

# РАЗРАБОТКА ЗАЩИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ПОДАВЛЕНИЯ УТЕЧКИ ИНФОРМАЦИИ ПО КАНАЛАМ ПЭМИ

Г.А. Пухир<sup>1</sup>, В.С. Колбун<sup>1</sup>, И.А.К. Камил<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Анбарский университет, Эр-Рамади, Ирак

Для создания защитных конструкций, подавляющих утечку информации по каналам ПЭМИ, применяются экранирующие и радиопоглощающие материалы. Электромагнитное моделирование позволяет определить электрофизические свойства, толщину и форму элементов экранов и радиопоглотителей для достижения наибольшей эффективности [1]. На основе разработанных композиционных материалов [2, 3] предложены четырехслойные конструкции экранов и радиопоглотителей и определены параметры слоев для создания радиопоглотителей с коэффициентом отражения менее – 10 дБ в диапазоне частот исследований 8–12 ГГц.

Установлено комплексное влияние электрофизических параметров и толщины отдельных слоев радиопоглотителя на характеристику коэффициента отражения и его частотную зависимость. Минимальная величина коэффициента отражения, полоса рабочих частот с коэффициентом отражения менее –10 дБ определяются комбинацией электрофизических и структурных параметров слоев, рассчитанных для данного частотного диапазона. Получена наименьшая величина коэффициента отражения для исследуемой области частот  $K_{отр\ мин} = -37$  дБ (на частоте 11,6 ГГц). Показано, что для четырехслойной конструкции радиопоглотителя общей толщиной 7,6 мм и величинах диэлектрической проницаемости радиопоглощающих слоев  $\epsilon'_1 = 3$ ;  $\epsilon'_2 = 9$ ;  $\epsilon'_3 = 30$ , коэффициент отражения составляет менее –10 дБ в диапазоне частот 10,6–12,0 ГГц. Для расширения рабочей полосы частот толщина четырехслойной конструкции радиопоглотителя увеличивается до 14 мм, при этом коэффициент отражения составляет менее –10 дБ во всем диапазоне частот 8–12 ГГц. Общая эффективность экранирования конструкции составляет более 40 дБ во всем исследуемом диапазоне частот.

## Список литературы

1. Насонова, Н. В. Закономерности формирования многослойных радиопоглощающих материалов / Н. В. Насонова, Т. А. Пулко, Г. А. Пухир // 14-ая Межд. научно-технической конференция: «Новые материалы и технологии: Порошковая металлургия, композиционные материалы, защитные покрытия, сварка»: материалы докладов, Минск, 9–11 сентября 2020 г. – Минск: Беларуская навука, 2020. – С. 357–363.

2. Использование жаростойкого сплава в качестве поглотителя ЭМИ микроволнового диапазона / А.Ф.Ильющенко [и др.] // Респ. межведомственный сборник научных трудов «Порошковая металлургия». – 2019. – Т. 42. – С. 27–35.

3. Электрофизические характеристики полимерных композиционных материалов для разработки радиопоглотителя СВЧ-диапазона / Г.А. Пухир [и др.] // Материалы 7-го Международного симпозиума «Пористые проницаемые материалы: технологии и изделия на их основе», Минск, 19–20 октября 2023 г. – Минск: Беларуская навука, 2023. – С. 252–261.