

Нанесение износостойких покрытий на титановые сплавы электронно-лучевой обработкой

Вегера И.И.

Белорусский национальный технический университет

Благодаря своим высоким физико-механическим свойствам в условиях статического и динамического нагружения титановые сплавы являются перспективными материалами для авиакосмической и автомобильной промышленности. Однако широкое использование титановых сплавов сдерживается из-за их неудовлетворительных триботехнических характеристик. Одним из способов улучшения фрикционных свойств сплавов является создание модифицированных поверхностных слоев. Перспективным направлением создания износостойких покрытий является нанесение на основу из титановых сплавов порошковых смесей, включающих оксиды алюминия или титана, карбиды кремния, вольфрама и др. Для достижения оптимальной толщины и гомогенности данных покрытий целесообразно применять высокоэнергетические методы их нанесения, например, электронно-лучевые технологии, позволяющие получать покрытия требуемой толщины (вплоть до нескольких миллиметров).

Материалом для исследований были использованы листы из двухфазного $\alpha+\beta$ титанового сплава ВТ 23. Для нанесения композиционных покрытий использовали ЭЛ установку на базе энергоблока ЭЛА-15 («Сэлми», Сумы, ускоряющее напряжение 60 кВ, луч диаметром 1 мм, мощность до 15 кВт, остаточное давление 10^{-2} Па). Состав и свойства полученных покрытий приведены в таблице.

Состав исходного материала	Толщина, мм	Твердость HV, МПа	Коэффициент трения f	Интенсивность весового изнашивания $I_q \cdot 10^3$, мг/м
Основа (сплав ВТ23 без обработки)	-	3800	0,4–0,55	173
TiN (30%) + CaF ₂ (70%)	1...1,5	5600	0,7 – 0,9	7,8
TiC (50%) + CaF ₂ (50%)	1...1,5	5400	0,6 – 0,7	14,1
SiC (25%) + TiC (25%) + CaF ₂ (50%)	1...1,5	6650	0,8 – 0,9	1,2
VC (50%) + CaF ₂ (50%)	1...1,5	5000	0,8 – 0,9	1,6