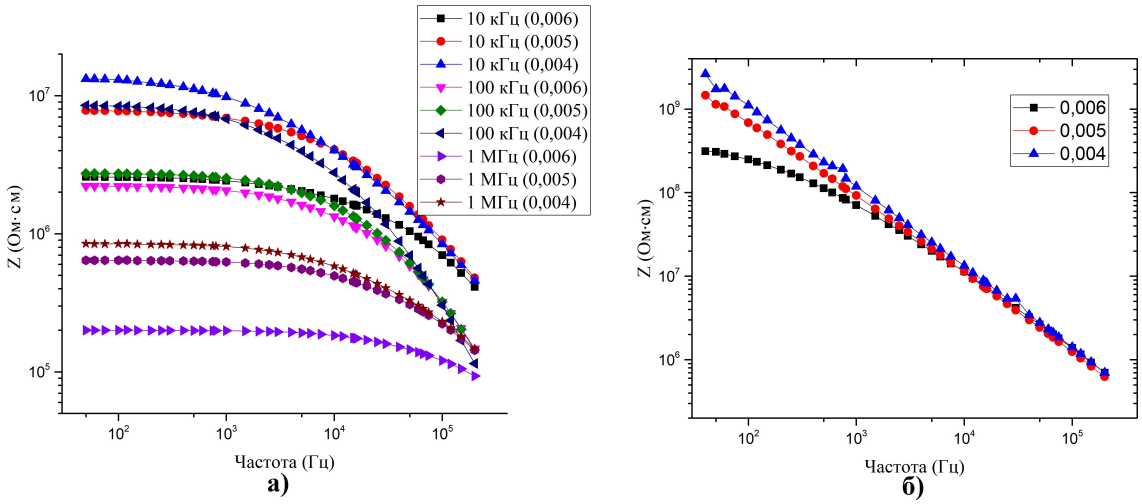
Влияние внешних электрических полей на процессы формирования перколяционной структуры в композиционных материалах

Гарипов Р.Р. [1] , *Львов С.Г.* [1] , *Хантимеров С.М.* [1] , *Коновалов Д.А.* [1] , *Сулейманов Н.М.* [1]

gari_rtrf@mail.ru
[1] КФТИ ФИЦ КазНЦ РАН, Казань, Россия

Создание композиционных материалов на основе полимеров и различных видов углеродных наполнителей является актуальной задачей. Открытие новых аллотропных форм углерода стимулировало изучение композитов с их использованием. Одним из наиболее перспективных углеродных наполнителей являются углеродные нанотрубки, которые обладают уникальными физико-химическими свойствами и высоким аспектным соотношением. При введении в полимерную диэлектрическую матрицу определенной концентрации углеродных нанотрубок композиционный материал приобретает перколяционную проводимость, при которой перенос носителей заряда осуществляется по небольшому количеству проводящих каналов, образующихся при контакте частиц наполнителя. Переход из непроводящего в проводящее состояния определяется порогом перколяции [1].

В работе были проведены эксперименты по изучению влияния электрических полей, прикладываемых в процессе отверждения композиционного материала на основе эпоксидной смолы и одностенных углеродных нанотрубок Tuball, на процессы формирования перколяционной структуры в композиционном материале. Прослежена зависимость электрофизических свойств материала от условий отверждения композита – без внешнего поля и при наложении внешнего переменного электрического поля. Установлено, что приложение переменного электрического поля в процессе отверждения приводит к понижению значения порога перколяции (рис. 1). Исследования на переменном токе позволили определить эквивалентную схему композита как элемент Коула и проследить концентрационную зависимость его параметров.



Частотная зависимость комплексного сопротивления образцов: а) отвержденных в электрическом поле; б) без электрического поля

Ссылки

1. P. Savi, M. Giorcelli, and S. Quaranta, Applied Sciences (2019), Volume 9, Article No.: 851.