

УДК 621.389

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ ЭКРАНИРУЮЩИХ СТРУКТУР НА ОСНОВЕ ОПАЛОВОЙ МАТРИЦЫ

Дарья Андреевна Езенкова

*Студент 3 курса, бакалавриат**кафедра «Электронные технологии в машиностроении»**Московский Государственный Технический университет им. Н.Э. Баумана**Научный руководитель: Е.В. Панфилова**кандидат технических наук, доцент кафедры «Электронные технологии в машиностроении»*

Создание новых материалов – это одна из главных отраслей науки и техники. На данный момент актуальным считается разработка материалов с заранее заданными свойствами. Изменяя размер и форму фаз наноструктур, материалам можно придать совершенно новые свойства и характеристики, которых лишены существующие материалы.

Перспективными материалами на основе опаловых матриц являются 3D – нанокompозиты (рис. 1). 3D – нанокompозит - это материал, состоящий из опаловой матрицы, в пустоты которой помещается материал внедрения. Уникальность данных структур состоит в том, что совмещение опаловой матрицы и материала внедрения приводит к резкому изменению свойств конечного материала.

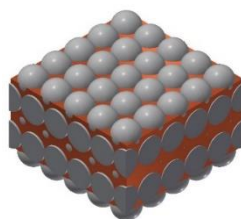


Рис. 1 Структура 3D – нанокompозита

Важными характеристиками при создании экранирующих структур является показатель преломления, а также оптимальная толщина функциональных слоёв, которые выбираются в зависимости от необходимого диапазона экранирования.

Экранирование может осуществляться посредством отражения или же поглощения электромагнитных волн. Можно выделить два механизма экранирования: на основе брэгговской дифракции, или с использованием резонансных явлений.

Из всего многообразия материалов на основе опаловых матриц можно выделить три группы структур, которые обладают необходимыми свойствами для создания экранирующих материалов.

Таблица 1.

Тип структуры	Диапазон экран-я	Механизм экран-я	Способ получения
Фотонный	Видимый+ближний	На основе	Литография, голография,

кристалл	ИК	брэгговской дифракции	технологии на основе самооргани-зующихся структур [17].
Тонкая плёнка на опале	Видимый+ближний ИК	На основе брэгговской дифракции	Опаловая матрица: технологии самооргани-зующихся структур, PVD Плёнки: PVD методы (преимущест-венно магнетронное нанесение)
3D-наноккомпозит	Видимый – микроволновой СВЧ	При помощи резонансных явлений	Метод пропитки, вакуумные методы нанесения, электрохими-ческие методы

Для формирования низкоразмерных структур с высоким аспектным соотношением или же толстые, толщиной более 2 мкм, лучше всего подходит метод электрохимического осаждения. Было выявлено, что главным условием формирования наноккомпозита является равенство времени осаждения одного слоя сферических частиц матрицы и времени формирования слоя материала внедрения толщиной равной диаметру сферических частиц.

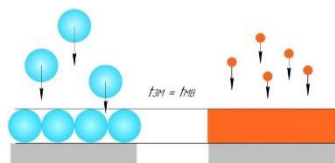


Рис. 12 Условие формирования наноккомпозита

В рамках дальнейшей работы будет проведено исследование по выявлению оптимальных режимов формирования покрытий с отражающими свойствами методами электрохимического осаждения.

Литература:

- 1) Оптические свойства наноструктур «тонкая плёнка – опаловая матрица» / Булыгина Е.В. [и др.] //
- 2) Кондратьев Д. Использование наноструктурных материалов для повышения надёжности РЭА [Текст] / Кондратьев Д., Журавский В. // Наноиндустрия. – 2008 – №4 – с. 14 – 18
- 3) EMI Shielding for Medical devices and Military electronics Elasto Proxy Inc., 2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.azom.com/article.aspx?ArticleID=10851> (дата обращения 01.03.18)
- 4) Молотков, Н.Я. Оптика и квазиоптика СВЧ: Учебное пособие / Н.Я. Молотков – Изд-во ТГТУ, 2009
- 5) Photonic Crystal – Based Optical Devices. Paul V Braun, 2004
- 6) Печень Т.М. Моделирование экранирующих покрытий со способностью интерференционного гашения отражённого излучения ультрафиолетового диапазона длин волн [Текст]. / Печень Т.М., Прудник А.М. // Доклады БГУИР – 2016 – №1 – с. 26 – 31
- 7) Самойлович М.И. Микроволновые свойства 3D – наноккомпозитных металлодиэлектрических наноматериалов. Самойлович М.И. [и др.] // Наука и технологии в промышленности – 2011 – №4 – с. 89 – 98

