

ГИБКИЕ ЭКРАНЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ВЛАГОСОДЕРЖАЩИМИ И СУХИМИ ГЕЛЕВО-ПОРОШКОВЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ

С.В. ГОЛОВАТАЯ, О.И. ЗУБАРЕВИЧ, А.А. ПОЗНЯК

Для снижения радиолокационной заметности и дальности обнаружения металлических объектов на них устанавливают маскирующие радиопоглощающие материалы (РПМ); в результате, сигнал, отражаемый от металлических поверхностей, преобразуется и становится близок к фону окружающей среды. В качестве таких РПМ исследовали полиакрилонитрильное полотно толщиной 2 мм с влагосодержащими и сухими гелево-порошковыми наполнителями [1]. Для получения сухих образцов некоторые влагонаполненные образцы не герметизировали, а подвергали полному высушиванию в термостатированном сушильном шкафу при температуре 55°C. Исследования проводили в частотном диапазоне 8–12 ГГц.

Анализ показал, что экранирующие свойства образцов при высыхании не сохраняются, что обусловлено определяющим влиянием воды на подавление электромагнитного излучения (ЭМИ). Резко увеличивается коэффициент передачи ЭМИ и становится даже большим, чем у текстильной матрицы без какого-либо наполнителя. Это говорит о том, что сухой наполнитель выступает в качестве проводящего ЭМИ материала. Коэффициент отражения у всех образцов очень мал и не представляет интереса.

Особое внимание нужно уделить показателям отражения образцов, стоящих на пути распространения ЭМИ непосредственно перед металлической поверхностью. По полученным данным коэффициентов отражения с отражающей поверхностью влагонаполненных и сухих образцов составлена таблица, из которой хорошо видно, как изменяется этот показатель при полном высыхании экспериментального образца (в таблице приведены усредненные по частоте значения $S_{11_{отр. ср.}}$).

Из таблицы видно, что высушенные образцы с наполнителями на основе гелей имеют более низкие коэффициенты отражения с отражающей поверхностью ($S_{11_{отр.}}$), чем аналогичные образцы, не подвергавшиеся высушиванию, и чем текстильная матрица без наполнителя ($S_{11_{отр. ср.}}$ –3,5 дБ). Исключением стал лишь образец с наполнителем из смеси желатина и ZrO_2 , который во влагонаполненном состоянии показал наибольшее поглощение ($S_{11_{отр.}}$ –8 дБ). А из сухих образцов самое низкое

отражение имеет текстильная матрица с наполнителем из смеси диоксида циркония и ПВС ($S_{11\text{отр. ср.}}$ до $-6,9$ дБ).

Значения среднего коэффициента отражения $S_{11\text{отр. ср.}}$ для различных РПМ

Наполнитель		Поливиниловый спирт (ПВС)			Крахмал		Желатин			Обойный клей	
		TiO ₂	ZrO ₂	Шунгит	TiO ₂	Шунгит	TiO ₂	ZrO ₂	Шунгит	Без добавок	Шунгит
$S_{11\text{отр. ср.}}$	влажносодержащий	-4,5	-5,6	-2,9	-3,2	-1,9	-2,8	-7,0	-2,4	-2,1	-1,6
	сухой	-5,2	-6,1	-4,3	-4,3	-5,0	-4,2	-4,1	-4,0	-3,6	-4,6

Так как высушенные образцы практически не потеряли своей гибкости и цельности, не требуют герметизации, более удобны в применении и имеют меньший удельный вес, чем влагосодержащие полотна, то именно сухие композиционные материалы наиболее перспективны в качестве радиопоглощающих покрытий для металлических объектов в исследуемом диапазоне частот.

Литература

1. Головатая С.В., Зубаревич О.И., Позняк А.А. // Технические средства защиты информации: материалы докладов и краткие сообщения V Белорусско-российской НТК. Минск, 28 мая – 1 июня 2007 г. Минск, 2007. С. 74–75.