

**Диэлектрическая проницаемость дисперсно-наполненных эпоксидных полимеров в X-диапазоне**

**Научный руководитель – Магсумова Айзада Фазыляновна**

***Ибатуллин Ильдар Маратович***

*Аспирант*

Казанский национальный исследовательский государственный технический университет им. А.Н.Туполева, Институт авиации, наземного транспорта и энергетики, Кафедра производства летательных аппаратов, Казань, Россия

*E-mail: ibatullinildar@mail.ru*

В настоящее время благодаря широкому применению компьютерной техники, СВЧ-устройств и других коммуникаций особую актуальность приобретает вопрос разработки защитных материалов, поглощающих электромагнитное излучение. На замену ранее востребованным металлическим конструкциям приходят легкие экранирующие материалы на основе современных полимерных композиционных материалов (ПКМ). Особый интерес вызывают ПКМ, состоящие из эпоксидной матрицы [1-3]. По вопросу регулирования функциональных возможностей таких материалов активно ведутся работы в сторону изменения диэлектрических свойств полимера путем его модификации различными наполнителями. Перспективными дисперсными наполнителями, позволяющими регулировать диэлектрические свойства полимерной матрицы, являются углеродные дисперсные наполнители [1-3].

В качестве объектов исследования выбраны несколько видов сажи (П234, Т900, П514), шунгит, порошок никелевый карбонильный, железо карбонильное радиотехническое, за основу для наполнения использовали связующее на основе эпоксидиановой смолы ЭД-22 и отвердителя полиэтиленполиамин.

Главной задачей работы является сравнительный анализ диэлектрических параметров углеродных и металлических наполнителей с целью разработки в дальнейшем перспективного материала электротехнического назначения.

Для исследования диэлектрических характеристик дисперснонаполненных эпоксидных полимеров был использован векторный анализатор цепей E5071C с дополнительно установленным коаксиальным пробником. Для определения весовой эффективности была найдена плотность полимерных образцов путем гидростатического взвешивания.

При обработке экспериментальных данных были получены частотные зависимости диэлектрической проницаемости в зависимости от наполнителя и его концентрации. Показано, что образцы на основе сажи марки П514 имели аналогичные характеристики диэлектрической проницаемости, что и у образца, наполненного радиотехническим железом, однако плотность углероднаполненного образца с железным порошком была выше более, чем в два раза. Полученные результаты делают дальнейшее исследование в данном направлении обоснованными и имеют потенциальную перспективу для получения высокоэффективного материала электротехнического назначения.

**Источники и литература**

- 1) Родионов В.В. Механизмы взаимодействия СВЧ-излучения с наноструктурированными углеродсодержащими материалами. Автореф. дисс. канд. физико-математических наук. Курск, 2015.

- 2) 2. Тербуков, Е. И. Радиопоглощающие свойства полимерных композитов на основе шунгита и углеродного наноматериала «Таунит-М» / Е. И. Тербуков, А. А. Бабаев, А. Г. Ткачев, Д. В. Жилина // Журнал технической физики. – 2018, Т. 88, Вып. 7. – С. 1075-1079.
- 3) Доценко О. А. Микроволновые характеристики композиционных радиоматериалов на основе полимера и углеродных структур / О.А. Доценко, В.И. Суслиев, В.Л. Кузнецов, И.Н. Мазов, О.А. Кочеткова // Доклады ТУСУРа, № 2 (24), часть 2, декабрь 2011 Нанoeлектроника. Нанотехнология. Фотоника. Физическая и плазменная электроника С. 36-40.