

ВАКУУМНО-ПЛАЗМЕННАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ НАНОКОМПОЗИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

Дубонос В.Л.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

В настоящее время наилучшими стоимостно-эксплуатационными характеристиками обладают вакуумно-плазменные покрытия. Вакуумно-плазменные технологии позволяют упрочнить поверхность режущих инструментов в несколько раз, повысить износостойкость деталей и механизмов, увеличить их срок службы [1, 2].

Апробация технологий при переходе в режим формирования нанослоев и наночастиц в матричных износостойких слоях показала, что исследованная область упрочнения и модификации поверхности имеет диффузионный термостабильный слой, формируемый химико-термической обработкой в плазме электрического газового разряда с применением ионно-плазменного покрытия многослойными наноструктурами на основе карбидов, карбонитридов титана, молибдена, кремния и алюминия.

В экспериментах были проведены исследования по применению ионно-лучевой обработки для инструментов, изготовленных из литого быстрорежа, порошкового быстрорежа и быстрорежа, полученного способом высокотемпературного изостатического прессования, в т.ч. с покрытиями TiC, TiN, TiCN, TiAlN. Испытания проводились в сравнении с инструментами различных фирм, в т.ч. с DLC (алмазо-подобными) покрытиями, при обработке конструкционных сталей (типа SCM 420 -аналог ст.30X13), штамповых сталей (типа SKD – аналог ст. X12M), нержавеющей, титановых и Ni-Co сплавов, а также стеклопластиков.

Вакуумно-плазменная обработка увеличивает твердость металла по всему объёму обработанной поверхности. Шероховатость при обработке не меняется, хотя при перемене режима поверхность можно полировать.

Нанокompозитные покрытия для улучшения характеристик гильзо-поршневой группы и топливных форсунок имели следующие характеристики: покрытия нанесены с использованием нанотехнологий, толщина покрытия 3-5 мкм, сохранение класса чистоты поверхности, прекрасное сцепление с основой, коэффициент трения – 0,005-0,02. Нанокompозитные покрытия предотвращают задиры при работе в паре с гильзовым чугуном в условиях трения при граничных условиях смазки, соответствующих условиям работы деталей цилиндра-поршневой группы двигателей. Относительное увеличение стойкости достигает в 20-30 раз, а износ контртела уменьшается в 4-5 раз.

Литература:

1. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. М.: Физ-матлит. – 2007. – 416 с.
2. A.M. Dagamseh. ZnO: Al films prepared by RF magnetron sputtering applied as back reflectors in thin-film silicon solar cells // Thin Solid Films, 2008. – V. 516. – P. 7844-7850.