

УДК 621.794.61

Канд. техн. наук, доц. А. Л. Севостьянов
(Орловский государственный технический университет)
Россия, г. Орел

ФАЗОВЫЙ СОСТАВ ПОКРЫТИЙ, СФОРМИРОВАННЫХ МИКРОДУГОВЫМ ОКСИДИРОВАНИЕМ

Методика рентгеноструктурного анализа. Рентгеноструктурные исследования покрытий проводили на дифрактометре общего назначения ДРОН – 3М. Для определения фаз оксида алюминия было выбрано излучение меди Cu K α -излучение с длиной волны $\lambda=0,154178$ нм, Ni-фильтр. Углы сканирования составили $2\theta = 5...60^\circ$, что позволило охватить практически все дифракционные максимумы.

С каждого образца при увеличении угла сканирования снимались несколько рентгендифракционных спектров (дифрактограмм). Каждая фаза имеет свою кристаллическую решетку и характеризуется набором межплоскостных расстояний. Поэтому, сняв дифрактограммы, получим ряд межплоскостных расстояний. Совпадение опытных значений со стандартными значениями межплоскостных расстояний и относительной интенсивности линий, позволяет однозначно идентифицировать присутствующую фазу в покрытии. Для идентификации фаз образовавшихся в покрытии при МДО, использовали и компьютерную базу данных ICDD $^\circ$ 1997 JCPDS-International Centre for Diffraction Data.

Результаты эксперимента. Фазовый состав является важной характеристикой покрытий [1]. Дифрактограммы покрытия, полученные на сплаве АМг2, представлены на рисунке 1.

В ходе исследований было установлено, что независимо от режимов МДО, концентрации компонентов электролита, марки алюминиевого сплава, в покрытии присутствуют фазы α -, γ -, η -, σ -Al $_2$ O $_3$. Также в покрытии присутствуют интерметаллидные соединения CuMgAl $_2$, CuMgAl $_6$, Al $_3$ CuMgSiFe. Параллельно образованию различных модификаций оксида алюминия происходит их гидратация с образованием гидратированных форм, таких как бемит γ - Al $_2$ O $_3$ ·H $_2$ O, байерит β -Al $_2$ O $_3$ ·H $_2$ O, гиббсит, диаспор, также Al(OH) $_3$, следы, которых были обнаружены на дифрактограммах.

Исходя из динамических характеристик горения разряда, а также вольтамперных характеристик оксидирования, следует, что дуговой разряд не проходит весь слой на сквозь. Распределение фаз в покрытии неравномерно. По данным фазового анализа, у подложки превалирует содержание α -Al $_2$ O $_3$ и интерметаллидных соединений, ближе к поверхности находится фаза γ -Al $_2$ O $_3$. Набор межплоскостных расстояний упрочняющих фаз α -Al $_2$ O $_3$ и γ -Al $_2$ O $_3$ приведен в таблице 1.

Таблица 1

Набор межплоскостных расстояний α -Al $_2$ O $_3$ и γ -Al $_2$ O $_3$.

α - Al $_2$ O $_3$	d/n, $^\circ$ А	3,47	2,55	2,37	2,081	1,738	1,599	1,54	1,50	1,402	-
	I	0,05	0,75	0,30	1,00	0,50	1,00	0,05	0,05	0,40	-
	d/n, $^\circ$ А	1,370	1,233	1,186	1,144	1,122	1,095	1,080	1,040	0,995	-
	I $^\circ$	0,50	0,20	0,10	0,05	0,05	0,05	0,05	0,08	0,05	-
γ - Al $_2$ O $_3$	d/n, $^\circ$ А	2,87	2,73	2,595	2,455	2,43	2,28	1,99	1,54	1,40	1,39
	I	0,40	0,80	0,20	0,40	0,60	0,40	0,80	0,40	0,60	1,00