

УДК 544.653

DOI: 10.17223/00213411/62/11/117

С.С. АРБУЗОВА¹, П.И. БУТЯГИН¹, А.В. БОЛЬШАНИН¹, А.И. КОНДРАТЕНКО¹, А.В. ВОРОБЬЕВ²

МИКРОПЛАЗМЕННАЯ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛОВ: СВОЙСТВА ПОКРЫТИЙ, ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Одним из перспективных, интенсивно развиваемых методов получения функциональных оксидных покрытий на сплавах алюминия и титана является микроплазменная обработка металлов в растворах электролитов в импульсном режиме. Оксидные слои, формирующиеся при микроплазменных процессах, могут образовываться как за счет оксидирования материала-основы, так и за счет термохимических превращений составляющих электролита на поверхности детали и их последующего оплавления на поверхности. Показаны особенности формирования черного покрытия на поверхности сплавов алюминия и титана методом микроплазменного оксидирования. Описана структура, фазовый и элементный состав получаемых покрытий.

Ключевые слова: микроплазменное оксидирование, покрытия, сплавы алюминия и титана.

Введение

В настоящее время широкое применение в промышленности находят методы микроплазменного оксидирования в растворах электролитов при быстроменяющемся (импульсном) энергетическом воздействии, которые позволяют формировать на поверхности алюминия, титана, циркония, магния и их сплавах наноструктурные неметаллические неорганические покрытия [1–3]. Свойства этих покрытий зависят от многих факторов: режимов микроплазменного воздействия, природы электролита, состава сплава и геометрических форм обрабатываемой детали. Известно большое количество микроплазменных систем, которые позволяют получать на поверхности металлов покрытия с высокой твердостью, износостойкостью, коррозионной стойкостью, диэлектрической прочностью [2].

Сущность метода микроплазменного оксидирования заключается в том, что при пропускании тока большой плотности через границу раздела металл – электролит создаются условия, когда напряженность на границе раздела становится выше ее диэлектрической прочности и на поверхности электрода возникают микроплазменные разряды с высокими локальными температурами и давлениями. Результатом действия микроплазменных разрядов является формирование слоя покрытия, состоящего из окисленных форм элементов металла основы и составляющих электролита [3, 4].

В работах [2, 5] авторами показано, что при микроплазменных разрядах в растворах электролитов протекают следующие процессы:

1. Электрохимические реакции разряда ионов на поверхности.
2. Доставка ионов из глубины раствора к поверхности.
3. Пробой барьерного слоя с образованием микроплазменных разрядов.
4. Высокотемпературная химическая и электрохимическая реакции.

Все эти процессы взаимосвязаны между собой и протекают последовательно. Понимание механизма процесса микроплазменного оксидирования позволяет управлять формированием покрытий и соответственно качеством получаемого покрытия с определенными функциональными свойствами.

Технология микроплазменного оксидирования компании МАНЭЛ дает возможность получать покрытия следующих цветов: белое, черное, коричневое, зеленое и их различные оттенки. В последнее время наибольший интерес заказчики проявляют к черному покрытию, популярность которого обусловлена в первую очередь его оптическими свойствами.

Целью настоящей работы явилось изучение формирования черного покрытия на поверхности сплавов алюминия и титана методом микроплазменного оксидирования в слабокислом электролите «Manel-Black», исследование его фазового состава, морфологии и микроструктуры.

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>