

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ НА ВЕНТИЛЬНЫХ МЕТАЛЛАХ

Кузавко Ю. А., Костюк Д. А.

Брестский государственный технический университет, Брест, Беларусь
kuzavko@newmail.ru

Наибольшее распространение технология микродугового пламенного оксидирования (МДО) [1] получила для обработки так называемых вентильных металлов (Al, Mg, Ti, Ta и др.), т. е. металлов, чьи оксидные пленки, формируемые электрохимическим путем, обладают униполярной проводимостью. Данная технология использована нами для получения нанокристаллических композиционных керамических покрытий на алюминии – корунда $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ и на магнии – окиси MgO. При этом размеры нанокристаллов, составляющих основу матрицы покрытия, по данным микроскопических измерений составляли преимущественно 600-100нм. Толщина покрытия находилась в этих же пределах. Технология МДО позволила получить уникальные, в том числе, многослойные, покрытия по твердости, термо- и износостойкости, антикоррозионной стойкости, обладающие диэлектрическими, а при определенных условиях – полупроводниковыми свойствами. При этом плотность тока у поверхности покрытия достигала 4кА/м^2 .

Исследуемые образцы представляли собой параллелепипеды $20 \times 20 \times 6\text{мм}$ из чистого Al 99,99 и Mg 99,9, дюралюминиевые диски $\text{Ø}20 \times 6\text{мм}$, а также дюралюминиевые клинья из пластины толщиной 4мм и углом среза 15° . При этом в области вершины клина композиционное керамическое покрытие достигалось сплошным. В последнем случае после химического травления образцов оценивалась переходная область между окислом и металлом. В результате проведенного усовершенствования технологии МДО были достигнуты следующие характеристики корундового покрытия на Al: микротвердость – 30ГПа, адгезионная прочность сцепления покрытия с материалом – 450МПа, толщина покрытия – 1-0,1мкм, коэффициент трения – 0,015.

С помощью цифрового осциллографа NAMEG1507 и персонального компьютера фиксировалась временная динамика анодного и катодного потенциалов, а также их разности для некоторых из выше указанных образцов. Параллельно этому исследовалась также временная динамика отражения продольных акустических импульсных сигналов частоты основной гармоники 5МГц от плоской границы покрываемого образца с электролитической жидкостью [2]. При использовании 16-битного АЦП точность измерения толщины покрытия амплитудными ультразвуковыми средствами составила 100нм, а частотно-фазовыми – на один-два порядка выше. По таким информационным измерениям удавалось непрерывно в ходе технологического процесса судить о целом ряде физико-технических и трибологических характеристик получаемых покрытий.

Авторы благодарны РФФИ и БРФФИ за частичную финансовую поддержку (гранты 02-02-81030 Бел2002-а и Ф02Р-076).

1. Данилевский В.П., Кузавко Ю.А. // 2-й Международный симпозиум по трибофатике. Москва. 1996. С.96.
2. Данилевский В.П., Костюк Д.А., Кудинов Н.В., Кузавко Ю.А. //Обзор. Материалы. Технологии Инструменты. 2003. Т. 8, №3. С.104-112.