

СТРУКТУРА И СВОЙСТВА СИСТЕМЫ «ПЛЕНКА (TiZrCu)(Al-Si) ПОДЛОЖКА», СИНТЕЗИРОВАННОЙ ИОННО-ЭЛЕКТРОННО-ПЛАЗМЕННЫМ МЕТОДОМ **Рыгина М.Е.**

Томский политехнический университет
E-mail: L-7755me@mail.ru

Научный руководитель: Иванов Ю.Ф.,
д.ф.-м.н., профессор Томского политехнического университета, г.Томск

Заэвтектический силумин является одним из перспективных материалов для авиа- и космостроения. Структура заэвтектического силумина состоит из эвтектики, первичных зерен кремния и интерметаллидов. Именно наличие зерен первичного кремния большого размера приводит к снижению прочностных характеристики и повышенной хрупкости изделий из заэвтектического силумина [1].

В качестве материала исследования использованы образцы силумина состава Al-(18-24) вес. % Si. Систему «пленка (Zr-5%Ti-5%Cu) / (Al-(18-24) вес. % Si) подложка» формировали ионно-плазменным методом при электродуговом распылении катода состава Zr-5%Ti-5%Cu на установке «ТРИО» (Институт сильноточной электроники Сибирского отделения Российской академии наук) [2] Толщина пленки 1 мкм. Сформированную таким образом систему «пленка/подложка» облучали электронным пучком на установке «СОЛО» (ИСЭ СО РАН).

Установлено, что облучение системы «пленка/подложка» приводит к растворению первичных зерен кремния и формированию наноразмерной структуры ячеистой кристаллизации. Элементный анализ выявил содержание циркония ≈ 40 вес. %, меди и титана ≈ 1 вес. % каждого. Твердость системы после облучения превышает более чем в 4 раза твердость исходного силумина при глубине модифицированного слоя ≈ 130 мкм. Износостойкость увеличивается более чем в 2 раза. Показано, что увеличение плотности энергии пучка электронов сопровождается ростом толщины модифицированного слоя.

Таким образом, рассмотренный метод модификации поверхности позволяеткратно увеличить твердость и износостойкость силумина заэвтектического состава.

Литература

1. Строганов Г.Б. и др. Сплавы алюминия с кремнием, М., Металлургия, 1977.
2. Коваль Н.Н., Иванов Ю.Ф. Электронно-ионно-плазменная модификация поверхности цветных металлов и сплавов, Томск: Изд-во НТЛ, 2016.