

## **РАДИОПОГЛОЩАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ НАПОЛНЕННОГО ПОЛИЭТИЛЕНА**

**В. А. Банный**

*Институт механики металлополимерных систем  
имени В. А. Белого НАН Беларуси, г. Гомель*

**И. В. Царенко**

*Гомельский государственный технический университет  
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Массовая эксплуатация радиотехнических устройств СВЧ породила в XXI веке глобальную проблему электромагнитной безопасности, а также технические проблемы электромагнитной совместимости радиоэлектронной техники и систем защиты информации. Радиопоглощающие материалы (РПМ) и электромагнитные экраны на их основе являются одним из эффективных средств решения этих проблем. Среди многообразия РПМ свою нишу занимают материалы на основе наполненного полиэтилена.

Цель работы – исследование радиопоглощающей способности термопластичных композиционных материалов, содержащих различные функциональные наполнители.

Экспериментальные образцы РПМ изготавливали методом термического пресования из порошкообразных смесей полиэтилена высокого давления (ПЭ, ГОСТ 16803-070) и наполнителей – магнитно-мягкого феррита (ММФ, ТУ 6-09-5111-84, марка 2500 НМС, размер частиц 100–200 мкм), карбонильного железа, никеля, электролитической меди, технического углерода, ультрадисперсных алмазов (УДА, марка УДДДСФ, диаметр частиц 40–80 мкм), металлизированных стеклосфер (диаметр 200–500 мкм). Диаметр частиц Fe, Ni и Cu составлял 3–10 мкм. Степень наполнения варьировали от 25 до 75 % масс.

Радиофизические параметры полимерных наполненных РПМ оценивали рефлектометрическим методом, используя измерители панорамные Р2. Коэффициент отражения и ослабление энергии СВЧ-излучения регистрировали в диапазоне частот 2,0–27,0 ГГц при нормальном падении на образец электромагнитной волны.

Физико-химическое взаимодействие ПЭ и наполнителей исследовали с помощью ИК-спектрометра Nicolet 5700. Степень окисления связующего регистрировали по появлению в спектрах полосы поглощения карбонильной группы.

Структуру композитных РПМ изучали с применением оптической и растровой электронной микроскопии (микроскопы МПСУ-1 и LEO 982). Кроме того, изучены физико-механические и теплофизические характеристики композиционных РПМ.

Для композитных РПМ на основе полиэтилена, наполненного различными частицами, установлены оптимальные значения толщины образцов, степени наполнения, размера и соотношения концентраций мелких и крупных частиц наполнителя, при которых ослабление энергии электромагнитного излучения максимально. При рецептурной и структурной оптимизации экранов по критерию ослабления энергии электромагнитного излучения наряду с высокими диэлектрическими и магнитными потерями следует обеспечивать согласование волновых сопротивлений РПМ и «свободного пространства», а также усиление эффекта рассеяния электромагнитных волн на межфазных границах внутри РПМ.

По технологическим и технико-экономическим критериям наиболее перспективными средствами радиозащиты являются РПМ на основе функционально наполненных термопластов. РПМ относятся к материалам двойного назначения и могут быть использованы при создании малозаметных объектов, в том числе летательных аппаратов.