

внутренних напряжений. Таким образом, низкотемпературная термическая обработка может быть рекомендована для улучшения магнитных свойств покрытых оксидом наночастиц на основе железа.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 07-03-00659)*

## **СВОЙСТВА НАНОКОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИИМИДА И ФЕРРОМАГНИТНЫХ НАНОЧАСТИЦ**

**Ким Д.\*, Ли Д. В.\*, Васильева Е. С., Толочко О. В., Бетехтин В. И.\*\*,  
Кадомцев А. Г.\*\*, Амосова О. В.\*\***

*Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, Санкт-Петербург,  
\* Корейский институт машиностроения и материалов, Кённам, Чанвон, Республика Корея  
\*\* Физико-технический институт им. А. Ф. Иоффе РАН, Санкт-Петербург*

Введение наноразмерных неорганических наполнителей в полимеры привело к появлению нового класса материалов, так называемым, наноккомпозитам. Такие композиционные материалы могут быть использованы для покрытий, антифрикционных материалов, в качестве компонентов для высокочастотных магнитных экранов и др. Особую привлекательность имеют наноккомпозиты на основе полиимидных матриц, благодаря их высоким механическим показателям и термической стабильности. Полиимиды в максимально возможной степени (насколько это возможно для органических веществ и полимеров) по своим термостойким показателям приближены к аналогичным показателям большинства неорганических наполнителей. Ожидается, что при целенаправленной разработке полиимид-керамических наноккомпозитов, они способны найти огромное применение в электронике, аэрокосмической промышленности (конструкционные и абразивные материалы), медицине (биоматериалы для медицинских приборов и сенсоров), разделительных мембранах, микро-электромеханических системах.

В работе методом газофазного синтеза были получены наночастицы на основе дисульфида вольфрама и магнитные наночастицы на основе железа. На базе полученных частиц были приготовлены наноккомпозиционные материалы на основе полиимида. Структура и свойства композиционных материалов были изучены методами растровой электронной микроскопии, атомно-силовой микроскопии, рентгенофазового анализа.

Гибкие ( $\epsilon \leq 10\%$ ) пленочные образцы наноккомпозита могут получены при содержании до 20 вес. % наночастиц на основе железа в полиимидной матрице. Механические свойства этих образцов практически не ухудшаются по сравнению с исходным полимерным материалом: прочность остается на том же уровне, деформация до разрыва снижается незначительно, не нарушая при этом эластичности образцов. При этом происходит существенный рост модуля Юнга пленочных образцов наноккомпозитов. При содержании частиц до 10 % образцы прозрачны в оптической области. Намагниченность образцов растет линейно при увеличении концентрации частиц. Величина коэрцитивной силы может регулироваться путем создания упорядоченного расположения частиц в полимерной матрице с помощью магнитного поля на стадии формирования пленок ПАК.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 07-03-00659)*