

Литература

1. Hwang R.B., Peng S.T. Surface-Wave Suppression of Resonance-Type Periodic Structures, IEEE Trans. AP. 2003. Vol. 51, No. 6.

ПРИМЕНЕНИЕ ПОГЛОЩАЮЩИХ ЭМИ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПОМЕХОЗАЩИЩЕННОСТИ СЛАБОНАПРАВЛЕННЫХ АНТЕНН ГНСС

А.С. Абукраа, М.А. Вилькоцкий

Известно, что антенны портативных глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) не обеспечивают оптимальную форму диаграммы направленности вблизи наиболее важного, касательного к поверхности земли сектора направлений приема.

Для оценки способности антенн ГНСС ослаблять помеховые сигналы многолучевого и преднамеренного происхождения принято основным интегральным параметром считать уровни обратного и касательного к поверхности земли излучений. Основным параметром, определяющим помехозащищенность антенн ГНСС, обычно принимается максимальный уровень диаграммы обратного излучения. При этом следует отметить, что в литературе более или менее строго параметры допустимых уровней обратного и касательного излучений антенн ГНСС не сформулированы.

Потенциальный интерес для улучшения характеристик антенн ГНСС по этим параметрам представляют сложные и многослойные экраны из композитных материалов [1]. Особенный интерес представляют такие конструкции экранов, которые могут иметь оперативную возможность трансформенного преобразования из плоской в объемную конструкцию.

В докладе рассмотрен ряд конструкций экранов с комплексной проводимостью, определены их параметры в диапазонах L1, L2, L5, оценено их влияние на поле излучения малогабаритных антенн и потенциальную помехозащищенность ГНСС в случае их применения.

Показано, что в ряде случаев применение экранов с комплексной проводимостью позволяет достичь уменьшения уровня обратного и касательного излучений на 15-18 дБ

Литература

1. A.L.Zinenko, A.I.Nosich Plane Wave Scattering and Absorption by Flat Grating of Impedance Strips, IEEE Trans. AP, vol.54, No.7, 2006.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗОЛЯЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ ПОДЛОЖЕК НА ИХ СВОЙСТВА ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

С.А. Биран, А.В. Короткевич, Д.А. Короткевич, В.А. Плешкин

Приборы и устройства, работающие при криогенных температурах, в последнее время находят широкое применение в военной и космической промышленности, а так же в средствах защиты информации. Из-за низкой теплопроводности и хрупкости керамических, ситалловых и стеклянных подложек невозможно их использование при криогенных температурах. Поэтому среди материалов, способных составить конкуренцию применяемым, выделяют металлы, в частности, алюминий. В данном исследовании использовали конденсаторную структуру типа $Al-Al_2O_3-Me$, в которой обкладками конденсатора являлись алюминиевое основание подложки и напыленная металлическая пленка. В качестве материала основания использовался алюминий марки А0Н. Одностороннее анодирование проводилось в комбинированном электролите на основе щавелевой кислоты с постоянным перемешиванием электролита. Полученные после анодирования образцы пропитывались полиимидом, после чего осуществлялась полировка с целью удаления полиимида с поверхности. Контактные провода от измерительного устройства припаивались индием с помощью ультразвукового паяльника УЗП 2-0.025. Измерение емкости и тангенса угла диэлектрических потерь образцов проводили с помощью измерителя R, L, C E7-12 на частоте 1 МГц. Исследования температурной

зависимости алюмооксидных подложек проводили в гелиевом криостате. Образец крепился на медном основании измерительной ячейки с помощью клея БФ-2, обладающего после отвердевания хорошей теплопроводностью и пластичностью. Все контактные провода, идущие от образца, экранировались. Температура измерялась медь-константановой термопарой. Точность измерения температуры была не хуже 0,5 К.

Таким образом, проведены исследования диэлектрических свойств таких как емкость C и тангенс угла диэлектрических потерь $\operatorname{tg} \delta$ изоляционного покрытия алюминиевых подложек в широком диапазоне температур. Установлено, что с уменьшением температуры тангенс угла диэлектрических потерь ($\operatorname{tg} \delta$) уменьшается в 5 раз, а относительная диэлектрическая проницаемость (ϵ) изоляционного покрытия уменьшается на 12%.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКРАНИРОВАНИЯ КОМПОЗИТОВ С МАГНИТОДИЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ ПОТЕРЯМИ И ЭКРАНИРУЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ НА ИХ ОСНОВЕ

А.А.Ахмед, Н.В.Насонова, Л.М. Лыньков

Для экранирования ЭМИ магнитные материалы могут применяться как в виде спеченных керамических плиток, так и в виде наполнителей, которые распределяются в диэлектрической матрице — различных полимерах, резинах, каучуках. Изготовление микропровода из ферромагнетика и ввязывание его в структуру ткани позволяет значительно увеличить технологичность, гибкость и механическую прочность получаемых композиционных материалов. Введение в состав композиционных материалов компонентов с резистивными и диэлектрическими потерями позволяет увеличить эффективность и расширить рабочий диапазон частот радиопоглочителей ЭМИ с магнитными включениями. Для модификации свойств исследуемых тканых полотен с ферромагнитным микропроводом были выбраны жидкие растворы с диэлектрическими потерями в диапазоне СВЧ.

Руководствуясь принципами снижения отражательной способности материалов, такими как согласование характеристик диэлектрической и магнитной проницаемости в диапазоне частот, создание условий для интерференции электромагнитных волн в объеме конструкции, были разработаны и исследованы экранирующие трехслойные конструкции, состоящие из слоя материала с магнито-диэлектрическими потерями, промежуточного слоя различной толщины и металлизированного слоя.

Как показывают результаты измерений, пропитка тканых полотен с ферромагнитным микропроводом раствором жидкого полярного диэлектрика приводит к изменению условий согласования волнового сопротивления материала и свободного пространства, снижению коэффициента отражения до (-18...-4 дБ) и сдвигу характеристики в область низких частот (2,7...6,45 ГГц).

Создание многослойной конструкции на основе композита с магнитными потерями позволяет дополнительно уменьшать величину коэффициента отражения до -16...-12 дБ и смещать положение минимума области низкого коэффициента отражения на 3,9...4,9 ГГц в зависимости от толщины промежуточного диэлектрического слоя. Дополнительная пропитка первого слоя с магнитными потерями диэлектриком также приводит к смещению резонансных областей поглощения ЭМИ в зависимости от концентрации раствора и толщины промежуточного слоя диэлектрика.

Таким образом, выбирая как параметры материала, так и конструкции, можно получать характеристику коэффициента отражения менее -8 дБ в требуемом диапазоне частот.