

дного оксида алюминия в щавелевокислом электролите основными параметрами, оказывающими влияние являлись: толщина исходного слоя алюминия, температура и напряжение анодирования. Изменение толщины исходного слоя алюминия, температуры и напряжения существенно влияло на время анодирования. Погружение сформированного слоя оксида Al в электролит травления приводило к их взаимодействию с образованием хроматов и фосфатов алюминия. При наличии слоя анодного оксида краевой угол смачивания составил 106° (рис. 1а), а при полном удалении оксидной пленки – 99° (рис. 1б).

Разница в краевых углах смачивания возможно связана с различными параметрами шероховатости поверхности подложек. Что бы установить влияние последних провели профилометрические исследования.

Результаты профилометрических исследо-

ваний представлены в таблице 1.

Из результатов, представленных в таблице 1 видно, что подложке при полном удалении слоя анодного оксида характерны меньшие значения высотных шероховатостей профиля по сравнению с подложкой, у которой не удаляли слой анодного оксида.

На основании полученных результатов можно сделать вывод, о том, что слой анодного оксида, образованный на поверхности алюминия, способствует повышению его гидрофобных свойств. Краевой угол смачивания увеличился более чем в 3 раза на анодированном алюминии в сравнении с исходным алюминием. Отметим так же, что изменением режимов анодирования алюминия можно управлять параметрами шероховатости поверхности, в результате чего, возможно достижение различных краевых углов смачивания.

ПЛАЗМОДИНАМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ ФАЗ СИСТЕМЫ Ti-B

С.О. Погорелова, Д.С. Никитин

Научный руководитель – д. т. н., профессор А.А. Сивков

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, pso09@rambler.ru*

Моноборид (TiB) и диборид титана (TiB₂) обладают уникальным сочетанием физических свойств (исключительно высокой твердостью, высокой температурой плавления, высокой температуропроводностью, высокой электропроводностью, хорошей износостойкостью, коррозионной устойчивостью), которые позволяют использовать их в качестве исходного сырья при производстве функциональной керамики, в качестве фильтров (пористых изделий), термоэлементов [1]. Таким образом, становится актуальной проблема синтеза диборида титана, в том числе новыми способами: механосинтез, золь-гель метод, помол в шаровой мельнице. Однако способы для получения нанодисперсного порошка системы Ti-B недостаточно эффективны ввиду высоких энергозатрат и времени синтеза, получения продукта, неудовлетворительного по фазовому составу и дисперсности [2].

Одним из возможных путей получения боридов титана является прямой динамический синтез в гиперсверхзвуковой струе электроразрядной плазмы. Генерация плазменного потока осуществляется посредством импульсного

сильноточного коаксиального магнитоплазменного ускорителя (КМПУ) с титановым ускорительным каналом. Возможность использования устройства КМПУ для получения нанопорошков и покрытий была неоднократно показана в литературе, в том числе в системе с титаном [3].

С целью синтеза ультрананодисперсных фаз системы Ti-B был проведен ряд экспериментов при различном способе инициирования дугового разряда: 1) с использованием титановых проводников; 2) с использованием углеволокон; 3) с использованием графитового аэрозоля (графитизация). Аргон использовался в качестве атмосферы камеры-реактора. Давление в камере составляло 2 атм., её чистота обеспечивалась двойной прокачкой. Ускоритель запитывался от емкостного накопителя энергии, зарядное напряжение которого составляло $U_{зар} = 3,75$ кВ при емкости конденсаторных батарей $C = 9,6$ мФ, значение подведенной энергии $W_{подв} = 67,5$ кДж. Выделившаяся энергия в различных экспериментах изменялась незначительно и составляла $W_{выд} = 33,9\text{--}38,3$ кДж. В канал формирования плазменной структуры закладывался порошок

Таблица 1. Основные параметры экспериментов

№	Способ инициирования	$m_{\text{пор}}, \text{ г}$	$U_{\text{раб}}, \text{ кВ}$	$P_{\text{max}}, \text{ кВт}$	$W, \text{ кДж}$	Фазовый состав, %	
						TiB ₂	TiB
1	Ti-проводник	2,20	1,40	201	38,3	26,8	66,2
2	углеволокну	1,90	1,34	174	36,8	62,1	21,2
3	графитизация	1,45	1,26	182	33,9	93,2	6,8

аморфного бора массой 1,1 г, который после возникновения плазменной перемычки, вступал в реакцию с эродируемым с внутренней поверхности ускорительного канала титаном.

Продукт без предварительной обработки был исследован методом рентгеновской дифрактометрии (XRD: Shimadzu 7000, Cu- α). Главным результатом проведения экспериментов являлось получение порошкообразного продукта массой до 2,2 г. Основные параметры экспериментов и результаты исследования приведены в таблице 1. Из таблицы видно, что в продукте синтеза преимущественное содержание имеют фазы моноборида и диборида титана. Также

можно проследить значительное изменение фазового состава в зависимости от способа инициирования разряда. Чем лучше условия для проведения экспериментов, тем в большем объеме в фазовом составе присутствует диборид титана, так в эксперименте с использованием графитизации выход TiB₂ составил 93,2%.

Таким образом, реализован плазмодинамический синтез нанодисперсного порошка системы Ti-B, который по результатам анализа, содержит в себе в разном соотношении фазы борида и диборида титана. Наибольшее содержание диборида титана зафиксировано при использовании графитизации.

Список литературы

1. Белая книга по нанотехнологиям: Исследования в области наночастиц, наноструктур и нанокмпозитов в Российской Федерации. – М.: Издательство ЛКИ, 2008. – 344с.
2. Andrievski R. Nanostructured titanium, zirconium and hafnium diborides: the synthesis, properties, size effects and stability / Russian Chemical Reviews, 2015. – Vol.84(5). – P.540–554.
3. Евдокимов А.А. Дисс. Плазмодинамический синтез ультрадисперсного нитрида титана и получение TiN-керамики методом искрового плазменного спекания канд. тех. наук. – Томск: НИ ТПУ, 2013. – 216с.

РАЗРАБОТКА ЛЮМИНЕСЦИРУЮЩЕГО КОМПОЗИТА ТИПА «ЛЮМИНОФОР В СТЕКЛЕ» ДЛЯ СОЗДАНИЯ СВЕТОДИОДОВ БЕЛОГО СВЕЧЕНИЯ

В.Н. Самойлов

Научный руководитель – к.х.н., доцент С.Г. Власова

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина 620002, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира 19, pk-lost@mail.ru

Введение. В настоящее время многие ученые [1–4] занимаются разработкой более эффективных источников света. Наиболее перспективным энергосберегающим направлением является разработка светодиодных источников излучения. В данной работе предлагается в качестве стеклянной матрицы для люминофоров алюмоиттриевого граната и оксинитридного использовать легкоплавкое свинецсодержащее стекло. Выбор данной системы стекол основан

на соответствии показателей преломления и ТКЛР с характеристиками люминофоров.

Цель: подобрать для каждого люминофора определенное стекло, для улучшения характеристик источника излучения; разработать технологию получения композита.

Для решения поставленных задач необходимо было синтезировать стекла, подобрать режим спекания с люминофором, для чего выбрать оптимальный гранулометрический состав