

## РЕАКТИВНОЕ МАГНЕТРОННОЕ НАНЕСЕНИЕ ТВЕРДЫХ НАНОКОМПОЗИТНЫХ ПОКРЫТИЙ TiAlN С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОПТИЧЕСКОГО МЕТОДА КОНТРОЛЯ

Студенты ф-та РФиКТ Климович И.М., Пилько В.В., Романов И. А.  
Ст. преп. Зайков В.А.

Белорусский государственный университет

В настоящей работе контроль и управление процессом реактивного магнетронного нанесения нанокomпозитных покрытий TiAlN в смеси рабочих газов Ar/N<sub>2</sub> проводили с помощью спектрального прибора управления [1]. В качестве параметра контроля выбрана интенсивность атомарной спектральной линии титана Ti 506,4 нм.

В работе предложена методика контролируемого реактивного магнетронного нанесения с предварительной очисткой изделий ионным источником “Радикал” в едином технологическом цикле. Оптимальные режимы ионного травления находятся в диапазоне давлений от  $6,5 \cdot 10^{-2}$  до  $8,7 \cdot 10^{-2}$  Па. С ростом напряжения разряда в пределах от 2,5 до 4,0 кВ ток изменяется в диапазоне 30÷45 мА.

Нанокomпозитные покрытия TiAlN получали распылением мишени TiAl следующего состава Ti-60 ат. %/Al-40 ат. %, изготовленной методом взрывного прессования. Мощность разряда -  $0,2 \div 0,5$  кВт, ток разряда -  $0,60 \div 0,61$  А, суммарное давление рабочего газа -  $0,4 \div 0,5$  Па. Расход азота регулировался с помощью вибронакатателя под управлением прибора спектрального контроля.

С помощью резерфордского обратного рассеяния обнаружено, что в результате нанесения получается однородная по составу плёнка. Толщина плёнки - порядка 120 нм в приближении средней объёмной плотности всех соединений, входящих в её состав  $6 \cdot 10^{22}$  ат/см<sup>3</sup>.

Методами просвечивающей электронной микроскопии установлено, что покрытия являются наноструктурированными с размером зерна от 4 до 12 нм.

Микротвёрдость измерялась методом индентирования на подложках из нержавеющей стали 12Х18Н9Т с покрытием TiAlN. Максимальное значение микротвёрдости на лучших образцах равно 19,5 ГПа

### Литература

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