

## ВЛИЯНИЕ КОМПОЗИЦИОННОЙ НАНОРАЗМЕРНОЙ ДОБАВКИ TiC-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> НА СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЕ И СВОЙСТВА КЕРАМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ, СФОРМИРОВАННЫХ НА СПЛАВЕ АМг6

Магистрант гр. 1-38 80 01 (магистрант) Романюк А. С.

Кандидат техн. наук Комаров А. И.

Белорусский национальный технический университет

**Введение.** Разработка новых вариантов упрочняющих покрытий для улучшения физико-механических свойств изделий из сплавов алюминия и расширения области применения этих сплавов является актуальным направлением приборостроения. Перспективными в этом отношении являются керамические покрытия (КП), полученные микродуговым оксидированием (МДО). Можно ожидать, что объемное включение в оксидную матрицу МДО-покрытий керамических частиц неоксидной природы позволит существенно повысить их характеристики и, как следствие, служебные свойства упрочняемых такими композициями деталей из сплавов алюминия[1].

**Методика исследования.** Процесс МДО проводился в анодно-катодном режиме при использовании силикатно-щелочного электролита и модифицированного наноразмерной добавкой TiC-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Концентрация добавки составляла 250, 500, 750 и 1000 мг/л. Структурно-фазовое состояние КП изучалось на поперечных шлифах методами рентгеноструктурного, дюриметрического и металлографического анализов.

**Результаты и их обсуждение.** На рис. 1 приведены микроструктуры КП, сформированного на сплаве АМг6 в базовом электролите (рис. 1, а) и под воздействием нанокomпозиции TiC-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> при различной ее концентрации в электролите (рис. 1, б, в).

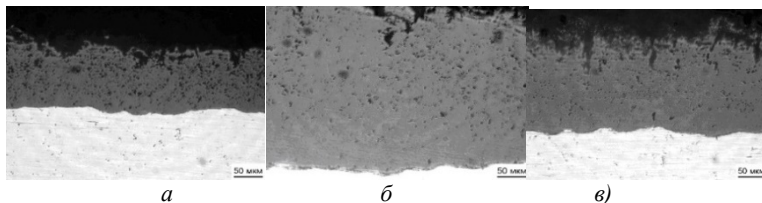


Рис. 1. Микроструктура базового покрытия (а) и модифицированного карбидо-корундовой смесью: б-750 мг/л, в-1000, г-толщина КП при различной концентрации TiC-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Из сравнительного анализа следует, что введение наноразмерной карбидо-корундовой добавки сопровождается заметным ростом толщины покрытия б.

Наибольший эффект при этом достигается для концентрации  $TiC-Al_2O_3$ , равной 750 мг/л, при которой величина  $\delta$  возрастает со 160 мкм (базовое КП) до 330 мкм (в  $\sim 2,1$  раза; рис. 1, б). При значении  $C = 1000$  мг/л толщина КП составляет 255 мкм (рис.1, в, г), что также заметно (в 1,6 раз) превышает величину  $\delta$  базового покрытия. С такой же толщиной формируется покрытие и при концентрации  $TiC-Al_2O_3$ , равной 500 мг/л, тогда как при  $C = 250$  мг/л интенсификация процесса МДО не реализуется.

**Заключение.** Введение наноразмерной композиционной добавки в силикатно-щелочные электролиты для микродугового оксидирования позволило осуществить в МДО-процессе объемное модифицирование керамических покрытий состава  $Al_2O_3$  карбидом  $TiC$  и одновременно с этим обеспечивает существенное повышение толщины покрытия.

### Литература

1. Самсонов Г. В., Винницкий И. М. Тугоплавкие соединения. Москва: Металлургия, 1976. – С. 560.
2. Захаров О. В., Балаев А. Ф. Токарные резцы Учебное пособие. Саратов: Изд-воСарат. гос. техн. ун-т, 2008. – С. 107.

УДК 535.317

## ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ РЕНТГЕНОВСКОЙ ЛИТОГРАФИИ И ЭЛЕКТРОНОЛИТОГРАФИИ

Студент гр. 11310114 Рохацевич М. В.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Щербакова Е. Н.,  
кандидат техн. наук Хорт А. А.

Белорусский национальный технический университет

Литография в микроэлектронике – это совокупность фотохимических процессов, создающая на поверхности материала защитный слой требуемой конфигурации и стойкости к агрессивным воздействиям и последующей операции селективного травления или осаждения, использующих этот защитный рельеф.

В большинстве случаев литография проводится по какому-либо технологическому слою, нанесенному на поверхность полупроводниковой пластины. В качестве такого слоя может использоваться пленка  $SiO_2$  или  $Si_3N_4$ , пленка металла, поликремния и др.

Электронная литография обладает наиболее высокой разрешающей способностью. Дебройлевская длина волны электрона менее 0,1 нм. И эффекты дифракции, ограничивающие разрешающую способность электронной литографии, очень малы.

Рентгенолитография ( $\lambda = 0,2-10$  нм) – один из наиболее высоко разрешающих методов литографии. Она позволяет получить рисунок с размерами элементов 0,1 мкм и менее.