

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

газов (ШОВГ). Он представляет собой порошкообразные отходы чугуно-литейного производства, в состав которых, так же, как и в состав многих ферритов, входят соединения оксидов железа с оксидами других металлов. ШОВГ может быть использован в качестве наполнителя при формировании композитных материалов для конструкций, обеспечивающих ослабление энергии ЭМИ. При этом управляемо изменять экранирующие характеристики таких конструкций возможно либо путем изменения дисперсности ШОВГ, либо путем добавления в него дополнительных веществ. В рамках данной работы изучено влияние углеродосодержащих пропиток на экранирующие характеристики ШОВГ. В качестве пропиток были использованы глицерин и парафиновое масло. На основе данных веществ было изготовлено 6 образцов. В образцах № 1, № 3 и № 5 содержалось соответственно 10%, 20% и 30% от массы ШОВГ парафинового масла, в образцах № 2, № 4 и № 6 — соответственно 10%, 20% и 30% от массы ШОВГ глицерина. Измерения экранирующих характеристик (коэффициентов отражения ЭМИ и ослабления ЭМИ) изготовленных образцов производились в частотном диапазоне 8...12 ГГц. Перед измерениями образцы помещались в специальные герметизирующие чехлы, изготовленные из полимерного радиопрозрачного материала. Установлено, что значения коэффициентов отражения ЭМИ у образцов № 1, № 3 и № 5 составляют соответственно $-6,5...-5,8$ дБ, $-6...-5$ дБ и $-5,5...-5$ дБ при значениях ослабления ЭМИ $6,5...8,5$ дБ. Значения коэффициентов отражения ЭМИ у образцов № 2, № 4 и № 6 составляют соответственно $-5,5$ дБ, $-6,5...-5,5$ дБ и -5 дБ при значениях ослабления ЭМИ $10...12$ дБ, $7...11$ дБ, $8...12$ дБ. При этом значения коэффициентов отражения ЭМИ и ослабления ЭМИ для сухого ШОВГ составляют соответственно $-7,2...-6,5$ дБ и $6,2...8,2$ дБ.

Таким образом, углеродсодержащие вещества могут выступать дополнительным компонентом при изготовлении композитных материалов с управляемо изменяемыми экранирующими характеристиками.

ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОРОШКООБРАЗНЫХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ЧУГУНА

О.В. БОЙПРАВ, Д.В. СТОЛЕР, Т.В. БОРБОТЬКО, М.Р. НЕАМАХ

Одним из способов защиты информации от утечки по визуально-оптическому каналу является маскировка. Она заключается в снижении заметности защищаемых объектов на фоне местности, на которой они располагаются. При маскировке объекты экранируются материалами, спектрально-поляризационные характеристики которых схожи с аналогичными характеристиками участков местности.

В настоящей работе для разработки материалов, обеспечивающих снижение заметности объектов на фоне почв и грунтов в видимом и ближнем инфракрасном (ИК) диапазонах длин волн (350 нм...2450 нм) и характеризующихся низкой стоимостью, предлагается использовать порошкообразные отходы производства чугуна — шлам очистки ваграночных газов (ШОВГ) — с размером фракций 5 мкм, 20 мкм, 30 мкм. ШОВГ с размером фракций 5 мкм представляет собой порошок светло-серого цвета, ШОВГ с размером фракций 20 мкм и 30 мкм — порошок черного цвета. Размер фракций ШОВГ определяется степенью очистки, на которой он был отбран.

Значения коэффициента спектральной яркости (КСЯ) ШОВГ с размером фракций 5 мкм независимо от угла визирования в видимом диапазоне длин волн составляют $0,1...0,3$, в ближнем ИК — $0,3...0,4$. Значения КСЯ ШОВГ с размером фракций 20 мкм и 30 мкм практически равны между собой и составляют в видимом диапазоне длин волн $0,05...0,1$, в ближнем ИК — $0,1$.

Спектрально-поляризационные характеристики ШОВГ с размером фракций 5 мкм схожи с аналогичными характеристиками солонца мелкого, дерново-подзолистых почв, серых лесных почв и т.п. Спектрально-поляризационные характеристики ШОВГ с размером