

КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ЧАСТИЦ МЕТАЛЛОВ С ПОЛИМЕРНОЙ ОСНОВОЙ – НОВЫЙ ПОДХОД К НАНОЭЛЕКТРОНИКЕ

Рыжко А.С., Креницкий М.А., Илютин А.А.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Чаевский В.В. – канд. физ.-мат. наук, доцент

В последние десятилетия 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.

Металлополимеры - композиционные материалы, содержащие частицы металла в полимерной матрице, получают несколькими методами: термическим разложением металлсодержащих соединений в растворе-расплаве полимера, конденсацией паров металла на полимерную подложку капсулированием наночастиц политетрафторэтиленом, электрохимическим осаждением металлических наночастиц в полимерах [1]. На рисунке 1 показана вакуумная установка криохимического синтеза металлополимерных тонкопленочных покрытий УВП – 2К.



Рисунок 1 – Вакуумная установка криохимического синтеза металлополимерных тонкопленочных покрытий

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. Композиционные материалы на основе частиц металлов с полимерной основой представляют собой механическую смесь проводящего наполнителя (таких как золото, серебро и др.) с диэлектрическим связующим (полианилиновые полимеры, фторопласт-2, фторопласт-4 и др.) [2]. 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. Варьируя состав смеси и соотношение компонентов, можно менять свойства композитов в широких пределах. Особенностью всех композиционных материалов является частотная зависимость проводимости.

В наноэлектронике металлополимерные материалы 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 [3]. Уникальные свойства металлополимерных материалов и возможность настраивать их параметры делают их важным компонентом в создании микро- и наноэлектронных устройств. Дальнейшие исследования и разработки в этой области позволят раскрыть еще больший потенциал данных материалов и применить их в широком спектре технологических приложений.

Список использованных источников:

1. Помогайло, А.Д. *Наночастицы металлов в полимерах* / А.Д. Помогайло, А.С. Розенберг, И.Е. Уфлянд / М. : Химия, 2000. – 672 с.
2. Бондалетова, Л.И. *Полимерные композиционные материалы : учебное пособие* / Л.И. Бондалетова, В.Г. Бондалетов. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 111 с.
3. *Композиционные металлические полимерные материалы с нано- и ультрадисперсными частицами* / В.Н. Гадалов [и др.] // *Известия ТулГУ. Технические науки*, 2021. – Вып. 5. – С. 438-451.