

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ВИБРОЗАЩИТЫ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

В.В.Евграфов, Е.Н.Талицкий

Владимирский государственный университет, г. Владимир

Для виброзащиты радиотехнических устройств (РТУ) наиболее эффективны внутренние демпфирующие слои (ДС).

В работе показано, что применение метода виброзащиты РТУ с помощью внутренних ДС невозможно без наличия полимерных материалов (ПМ) с заданными механическими свойствами. Таким образом, задача исследования ПМ разбивается на две подзадачи:

- разработка методики исследований динамических механических свойств ПМ и соответствующего оборудования;
- исследование и синтез ПМ для внутренних ДС.

Известны различные методы измерения динамических механических характеристик ПМ: квазистатические, маятниковые, гистерезисные, фазовые, тепловые, волновые и резонансные. Для измерения параметров материалов в частотном и температурном диапазонах наиболее эффективны резонансные методы. Существующие средства измерения, реализующие методы резонансных колебаний, обладают низкой производительностью и большими погрешностями. Предложенная установка (А.с. 1539578, А.с. 1629813) значительно превосходит известные аналоги по производительности и точности результатов.

Установка при помещении в термокамеру обеспечивает получение данных о динамическом модуле упругости и коэффициенте механических потерь в диапазоне температур от минус 80 °С до плюс 80 °С и частот от 20 Гц до 2 кГц.

Для создания полимерного материала внутренних ДС печатных плат РТУ была разработана методика, базирующаяся на сформулированных основных группах требований к полимерам, обеспечивающим эффективную виброзащиту. Основные группы требований:

- требования, характеризующие пригодность ПМ для конкретной конструкции с учетом ее производства и эксплуатации (стойкость к воздействию повышенной температуры, действию химических веществ, прочность клеевых соединений с конструкционными материалами, необходимые диэлектрические свойства);

- требования, характеризующие эффективность виброзащиты и учитывающие динамические механические характеристики материала (коэффициент механических потерь не менее 0,1; динамический модуль упругости $10^5 \dots 10^7$ Па).

Было определено, что для изготовления внутренних ДС наибольшей степени подходят полиуретановые компаунды. использованием теории планирования эксперимента проводили исследования по определению оптимального состава полимера, в частности, таблице приведены данные о составе и характеристиках некоторых экспериментальных образцов.

Опытный образец №60 в наибольшей степени соответствует вышеуказанным требованиям. Дальнейшие исследования привели к синтезу ПМ для изготовления внутренних слоев с необходимыми характеристиками (Патент 2012506)(рис.1):

- диапазон эффективного поглощения составляет от мин. 60 °С до плюс 50 °С, т.е. 110 °С;

- максимальное значение коэффициента механических потерь находится в области отрицательных температур (при температуре минус 30 °С).

Полимер содержит:

- компонент А (Вилад А-8П марки В-3 ТУ 6-05-2018-86);
- компонент Б (Вилад-17 ТУ 6-05-1979-84);
- катализатор реакции уретанообразования (например дибутилдилаурат олова).

Химический состав (г) и характеристики опытных материалов

Вещество	Номер опытного материала			
	57	58	59	60
Полиоксипропилснэтилентриол М.М: 5000	100	100	100	100
Диэтилэшликоль	2,12	2,12	10,6	10,6
Цеолит	7	7	7	7
Тальк	9,6	78	10,2	78,2
Отвердитель	82,5	82,5	208	208
Температура максимума КМП, °С	-50	-30	-10	-25
Ширина полосы КМП на уровне 0,1, °С	-80;+20	-50;0	-40;+40	-50;+40

Полимер изготавливается из смеси компонентов А и Б, причём последний состоит из смеси компонента Вилад-17 и полиизоцианата марки ТУ 113-03-375-75 при их соотношении соответственно, вес. %, 90...98 (10...2) в расчете на 100 вес. % компонента А.

Разработанный полимер стоек к воздействию повышенной температуры (до 150 °С не менее 5 минут), к агрессивным средам применяемым в производстве печатных плат, не выделяет вредных веществ в процессе производства и эксплуатации, а также не оказывает коррозирующего действия на контактирующие с ним материалы.

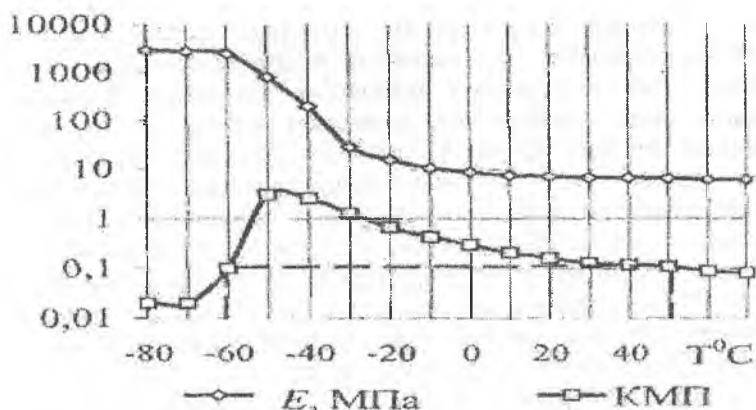


Рис. 1. Зависимости динамического модуля упругости E (Па) и коэффициента механических потерь γ от температуры

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ СИЛИЦИДОВ ХРОМА

Н.А. Остапенко

Таганрогский государственный радиотехнический университет, г. Таганрог

Данная работа посвящена исследованию процессов возникновения силицидов хрома под действием ионного облучения структуры хром - кремний ионами инертных газов. Установлено, что бомбардировка ионами инертных газов системы Cr - Si стимулирует взаимодействие между атомами хрома и кремния с образованием силицидных фаз при интегральной температуре подложки существенно более низкой, чем при синтезе этих фаз в системе Cr - Si обычной высокотемпературной обработкой. Фазовый состав, структура и электрофизические свойства образующихся слоев силицидов хрома определяются энергией ионов, их типом и дозой облучения.

Образование силицидных фаз должно проходить через стадию, на которой атомы кристаллической решетки находятся в «беспорядочном» расположении. Такие сильно возбужденные области решетки вдоль траектории иона называются тепловыми пиками.

Механизм начальной стадии формирования новой фазы на поверхности системы металл-кремний при ионной обработке можно представить следующим образом. Энергетические ионы, внедряясь в