

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ СЕРЕБРО-ВОЛЬФРАМ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ УЛЬТРАЗВУКА

Н.В. БОГУШ, Л.К. КУШНЕР, А.А. ХМЫЛЬ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
ул. П. Бровки, 6, г. Минск, 220013, Республика Беларусь
kushner@bsuir.by

Для получения новых контактных материалов с высокой эрозионной стойкостью, возможно использование электрохимических покрытий на основе высокопроводящего металла серебра и тугоплавких металлов. В этой связи большой интерес представляют покрытия серебра с вольфрамом, осажденные электрохимическим методом при воздействии ультразвука.

Ключевые слова: композиционные покрытия, ультразвук, оксид вольфрама.

Среди тонких пленок, обеспечивающих высокое качество и стабильность свойств изделий во время их эксплуатации, выделяются электрохимические покрытия на основе благородных металлов. Однако их использование в качестве контактных покрытий ограничивается дефицитностью, дороговизной, низкой твердостью и износостойкостью. Поэтому актуальным является разработка новых направлений рационального использования благородных металлов, поиск новых материалов и условий их формирования.

Для соосаждения серебра и вольфрама использован сульфатноаммиачный электролит, содержащий 35 г/л AgNO_3 , 170 г/л $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, 1,5-35 г/л $\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, NH_4OH (25 %). Для нанесения покрытий использовали ультразвуковую установку УЗГ53-22, работающую в диапазоне частот 22-27 кГц.

Исследования с помощью рентгеновского флуоресцентного анализа (РФА) показали, что в зависимости от концентрации вольфрама в электролите (и в осадке) обнаружены фазы гексагонального серебра, видимо, стабилизированного вольфрамом, смешанного оксида вольфрама и серебра (рис. 1).

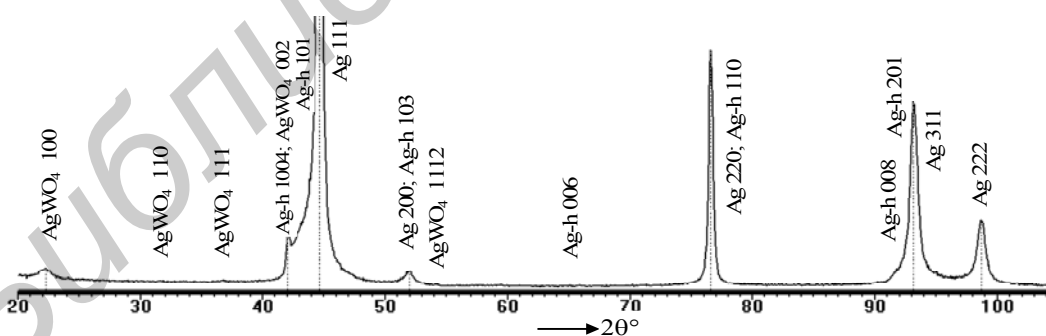


Рис. 1. РФА покрытия серебро-вольфрам (3,5 г/л $\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $i_k=0,7$ А/дм²)

Аналогичные результаты получены при исследовании химически осажденных покрытий серебро-вольфрам [1]. Исследование элементного состава пленок Ag-W методами РФА и энергодисперсионного (ЭДХ) микроанализа показало, что они содержат главным образом серебро, вольфрам и кислород (табл. 1). Показано, что вольфрам при-

существует в пленке главным образом в форме WO_x . Атомная концентрация кислорода приблизительно в 3 раза больше чем вольфрама.

Как показали проведенные исследования, состав композиционных покрытий зависит от содержания в электролите растворимой соли вольфрама и режима электролиза. С увеличением концентрации вольфрамата натрия в электролите с 1,5 до 35 г/л его содержание в осадке возрастает от 0,85 до 2,23 масс. %.

Табл. 1. Результаты ЭДХ-спектроскопического исследования элементного состава серебряных покрытий

Концентрация $Na_2WO_4 \times 2H_2O$, г/л	Интенсивность ультразвука, Вт/см ²	Элементный состав покрытия					
		Ag		W		O	
		масс. %	ат. %	масс. %	ат. %	масс. %	ат. %
0	0	99,29	95,38	00,00	00,00	0,71	4,62
3,5	0	98,24	93,84	0,88	0,49	0,88	5,67
9	0	97,44	92,54	1,53	0,85	1,03	6,60
3,5	0,56	98,35	93,84	0,76	0,43	0,89	5,74
3,5	1,28	96,89	89,89	1,63	0,89	1,47	9,22

Исследовано влияние ультразвука на формирование композиционных покрытий серебро-вольфрам в сульфатноаммиачном электролите серебрения. Электроосаждение в ультразвуковом поле показало, что с ростом интенсивности ультразвука происходит увеличение содержания вольфрама и кислорода в осадке и уменьшение размера зерна (рис. 2).

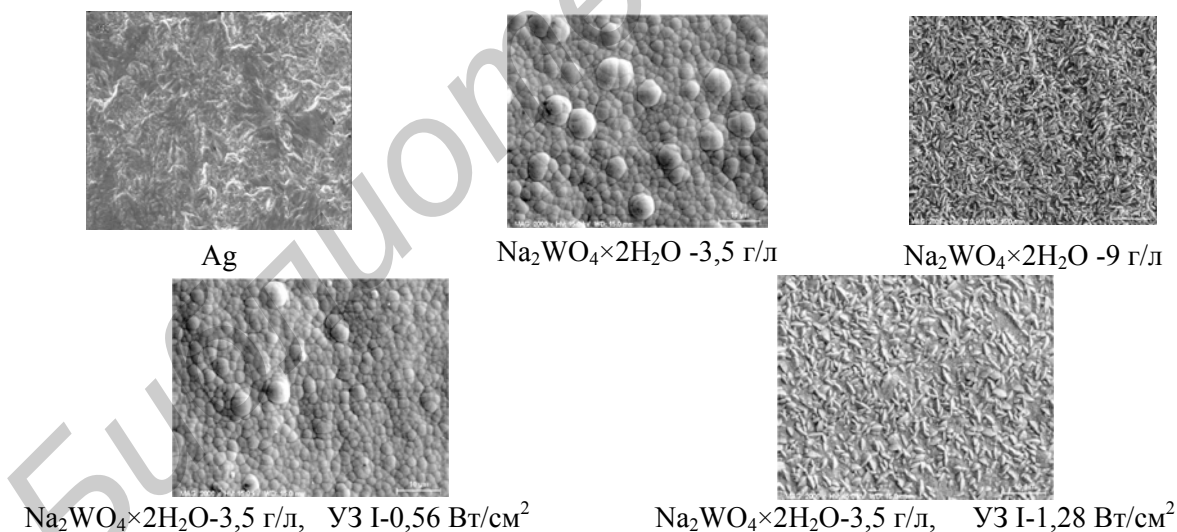


Рис. 2. Микроструктура покрытий, полученных при различных условиях электролиза

Список литературы

1. Inberg A., Bogush V., Croitoru N. et. al // The Journal of Electrochemical Society. 2003. № 150 (5). P. C285-C291.