

MICROSTRUCTURE AND PROPERTIES OF MULTILAYER MATERIALS ON Ti-6Al-4V ALLOY BASE, PRODUCED BY POWDER TECHNOLOGY

O.M. Ivasishin¹, P.E. Markovsky¹, D.G. Savvakin¹, V.I. Bondarchuk¹, A.A. Stasyuk¹, S.V. Prikhodko²

¹G.V. Kurdyumov Institute for Metal Physics of the NAS of Ukraine.

36 Academician Vernadsky Blvd., 03142, Kyiv. E-mail: ivas@imp.kiev.ua

²Engineering-Materials Science Faculty, Californian University

90095, Los-Angeles, USA. E-mail: prikhodko.sergey@gmail.com

The 2–3-layer structures, consisting of Ti-6Al-4V alloy and composites on its base with 5...10 % particles of TiB or TiC, were produced by the method of cold pressing and vacuum sintering of multi-component powder mixtures on the base of hydrogenized titanium powder. Laws of evolution of microstructure, porosity and shrinkage in sintering of layers of powder mixtures of different composition were studied. It was found that adding of hardening particles of titanium carbide and titanium boride into powder mixtures has an effect on their shrinkage, that causes the risk of fracture of multilayer structures due to difference in shrinkage of adjacent layers of different composition. By optimizing the parameters of powder technology, the laminar materials were produced with a preset microstructure, providing the desired complex of mechanical and service characteristics. 4 Ref., 2 Tabl., 6 Fig.

Key words: multilayer structures; powder mixture; composite; sintering; microstructure

Поступила 12.07.2018

**ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ:
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Государственное хозрасчетное предприятие «Международный центр электронно-лучевых технологий Института электросварки им. Е. О. Патона Национальной академии наук Украины» (МЦ ЭЛТ) существует с 1994 г. и ведет систематические научные исследования и разработки новых материалов и защитных покрытий, получаемых с использованием электронно-лучевых технологий. Разработаны научные основы получения аморфных, нанокристаллических, дисперсноупрочненных, микрослойных, пористых и градиентных материалов и покрытий.

Технологии для нанесения градиентных защитных покрытий обеспечивают более высокую степень повторяемости состава, структуры и долговечности по сравнению с покрытиями, получаемыми по традиционной технологии.



В центре разработана технология многослойного демпфирующего и эрозионностойкого градиентного наноструктурного покрытия для защиты лопаток из титановых сплавов.

В настоящее время 16 сконструированных и изготовленных в МЦ ЭЛТ электронно-лучевых установок успешно эксплуатируются в США, Канаде, Китае и Индии. За последние годы вместе с электронно-лучевыми установками продано четыре лицензии на право промышленного использования патентов для осаждения градиентных термобарьерных покрытий с техническим сопровождением и обучением.

В МЦ ЭЛТ ведутся разработки гибридных электронно-лучевых технологий, объединяющих физические и химические процессы осаждения неорганических веществ в вакууме, которые являются реальной основой для дальнейшего научно-технического и экономического прогресса для получения защитных покрытий в различных областях современного машиностроения.

В последнее время в МЦ ЭЛТ получило развитие новое направление — электронно-лучевая технология простых и композиционных нанопорошков и наножидкостей (коллоидов), а также наноструктурных композиций растительных экстрактов с наночастицами металлов для медицины и сельского хозяйства.