

СЕКЦИЯ 4. ЭЛЕМЕНТЫ И КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

ЭЛЕМЕНТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА ОСНОВЕ ШУНГИТА ДЛЯ ПОДАВЛЕНИЯ ПОБОЧНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ СРЕДСТВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Е.С. БЕЛОУСОВА, Л.М. ЛЫНЬКОВ, М.М. ИДЖИ, И.А.К. КАМИЛ

В настоящее время широко используются радиопоглощающие материалы пирамидального типа в качестве строительных материалов для облицовки стен, потолков и полов безэховых камер, экранированных помещений и специальных сооружений с целью обеспечения требуемых условий проведения высокоточных измерений радиоэлектронной аппаратуры, антенной техники и испытаний технических средств на электромагнитную совместимость. Использование пирамидальной поверхности обусловлено тем, что электромагнитные волны многократно отражаются и теряют значительно больше энергии, чем при падении на ровную поверхность.

Предложена конструкция шунгитобетонных модулей с использованием пирамидальных форм, закрепленных на твердом основании, данные модули соединяются между собой плоскими основаниями, между которыми помещается алюминиевая фольга толщиной 0,05 мм, общий вес конструкции составил 106 кг/м². В данной конструкции применялись пирамиды высотой 7,5 см с основанием 3,5×3,5 см. Для изготовления пирамид использовался шунгитобетон на основе смесей порошков шунгита и порландцемента в весовом соотношении 1:1, которые затворялись в 30%-м водном растворе хлорида кальция.

Необходимо отметить, что ослабление электромагнитного излучения одним таким модулем составляет более 25 дБ на частотах 2–17 ГГц, а коэффициент отражения с металлическим отражателем –2... –12 дБ в том же частотном диапазоне.

ПОЛУЧЕНИЕ ГИБКИХ ГЕЛЕПОДОБНЫХ ШУНГИТОСОДЕРЖАЩИХ ЭКРАНОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Е.С. БЕЛОУСОВА, М.Ш. МАХМУД, М.М. ИДЖИ, М.В. РУСАКОВИЧ

В качестве порошкообразных наполнителей экранов электромагнитного излучения (ЭМИ) широко используются материалы, имеющие высокую электропроводность. Перспективным порошкообразным наполнителем для создания экранов электромагнитного излучения являются углеродсодержащий минерал шунгит. Порошкообразный шунгит используется в качестве модифицирующей технологически активной добавки при производстве композиционных материалов и способствует улучшению технических и эксплуатационных характеристик изделий на их основе. Целью настоящего исследования являлось получение гибких гелеобразных шунгитосодержащих экранов электромагнитного излучения для защиты информации от несанкционированного перехвата, обеспечения условий безопасного труда персонала с радиоэлектронным оборудованием и электромагнитной совместимости.

Экспериментальные образцы подготавливались в виде смеси шунгита и CaSO₄, которая затем разбавлялась 45%-м раствором CaCl₂. Концентрация раствора CaCl₂ в смеси изменялась от 10% до 40% для исследования гидратации полученных образцов. Толщина образцов составила 3–4 мм, масса 8–12 кг/м². В результате было установлено, что для создания гелеподобных экранов ЭМИ оптимальным будет концентрация: 40% объемн. шунгита, 40% объемн. раствора CaCl₂ и 20% объемн. CaSO₄. Исследование экранирующих характеристик образцов показало, что образец с вышеописанной концентрацией обладает наилучшими

характеристиками, коэффициент передачи составляет порядка -30 дБ, коэффициент отражения изменяется от -1 до $-1,6$ дБ в диапазоне частот $8 \dots 12$ ГГц. Необходимо отметить, что с уменьшением концентрации раствора CaCl_2 в полученной смеси снижало значение коэффициента отражения на $4-4,5$ дБ, что можно объяснить низким содержанием воды, однако коэффициент передачи практически не изменялся.

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОБРАБОТКИ И ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ И ГЕНЕРАТОРОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ЗАШУМЛЕНИЯ

Е.С. БЕЛОУСОВА, И.А.К. КАМИЛ, Х.М. АЛЬЛЯБАД, М.В. РУСАКОВИЧ

При функционировании технических средств обработки и передачи информации (ТСОИ) в экранированном помещении напряженность электромагнитного поля иногда достигает достаточно высоких значений за счет возникновения намеренных или побочных электромагнитных излучений (ЭМИ) в окружающем пространстве. Применение защитных генераторов электромагнитного зашумления повышает общий электромагнитный фон вокруг защищаемого ТСОИ. Это отрицательно сказывается на операторах ТСОИ и другом персонале, находящемся в непосредственной близости.

Для предотвращения воздействия на организм человека ЭМИ с уровнями, превышающими предельно допустимые, используются индивидуальные средства защиты. Так, на основе композиционных материалов, которые обладают способностью экранировать ЭМИ высоких и сверхвысоких частот, предлагается создавать предметы одежды и их элементы (защитные фартуки, шапки, маски и др.). Композиционный материал включает частицы шунгита, обладающего проводимостью за счет высокого содержания углерода, и жидкую среду с диэлектрическими потерями в диапазоне СВЧ. Механические свойства и пластичность композиционному материалу придает вяжущее на основе гипса. Защитный элемент представляет собой блок из полимерного материала толщиной 3 мм, заполненный композитом, для использования в элементах одежды.

Установлено, что соотношение компонентов композита: 40 объемн. % шунгита, 40 объемн. % водного раствора CaCl_2 и 20 объемн. % CaSO_4 является оптимальным для получения удовлетворительных эксплуатационных характеристик и высоких экранирующих ЭМИ свойств. Полученные образцы обладают массой $6,43$ кг/м², обладают гибкостью и стабильностью свойств во времени благодаря оптимальной концентрации и составу компонентов. Ослабление энергии ЭМИ в диапазоне частот $8-12$ ГГц составляет более 30 дБ.

ВЛИЯНИЕ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ ПРОПИТОК НА ЭКРАНИРУЮЩИЕ СВОЙСТВА ШЛАМА ОЧИСТКИ ВАГРАНОЧНЫХ ГАЗОВ

О.В. БОЙПРАВ, А.А. ТВЕРДОВСКИЙ

С точки зрения стоимости, технологичности и простоты эксплуатации наиболее приемлемым методом защиты информации от утечки по электромагнитным каналам является экранирование источников опасных сигналов. Оно реализуется при помощи конструкций, обеспечивающих ослабление энергии электромагнитных излучений (ЭМИ). На сегодняшний день при изготовлении таких конструкций широко используются материалы, характеризующиеся магнитными свойствами (материалы, обеспечивающие ослабление энергии ЭМИ за счет магнитных потерь) — ферриты. Основным их преимуществом является технологичность, а недостатком — высокая стоимость. В силу этого в настоящее время задача поиска новых магнитных материалов, использование которых в процессе изготовления конструкций, обеспечивающих ослабление энергии ЭМИ, позволит снизить стоимость последних, является актуальной. Один из таких материалов — шлам очистки ваграночных