

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК [004.353.2-026.66]:669.112.227.322

Аль-Мамури
Аббас Али Абдулхуссейн

Электромагнитные экраны на основе композиционных перлитосодержащих
материалов для технических средств защиты информации

АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

на соискание степени магистра технических наук
по специальности 1-98 80 01 Методы и системы защиты информации,
информационная безопасность

Научный руководитель
Борботько Тимофей Валентинович
докт. техн. наук, профессор

Минск 2017

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время для документирования информации ограниченного распространения широко используются электронные носители, а для создания, обработки и передачи такой информации – средства вычислительной техники. В ходе реализации названных процессов они создают побочное электромагнитное излучение, которое является причиной формирования канала утечки данных. Для защиты информации ограниченного распространения, документируемой на электронных носителях, от утечки по такому каналу необходимо обеспечивать уменьшение радиуса контролируемой зоны побочного электромагнитного излучения средств вычислительной техники, с использованием которых выполняются процессы создания, обработки и передачи такой информации. В указанной цели могут использоваться активные и пассивные технические средства защиты информации.

К активным средствам относят генераторы электромагнитного шума. Основной их недостаток связан с тем, что они могут вносить помехи в работу оборудования, используемого для создания, обработки и передачи информации.

В связи с этим более рациональным представляется применение пассивных технических средств защиты, к которым относятся конструкции электромагнитных экранов. Такие конструкции могут применяться как для экранирования корпусов оборудования, используемого для создания, обработки и передачи информации ограниченного распространения, так и для экранирования помещений, в которых оно расположено. Во втором из названных способов применения рассматриваемых конструкций необходимо, чтобы их масса на единицу площади не превышала несущую способность стен перекрытия помещений. Это обуславливает необходимость использования для изготовления таких конструкций материалов, характеризующихся пониженной массой. К таким материалам относится порошкообразный перлит.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цель и задачи исследования

Цель настоящей работы заключается в исследовании влияния состава перлитосодержащих конструкций электромагнитных экранов на значение радиуса контролируемой зоны побочного электромагнитного излучения средств вычислительной техники, экранированных такими конструкциями.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1) обосновать использование порошкообразного перлита в качестве основного компонента для изготовления конструкций, применяемых в целях электромагнитного экранирования помещений, в которых располагаются средства вычислительной техники;

2) выбрать и обосновать связующие вещества и другие дополнительные компоненты для изготовления перлитосодержащих конструкций электромагнитных экранов;

3) разработать методику для оценки радиуса контролируемой зоны побочного электромагнитного излучения средств вычислительной техники;

4) выполнить сравнительный анализ величин радиуса контролируемой зоны побочного электромагнитного излучения, полученных при его экранировании с использованием перлитосодержащих конструкций различного состава;

5) составить рекомендации по практическому применению исследованных перлитосодержащих конструкций электромагнитных экранов.

В качестве объекта исследований выбраны конструкции электромагнитных экранов на основе порошкообразного перлита.

Предметом исследования являются характеристики отражения, передачи и ослабления мощности ЭМИ конструкций электромагнитных экранов, изготовленных на его основе порошкообразного перлита.

Личный вклад соискателя

Все основные результаты, изложенные в диссертационной работе, получены самостоятельно. В совместно опубликованных работах соискателю принадлежат определение целей и постановка задач исследования, выбор методов исследования, непосредственное участие в проведении экспериментов по разработке конструкций электромагнитных экранов и

изучении свойств, а также обработка, анализ и интерпретация полученных результатов, формулировка выводов.

Научный руководитель, доктор технических наук, профессор Т.В. Борботько принимал участие в планировании работы и обсуждении ее результатов.

Апробация результатов диссертации

Основные положения и результаты диссертации докладывались и обсуждались на научных и научно-практических конференциях разного уровня: XIV и XV Белорусско-российской научно-технической конференции «Технические средства защиты информации» (Минск, 2016, 2017); 53-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР (Минск, 2017).

Выступление с докладом на 53-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР отмечено благодарностью.

Библиотека БГУИР

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Показано, что в результате закрепления порошкообразного перлита с размером фракций 0,5 мм в цементной матрице могут быть получены композиционные материалы, характеризующиеся средними значениями ослабления и коэффициента отражения ЭМИ в диапазоне частот 0,7...17 ГГц, равными соответственно 14 и -10 дБ (при толщине материалов - 1 см). Увеличение с 0,5 до 3 мм размера фракций порошкообразного перлита приводит к снижению в среднем на 6 дБ значений ослабления и в среднем на 4 дБ значений коэффициента отражения ЭМИ в диапазоне частот 0,7...17 ГГц композиционных материалов на его основе, что обусловлено уменьшением с 13 до 10 об. % величины их влагосодержания. Установлено, что изменение материала матрицы в них (с цементной на гипсовую) приводит к увеличению на 1...4 дБ и 1...10 дБ соответственно значений их ослабления и коэффициента отражения ЭМИ в диапазоне частот 0,7...17 ГГц. Это связано с тем, что величина влагосодержания у композиционных материалов с гипсовой матрицей на 2...4 об. % выше, чем у материалов с цементной матрицей. Установлено, что в результате добавления порошкообразного перлита (50 об. %) в электромагнитные экраны в виде твердотельных емкостей, заполненных порошкообразным титаномагнетитом, значения их коэффициента отражения ЭМИ в диапазоне частот 0,7...17 ГГц (при использовании металлического отражателя) снижаются с -4 до -10 дБ, что обусловлено уменьшением с 13,5 до 8,5 значения относительной магнитной проницаемости материала таких экранов.

Установлено, что использование модулей, изготовленных на основе порошкообразного перлита, закрепленного в гипсовой матрице, для экранирования источника ПЭМИ, расположенного в неэкранированном помещении, способствует уменьшению РКЗ такого излучения в 2...4 раза.

Созданные конструкции электромагнитных экранов на основе порошкообразного перлита, закрепленного в гипсовой матрице, могут использоваться в целях электромагнитного экранирования помещений.