

# МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В КОМПОЗИТНЫХ РАДИОПОГЛОЩАЮЩИХ ПОКРЫТИЯХ

Резинкина М.М., Резинкин О.Л., Сосина Е.В., Данилюк А.Р.

*Национальный технический университет*

*«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Использование композитных диэлектрических материалов в качестве радиопоглощающих покрытий позволяет достичь совокупности электрофизических, механических и термодинамических характеристик, которыми не обладают однородные материалы. Факторами, определяющими характеристики радиопоглощающих композитов, являются выбор электрических параметров составляющих их компонентов, а также технологии получения из этих компонентов материалов с заданной внутренней структурой.

Используя покрытия, состоящие из слоев материалов, обладающих заданной последовательностью электрических характеристик, можно добиться расширения диапазонов частот поляризаций и направленностей, при которых будет наблюдаться эффективное поглощение электромагнитного излучения, а также существенного уменьшения их общей толщины.

Области применения радиопоглощающих покрытий различны. Преимущественно они используются для радиолокационной маскировки различных объектов, оснащения специальных исследовательских камер, создания экранов для радиоприемных устройств и осуществления защиты биологических объектов от электромагнитного излучения.

Учитывая сложности при изготовлении опытных образцов композитных покрытий, при выборе их параметров целесообразным представляется применение математического моделирования. Для исследования электрофизических процессов в неоднородных средах с проводящими включениями может быть использован метод конечного интегрирования, который является эффективным инструментом расчета электромагнитных полей (ЭМП) в неоднородных средах. Формулировка задачи в терминах модифицированного векторного магнитного потенциала позволяет в 2 раза уменьшить порядок решаемой системы уравнений. Для определения параметров конструкций радиопоглощающих композитных покрытий, обеспечивающих требуемые условия эксплуатации, разработаны алгоритмы нахождения распределений электромагнитных полей, характеризующиеся минимальными требованиями к вычислительным ресурсам при сохранении необходимой точности расчетов и детализации исследуемого объекта. Применение данных алгоритмов позволяет существенно сократить время, необходимое для получения распределений напряженностей ЭМП, а значит исследовать электрофизические процессы при различных комбинациях слоев композитных сред, входящих в исследуемые радиопоглощающие покрытия, а также включений в них. Таким образом, могут быть определены состав и конструкции покрытий, обеспечивающих заданные режимы поглощения ЭМП.