

УДК 621.8.043

ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТАЛЛОПОЛИМЕРОВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В НАНОЛЕКТРОНИКЕ

¹Чаевский В.В., ²Жилинский В.В.

¹Белорусский государственный университет информатики и радиотехники,
Минск, Беларусь

²Белорусский государственный технологический университет, Минск, Беларусь

Аннотация: Нанотехнологии и наноэлектроника получили широкое распространение в современной науке и технике. Это обусловлено не только потребностью в увеличении производительности и миниатюризации устройств, но и появлением новых материалов, способных решить сложные технологические задачи. Одним из таких материалов являются композиционные материалы на основе частиц металлов с полимерной основой.

Ключевые слова: металлополимеры, наноэлектроника, приборостроение

CHARACTERISTICS OF METAL-POLYMERS AND THEIR APPLICATION IN NANOELECTRONICS

¹Chayauski V.V., ²Zhilinski V.V.

¹Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus

²Belarusian State Tehnological University, Minsk, Belarus

Abstract: Nanotechnology and nanoelectronics have become widespread in modern science and technology. This is due not only to the need to increase productivity and miniaturize devices, but also to the emergence of new materials capable of solving complex technological problems. One of these materials is composite materials based on metal particles with a polymer base..

Keywords: metal-polymers, nanoelectronics, instrumentation making

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 (рисунок 1), 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].



Рисунок 1 – Вакуумная установка криохимического синтеза металлополимерных тонкопленочных покрытий УВП – 2К

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://vzp-nn.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.