

Измерение электромагнитных характеристик полимерных пленок, содержащих магнитный микропровод в гигагерцовом диапазоне

Файзулин Р.Р.

Радиофизический факультет

Национальный исследовательский Томский государственный университет

За последние десятилетия сверхвысокочастотная электроника сделала значительный шаг вперед. Для дальнейшего развития радиоэлектронных устройств необходимо использовать новые радиоматериалы. Микропровода обладают рядом уникальных свойств и характеристик (малый вес, возможность создания прочных и прозрачных структур, высокая электропроводность и исключительные электромагнитные характеристики) и могут использоваться в радиокомпозитах.

В данной работе исследованы электромагнитные характеристики материалов на основе полиэстеровых пленок, содержащих упорядоченные включения остекленных микропроводов. В процессе изготовления экспериментальных образцов отрезки микропровода одинаковой длины на равноудаленном расстоянии t (равном 1 или 2 мм) помещались в полиэстеровую пленку. Были использованы остекленные микропровода двух различных сплавов: NiCrSiMn с диаметром жилы 17,2 мкм и FeCoBSi с диаметром жилы 23,2 мкм. Исследования экранирующих свойств образцов пленок проводились в свободном пространстве с использованием пирамидальных рупорных антенн и векторного анализатора цепей Agilent PNA-X N4257A в диапазоне частот от 22 до 40 ГГц. На выходе антенн излучение было поляризовано в горизонтальной плоскости.

При вертикальном расположении микропровода в пленке образцы являются практически прозрачными для излучения (коэффициент прохождения $T \sim 100\%$). А в случае горизонтального расположения они в значительной степени экранируют падающее на них излучение ($T \sim 65\%$). При этом различия в коэффициенте прохождения между образцами с NiCrSiMn и FeCoBSi микропроводами незначительны. Уменьшение расстояние между соседними микропроводами в пленке до 1 мм приводит к повышению эффективности экранирования более чем в два раза ($T = 20 \div 25\%$). В случае измерения материалов с двумя слоями композиционных пленок эффективность экранирования значительно возрастает. Варьируя расстояние между микропроводами в полиэстере или число слоев, можно создать тонкое (1 слой в 200 мкм) и прозрачное экранирующее покрытие ($T = 0 \div 100\%$) в рассматриваемом диапазоне частот.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук Г.Е.Кулешов