

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВЫ УЛУЧШЕНИЯ СЛУЖЕБНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЕТАЛЕЙ И ИНСТРУМЕНТОВ НАНОСТРУКТУРНЫМИ ПОКРЫТИЯМИ TiAlYN и TiN

Севидова Е.К., Степанова И.И., Крюкова Н.В.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

Одним из перспективных методов повышения служебных характеристик деталей и инструментов является нанесение защитных покрытий, которые наряду с высокой износостойкостью обладают способностью противостоять агрессивному воздействию рабочей среды.

Научно-техническое направление, связанное с развитием технологий нанесения функциональных покрытий для защиты объектов машиностроения от различного рода воздействий, в настоящее время вышло на более высокий уровень благодаря разработке нового поколения покрытий с нанокристаллической структурой.

В настоящей работе была проведена оценка физико-механических и коррозионно-электрохимических свойств покрытий TiAlYN и TiN, разработанных в ННЦ ХФТИ и синтезированных вакуумно-дуговым методом с использованием прямолинейного источника фильтрованных потоков катодной плазмы.

Величину кристаллитов сформированных покрытий ($d \sim 15...25$ нм) определяли рентгенографическим методом по области когерентного рассеивания (ОКР). Твердость (H) и модуль Юнга (E) измеряли наноиндентором G200 методом CSM (непрерывного измерения жесткости).

Трибологические испытания проводили на специальном стенде по схеме шарик-диск (покрытия были нанесены на диск из нержавеющей стали 12X18H10T). Коррозионно-электрохимическое поведение систем покрытие-подложка исследовали путем снятия анодных поляризационных кривых в 3%-ном растворе NaCl.

В результате проведенной разработчиками оптимизации режимов напыления (давления реакционного газа, скорости осаждения, плотности воздействия плазменного потока на подложку и амплитуды импульсного потенциала смещения на ней) были синтезированы наноструктурные покрытия с минимальными внутренними остаточными напряжениями и максимальной адгезионной прочностью.

В диапазоне толщин 2...8 мкм H покрытий составляла 32...38 ГПа, E – 410...480 ГПа, а лучший показатель по коэффициенту трения соответствовал значениям 0,1...0,15, что в 5-6 раз меньше аналогичной характеристики для износостойких слоев макрокристаллического нитрида титана.

Коррозионно-защитные свойства покрытий улучшаются с увеличением толщины при условии обеспечения минимальных внутренних напряжений.

Оптимальный комплекс достигнутых свойств дает основание для эффективного применения нитридных керамических покрытий TiAlYN и TiN на инструментах и деталях, эксплуатируемых в жестких условиях, в т. ч. при высоких скоростях резания, абразивно-коррозионном износе и высоких температурах, повышенной радиационной активности в среде использования.