

ВЛИЯНИЕ ПОРОШКООБРАЗНЫХ ВКЛЮЧЕНИЙ В ОГНЕСТОЙКИЕ ПОКРЫТИЯ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ГИБКИХ ЭКРАНОВ ЭМИ

А.А.А. АХМЕД, Я.Т.А. АЛЬ-АДЕМИ, Т.А. ПУЛКО, Л.М. ЛЫНЬКОВ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
ул. П. Бровки, 6, г. Минск, 220013, Республика Беларусь
kafzi@bsuir.by*

Исследовалось влияние порошкообразных включений в составе огнестойких покрытий на экранирующие характеристики тканых материалов с вплетенным ферромагнитным микропроводом в частотном диапазоне 8...12 ГГц.

Ключевые слова: экранирование электромагнитного излучения, тканые материалы, мелкодисперсные наполнители, огнестойкие покрытия.

Композиционные материалы на основе тканых полотен отличаются рядом преимуществ, связанных с малой стоимостью, гибкостью, модульностью конструкций. Однако последние тенденции в области данных разработок связаны с расширением частотного диапазона электромагнитных экранов и получением многофункциональных конструкций.

Целью исследования является разработка высокоэффективных экранов электромагнитного излучения для обеспечения комплексной защиты технических средств и обслуживающего персонала в помещениях производственного и бытового назначения от воздействия электромагнитных излучений СВЧ-диапазона, обеспечивающих экологическую безопасность и огнезащиту.

Были сформированы образцы композиционных материалов на основе тканых полотен с вплетенным ферромагнитным микропроводом, покрытых огнестойкой краской с различными наполнителями. Ткань включает нити, выполненные из наноструктурного ферромагнитного микропровода в стеклянной изоляции, которые составляют 1,0–3,2% от поверхностной плотности ткани. В низкочастотном диапазоне 30 МГц–100 МГц ослабление ЭМИ такой тканью составляет 20–40 дБ. Применялась огнезащитная силикатная краска, представляющая собой смесь связующего, пигмента и наполнителя, а также в соответствующих пропорциях огнеупорные наполнители (вермикулит, перлит, тальк, волокна каолиновой ваты, распушенного асбеста), что уменьшает образование дыма, понижает температуру и в конечном итоге приводит к самоугасанию пожара (образец №1). Для увеличения поглощающей способности композиционных материалов в состав огнезащитной краски были добавлены: мелкодисперсный порошок TiO_2 в соотношении 1:1 (образец №2) и 2:1 (образец №3), высокодисперсный порошок Ni-Zn(+63-94 μ m) в соотношении 1:1 (образец №4) и высокодисперсный порошок технического углерода в соотношении 1:1 (образец №5).

Исследование экранирующих характеристик композитных образцов разработанных материалов выполнялось в диапазоне частот 8...12 ГГц по стандартной методике с использованием панорамного измерителя ослабления и КСВН Я2Р-67 с ГКЧ-61 и волноводного тракта. Частотные зависимости экранирующих характеристик исследуемых образцов композитных материалов приведены на рис. 1.

Применение огнезащитного покрытия на поверхности тканых полотен позволяет получить ослабление порядка 5,5...6,5 дБ при коэффициенте отражения в пределах -

1,5...–3,5 дБ. Полученные композиционные материалы с добавлением порошкообразных наполнителей характеризуются улучшением поглощающих свойств при снижении коэффициента отражения в рассматриваемом диапазоне частот.

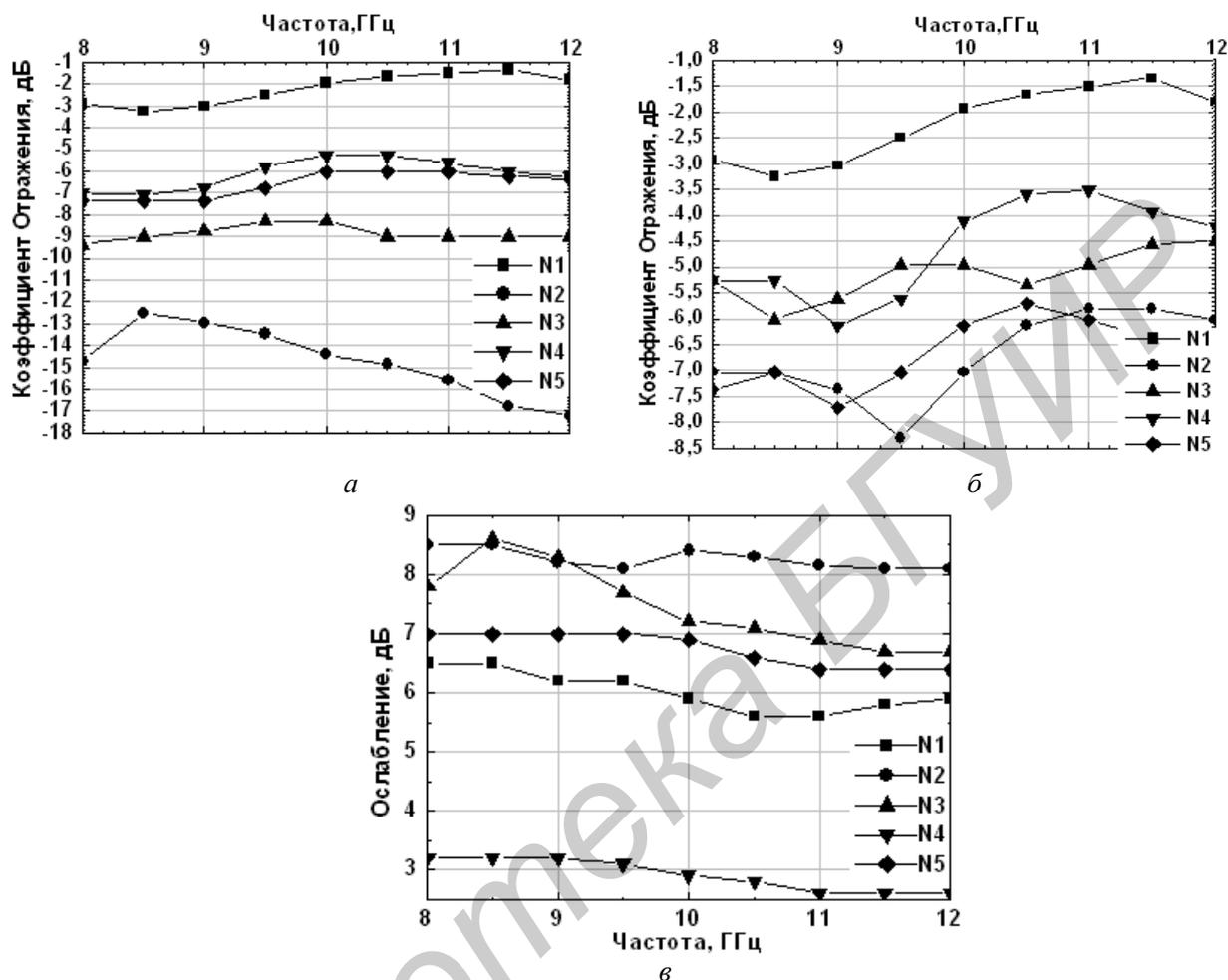


Рис. 1. Частотные зависимости экранирующих характеристик образцов композиционных материалов с наполнением огнезащитного покрытия (1 – без наполнителя; 2 – TiO_2 в соотношении 1:1; TiO_2 в соотношении 2:1; 3 - Ni-Zn(+63-94 μm) в соотношении 1:1; 4 – технический углерод в соотношении 1:1): коэффициент отражения ЭМИ (а); коэффициент отражения с металлом (б); ослабление (в)

При использовании порошкообразных включений в составе огнестойких покрытий наблюдается увеличение ослабления ЭМИ до 5,5...8,5 дБ при коэффициенте отражения –5...–18 дБ. Наилучший результат соответствует образцу гибкого экрана с добавлением в огнезащитное покрытие мелкодисперсного порошка TiO_2 в соотношении 1:1, что позволило увеличить ослабление ЭМИ до 8,5 дБ при коэффициенте отражения –12...–17 дБ (в режиме КЗ изменяется от –6 до –8,5 дБ) в диапазоне 8...12 ГГц. Т.о., исследованные образцы композиционных материалов на основе тканых полотен с применением порошкообразных включений в огнестойком покрытии могут использоваться для обеспечения комплексной защиты различных объектов от воздействия электромагнитных полей, обеспечения экологической безопасности и повышения огнестойкости экранирующих материалов.