

УДК 621.8.043

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В НАНОЛЕКТРОНИКЕ

Студенты гр. 10903123 Корнилов П. Д., Соболев М. А.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Чаевский В. В.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

В настоящее время создание новых материалов, используемых в решении сложных технических задач, способствовало широкому применению наноматериалов и нанотехнологий в приборостроении. Одним из таких материалов являются композиционные материалы на основе частиц металлов с полимерной основой.

Металлополимеры – композиционные материалы, содержащие частицы металла в полимерной матрице, получают несколькими методами: термическим разложением металлосодержащих соединений в растворе-расплаве полимера, конденсацией паров металла на полимерную подложку, капсулированием наночастиц политетрафторэтиленом, электрохимическим осаждением металлических наночастиц в полимерах [1]. В зависимости от структуры термопластичные полимеры подразделяют на аморфные и частично кристаллические [2]. Первые отличаются изотропностью свойств, эластичностью и высоким поверхностным трением. Для кристаллических характерны ударная прочность, термостойкость, химическая инертность. Недостатком термопластов является более быстрое старение под воздействием окружающей среды. Однако этот минус компенсируется возможностью переработки. Композиционные материалы на основе частиц металлов с полимерной основой представляют собой механическую смесь проводящего наполнителя (таких как золото, серебро, платина и другие) с диэлектрическим связующим (из таких полимеров как: полианилиновые полимеры, фторопласт-2, фторопласт-4 и другие) [3]. Этот подход позволяет объединить преимущества как металлических частиц (высокая электропроводность, оптические свойства), так и полимеров (гибкость, легкость, химическая инертность). Такие композиты обладают уникальными свойствами, такими как комбинация высокой механической прочности, электропроводности и диэлектрической проницаемости [4]. Варьируя состав смеси и соотношение компонентов, можно менять свойства композитов в широких пределах. Особенностью всех композиционных материалов является частотная зависимость проводимости.

В нанoeлектронике композиционные материалы на основе частиц металлов с полимерной основой нашли широкое применение благодаря своим уникальным физико-химическим свойствам. Они используются в изготовлении наноструктурированных электродов, для антистатических покрытий, сенсоров, для защиты от электромагнитного излучения, применяются также в литографии в качестве компонентов резисторов и других компонентов [4].

Композиционные материалы на основе частиц металлов с полимерной основой представляют собой перспективное направление развития нанoeлектроники. Их уникальные свойства и возможность настраивать их параметры делают их важным компонентом в создании микро- и нанoeлектронных устройств. Дальнейшие исследования и разработки в этой области позволят раскрыть еще больший потенциал данных материалов и применить их в широком спектре технологических приложений.

Литература

1. Помогайло, А. Д. Наночастицы металлов в полимерах / А. Д. Помогайло, А. С. Розенберг, И. Е. Уфлянд. – М.: Химия, 2000. – 672 с.
2. Полимерные композиционные материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://vzppn.ru/articles/polimernye-kompozitnye-materialy/#_Точ65353745. – Дата доступа: 16.04.2021.
3. Бондалетова, Л. И. Полимерные композиционные материалы: учебное пособие / Л. И. Бондалетова, В. Г. Бондалетов. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2013. – 111 с.
4. Композиционные металлические полимерные материалы с нано- и ультрадисперсными частицами / В. Н. Гадалов [и др.] // Известия ТулГУ. Технические науки, 2021. – Вып. 5. – С. 438–451.