

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ОСАЖДЕНИЯ НА СВОЙСТВА ЗАЩИТНЫХ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПОКРЫТИЙ Ti-Al-N

Аспиранты ф-та РФиКТ Климович И.М., Пилько В.В.

Ст. преп. Зайков В.А.

Белорусский государственный университет

Одной из актуальных прикладных задач приборостроения является продление срока эксплуатации инструментов и частей механизмов. Решением данной проблемы может послужить нанесение защитных наноструктурированных покрытий, в частности Ti-Al-N, которые могут продлить срок службы изделия в несколько раз.

В данной работе исследовались покрытия Ti-Al-N, полученные методом контролируемого реактивного магнетронного распыления [1] при различных напряжениях смещения на подложке во время осаждения. Перед напылением проводилась ионная очистка подложек в рабочем режиме: давление $6,0 \cdot 10^{-2}$ Па, напряжение разряда 2,4 кВ, ток 20 мА. Напыление проводилось с использованием мозаичной мишени (Ti со вставками Al) при следующих параметрах нанесения: давление $P = 7,0 \cdot 10^{-2}$ Па; напряжение на разрядном промежутке $U = 300-320$ В; ток разряда $I = 1,3-1,75$ А; температура подложки $T = 340$ °С. Выбирались следующие потенциалы смещения: -110 В, -150 В и -200 В.

Элементный анализ покрытий, проведенный методом резерфордского обратного рассеяния показал наличие небольшого количества кислорода на поверхности покрытий (≤ 1 ат. %) и его отсутствие в самих покрытиях. Концентрации Ti, Al и N по глубине однородны во всех образцах покрытий. Рентгеноструктурный анализ показал наличие фаз ГЦК-(Ti, Al)N (111) и (200) у всех образцов, причем с ростом отрицательного потенциала смещения интенсивность пика (200) растет, в то время как интенсивность пика (111) падает. Это говорит о возможности изменения ориентации структуры с помощью подачи определенного значения потенциала смещения. Испытания на трение и износ проводились по схеме «вращающийся диск – неподвижная плоскость» с материалом диска из нержавеющей стали 12X18H10T. Наименьшее значение относительного коэффициента трения наблюдалось у образца, полученного при смещении -150 В (в 1,7 раза меньше, чем подложка из нержавеющей стали).

Литература

1. Алгоритмы оптического управления реактивным магнетронным осаждением пленочных покрытий / А. П. Бурмаков, В. Н. Кулешов // Журнал прикладной спектроскопии. – 2012. – Т. 79, № 3. – С. 430–435.