электронной эмиссии: А — алюминиевый образец без нанопокрытия; Б — образец с нанопокрытием перед испытаниями; В — образец с нанопокрытием после испытаний.*

В [2] показано, что нанесенная на поверхность металла тонкая наноуглеродная пленка снижает коэффициент вторичной эмиссии электронов до величины ниже пороговой (рис. 1.Б). При этом не меняются радиофизические свойства модифицированных таким образом элементов приборов.

В данной работе приводятся результаты внешнего воздействия на образцы, полученные методом, описанным в [2]: наноуглеродная пленка (толщиной ~1 мкм) наносилась на пластину из Al размерами: 1·1·0,1 см.

Образец был подвергнут следующим испытаниям: длительное хранение (2 года) при комнатной температуре и атмосферном давлении; повышенная температура 70°С на протяжении 10 дней; повышенная влажность 95%, t =30°С - 3 дня; термоциклирование: от -160°С до +160°С — 10 циклов, при скорости изменения 5°С/мин. и давлении 5·10-5 мм рт.ст.

Повторные измерения коэффициента вторичной эмиссии показали высокую устойчивость эмиссионных свойств образца (рис 1.В). Полученные результаты существенно повышают значимость разработанной в ООО ПЛАЗМА-Ск и в ИОФ РАН технологии.

Литература.

1. V.C. Nistor, L. Aguilera, I. Montero, et al., Strategies for Anti-Multipactor Coatings of Suppressed Secondary Emission and Low Insertion Losses for High Power RF Components of Satellite Systems (MULCOPIM’08, Valencia, Spain).
2. А.М. Анпилов, Э. М. Бархударов, И. А. Коссый, Г. С. Лукьянчиков, М. А. Мисакян, И. В. Моряков. Тонкая наноструктурированная углеродная плёнка на поверхности металла как способ предотвращения мультипакторного разряда. Прикладная физика, 2014, № 4.