

УДК 53.082.74

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
ЭЛЕКТРОРЕОЛОГИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В СВЧ ДИАПАЗОНЕ МЕТОДОМ
ИЗМЕРЕНИЙ В СВОБОДНОМ ПРОСТРАНСТВЕ**

Князьков Роман Альбертович

*Магистр 2 года,**кафедра «Электронные технологии в машиностроении»**МГТУ им. Н.Э. Баумана, факультет «Машиностроительные технологии»**Научный руководитель: В.П. Михайлов,**доктор технических наук, профессор кафедры «Электронные технологии в машиностроении»*

Для создания эффективных электрореологических эластомеров необходимо знать значения комплексной диэлектрической проницаемости материала в диапазоне частот, в котором работает внешнее управляющее электромагнитное поле.

Из существующих экспериментальных методов исследования диэлектрической проницаемости материалов метод измерений в свободном пространстве обладает рядом практических преимуществ, к которым можно отнести бесконтактный способ измерения и широкополосность в сверхвысокочастотном (СВЧ) диапазоне. Данный метод заключается в измерении отношения амплитуд прошедшей через образец и падающей на образец электромагнитной волны, а также сдвига фазы электромагнитной волны при прохождении через образец. Эти величины формируют комплексный коэффициент прохождения исследуемого образца. Для некоторых материалов по результатам измерений комплексного коэффициента прохождения возможно рассчитать методом Николсона-Росса [1] их диэлектрическую проницаемость и ее частотную дисперсию в измеряемом СВЧ диапазоне.

Таким образом можно проводить исследования радиофизических свойств разнообразных материалов, в т. ч. образцов из композитов. Подобным материалом является электрореологический эластомер, на примере которого продемонстрировано измерение зависимости коэффициента прохождения исследуемого образца от частоты в СВЧ диапазоне от 6 до 16 ГГц при нормальных условиях. Из значений измеренного комплексного коэффициента прохождения были рассчитаны частотные зависимости действительной и мнимой частей эффективной диэлектрической проницаемости образца электрореологического эластомера, Рис.1. Полученные зависимости демонстрируют несильную частотную дисперсию, что говорит о достаточной стабильности свойств эластомера в данном частотном диапазоне. С ростом частоты происходит рост мнимой части диэлектрической проницаемости, что свидетельствует об увеличивающихся потерях электромагнитной энергии в образце. Таким образом данный образец эластомера наиболее эффективно работает при частотах ниже 8 ГГц.

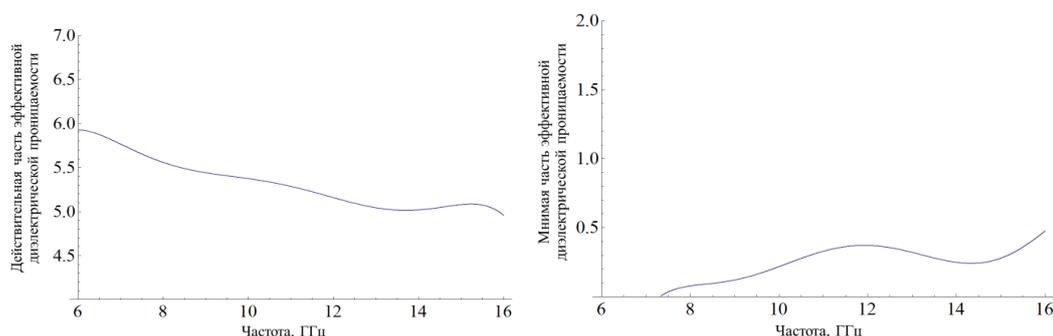


Рис. 1. Рассчитанная частотная зависимость действительной и мнимой частей эффективной диэлектрической проницаемости образца электрореологического эластомера

Литература

1. *Nicolson A.M.* Measurement of the Intrinsic Properties of Materials by Time-Domain Techniques. – IEEE Trans. Instr. Meas, 1970. V. 19. N. 4. Pp. 377–382.