

ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ ПЛАЗМЕННОГО ПОКРЫТИЯ СИСТЕМЫ TiC-Co НА ТИТАНОВОМ СПЛАВЕ BT-22

Развитие авиационной и космической техники, а также скоростного транспорта требует повышения надёжности и долговечности изделий при условии уменьшения их массы. Решение этих задач неизбежно связано с использованием титановых сплавов, которые имеют высокую удельную прочность и коррозионную стойкость, а повышения их износостойкости можно достичь, в частности, нанесением на них плазменных покрытий.

В настоящей работе исследовали триботехнические свойства плазменного покрытия из порошка TiC, плакированного кобальтом. Порошки размерами 100–150 мкм напыляли на подготовленную поверхность образцов из титанового сплава BT-22 ($\rho = 4620 \text{ кг/м}^3$) на установке УПУ-3Д, в качестве плазмообразующего газа использовали аргон. Получали покрытие толщиной 350–400 мкм, затем шлифовали до толщины 300 мкм, измеряли размеры, вес и проводили испытания. Структуру покрытия исследовали методами оптической микроскопии.

Плотность полученных плазменных покрытий колеблется в пределах 85–93 % от теоретической, они отличаются повышенным содержанием активных газов.

Моделируя реальные условия, методика исследования включала триботехнические испытания плазменных покрытий на высокопрочном титановом сплаве BT-22 ($\sigma_B = 1130 \text{ МПа}$) при трении скольжении в гидравлической жидкости АМГ-10 (ГОСТ 6794-75) по безоловянной бронзе БрАЖМц10-3-1,5 ($\sigma_B = 590 \text{ МПа}$) и гальваническому хромированию на BT-22. Испытания покрытий проводили на модернизированной установке 2070 СМТ-1 по схеме трения скольжения образца, поверхность трения которого с нанесённым покрытием выполнена в виде сектора. Эта поверхность скользит по внешней образующей вращающегося кольцевого контртела диаметром 50 мм, коэффициент перекрытия равен 0,13.

Использование центрального ротатбельного плана второго порядка для двух факторов, в котором скорости скольжения (x_1) варьировали в диапазоне 0,2–1,2 м/с, нагрузки (x_2) – в диапазоне 2–12 МПа, позволило минимизировать количество экспериментальных точек при определении параметров математической модели процесса износа. Каждый опыт состоял из приработки на пути трения 2 км и зачётного испытания – 10 км.

Испытания в производственных условиях ГП МО Украины «Луцкий ремонтный завод «МОТОР» деталей авиационной техники из титановых сплавов с нанесёнными плазменными покрытиями системы TiC-Co показали повышение износостойкости по сравнению с существующей заводской технологией восстановления.

Триботехнические характеристики пары трения «плазменное покрытие TiC-Co по хромированию на BT-22» несколько ниже, чем в паре трения включающую бронзу БрАЖМц10-3-1,5. Учитывая высокую производительность плазменного напыления, а также незначительное влияние процесса на механические свойства титана это свидетельствует о перспективности применения таких покрытий.