

Авторы получили среднее время проведения опыта по каждому алгоритму с вероятностью 100 %. Такая вероятность реально возникает очень редко, поэтому необходимо привести также результаты опыта для вероятностей 95 и 90 %.

Из таблицы видно, что наименьшее время занимает формирование последовательности с контрольными битами информационной и кодовой последовательности, на втором месте – среднее время формирования контрольной суммы. Вместе эти процедуры занимают около 1 с. Формирование порождающей матрицы кода БЧХ занимает значительно больше времени – в среднем 3,6 с.

При использовании кодовых таблиц, описанных В.Я. Певневым и М.В. Цурановым временем формирования контрольной суммы можно пренебречь, поскольку она уже учтена в кодовой таблице [6]. Следовательно, время формирования помехоустойчивого кода будет составлять доли секунды, что значительно быстрее формирования кода БЧХ.

1. Блейхут Р. Теория и практика кодов, контролирующих ошибки : пер. с англ. М. : Мир, 1986.

2. Осмоловский С.А. Стохастические методы передачи данных. М. : Радио и связь, 1991.

3. Певнев В.Я., Яценко І.І. Про один засіб стиску текстової інформації // Вісн. Житомир. інженер.-технолог. ін-ту. 2002, № IV(23). С. 206–209.

4. Певнев В.Я., Яценко І.І. Метод восстановления информации при обмене данными в распределенных вычислительных системах // Вісн. Кременчуц. держав. політехн. ун-ту. 2003. Вип. 3 (20). С. 19–21.

5. Цымбал В.П. Задачник по теории информации и кодированию. Киев : Вища школа, 1976.

6. Певнев В.Я., Цуранов М.В. Построение оптимальных кодовых таблиц // Системи обробки інформації : зб. наук. пр. Харків : ХУПС, 2012. Вип. 3(108). С. 27–30.

УДК 621.38.001.4:006.354

А.М. Прудник, М.Ш. Махмуд, Л.М. Лыньков

ЦЕМЕНТНО-ШУНГИТОВЫЕ РАСТВОРНЫЕ СМЕСИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ ОТ УТЕЧКИ ПО КАНАЛАМ ПЭМИН

В настоящее время экранирующие материалы, а также конструкции на их основе широко применяются для защиты информации от утечки по каналам побочных электромагнитных излучений и наводок (ПЭМИН), для обеспечения электромагнитной совместимости радиоэлектронной аппаратуры (РЭА), для снижения радиолокационной заметности объектов

военной техники, защиты РЭА от поражающего воздействия электромагнитного оружия. Кроме того, они могут быть применены для облицовки беззловых камер при проведении сертификационных и других видов измерений и создания средств защиты биологических объектов от воздействия электромагнитного излучения (ЭМИ) [1].

Радиопоглощающие материалы используются как при строительстве и отделке помещений, так и для создания разборных модульных конструкций [2]. Основным принципом экранирования электромагнитных сигналов является перенаправление энергии колебаний за счет отражения от поверхностей с геометрическими неоднородностями, а также поглощения волн внутри материалов [3].

Экранирование высокочастотных радиоизлучений может осуществляться токопроводящими красками, фольгой, металлизированными тканями, которые обеспечивают эффективность экранирования по электрическому полю от 40 до 90 дБ и по магнитному полю от 2 до 55 дБ в диапазоне частот от 100 кГц до 10 ГГц [4].

Различные изделия, снижающие ЭМИ (от рабочих станций, устройств ввода-вывода, активного сетевого оборудования, терминальных устройств связи и др.) до уровня, не позволяющего произвести восстановление информации, могут изготавливаться в виде как переносных конструкций, так и поглощающих отделочных материалов, например специальных углеродсодержащих красок. При этом для увеличения эффективности экранирования предпочтение отдается многослойным (гетерогенным) структурам из материалов с различными электромагнитными свойствами с целью снижения массогабаритных характеристик экранов. Однако, хотя массогабаритные характеристики экранирующих конструкций имеют существенное значение, на первый план выступают требования по технологичности, в соответствии с которыми предпочтение должно отдаваться однородным (гомогенным) материалам в силу возможности их использования при строительстве и отделке помещений сложной формы, с геометрически неоднородными стенами и т. п. Таким образом, для обеспечения защиты информации внутри выделенных помещений предлагается использовать отделочные материалы с добавлением углеродсодержащих материалов, а также разработать растворные смеси на основе шунгита с целью исследования их экранирующих свойств (коэффициентов отражения и передачи).

Экспериментальные образцы экранирующих цементно-шунгитовых растворных смесей подготавливались в виде сухой смеси 40 % шунгита и 35 % цемента марки ПЦ 500 Д20, которая затем разбавлялась 25 % воды.

Шунгитовый углерод – аморфный, не похожий на углерод графита. Он состоит из шарообразных частиц диаметром примерно 10 нм. В этой углеродной массе распределены частицы кварца и других минералов. Благодаря биполярности порошки шунгитовых пород смешиваются со всеми известными веществами (водными суспензиями, каучуками и цементами).

Следствием высокой совместимости шунгитов со связующими веществами является способность создавать высоконаполненные композиции. Цемент марки ПЦ 500 Д20 (портландцемент марки 500 с добавкой гранулированного доменного шлака до 20 %) применяется для приготовления строительных растворов смесей.

Полученная растворная смесь наносилась слоем 4 мм на форму из биаксиально ориентированного полистирола, представляющую собой основу из периодически расположенных (с шагом 48 мм), усеченных восьмиугольных пирамид высотой 30 мм с размерами сечения и основания 11×11 и 20×20 мм соответственно.

Измерения экранирующих характеристик проводились с помощью панорамного измерителя коэффициентов передачи и отражения в диапазоне от 0,5 до 18 ГГц. Измеритель имеет коаксиальный СВЧ измерительный тракт сечением 7/3,04 мм. Полосы качания частоты измерителя: при измерении коэффициента отражения S11 – 0,5–3 и 2–18 ГГц, а при измерении коэффициента передачи S21 – 0,01–3,0 и 2–18 ГГц с количеством частотных точек, в которых проводятся измерения, равным 256 в каждом из указанных диапазонов.

Проводились измерения коэффициентов передачи и отражения двух групп образцов: экранирующий отделочный материал толщиной 4 мм; экранирующий отделочный материал толщиной 4 мм, нанесенный на металлическую сетку. Кроме того, были проведены измерения коэффициентов отражения экранирующего материала с медного листа толщиной 1 мм.

Зависимость коэффициентов отражения и передачи образцов цементно-шунгитовой растворной смеси от частоты в диапазонах 0,5–3 и 2–18 ГГц показана на рис. 1 и 2 соответственно.

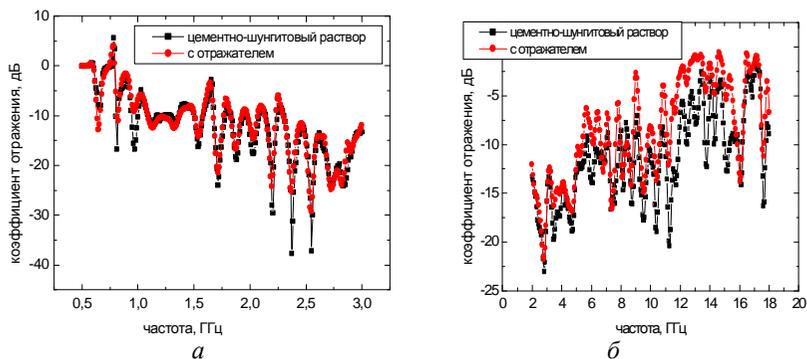


Рис. 1. Значения коэффициентов отражения цементно-шунгитовой растворной смеси:

а – в диапазоне 0,5–3 ГГц; б – в диапазоне 2–18 ГГц

Из рис. 1 видно, что цементно-шунгитовый раствор в диапазоне 0,5–3 ГГц характеризуется относительно невысокой отражательной способностью (–5...–15 дБ), а в диапазоне 2–18 ГГц значения коэффициентов отражения составляют –2,5...–20 дБ. Кроме того, добавление слоя меди принципиально не поменяло характера зависимости коэффициентов отражения от частоты в диапазоне 0,5–3 ГГц.

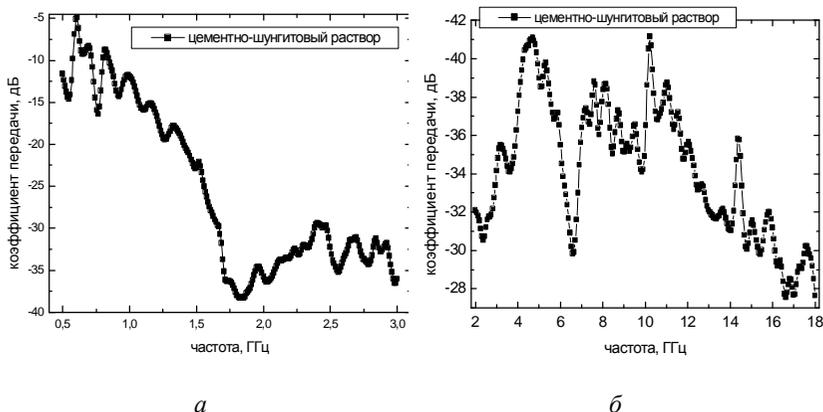


Рис. 2. Значения коэффициентов передачи цементно-шунгитовой растворной смеси:
а – в диапазоне 0,5–3 ГГц; б – в диапазоне 2–18 ГГц

Из рис. 2 видно, что значения коэффициентов передачи образцов цементно-шунгитового раствора в диапазоне 0,5–3 ГГц составили –5...–35 дБ, а в диапазоне 2–18 ГГц –26...–42 дБ.

Таким образом, существует возможность создания отделочных материалов для защищенных помещений на основе шунгита. Значения коэффициентов передачи таких материалов составляю –10...–30 дБ.

1. Wideband electromagnetic shields and absorbers / L. Lynkov [at all] // Korean-Belarusian joint workshop on nanocomposite technology. Daejeon, 2009. P. 52–86.

2. Композиционные материалы для электромагнитного и акустического экранирования / Н.В. Колбун [и др.] // Современные методы и технологии создания и обработки материалов : сб. материалов IV Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 19–21 окт. 2009 г. Минск, 2009. Кн. 1 : Многофункциональные материалы в современной технике и методы их получения. Материалы для микро- и нанозлектроники. С. 179–184.

3. Колбун Н.В., Петров С.Н., Прудник А.М. Исследование электромагнитных и акустических характеристик многослойных материалов для систем интегральной защиты // Доклады БГУИР. 2009. № 3. Т. 7. С. 79–85.

4. Электромагнитные излучения. Методы и средства защиты / В.А. Богуш [и др.]. Минск, 2003.

УДК 681.3.004

А.В. Пугач

**ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ
НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛАССИФИКАЦИИ ЗАЩИЩАЕМОЙ
ИНФОРМАЦИИ ПО ФОРМЕ ЕЕ ПРОЯВЛЕНИЯ
И ИНФОРМАТИВНОСТИ ИЗЛУЧЕНИЙ ОБЪЕКТОВ ИНФОРМАТИЗАЦИИ**

Функционирование объектов информатизации (ОИ) неразрывно связано с субъектом информатизации – человеком, который является основным источником и потребителем информации. Используя в своих интересах те или иные материалы, вещества и физические поля, субъекты информатизации создают системы передачи информации. Любая система передачи информации состоит из источника информации, передатчика, канала (среды) передачи информации, приемника и получателя информации. Можно выделить следующие системы: «человек – человек», «человек – машина – человек» либо «человек – машина – машина – человек». Под «машиной» в данном случае будем понимать различные технические средства обработки, хранения и передачи (приема) информации.

Человек воспринимает и частично анализирует разнообразные раздражения, поступающие из внешней среды с помощью органов чувств. Физической средой, посредством которой человек может получать и передавать информацию другому человеку, является его естественная среда обитания.

При рассмотрении системы «человек – человек» на ОИ основными каналами передачи информации являются:

оптический канал – задействованы органы зрения и используются материально-вещественные носители информации, на которых присутствует семантическая информация. Традиционным носителем информации является бумага с нанесенными на ней тем или иным способом изображениями. Например, книга как совокупность переплета, бумажных листов и типографской краски на них является типичным носителем информации. Информация же заключена в порядке расположения печатных символов на листах;

акустический канал – задействованы органы слуха и речевого аппарата человека.

Использование на ОИ технических средств обработки, хранения и передачи информации приводит к реализации систем «человек – машина», «человек – машина – человек» и «человек – машина – машина – человек».