

ности заинтересованных сторон и показателями процессов СМК организации).

Полученные данные о приоритетности процессов и их показателей является ценной информацией для проведения мониторинга про-

цессов и планирования дальнейших улучшений. Выявление приоритетных процессов позволяет сосредоточить ограниченные ресурсы организации на совершенствовании критичных областей функционирования СМК.

«Приоритетные направления развития науки, технологий и техники»,

Италия (Рим), 10–17 апреля 2015 г.

Физико-математические науки

МЕХАНИЗМ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА ПЛЕНОК ОКСИДНЫХ ВОЛЬФРАМОВЫХ БРОНЗ ГЕКСАГОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ

Вакарин С.В., Косов А.В., Семерикова О.Л.,
Панкратов А.А., Плаксин С.В., Зайков Ю.П.

*Институт высокотемпературной электрохимии
УрО РАН, Екатеринбург,
e-mail: s.vakarin@ihte.uran.ru*

Ранее было показано [1], что при электролизе поливольфраматного расплава $K_2WO_4Li_2WO_4WO_3$ при температурах 700 и 750°C в импульсном потенциостатическом режиме ($\eta=200-250$ мВ, $\tau=0,1-15$ с) на катоде из платиновой фольги с текстурой (110) осаждаются нанокристаллические пленки оксидных вольфрамовых бронз (ОВБ) состава $K_xLi_yWO_3$, изоструктурные $K_{0,33}WO_3$, имеющие гексагональную решетку.

Для изучения закономерностей начальных стадий формирования нанопленок использовали метод хроноамперометрии. Установлено, что при $\eta=200$ мВ, $T=700$ °C в момент подачи импульса на Pt – катоде наблюдается резкое увеличение плотности тока, достигающее в максимуме 6,8 мА/см², что, вероятно, связано с одновременным образованием островков ОВБ и началом их распространения по поверхности подложки. Это хорошо согласуется с теорией коллективного роста кристаллов ОВБ по принципу геометрического отбора, в основе которого лежит положение об одновременном образовании кристаллов на электроде [2].

Затем, в течение 0,5 с, вследствие срастания островков ОВБ, плотность катодного тока уменьшается и достигает минимума, составляющего 4,2 мА/см². Некогерентная стыковка отдельных островков ОВБ приводит к образованию несовершенств роста, дефектов кристаллической решетки, т.е. активных мест, на которых начинается дендритный рост. В результате увеличивается электроактивная площадь и, соответственно, величина катодного тока.

Повышение величины перенапряжения до $\eta=250$ мВ ведет к увеличению плотности катодного тока, который в момент срастания островков пленки достигает 4,5 мА/см². В результате срастание островков ОВБ происходит быстрее, и минимум плотности катодного тока достигается несколько раньше – за 0,3 с.

При повышении температуры до 750°C время достижения минимума тока увеличивается, то есть увеличивается время, необходимое для срастания островков гексагональной бронзы. При этом изменяется морфология осадка: наряду с пленкой на подложке растут дендриты. В работе [3] показано, что при повышении температуры, из-за анизотропии скоростей роста кристаллов ОВБ, изменяется их морфология: из пластинок они превращаются в призмы. То есть скорость роста в направлении $\langle 0001 \rangle$ становится выше, чем в направлении ему перпендикулярном. Можно предположить, что островки пленки ОВБ на платиновой подложке ведут себя аналогично: при повышении температуры они быстрее растут в направлении, перпендикулярном к подложке, чем по ее поверхности. В результате заполнение поверхности катода осадком происходит позже.

Ранее было установлено, что при осаждении ОВБ на торцевом платиновом электроде росли гексагональные иглы [4]. Такое отличие осадка от осадка ОВБ на Pt-фольге можно объяснить влиянием структуры подложки. Фольга имеет текстуру (110), в то время как торец проволоки имеет отличную от нее текстуру. Кроме того, установлено, что пленка ОВБ гексагональной структуры на Pt (110) – подложке имеет шестиугольные поры, образование которых, по-видимому, связано с процессом срастания гексагональных слоёв, не имеющих азимутальной разориентировки. Таким образом, формирование пленки ОВБ, по-видимому, связано с существованием ориентационного соответствия кристаллической решетки поверхности катода и осаждающейся вольфрамовой бронзы.

Список литературы

1. Вакарин С.В., Семерикова О.Л., Сураг С.А. и др. Электрохимический синтез пленок оксидных вольфрамовых бронз // XVI Российская конференция по физической химии и электрохимии расплавленных и твердых электролитов, г.Екатеринбург, 16-20 сентября 2013 г. – Т.1. – С. 33-35.
2. Вакарин С.В. Ориентированный рост вольфрамовых бронз при электролизе расплавов. – Екатеринбург: УрО РАН, 2005. – 108 с.
3. Вакарин С.В., Семерикова О.Л., Сураг С.А., Панкратов А.А., Зайков Ю.П. Электрохимический синтез нанокристаллических оксидных вольфрамовых бронз гексагональной структуры // Цветные металлы. – 2013. – №12. – С.71-76.
4. Вакарин С.В. Патент РФ № 2354753 от 02.05.2007. Опубликовано 10.05.2009. Бюл. №13.