

УДК 669: 675.043.82: 620.172.2: 620.187

ПОЛУЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЕВ МЕТОДОМ МАГНЕТРОННОГО НАПЫЛЕНИЯ

Дарья Андреевна Новикова

Магистр 1 курса,

кафедра «Материаловедение в машиностроении»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: Р.С. Фахуртдинов,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Материаловедение в машиностроении»

В настоящее время технология получения покрытий активно развивается по всему миру. Тонкие пленки широко применяются в различных областях современной нано- и микроэлектроники, оптики, биомедицине и трибологии, а также химической промышленности в качестве функциональных покрытий для повышения прочности, коррозионной стойкости, износостойкости, улучшения магнитных и электрических свойств материалов, используемых в авиационной и космической технике, машиностроении, медицине, энергетике, цифровой микроэлектронике. Применение тонкопленочных материалов в качестве покрытий представляет собой эффективный путь решения проблемы миниатюризации и снижения материалоемкости устройств различного назначения.

На сегодняшний день существует множество физических и химических вакуумных методов получения тонких плёнок титана и тантала. Однако явным преимуществом обладает метод магнетронного напыления в связи с высокой производительностью метода, равномерностью нанесения и чистотой получаемых покрытий, отсутствием перегрева поверхности детали.

В работе были получены поверхностные слои из чистых титана и тантала, нанесенных на плоские подложки из различных материалов (стекла, стали, никелида титана и др.). Формирование таких композиций было осуществлено с помощью высоковакуумной многофункциональной системы напыления с использованием метода магнетронного распыления на постоянном токе при следующих изменяемых параметрах процесса:

- $I \approx 370 - 1100$ мА;
- $U \sim 360 - 700$ В;
- время напыления $t = 5 - 120$ мин;
- дистанция напыления (расстояние от мишени до подложки) $100 - 250$ мм.

Полученные образцы представляют собой слоистые композиционные материалы структуры "оксидный слой - поверхностный слой - переходный слой - подложка". Толщина слоев составляет от нескольких сотен нанометров до микрон. Наличие переходного слоя способствует высокой адгезии новой поверхности и подложки.

Результаты исследований атомно-эмиссионной спектроскопии, рентгеновской дифрактометрии и механических испытаний позволяют установить зависимость физико-механических свойств и параметров кристаллической структуры получаемых поверхностных слоев из Ti и Ta в зависимости от режимов магнетронного напыления.

Литература

1. *Дунюшкина, Л. А.* Введение в методы получения пленочных электролитов для твердооксидных топливных элементов: монография / *Л.А. Дунюшкина.* – Екатеринбург: УРО РАН. – 2015. – 126 с
2. *Дж. М. Поут.* Модифицирование и легирование поверхности лазерными, ионными и электронными пучками / Под ред. *Дж. М. Поута и др.*; Пер. с англ. Н.К. Мышкина и др.; Под ред. А.А. Углова. – М.: Машиностроение, 1987. – 424 с.
3. *Кузьмичев А.И.* Магнетронные распылительные системы. Кн. 1. Введение в физику и технику магнетронного распыления. – Киев: Аверс, 2008. – 244 с.