

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ВАКУУМНЫХ НАНОСТРУКТУРНЫХ ПОКРЫТИЙ УПРОЧНЕНИЕМ ОСНОВЫ ИЗ КОНСТРУКЦИОННОЙ СТАЛИ

А. В. КОВАЛЬЧУК, В. М. КОНСТАНТИНОВ

In the process, a complex study of the properties of composites of the "steel - TiN", and the ways to improve the quality of these systems and proved effective area of their practical application. Good prospects for use as base material for the application of PVD coatings of steel and the feasibility of hardening steel base thermochemical treatment.

Ключевые слова: TiN, металлическая основа, низкотемпературная нитроцементация

Проблематика. Работа направлена на поиск путей повышения свойств систем «сталь – TiN» за счет регламентированного воздействия на стальную основу. Получение переходного слоя с постепенно нарастающей твёрдостью между основой и покрытием позволит устранить образование резкой границы в значениях твёрдости, тем самым демпфируя градиент жёсткости разнородных материалов и позволяя повысить свойства непосредственно покрытия в связи с получением упрочнённого подслоя и слоистой системы в целом.

Цель работы состоит в определении закономерностей формирования свойств в системах «сталь – PVD покрытие», установлении эффекта от упрочнения металлической основы.

Объект исследования: процессы формирования структуры, морфологии поверхности и эксплуатационных свойств топокомпозитов системы «сталь – PVD покрытие».

Использованные методики: магнетронное напыление, низкотемпературная нитроцементация, металлографический анализ, метод Резерфордского обратного рассеяния, метод микроиндентирования, метод исследования износостойкости при трении в паре «диск – плоскость».

Научная новизна. Установлено неаддитивное влияние упрочнения основы химико-термической обработкой и последующим нанесением PVD покрытия. Разработаны основные требования к металлическим материалам для нанесения твердых наноструктурированных покрытий.

Полученные научные результаты и выводы. Материал основы и степень его легированности не оказывают прямого влияния на механические характеристики слоистой системы; определяющим фактором качества системы является жесткость подслоя. Показано, что предварительная низкотемпературная нитроцементация стальной основы позволяет до 7 раз повысить микротвердость и до 2,3 раза износостойкость рабочей поверхности топокомпозита. Показано, что наличие упрочненного подслоя до 53 % уменьшает скорость изнашивания непосредственно покрытия.

Практическое применение полученных результатов. Обоснована возможность применения для повышения свойств изделий, работающих в узлах трения, от которых помимо износостойкости требуются сопротивление малым пластическим деформациям, высокие статическая грузоподъемность, сопротивление контактной усталости и коррозионная стойкость в окислительных средах.