

ЭКРАНИРУЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ НА ОСНОВЕ ШУНГИТОСОДЕРЖАЩЕГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Бойправ О.В., Белоусова Е.С., Махмуд М.Ш.

Научный руководитель: д-р техн. наук, проф. Лыньков Л.М.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Беларусь
E-mail: boipravlga@rambler.ru

Аннотация — Проведен анализ результатов исследования влияния экранирующих конструкций, содержащих порошкообразный шунгит, на ослабление электромагнитного излучения (ЭМИ) частотного диапазона 0,8...17 ГГц, интенсивность которого составляет (1 ... 5) мВт при максимальном значении эффективной площади измерительной антенны, равном 120 см².

1. Введение

На современном этапе при помощи радиоэлектронных средств (РЭС) осуществляется решение широкого спектра задач технического характера: запись, хранение, передача и преобразование информации, электронная идентификация и аутентификация пользователей, генерация сигналов с заданными характеристиками и т.д. На фоне перечня разнообразных преимуществ у РЭС можно выделить один существенный недостаток — подверженность воздействию внешних помех. Уменьшить степень этого воздействия возможно при использовании экранирующих конструкций, снижающих интенсивность ЭМИ.

2. Основная часть

В рамках настоящей работы были изготовлены экранирующие конструкции на основе смеси порошкообразного шунгита (35 % по массе), цемента (35 % по массе) и водного раствора хлорида кальция, соотношение масс компонентов в котором 55 % на 45 %. Конструкция № 1 обладала плоской поверхностью, конструкция № 2 — поверхностью в виде совокупности полых усеченных пирамид высотой 40 мм. Толщина конструкции № 1 и стенок пирамид в конструкции № 2 составила 3 мм.

Для исследования влияния изготовленных конструкций на снижение интенсивности ЭМИ использовалась информационно-измерительная система (ИИС), состоящая из генератора ЭМИ диапазона СВЧ, передающей и приемной антенн рупорного типа, измерителя мощности (ИМ) ЭМИ. Управление параметрами генератора производилось при помощи персонального компьютера. Процесс исследования включал в себя три этапа. На первом этапе проводилась калибровка ИИС, в ходе которой в диапазоне частот (0,8 ... 17) ГГц определялись уровни мощности ЭМИ на передающей антенне (в дБм), соответствующие постоянному значению уровня мощности ЭМИ (в мВт) на приемной антенне ($P_{вх}$). В процессе калибровки передающая и приемная антенны размещались на расстоянии, равном толщине предполагаемой к исследованию конструкции. На втором этапе между антеннами устанавливалась исследуемая конструкция, после чего на передающей антенне поочередно формировались ЭМИ с уровнями мощности, полученными на первом этапе, и снимались показания ИМ ЭМИ. Третий этап заключался в построении на основе результатов измерений частотных зависимостей уровня мощности ЭМИ, прошедшего через экранирующую конструкцию (рис. 1 — для конструкции № 1; рис. 2 — для конструкции № 2).

Конструкция № 1 более эффективно снижает интенсивность ЭМИ, чем конструкция № 2. Однако ее

коэффициент отражения ЭМИ на 7 дБ больше. Поэтому предлагается формировать двухслойную экранирующую конструкцию, у которой в качестве первого слоя используется конструкция № 2, в качестве второго — конструкция № 1. Коэффициент отражения такой конструкции равен коэффициенту отражения конструкции № 2, а эффективность снижения интенсивности ЭМИ выше, чем у конструкций № 1 и № 2 (см. рис. 3).

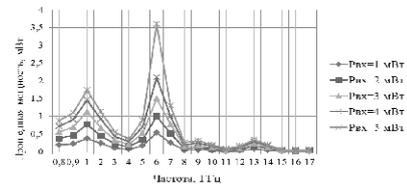


Рис. 1

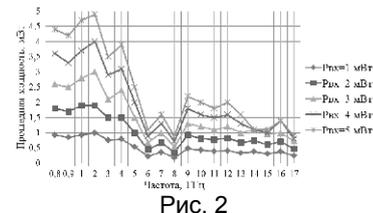


Рис. 2

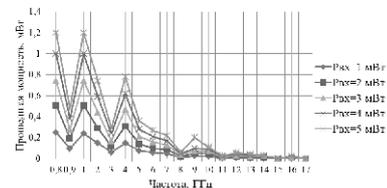


Рис. 3

3. Заключение

Отличительной особенностью рассмотренных в рамках настоящей работы экранирующих конструкций является низкая материалоемкость на фоне способности к снижению интенсивности ЭМИ. В силу этого их приемлемо использовать для отделки стен помещений, где размещаются РЭС, функционирование которых сопровождается ЭМИ диапазона частот (0,8...17) ГГц.

SHIELDING CONSTRUCTIONS BASED ON THE MATERIAL CONTAINING SHUNGITE FOR A ELECTROMAGNETIC RADIATION INTENSITY REDUCTION

Boiprav O.V., Belousova E.S., Mahmoud M.Sh.
Scientific adviser: Lynkou L.M.
Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Belarus

Abstract — The results of analysis of shielding constructions, containing powdered shungite, are presented. New constructions are proposed to 0.8...17 GHz frequency band. The influence of the shielding constructions on the attenuation of the electromagnetic radiation is studied.