

УДК 544.558

НАНЕСЕНИЕ DLC ПОКРЫТИЙ МЕТОДОМ PECVD

Коротченя М. А.

Научный руководитель: канд. техн. наук,

доцент Комаровская В. М.

Белорусский национальный технический университет,

г. Минск, Республика Беларусь

Алмазаоподобное (DLC) покрытие отличается ценными свойствами: высокой твердостью, низким коэффициентом трения, износостойкостью, химической инертностью, биосовместимостью, электрической изоляцией, экологической чистотой, оптической прозрачностью и гладкостью [1]. С прошлого века алмазаподобным покрытиям уделялось все больше внимания в контексте улучшений физико-механических свойств материала. Но из анализа имеющейся информации [2] следует, что заранее требуется провести большую аналитическую работу для выбора наиболее подходящей технологии получения DLC-покрытия. Основные преграды, связанные с нанесением DLC-покрытий: выбор правильного типа покрытия для каждого конкретного случая.

Основными компонентами DLC покрытия являются атомы углерода в двух видах гибридизации (sp^2 и sp^3), и атомы водорода. В зависимости от соотношения этих составляющих существуют различные виды DLC покрытий. Такие параметры процесса как: напряжение смещения подложки, время процесса, энергия и плотность ионов, температура подложки оказывают значительное влияние на характеристики DLC покрытий.

Рассмотрим процесс плазменного химического осаждения из паровой фазы (PECVD). У этого метода для создания и поддержания плазмы требуется меньшая энергия по сравнению с другими методами [2]. Особенностью данной технологии является то, что для производства DLC покрытий необходимо использовать только ацетилен (C_2H_2) повышенной очистки.

Преимуществом этой системы является и то, что нет необходимости в радиочастотном (RF) генераторе или импульсном источнике постоянного тока.

Осаждение происходит только при использовании источника питания постоянного тока. Рабочее давление в вакуумной камере ($7 \cdot 10^{-3}$ Па) достигается, как правило, комбинацией диффузионного и пластинчато-роторного насосов. Предварительно подложки очищаются с помощью распыления ионов Ag^+ с использованием постоянного тока с напряжением 1500 В, подаваемого на анод. Осаждение проводят при напряжении 1000 В используя газ-ацетилен. Алмазоподобный слой получают методом адсорбции свободных углеводородных радикалов и образования химических связей, и, таким образом, можно получить твердые и равномерно распределенные на подложке слои DLC.

Покрытия DLC доказали свою безопасность и эффективность для медицинских изделий, таких как тазобедренные и коленные суставы. Не следует забывать о возможности нанесения DLC покрытий на подвижные, вращающиеся детали и узлы автомобилей. Алмазоподобные покрытия наносятся на режущий инструмент. Нанесение DLC-покрытия на литейные и пресс-формы значительно увеличивает срок их службы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боровиков, С. М. Свойства и применение DLC покрытий / С. М. Боровиков, Р. В. Пигаль, О. И. Терещук. – // Молодой ученый. – 2021. – № 6 (348). – С. 69. – URL: <https://moluch.ru/archive/348/78482/> (дата обращения: 25.10.2021).

2. Muthuraja, A.; Naik, S.; Rajak, D. K.; Pruncu, C. I. Experimental investigation on Cr-DLC coating through plasma enhanced chemical vapour deposition (PECVD) on the nozzle needle surface. *Diam. Relat. Mater.* 2019, 100, 107588.