

Исследования экранирующих характеристик образцов гидрогеля в зависимости от его водонасыщенности (0,97...0,99) показали, что ослабление ЭМИ определяется толщиной образца и составляет 19,2...40 дБ для 2–4 мм толщины образцов. Коэффициент отражения ЭМИ образцами составляет –2,5...–2,18 дБ в частотном диапазоне 8–12 ГГц.

Исследовались образцы в виде пластин размером 70×50×3 мм, изготовленные из водосодержащего композитного материала, созданного на основе геля полиакриламида, с различными добавками. В качестве добавок исследовались микроразмерные частицы магнитного материала (Ni-Zn феррит) и диэлектрика (гель поликремниевой кислоты).

Показано, что введение диэлектрических частиц в состав гидрогеля приводит к уменьшению уровня ослабления ЭМИ при снижении коэффициента отражения ЭМИ за счет понижения эффективной диэлектрической проницаемости композита и, как следствие, повышения согласования волновых характеристик пространства и материала.

Добавление ферритовых частиц в композит приводит к значительному повышению ослабления ЭМИ (на 8...20 дБ) вследствие возникновения магнитных потерь для падающего ЭМИ и увеличения доли энергии падающих волн, преобразующейся в тепловую.

ПОЛУЧЕНИЕ ЗАДАНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЛАГОСОДЕРЖАЩИХ ЭКРАНОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Я.Т.А. АЛЬ-АДЕМИ, Г.А. ИВАЩЕНКО, Т.А. ПУЛКО

Угроза утечки информации через побочное электромагнитное излучение технических средств обработки информации (ТСОИ) ограниченного доступа при невозможности обеспечить достаточный размер контролируемой зоны, а также создание серверных помещений, защищенных от утечки данных через побочные электромагнитные излучения и наводки и от возможных внешних электромагнитных воздействий, вызывают необходимость применения экранирующих материалов и конструкций, которые обеспечивают эффективное подавление электромагнитной энергии и препятствуют ее распространению за пределы контролируемой зоны. В некоторых случаях при использовании мобильных средств обработки информации требуется применение защитных экранирующих конструкций и материалов, которые обладают помимо высокой эффективности экранирования гибкостью и небольшой массой.

Широкое распространение электромагнитных полей и излучений антропогенного происхождения в различных сферах деятельности человека вызывают беспокойство населения в отношении их влияния на состояние здоровья. Для защиты или снижения эффекта воздействия излучений на человека также применяются защитные экраны ЭМИ.

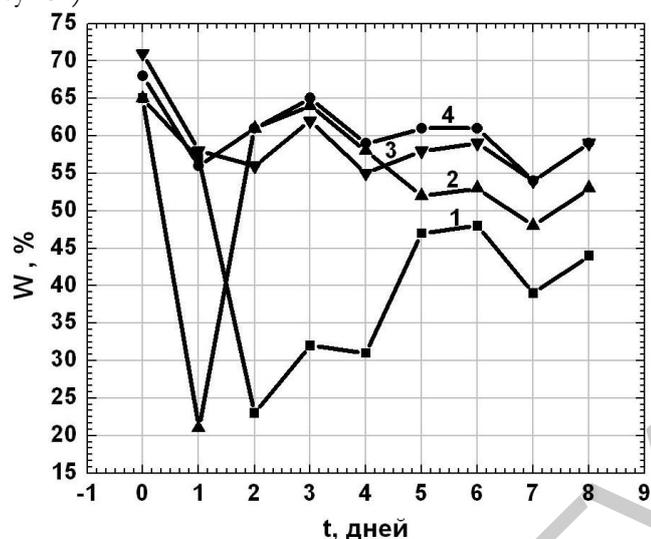
Введение водных растворов в пористые и гигроскопичные материалы позволяет получать эффективные экраны ЭМИ. Эффективность экранирования ЭМИ такими средами зависит от содержания водного раствора в пористой основе, а также от состава раствора, структурных и физических параметров материала основы.

Экспериментальные исследования динамики влагосодержания композиционных влагосодержащих материалов в течение 14 дней показали, что синтез водных растворов CaCl₂ различной концентрации (10%, 20%, 30%, 40%) приводит к получению различного влагосодержания (43%, 50%, 53%, 60%) в образцах при заполнении пористой основы до максимальной величины влагосодержания 65–71 %.

Вследствие высоких гигроскопичных свойств исследуемого раствора полученная величина влагосодержания остается стабильной в пределах $\pm 2\%$ без применения дополнительных герметизирующих средств в течение продолжительного времени.

Использование для создания влагосодержащих экранирующих материалов водных растворов CaCl₂ определенной концентрации позволяет получать необходимую величину влагосодержания, а значит, и эффективность экранирования, сохраняющие стабильность во времени и при изменении температуры и влажности окружающей среды в широких пределах.

Исследована зависимость влагосодержания хлопчатобумажной ткани, пропитанной CaCl_2 от времени (см. рисунок).



Зависимость влагосодержания хлопчатобумажной ткани, пропитанной CaCl_2 от времени: 1 — 10 масс. %; 2 — 30 масс. %; 3 — 40 масс. %; 4 — 20 масс. %.

Как видно из рисунка, наиболее эффективным является пропитка раствором 40 масс. %, так как он обладает оптимальными характеристиками влагосодержания, что позволяет использовать этот раствор для создания композиционных экранирующих материалов с целью подавления электромагнитных излучений негативно воздействующих на организм человека.

ПИРАМИДАЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ ЭКРАНА ЭМИ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ОТРАЖАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

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

Снижение радиолокационной заметности объектов в диапазоне СВЧ достигается применением экранирующих и радиопоглощающих материалов, способных существенно уменьшить мощность электромагнитной энергии, отраженную от металлических поверхностей объектов. Один из принципов создания малоотражающих конструкций заключается в формировании геометрически неоднородной поверхности поглотителей ЭМИ, что приводит к рассеянию падающих электромагнитных волн, переотражению их между элементами поверхности и, как следствие, затуханию.

Для исследований был изготовлен образец конструкции экрана ЭМИ в виде набора полых пирамидальных элементов из трикотажного полотна толщиной 1,6 мм, пропитанного водным раствором CaCl_2 . Размер основания пирамиды — 4 см, высота — 8 см. Размеры пирамид выбирались с учетом исследуемого диапазона частот. Влагосодержание композиционного материала составляло 56 масс. %, размер образца — $0,4 \times 0,3 \text{ м}^2$. Для исследования отражающих свойств разработанных образцов использовался радиолокационный метод с использованием автоматизированного измерительно-вычислительного комплекса. Отражающие свойства образцов изучались в диапазоне частот от 1 до 20 ГГц.

Оценка снижения отражающей способности металлических пластин, закрытых предложенной рассеивающей конструкцией, оценивалась как разность между напряженностями полей волн, отраженных от металла и от образца, помещенного перед металлическим листом, в точке приемной антенны. Показано, что в исследуемом частотном диапазоне наблюдается снижение напряженности в диапазоне частот от 6–20 ГГц на 28 дБ, что сравнимо с характеристиками аналогичных зарубежных и отечественных