

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЛЕГИРОВАНИЯ АЛЮМИНИЯ ТИТАНОМ ЭЛЕКТРОННО-ИОННО-ПЛАЗМЕННЫМ МЕТОДОМ

Рыгина М.Е.

Научный руководитель: Иванов Ю.Ф., д.ф.-м.н., профессор кафедры
наноматериалов и нанотехнологий Томского политехнического

университета, г.Томск

E-mail: L-7755me@mail.ru

Легирование алюминия титаном является перспективным направлением. Ионно-электронно-плазменный метод позволяет сформировать на поверхности интерметаллидные фазы, обладающие уникальными свойствами. Цель работы – анализ структуры и прочностных свойств поверхностного слоя алюминия, легированного титаном путем обработки системы пленка (Ti)/(Al) подложка высокоинтенсивным импульсным электронным пучком.

Модификацию системы пленка/подложка (толщина пленки 0,5 мкм) проводили интенсивными импульсным электронным пучком на установке «СОЛО»; плотность энергии пучка электронов E_S 10 Дж/см² и 15 Дж/см², частота следования импульсов 0,3 с⁻¹, число импульсов облучения изменяли в пределах от 3 до 30; длительность воздействия пучка электронов 50 мкс, энергия ускоренных электронов 18 кэВ.

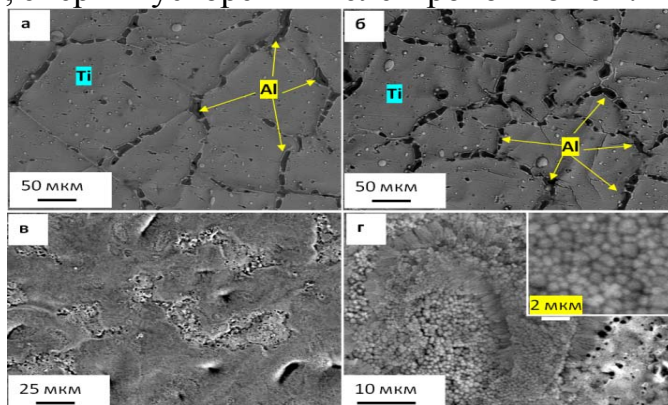


Рис. Структура поверхности системы пленка/подложка, облученной электронным пучком с параметрами а – 10 Дж/см², 10 имп.; б – 15 Дж/см², 3 имп.; в, г – 15 Дж/см², 30 имп.

При облучении электронным пучком с плотностью энергии пучка электронов E_S 10 Дж/см² (10 имп.) и 15 Дж/см² (3 имп.) пленка титана, нанесенная на поверхность алюминия, сохраняется, однако фрагментируется микротрещинами (рис. 1, а, б). Увеличение количества импульсов воздействия с 3 до 30 при $E_S = 15$ Дж/см² приводит к формированию структуры островкового типа (рис. 1, в, г).

Трибологические испытания показали, что наилучшие результаты выявляются при облучении системы пленка/подложка электронным пучком с параметрами 15 Дж/см², 3 имп., 50 мкс, 0,3 с⁻¹. Анализ микротвердости выявил существенное (более чем в 3 раза) увеличение твердости материала при облучении системы пленка/подложка электронным пучком с параметрами 15 Дж/см², 30 имп., 50 мкс, 0,3 с⁻¹.