

ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИМПУЛЬСОВ НА УГЛЕРОДНЫЙ КОМПОЗИТ

А.Л. Данилюк, А.В. Кухарев

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики
и радиоэлектроники», Минск, Республика Беларусь*

Углеродсодержащие композиты в настоящее время весьма активно применяются в качестве радиопоглощающих материалов [1]. В этом плане актуальным является исследование воздействия электромагнитных импульсов (ЭМИ) различной интенсивности на их электродинамические свойства. В данной работе рассмотрены особенности воздействия ЭМИ на углеродный композит в случае, когда такое воздействие не сопровождается явлениями электрического пробоя, а ведет только к появлению наведенных электрических потенциалов, формированию заряженных областей с накоплением заряда, генерации неравновесных носителей заряда, сопровождающейся их рекомбинацией. Указанные процессы приводят к изменению электродинамических параметров углеродного композита, его комплексной диэлектрической и магнитной проницаемости в исследуемом частотном диапазоне 1–200 ГГц. Происходит это при изменении электропроводности композита, а также за счет влияния наведенного напряжения на индуктивность углеродных нитей, импедансы интерфейсов между различными структурными элементами углеродного композита. Особенно чувствительны к изменению зарядовых свойств композита импедансы интерфейсов между его различными структурными элементами, что приводит к изменению резонансных частот LRC контуров, которыми описываются такие импедансы. Также подобную чувствительность проявляют параметры других реактивных элементов, сформированных углеродными нитями, емкостями воздушных (вакуумных) промежутков и активными сопротивлениями структурных элементов композита. Установлено, что формирование заряда и наведенное напряжение может привести к существенному изменению электродинамических параметров, которые весьма чувствительны к вариации импедансов и параметров RLC контуров, в случае если происходит изменение резонансных частот контуров, повлекших за собой существенное изменение комплексной диэлектрической и магнитной проницаемости композита. В конечном итоге как показали наши оценки это повлияет на коэффициенты отражения, пропускания и поглощения, изменит их значения. Также следует учитывать наличие остаточных напряжений и заряда, который не может быть удален в процессе его стекания. Данное обстоятельство должно учитываться при определении коэффициентов отражения, поглощения и пропускания, которые восстанавливают свои первоначальные значения после окончания ЭМИ за время релаксации.

Список литературы

1. Kumar R. [et al]. Carbon. 2021. Vol. 177. P. 304.