

МАГНИТНЫЕ НАНОКОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ ПОРИСТОГО АНОДНОГО ОКСИДА АЛЮМИНИЯ ДЛЯ НОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

А.И. Воробьева, Д.Л. Шиманович, Е.А. Уткина

Магнитные наноконпозиты, содержащие ферромагнитные включения вызывают большой исследовательский интерес. Характеристиками таких материалов можно управлять внешним магнитным полем, спин-поляризованным током или электромагнитным излучением. В традиционных ферромагнитных материалах магнитные свойства определяются доменной структурой, а также структурой стенок доменов в пределах зёрен. В наноструктурированных материалах магнитная структура, статическое и динамическое магнитное поведение контролируются межзерненным обменным взаимодействием, что позволяет создавать приборы нового поколения с лучшими характеристиками и новыми функциональными возможностями.

Успехи в развитии нанотехнологий привели к возможности синтеза принципиально новых структур на основе пористого анодного оксида алюминия (ПАОА) и магнитного наполнителя с различной геометрической анизотропией. Осаждение ферромагнитных материалов в поры ПАОА матриц позволяет создавать макроскопически большие площади регулярных и квазирегулярных магнитных наноразмерных элементов: точек, столбиков, проводов. В данной работе рассматривается электрохимический процесс получения магнитных нанонитей с аспектным отношением до 500. Формирование нанонитей с таким аспектным отношением возможно только с использованием электрохимического темплатного синтеза на основе анодного оксида алюминия с упорядоченной структурой. При изучении температурных зависимостей удельной намагниченности полученных Ni и Ni-Fe/ПАОА наноконпозитов установлено наличие обратимости магнитных свойств в широком интервале температур $100 \text{ K} \leq T \leq 900 \text{ K}$. Полученные конпозиты обладают достаточно высокими температурами магнитного разупорядочения (T_C – температура Кюри для Ni-Fe/ПАОА равна 790 K). Этот новый класс магнитных наноконпозитов весьма перспективен как в устройствах магнитной памяти с плотностью записи до Тбит/см², так и в эмиссионных приборах и СВЧ электронике.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПЛЕНОК АНОДНОГО ОКСИДА АЛЮМИНИЯ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ КОНТРАСТНОСТИ ИЗОБРАЖЕНИЙ В УФ ДИАПАЗОНЕ

И.А. Врублевский, Е.В. Чернякова, А.П. Казанцев, М.Ф.С.Х. Аль-Камали

Совершенствование технических средств разведки, приборов обнаружения и распознавания объектов в УФ спектральном диапазоне делают актуальным задачи исследования свойств и разработки пленок и покрытий для снижения отражательной способности. В ультрафиолетовом диапазоне спектра такие элементы, как трава, листва, песок, окрашенные поверхности, на фоне которых осуществляется обнаружение, являются поглощающими. Как правило, объект зондирования, наоборот, имеет высокий коэффициент яркости.

В данной работе представлены результаты исследований поглощения УФ излучения пленками нанопористого анодного оксида алюминия. Для исследований использовались пленки анодного оксида алюминия толщиной 5, 10 и 30 мкм. Облучение образцов проводили в диапазоне 275–360 нм. Установлено, что максимум поглощения УФ излучения для анодных пленок наблюдался в диапазоне 330–360 нм. Предложены процессы модифицирования пленок анодного оксида алюминия, которые позволили увеличить поглощение УФ излучения более, чем в 4 раза по сравнению с необработанными анодными пленками.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ КОМБИНИРОВАННЫХ ШТУКАТУРНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ С РАДИОПОГЛОЩАЮЩИМИ СВОЙСТВАМИ В ИНФРАКРАСНОМ ДИАПАЗОНЕ

Л.Л. Ганьков, Т.А. Пулко

Для формирования покрытий с радиопоглощающими свойствами в жилых, промышленных и выделенных помещениях при проведении строительных и ремонтных работ целесообразно использовать сухие строительные смеси с добавлением вспученного вермикулита. Цель работы заключалась в исследовании термограмм полученного комбинированного покрытия в пределах среднего и дальнего ИК-диапазонов, для чего

использовался тепловизор MobIR M4 (разрешение $0,12^{\circ}\text{C}$), показывающий распределение температурных полей по поверхности образцов в спектральном диапазоне $8...12$ мкм. Источник инфракрасного излучения генерировал направленный поток воздуха с температурой 80°C при температуре окружающей среды 24°C . Нагревание исследуемых образцов производилось равномерно, до стабилизации температуры поверхности образца. Были получены термограммы комбинированных покрытий на основе штукатурной смеси с добавлением вспученного вермикулита толщиной 10 мм (образец № 1), 20 мм (образец №2) и 30 мм (образец №3). Установлено, что для образца № 1 кратность снижения температуры экрана относительно температуры источника излучения составила 2,4 раза. Увеличение толщины образца в 2 раза (образец № 2) позволяет увеличить кратность снижения температуры до 4,3 раз, а при толщине образца 30 мм (образец №3) — до 6 раз. Установлено, что в диапазоне частот $8...17$ ГГц образец №3 обладает наилучшими значениями коэффициента отражения ЭМИ ($-8...-10$ дБ) при значениях коэффициента передачи ЭМИ $-5...-10$ дБ.

Полученные результаты исследований позволяют предложить применение разработанных комбинированных покрытий с экранирующими свойствами в диапазоне частот $8...17$ ГГц и диапазоне длин волн $8...12$ мкм для отделки жилых и производственных помещений.

ВЛИЯНИЕ ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ИХ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ПРОНИЦАЕМОСТЬ

И.А. Грабарь, Н.В. Насонова

При разработке экранов ЭМИ важно учитывать особенности взаимодействия электромагнитного излучения сверхвысокочастотного диапазона с водными структурами в различных состояниях. Взаимодействие воды с электромагнитным излучением различных диапазонов связано с тем, что вода представляет собой полярный диэлектрик с максимумом потерь в диапазоне СВЧ.

Целью работы являлось исследование изменения диэлектрической проницаемости пористых волокнистых материалов в зависимости от концентрации воды и ее структуры.

Для проведения исследований были изготовлены образцы размером 50×50 см. В качестве образцов использовались волокнистые матрицы на основе синтетических и натуральных волокон с различной концентрацией водного раствора в объеме ткани. Толщина образцов составляла 1,3 мм и 1,2 мм соответственно. Влажность матриц изменялось в пределах $10...55\%$ мас. с шагом 5%.

В ходе исследования были получены частотные зависимости комплексных параметров диэлектрической проницаемости для исследованных волокнистых матриц с различным влажностью.

Результаты исследований на частоте 10 ГГц показали, что увеличение влажности волокнистой матрицы выражается в росте величины диэлектрической проницаемости от $2,5...10$ для влажности $10...40\%$ мас. до $20...40$ при максимальном насыщении пористой матрицы водой ($50...70\%$ мас.). Зависимость диэлектрической проницаемости водосодержащих целлюлозных матриц от массовой доли воды также нелинейна и в диапазоне влажностей $15...55\%$ диэлектрическая проницаемость увеличивается с 15 до 58 с точкой кроссовера в области 40% мас.

Характер полученных кривых показывает значительное влияние связанной воды на диэлектрическую проницаемость влажностных волокнистых материалов, что должно учитываться при разработке математической модели диэлектрических свойств исследуемых материалов.

АНАЛИЗ ДИНАМИЧЕСКИХ ОШИБОК САМОНАСТРОЙКИ ДВУХКАНАЛЬНОГО АВТОКОМПЕНСАТОРА МЕШАЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

И.Н. Давыденко, А.П. Шумский

В докладе рассматривается анализ влияния динамических ошибок самонастройки весовых коэффициентов на эффективность двухканального автокомпенсатора мешающих излучений, реализующего критерий минимума мощности остатков помехи и градиентный метод самонастройки. Анализ проводится для случая вращающихся линейной синфазной антенны и двух дополнительных слабонаправленных антенных элементов, которые используются для реализации компенсационных каналов. Получены выражения для оценки влияния динамических ошибок на мощность остатков компенсации двух точечных источников некоррелированных помех, а также характеристики задающих воздействий контуров самонастройки.