

Алмазоподобные защитные покрытия

Овчинников Е.В.¹

ovchin_1967@mail.ru

¹ Гродненский государственный университет им. Янки Купалы, Гродно, Беларусь

Проведены исследования по изучению структуры и свойств нанокomпозиционных тонкоплёночных алмазоподобных углеродных покрытий (АПУ), сформированных на металлических подложках, включая покрытия после энергетической обработки. Установлено, что условия и параметры осаждения оказывают существенное влияние на структуру, а также механические и трибологические свойства покрытий [1-2]. Рассмотрены различные технологии формирования алмазоподобных покрытий, включая комбинированный PVD-CVD метод. Данный метод основан на осаждении покрытий из активируемых плазмой импульсного катодно-дугового разряда паров углеводородов. Его ключевым преимуществом является высокая скорость осаждения, значительно превышающая показатели традиционного вакуумного катодно-дугового метода. На основе выявленной корреляции между параметрами осаждения и физико-механическими свойствами покрытий определены оптимальные режимы их получения. Разработанные покрытия применяются в качестве упрочняющих и износостойких слоёв для инструментов, изготавливаемых из инструментальных сталей и твёрдых сплавов. Экспериментальные партии инструмента (резцы, сверла, фрезы, метчики и др.) с АПУ-покрытиями прошли производственные испытания, показав увеличение срока службы в 2-3 раза. Результаты исследований также использованы при нанесении покрытий на мелкоразмерный инструмент из карбида вольфрама (диаметром 0,2-1,0 мм), применяемый при высокоскоростной обработке материалов. Испытания показали значительное повышение эффективности: длина резания при фрезеровании увеличилась в 2,5 раза, а количество отверстий при сверлении — с 3000 до 12 000. Установлено, что термообработка алмазоподобных покрытий изменяет адсорбционные свойства поверхности, способствуя формированию устойчивых покрытий независимо от структуры плёнки. Определено, что различные режимы обработки могут приводить к сходным результатам по свойствам покрытий. Исследования покрытий методом поляризованного света показали, что термообработка увеличивает количество кристаллических образований. Количество и качество кристаллических структур зависит от условий формирования покрытий. При температурах выше 723 К наблюдается частичная деструкция покрытия.

Ссылки

1. Кравченко В.И. новые материалы и технологии, применяемые при производстве карданных передач / Кравченко В.И.Струк В.А., Костюкович Г.А., Овчинников Е.В.// Вестник Белорусско-Российского университета - 2006 - № 4 (13) - С. 91-99.
2. Овчинников Е.В. Формирования тонкоплёночных покрытий при воздействии технологических факторов / Прогрессивные технологии и системы машиностроения - 2013. № 2 (45) - С. 197-205.