

УДК 621.3.084.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ В КАЧЕСТВЕ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ЭПОКСИДНЫХ КОМПОЗИТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ КОМПОЗИЦИИ

*Сухоруков А.К., аспирант 2 года обучения
Миронова С.А., магистрант 2 года обучения
Пасько А.А., студент 3 курса Технологического института
Научный руководитель – Блохин А.Н., к.т.н.
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический
университет»*

Ключевые слова: *Эпоксидные композиты, углеродные нанотрубки, электропроводность.*

Работа посвящена определению возможности использования различных углеродных наполнителей для эпоксидных композитов с целью увеличения электропроводности композиционных материалов.

Придание полимерным композиционным материалам (ПКМ) конструкционного назначения дополнительных функциональных свойств, таких как электропроводность, экранирование электромагнитных волн радиодиапазона, является одной из приоритетных задач современного материаловедения.

В последнее время широко ведутся исследования, посвященные использованию углеродных наноматериалов в качестве наполнителей эпоксидных композитов [1]. В связи с этим наряду с традиционными вариантами применения эпоксидных композитов, появляются и новые области. Например, при введении электропроводного углеродного наполнителя в диэлектрическую полимерную матрицу, возможно увеличение электропроводности композиции на несколько порядков.

В качестве наполнителей могут использоваться различные наноматериалы. Авторами работы [1] проводились исследования возможности использования терморасширенного графита (ТРГ) в качестве наполнителя эпоксидных композитов, в результате которых отмечено, что ТРГ является перспективным материалом для использования в качестве наполнителя эпоксидных материалов.

Исследование частотной зависимости электропроводности композитов с различным содержанием многослойных УНТ авторами [2] по-

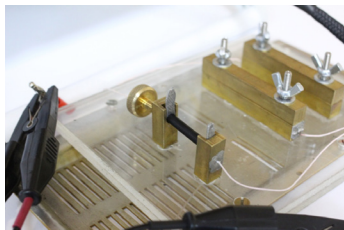


Рисунок 1 – Приспособление для закрепления образцов

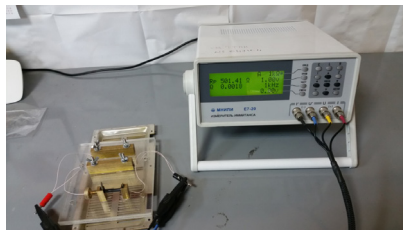


Рисунок 2 – Измеритель иммитанса E7-20

Таблица 1 – Влияние добавки на удельное сопротивление

BFE-170 + УНТМ 0,01% масс.	BFE-170 + УНТМ 0,1% масс.	BFE-170 + УНТМ 0,5% масс.
274 МОм·м	19 МОм·м	6 МОм·м

казало возможность повышения проводимости эпоксидного композита при постоянном токе не менее, чем на 12 порядков.

В работе [3] в качестве наполнителя использовали гранулированный нановолокнистый углеродный наполнитель. В результате было установлено влияние фракционного состава гранулированного нановолокнистого углеродного наполнителя на электрофизические свойства эпоксидных композитов и возможность использования полученных композитов в качестве экранов для защиты от электромагнитного излучения.

Для изучения влияния внесения углеродных нанотрубок серии «Таунит М» (ООО «НаноТехЦентр», г. Тамбов) в эпоксидную матрицу на изменение диэлектрических характеристик композита изготавливались цилиндрические образцы со следующей геометрией $d = 5$ мм, $l = 33$ мм. Образец устанавливался в зажимы приспособления, представленного на рисунке 1 и подключался к измерителю иммитанса. Результаты измерений выводятся на дисплей измерителя иммитанса (рисунок 2) и представлены в таблице 1.

В результате проведенных исследований выявлено, что в области малого процентного содержания углеродные нанотрубки «Таунит М» незначительно влияют на диэлектрические характеристики эпоксидной бисфенольной матрицы.

Библиографический список:

1. Исследование электрофизических свойств эпоксидных композитов на базе терморасширенного графита / К.В. Тихонина, М.А. Немзорова, А.А. Тимофеева // Современные техника и технологии. XX Международная научно-практическая конференция. – Новосибирск, 2014. –С. 111-112.
2. Исследование влияния функционализированных многостенных углеродных нанотрубок на электропроводность и механические характеристики эпоксидных композитов / Е.А. Яковлев, Н.А. Яковлев, И.А. Ильиных [и др.] // Вестник Томского государственного университета. Химия. -2016. -№ 3 (5). -С. 15-23.
3. Влияние фракционного состава гранулированного нановолокнистого углеродного наполнителя на электрофизические свойства эпоксидных композитов / А.Г. Баннов, Н.Ф. Уваров, Г.Г. Кувшинов [и др.] // Химия, технология органических веществ, материалов и изделий. Труды БГТУ.-2014. -№ 4. -С. 31-34.

USE OF CARBON NANOMATERIALS AS FILLERS OF EPOXY COMPOSITES FOR INCREASING THE ELECTRICAL CONDUCTIVITY OF A COMPOSITION

Suhorukhov A.K., Mironova S.A., Pasko A.A.

Key words: *epoxy composites, carbon nanotubes, electrical conductivity.*

The work is devoted to the determination of the possibility of using various carbon fillers for epoxy composites in order to increase the electrical conductivity of composite materials.