

## ТВЕРДЫЕ ПОКРЫТИЯ Ti-Al-N, ПОЛУЧЕННЫЕ КОНТРОЛИРУЕМЫМ МАГНЕТРОННЫМ НАНЕСЕНИЕМ

Магистранты ф-та РФиКТ Климович И.М., Романов И.А.

Ст. преп.. Зайков В.А.

Белорусский государственный университет

В настоящее время прикладные задачи приборостроения предъявляют повышенные требования к износостойкости материалов, а также к понижению коэффициента трения подвижных частей практически любого оборудования. Для этих целей могут применяться твердые износостойкие нанокompозитные покрытия, в частности Ti-Al-N, способные повысить эксплуатационные характеристики изделий в несколько раз.

В данной работе покрытия получали методом контролируемого реактивного магнетронного нанесения. Управление процессом нанесения проводили с помощью прибора спектрального контроля [1]. В качестве параметра управления выбрана интенсивность атомарной спектральной линии Ti 506.4 нм.

Перед нанесением проводилась очистка подложек ионным источником «Радикал» в рабочем режиме: давление  $6.0 \cdot 10^{-2}$  Па, напряжение разряда 2.4 кВ, ток 20 мА. Нанокompозитные покрытия Ti-Al-N получали распылением составной мишени TiAl при следующих параметрах процесса нанесения: давление  $P = 7.0 \cdot 10^{-2}$  Па; напряжение на источнике питания  $U = 300-320$  В; ток разряда  $I = 1.3-1.75$  А; смещение на подложке  $U = -90$  В; температура подложки  $T = 450$  °С. Расход азота автоматически регулировался с помощью вибронатекателя, управляемого прибором спектрального контроля.

Износостойкость определялась трением в паре «диск-плоскость» с материалом диска из нержавеющей стали 12X18H10T. Покрытие стехиометрического состава показало уменьшение коэффициента трения в 3 раза по сравнению с коэффициентом трения подложки из стали 12X18H9T. Микротвердость измерялась методом индентирования на подложках из стали 12X18H9T с покрытиями, нанесенными в разных режимах. При различных нагрузках твердость варьировалась от 2.8 до 19.7 ГПа. По сравнению с микротвердостью подложки (3.594 ГПа), значения твердости для нанесенных в стехиометрическом режиме покрытий увеличивается в 5.48 раз (19.7 ГПа).

### Литература

1. Контроллер расходов газов для процессов нанесения пленок сложного состава / А.П. Бурмаков, В.Н. Кулешов. // Электроника. 2006, №5, С. 59 - 60.