

УДК 621.762:71  
СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ТОНКОПЛЁНОЧНЫХ СВЕРХТВЕРДЫХ  
НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПОКРЫТИЙ TiAlN

С. В. КОНСТАНТИНОВ

Научный руководитель Ф. Ф. КОМАРОВ, д-р физ.-мат. наук, проф.

Научно-исследовательское учреждение  
«ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ  
им. А. Н. Севченко» БГУ  
Минск, Беларусь

Изучены закономерности изменения структуры, фазового и элементного состава, а также эксплуатационных свойств наноструктурированных покрытий на основе нитрида титана при добавке третьего элемента на различных типах подложек. Покрытия наносили методом контролируемого реактивного магнетронного распыления. Установлены особенности проявления свойств покрытий на различных типах подложек, даны возможные объяснения наблюдаемым эффектам.

Сформированные структуры изучали с помощью комплекса взаимодополняющих методов: резерфордовского обратного рассеяния ионов гелия, просвечивающей электронной микроскопии, рентгеноструктурного фазового анализа, трибомеханических испытаний.

Установлено, что добавка алюминия в покрытие нитрида титана, путем совместного распыления данных компонент в единой мишени, существенно изменяет структуру и эксплуатационные свойства покрытия. Алюминий в составе покрытия не образуя отдельной выделенной фазы, находится в состоянии твердого раствора замещения в нитриде титана, образуя комплексный нитрид (Ti, Al)N с гранецентрированной кубической кристаллической решёткой. Твердость покрытия TiAlN при содержании Al 50 % составила 52880 МПа, при содержании Al 25 % – 28070 МПа. Результаты наноиндентирования свидетельствует о высокой упругости покрытия и его преимущественно вязком характере разрушения под действием нагрузки. Факт сильного уширения дифракционных пиков на картинах дифракций электронов свидетельствует о наноструктурированности покрытий. Этот вывод подтверждается результатами рентгеноструктурного фазового анализа. Рассчитанный размер кристаллитов покрытия составил величину 5 нм.

Оптимизирован режим реактивного магнетронного нанесения покрытия TiAlN.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о значительной перспективности промышленного применения данных покрытий.