

КОРРОЗИЯ КАК ФАКТОР УЛУЧШЕНИЯ РАДИОФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ЭКРАНОВ

И. В. Царенко

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

В. А. Банный, Д. С. Тилинина

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

Согласно представлениям радиофизики, в полимерных композитных радиопоглощающих материалах (РПМ), составляющих основу электромагнитных экранов (ЭМЭ), функции радиопоглотителей выполняют армирующие элементы и функциональные наполнители – металлические, ферритовые, сегнетоэлектрические. Как правило, в состав полимерных композитных РПМ входит значительное количество (до 90 % мас.) частиц металлического наполнителя. Ежегодно в процессе коррозии теряются тонны металлосодержащего материала. Поэтому традиционно при разработке новых металлосодержащих изделий особое внимание уделяется изучению влияния коррозии на их характеристики.

Цель работы состоит в оценке влияния оксидных пленок, формирующихся на поверхности частиц наполнителя в результате коррозионных процессов, на радиофизические характеристики полимерных композитных ЭМЭ.

Экспериментальные образцы толщиной 10 мм изготавливали термическим прессованием из смесей полиэтилена высокого давления (ПЭВД), карбонильного железа (5–10 мкм) и ингибиторов коррозии (ИК). В качестве ИК использовали нитрит дициклогексилamina (НДА) и фенил-бензимидазол (ФБИ).

Образцы: контрольный без ИК и содержащие ИК – подвергали ускоренным коррозионным испытаниям путем выдержки в течение 21 суток в термо-влажностной камере ($T = 55$ °С, относительная влажность 95 %) и в морской воде ($T = 40$ °С, соленость $C = 35$ ‰, pH = 8–8,5). До и после испытаний измеряли ослабление энергии S электромагнитного излучения (ЭМИ) частотой $\nu = 8$ –12 ГГц, проходящего через образец, помещенный в волноводный тракт измерителя P2-61.

Установлено, что введение ИК в состав РПМ приводит к возрастанию S на 15,6 % (НДА) и 10,1 % (ФБИ) по сравнению с контрольным образцом. После термо-влажностных испытаний образцов без ИК S возрастало на 2,8 %, что, по-видимому, обусловлено образованием оксидных пленок на поверхности частиц наполнителя, появлением новых границ раздела в композите, что изменяет условия поглощения энергии ЭМИ. S образцов, содержащих ИК, уменьшилось после испытаний на 4,3 % (НДА) и 0,53 % (ФБИ). Это может свидетельствовать о снижении концентрации ИК в материале за счет его испарения, а также об отсутствии коррозионных процессов.

Таким образом, коррозионные процессы, а именно образование оксидных пленок на поверхности частиц карбонильного железа, приводят к улучшению радиофизических характеристик электромагнитных экранов, так как радиопоглощение определяется не только электромагнитными параметрами наполнителя, но и обусловлено дополнительными факторами рассеяния и интерференции электромагнитных волн на границах оксидных пленок.