

## **ФОРМИРОВАНИЕ ЭКРАНОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ СИЛИКАТНЫХ КОМПОНЕНТОВ С ПОНИЖЕННЫМ ЗНАЧЕНИЕМ КОЭФФИЦИЕНТА ОТРАЖЕНИЯ**

Г.А. ПУХИР

Материалы на основе силикатных компонентов и кремниевых структур широко используются в различных сферах производства. Силикагель известен своими сорбционными свойствами и также может применяться в различных целях. В настоящей работе исследуется возможность применения силикагеля в сочетании с силикатным связующим в качестве несущей основы влагосодержащих экранирующих материалов. Обоснование выбора связующего связано с эксплуатационными требованиями к готовым конструкциям. Основная задача разработчиков экранов ЭМИ — создание высокоэффективных, доступных материалов и конструкций с управляемыми экранирующими и эксплуатационными характеристиками. Рассматривая радиочастотный диапазон, можно учесть факт применения влагосодержащих материалов в качестве экранов ЭМИ. При этом экранирующие параметры в данном частотном диапазоне сильно зависят от влагосодержания композиционного материала, на основе которого изготовлена конструкция. Поэтому задачей в настоящей работе является исследование экранирующих и эксплуатационных свойств образцов экранов ЭМИ на основе влагосодержащих силикатных компонентов.

В процессе исследования были изготовлены образцы с различным влагосодержанием, диаметром частиц силикагеля и различной толщиной готовой конструкции. В структуру отдельных образцов были добавлены соли щелочно-земельных металлов для стабилизации влагосодержания. Экранирующие свойства оценивались на основе измерений ослабления и коэффициента отражения в диапазоне 8...12 ГГц. Во всем исследуемом диапазоне частот ослабление ЭМИ различными образцами составляет от 8 до 15 дБ. Наименьшим коэффициентом отражения (-12...-14 дБ) обладает образец с наибольшим диаметром частиц сорбента и высоким влагосодержанием. Все исследуемые образцы обладают низкой отражающей ЭМИ способностью, т.к. коэффициент отражения таких композитов не превышает -6 дБ.

Таким образом, в качестве малоотражающих покрытий различных защищаемых от утечки или воздействия ЭМИ объектов можно применять кремнийсодержащие гидрофильные структуры в силикатном связующем.

## **РАСТВОРОСОДЕРЖАЩИЕ ЭКРАНЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ**

ЯХИЯ ТАХА АЛЬ-АДЕМИ, А.П. КУЛАЖЕНКО, А.П. БОГДАНОВИЧ, Т.А. ПУЛКО

Использование тканых полотен в качестве основы для экранов и поглотителей электромагнитного магнитного излучения (ЭМИ) позволяет обеспечить высокую эластичность, гибкость и механическую прочность, предоставляет возможности получения изделий с различными параметрами структуры, а также сложной формы.

Исследовались образцы экранирующих модулей на основе хлопкополиэфирного смесового тканого полотна с ферромагнитным микропроводом, поверхностная плотность которого составляет  $190\text{г/м}^2$  (1 группа образцов). Для определения степени влияния материала основы были изготовлены образцы экранирующих модулей на основе уплотнённого машинно-вязанного полотна с высокой плотностью поверхности (2 группа образцов). Образцы двух групп пропитывались гигроскопичным раствором соли щелочноземельного металла, отличающимся высокими сорбционными признаками и регенерацией свойств.

Исследуемые образцы 1 группы ( $d=0,5$  мм) в диапазоне частот 8...12, ГГц обеспечивают ослабление ЭМИ порядка более 40 дБ при коэффициенте отражения ЭМИ в пределах  $-2...-4$  дБ. Образцы 2 группы характеризуются равномерной характеристикой ослаблением ЭМИ в пределах 9...10 дБ при коэффициенте отражения ЭМИ  $-4...-12$  дБ. Воздействие низких температур (до  $-20^{\circ}\text{C}$ ) и высоких температур (до  $160^{\circ}\text{C}$ ) существенно не сказалось на экранирующих характеристиках обеих групп образцов, благодаря регенерации свойств используемого растворного наполнителя и структурой волокон используемых материалов основы.

Установлена эффективность экранирования ЭМИ в диапазоне частот 8...12 ГГц исследуемыми образцами экранирующих растворо-содержащих экранов на основе волокнистых материалов, с использованием гигроскопичного раствора, отличающегося регенерацией свойств, что позволяет повысить конструктивно-технологические и эксплуатационные параметры экранов ЭМИ широкого спектра применения.

## **РАДИОЭКРАНИРУЮЩИЕ СВОЙСТВА ВЛАГОСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ КЕРАМЗИТА**

С.Э. САВАНОВИЧ, В.Б. СОКОЛОВ

Одним из физически обоснованных и надежных способов снижения уровня электромагнитных излучений (ЭМИ) средств вычислительной техники (СВТ) для решения задач электромагнитной совместимости, защиты информации и биологических объектов является экранирование, как отдельных блоков аппаратуры, так и помещения в целом, где размещаются средства обработки информации.

Перспективным направлением в разработке экранов электромагнитного излучения (ЭМИ) является создание конструкций экранов на основе пористых влагосодержащих материалов, отвечающих заданным требованиям экранирования.

Для определения в частотном диапазоне 0,7...17 ГГц радиоэкранирующих свойств электромагнитных экранов на основе влагосодержащего керамзита, материала характеризующегося высокой удельной пористостью, разработаны конструкции экранов ЭМИ в виде твердотельных модулей с плоской формой поверхности. Перед заполнением модулей керамзит пропитывался водными растворами щелочного мыла, хлорида натрия и карбоната натрия с концентрациями растворенных веществ 5%, 10% и 20%.

По результатам исследований установлено, что лучшими радиоэкранирующими характеристиками в исследуемом диапазоне обладают конструкции экрана ЭМИ с поверхностью плоской формы, заполненные влагосодержащим керамзитом, насыщенные водным раствором NaCl с концентрацией соли 20%.

## **ВЛИЯНИЕ ВЯЗКОСТИ РАСТВОРНОГО НАПОЛНИТЕЛЯ НА ВЛАГОСОДЕРЖАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЭКРАНА ЭМИ НА ОСНОВЕ ВЛАГОСОДЕРЖАЩЕГО КЕРАМЗИТА**

С.Э. САВАНОВИЧ, В.Б. СОКОЛОВ

Для создания конструкций экранов электромагнитного излучения (ЭМИ) перспективным объектом исследования представляются влагосодержащие материалы, характеризующиеся широким рабочим диапазоном частот и высокой эффективностью. Радиоэкранирующие свойства конструкций экранов ЭМИ на основе влагосодержащих материалов определяются конструктивным исполнением и влагосодержанием, примесями и их концентрациями в водном растворе, структурой и свойствами матрицы основания, однако такие конструкции обладают большим весом.