

Диэлектрические характеристики эпоксидной смолы, модифицированной тетраэтоксисиланом, в миллиметровом диапазоне

© Чухланов*⁺ Владимир Юрьевич, Смирнова Наталья Николаевна
и Смирнов¹ Кирилл Вадимович

Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых. ул. Горького, 87.
г. Владимир, 600000. Владимирская область. Россия. Тел.: (4922) 47-96-19, (4922) 47-97-53.

E-mail: vladsilan@mail.ru; smirnovann@list.ru; kirillsmirnov1239@yandex.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: эпоксидная смола, алкоксисилан, тетраэтоксисилан, диэлектрические свойства, композиционный материал, СВЧ-радиодиапазон, радиопрозрачность.

Аннотация

В представленной работе исследовано влияние введенных в эпоксидную смолу алкоксисиланов с целью изучения возможности использования полученных связующих в композиционных материалах с повышенной радиопрозрачностью в миллиметровом СВЧ-радиодиапазоне.

Определение диэлектрических характеристик модифицированной эпоксидиановой смолы в миллиметровом СВЧ-радиодиапазоне проводили волноводным методом. Измерительный комплекс состоял из прецизионной измерительной линии P1-31, перестраиваемого генератора на диоде Ганна (30-38 ГГц), ферритового вентиля и отрезка волновода стандартного сечения. На основе измерений смещения положения минимума коэффициента стоячей волны по известным постоянной распространения, длине волны в свободном пространстве λ_0 для данной рабочей частоты и критической длине волны в волноводе $\lambda_{кр}$ вычисляется тангенс угла потерь $tg(\delta)$ и диэлектрическая проницаемость ϵ . Расчеты диэлектрической проницаемости ϵ , угла диэлектрических потерь $tg(\delta)$ и потерь радиопрозрачности $-\Delta P$ проводились в среде MathCad. Влапоглощение образцов определялось путем выдержки образцов в эксикаторе с влажностью 98%. Образцы выдерживались в плотно закрытом эксикаторе в течение 24 часов при температуре 25 °С. И по приросту массы определялось относительное влапоглощение.

Установлено, что введение тетраэтоксисилана в композицию в количестве 1.5-3.5% приводит к снижению тангенса угла диэлектрических потерь. Оптимум просматривается в области концентрации модификатора 2.5-3.5% что подтверждает, что при этих концентрациях происходит полное взаимодействие алкоксигрупп ТЭОС с эпоксигруппами эпоксидной смолы.