

МАТЕРИАЛЫ С НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫМ ФЕРРОМАГНИТНЫМ МИКРОПРОВОДОМ ДЛЯ ОБЛИЦОВКИ СТЕН ЭКРАНИРОВАННЫХ ОТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

О.В. Бойправ, Е.С. Белоусова, Л.М. Лыньков, А.А.А. Ахмед, С.Н. Петров

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
ул. П. Бровки, 6, БГУИР, каф. ЗИ, 220013, Минск, Беларусь, тел. +375 17 2938940
E-mail: elena1belousova@gmail.com*

Abstract. Electromagnetic radiation reflection and attenuation characteristics of building constructions based on materials with nanostructured ferromagnetic microwave are presented. It was shown that attenuation coefficient of such constructions is equalled $-15...-45$ dB in frequency range $0.7...17$ GHz. The value of reflection coefficient is $-0,1...-5,5$ dB. It was established that researched constructions are characterized by acoustic attenuation properties ($7...42$ dB in frequency range $100...10000$ Hz).

Экранированные помещения используются для защиты располагаемого внутри них радиоэлектронного оборудования и обслуживающего его персонала от внешних электромагнитных воздействий. В процессе создания таких помещений используются конструкции электромагнитных экранов (ЭЭ). Как правило, они являются многослойными и формируются на основе материалов, используемых в строительстве (гипсокартон, цемент, монтажный клей), а также материалов, обеспечивающих ослабление энергии ЭМИ. В настоящей работе представлены результаты исследования конструкций ЭЭ на основе ткани с ферромагнитным наноструктурированным микропроводом для облицовки стен экранированных помещений.

Общее количество исследованных конструкций ЭЭ – 2. Конструкция № 1 включает в себя 3 слоя (рисунок 1, а), № 2 – 4 слоя (рисунок 1, б). Слой 1 – на основе гипсокартона толщиной 10 мм; слой 2 – на основе материала, состоящего из лицевого алюминиевой фольги, битума и вибродемпфирующей мастики (толщина – 4 мм); слой 3 – на основе фольгированного вспененного полиэтилена толщиной 5 мм; слой 4 – на основе ткани с наноструктурированным ферромагнитным микропроводом толщиной 0,035 мм. Соединение слоев в исследованных конструкциях ЭЭ выполнено с использованием монтажного клея. Габаритные размеры каждой конструкции – $500 \times 500 \times 19,035$ мм³.

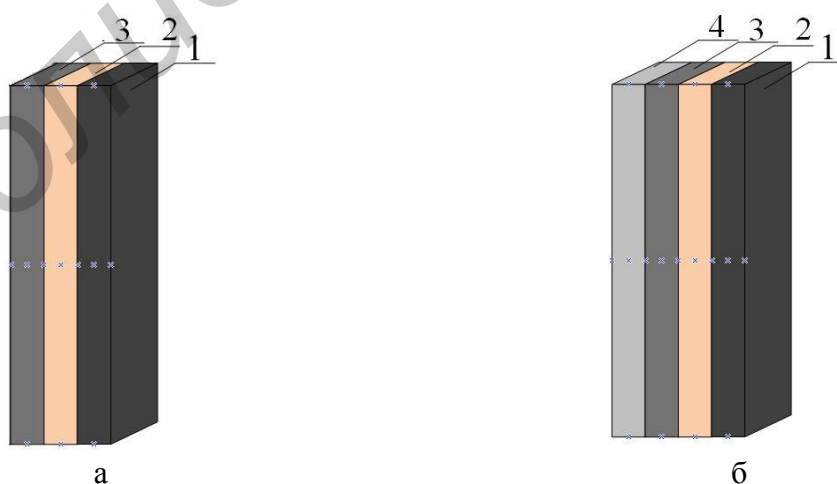
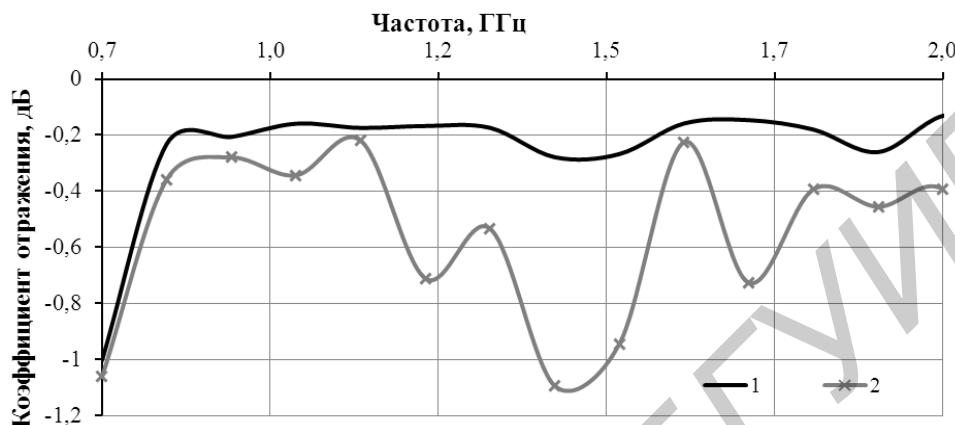


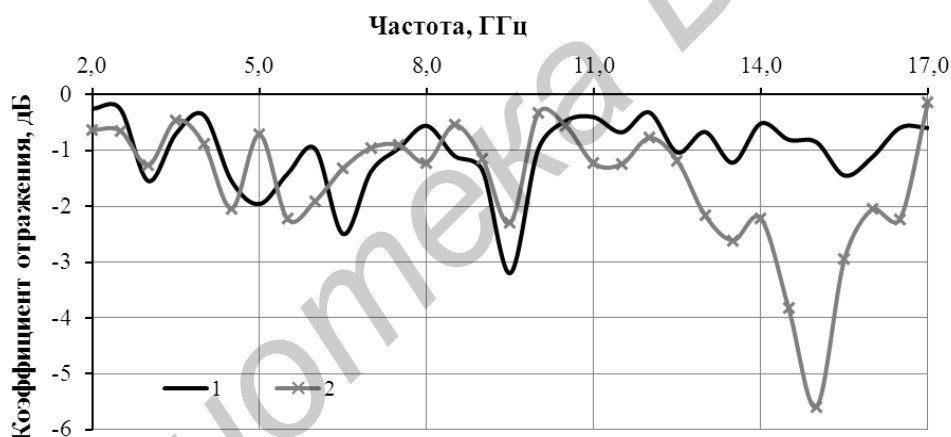
Рисунок 1 – Схема исследованных конструкций экранов ЭМИ

На рисунке 2 представлены частотные зависимости коэффициентов отражения ЭМИ исследованных конструкций ЭЭ. Величина коэффициента отражения ЭМИ конструкции ЭЭ № 1 составляет $-0,1...-1$ дБ в диапазоне $0,7...2$ ГГц и $-0,2...-3,2$ дБ в диапазоне

2...17 ГГц. Добавление к такой конструкции ткани с ферромагнитным наноструктурированным микропроводом приводит к снижению значений ее коэффициента отражения ЭМИ на 0,1...2 дБ в диапазоне 0,7...17 ГГц. Установлено, что в диапазоне частот 0,7...2 ГГц значения коэффициента передачи таких конструкций составляют –40...–45 дБ, в диапазоне частот 2...17 ГГц – –15...–35 дБ.



а



б

1 – конструкция ЭЭ № 1; 2 – конструкция ЭЭ № 2

Рисунок 2 – Частотная зависимость коэффициента отражения конструкций ЭЭ в диапазоне 0,7...2 ГГц (а); 2...17 ГГц (б)

Исследованные конструкции ЭЭ обеспечивают ослабление акустических волн за счет наличия в них гипсокартона и вибродемпфирующего материала, широко используемых в настоящее время в процессе изготовления звукоизолирующих панелей для облицовки стен, полов и потолков помещений [1]. Ослабление звука в исследованных конструкциях ЭЭ составляет 7...42 дБ в диапазоне частот 100...10000 Гц. Резонансная частота – 280 Гц.

Полученные результаты позволяют рекомендовать использовать исследованные конструкции ЭЭ для создания экранированных и звукоизолированных помещений, обеспечивающих защиту человека от воздействия электромагнитных и акустических волн.

Литература

1. Смирнова, Л. Н. Гипсокартон. Шаг за шагом: Энциклопедия современного ремонта / Л.Н. Смирнова. – М. : Рипол Классик, 2007. – 384 с.