

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы
Пеньялоса Овальес Дейвис Исаиас

на тему «Композиционные материалы на основе оксидов алюминия и железа для защиты СВЧ устройств от электромагнитного излучения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.27.06 – технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники

Диссертационная работа Пеньялоса О.Д.И. посвящена разработке композиционных материалов на основе порошкообразных оксидов алюминия и железа, покрытий на их основе, а также опытной технологии получения экранов для защиты СВЧ устройств от электромагнитного излучения (ЭМИ). Подобные экраны широко используются для снижения дальности распространения электромагнитной волны (ЭМВ), обеспечения электромагнитной совместимости радиоэлектронного оборудования и в решении проблем экологической безопасности жизнедеятельности человека. Они находят применение в электронике, энергетике, строительстве, медицине, космической сфере и других областях. В то же время создание новых технических средств защиты на основе порошковых материалов, обеспечивающих повышенное ослабление энергии ЭМИ за счет многократного переотражения ЭМВ в дисперсной порошковой среде, расширение рабочего диапазона и стабильность значений ослабления является весьма актуальной задачей.

Диссертантом обосновано выбраны в качестве исходных материалов для проведения исследований порошки на основе оксидов алюминия и железа. Данные оксиды имеют природное происхождение, в связи с чем, они характеризуются невысокой стоимостью и доступностью.

Проведенные Пеньялоса О.Д.И. диссертационные исследования направлены на установление закономерностей изменения характеристик отражения и передачи электромагнитного излучения в диапазоне частот 0,7 – 17,0 ГГц порошкообразными алюмооксидами, пропитанными водой или водными растворами электролитов (CaCl_2), композиционными материалами на основе феррита бария ($\text{BaO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$) при добавлении в его состав порошков алюмооксидов и композиционными материалами и покрытиями на основе алюмооксидов при добавлении в их состав порошка оксида железа (Fe_2O_3). Показано, что данные материалы и покрытия, используемые в структуре электромагнитных экранов, обеспечивают снижение коэффициентов отражения и передачи электромагнитного излучения от $-2,0$ до $-10,0$ дБ и от $-1,0$ до $-10,0$ дБ, соответственно, в исследованном диапазоне частот и характеризуются по сравнению с аналогами пониженными значениями массы на единицу площади и стоимости.

Автором проведены комплексные исследования и показана целесообразность использования материалов природного происхождения с диэлектрическими и магнитными свойствами как в качестве пористых каркасов-матриц для последующего введения в них специальных наполнителей, так и

Верно
Спец. по кадр. работе
М.А. Мещеник

покрытий для защиты СВЧ устройств от ЭМИ. Изучение экранирующих свойств порошкообразных композиций феррит бария-электрокорунд и алюмооксид-оксид железа, в том числе закрепленных на металлической и целлюлозной подложке, позволило определить значения максимального ослабления электромагнитного излучения на пиковых участках расширенного микроволнового диапазона частот 0,7-17,0 ГГц. Для практического использования разработаны схема многослойного электромагнитного экрана на основе порошкообразных алюмооксидов, а также технологические маршруты получения трудновоспламеняемых композиционных покрытий и экранов. Экспериментально обосновано использование разработанных электромагнитных экранов для защиты приборов электронной техники от распространения ЭМИ и подтверждена возможность уменьшения почти в 2 раза до 4 м дальности распространения ЭМИ.

Для проведения исследований и решения поставленных задач диссертантом использовались современные методики и приборы для определения экранирующих характеристик материалов и электромагнитных экранов на их основе, такие как панорамный измеритель коэффициентов передачи и отражения SNA 0,01-18 в комплекте с рупорными антеннами Пб-23М и др., что позволило получить достоверные результаты. Оценка влияния материалов на уровень электромагнитного излучения СВЧ-устройств проводилась путем фиксирования факта нераспространения ЭМВ за пределы электромагнитного экрана.

Научная новизна работы заключается в установлении закономерностей изменения экранирующих характеристик композиционных материалов на основе порошкообразных оксидов алюминия и железа от состава и концентрации вводимых в них специальных наполнителей, а также покрытий, закрепленных на металлической и целлюлозной подложке, для электромагнитных экранов в полосе частот электромагнитного излучения 0,7-17,0 ГГц.

В качестве замечаний по автореферату следует отметить:

- экранирующие характеристики радиопоглощающих материалов и покрытий на основе порошкообразных оксидов во многом зависят также от размера фракции основного материала и порошкового наполнителя, толщины слоя поглотителя, в автореферате отсутствуют сведения о таких исследованиях;

- при изложении рисунков, приведенных в автореферате, нет последовательности, полной четкости и ясности при описании зависимостей коэффициентов отражения и передачи от состава основного материала поглотителя и добавок специальных наполнителей во всем измеренном диапазоне частот, что не позволило выделить несколько композитов в качестве рекомендации для дальнейшего практического применения;

- в тексте автореферата имеют место некоторые терминологические неточности: «толстые пленки» (стр.1), «железо-бариевый феррит» (стр.3, 4,9,16).

Верно

Спец. по кадровой



А.С. Миличук

Перечисленные недостатки не снижают научную и практическую значимость проведенных диссертационных исследований.

Основное содержание диссертационной работы представлено в 13 печатных работах: 8 статей в рецензируемых научных изданиях, 2 статьи в сборниках материалов международных конференций, 3 тезисов докладов. Диссертантом получен 1 патент на полезную модель. Результаты работы доложены и обсуждены на ряде профильных международных научно-технических конференций и симпозиумов.

В целом диссертационная работа Пеньялоса Овальес Дейвис Исаиас «Композиционные материалы на основе оксидов алюминия и железа для защиты СВЧ устройств от электромагнитного излучения» является актуальной, представляет законченное исследование, выполнена на высоком научном уровне, широко освещена в научной печати, результаты имеют практическое применение и в совокупности соответствует требованиям ВАК Беларуси, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.27.06 – технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники.

Заведующий группой керамики НИЛ № 15
государственного научного учреждения
«Институт порошковой металлургии
имени академика О.В. Романа»
НАН Беларуси,
канд. техн. наук, доцент



С.Г.Барай

Верно

Спец. по кадрам



А.С. Шемчик

