

ВЛИЯНИЕ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТОЛЩИНЫ СЛОЕВ В МНОГОСЛОЙНЫХ ПОКРЫТИЯХ MoN/CrN, ОСАЖДАЕМЫХ ПРИ ПОДАЧЕ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА СМЕЩЕНИЯ

Постельник А.А., Мейлехов А.А., Бабец Д.Н., Соболев О.В.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Эффективность работы изделий во многих отраслях промышленности тесно связана с достижениями в области инженерии поверхности. Вакуумно-дуговые износостойкие покрытия на основе нитридов IV-VI групп элементов таблицы Менделеева широко применяются для улучшения эксплуатационных характеристик инструментов и деталей машин, изготовленных из высоколегированных сталей и других материалов. В качестве одной из наиболее перспективных многослойных систем в последнее время рассматривается MoN/CrN, где используемое сочетание нитридов позволяет достичь высокой твердости и износостойкости в сочетании с хорошей стойкостью к окислению и другим воздействиям в агрессивной среде.

Покрытия были получены вакуумно-дуговым методом на модернизированной установке «Булат – б». В процессе осаждения на подложки подавался постоянный отрицательный потенциал величиной $-U_s = -20$ В и -150 В. Фазово-структурный анализ проводился методом рентгеновской дифрактометрии в излучении $Cu-K\alpha$. Разделение профилей на составляющие осуществлялось с использованием пакета программ «New Profile». Элементный состав исследовался энергодисперсионным методом на растровом электронном микроскопе FEI Nova NanoSEM 450. Твердость измерялась методом микроиндентирования с алмазной пирамидкой Виккерса в качестве индентора при нагрузках 50 и 100 г. Исследование производилось на приборе для испытания на микротвердость ДМ-8. Определение адгезионной и когезионной прочности, стойкости к царапанию и выяснение механизма разрушения покрытий выполнялось с применением скретч-тестера Revetest (CSM Instruments).

Проведенное комплексное исследование влияния толщины слоев многослойной композиции MoN/CrN при действии постоянного отрицательного потенциала $-U_s$ на фазово-структурное состояние и механические характеристик покрытий. Показано, что в составляющих (Cr-N и Mo-N) слоях формируются фазы с изоструктурной кубической (типа NaCl) кристаллической решеткой с осью текстуры [311] при малом $-U_s = -20$ В и [111] при большом $-U_s = -150$ В. Установлено, что перемешивание в межграницной области слоев при больших $-U_s = -150$ В приводит к резкому снижению механических свойств при толщине слоев $h \leq 40$ нм. Наивысшая твердость 39,8 ГПа и абразивная прочность для $L_{C5} = 145$ Н, была достигнута для $h \approx 12$ нм при подаче малого $-U_s = -20$ В.