

НЕДОСТАТКИ ТЕХНОЛОГИИ МИКРОДУГОВОГО ОКСИДИРОВАНИЯ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ПОКРЫТИЙ ИЗ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ

Ст. преп. Ильяшенко М.В., студ. Подопригора А.А.

Эксплуатационные характеристики большинства деталей и инструментов во многом определяются свойствами их поверхности. Поэтому нанесение покрытий является одним из эффективных методов повышения механических, трибологических, усталостных и термомеханических свойств изделий, а также служит для защиты их от коррозии в агрессивных средах.

Сегодня достаточно широко применяется технология микродугового оксидирования, с помощью которой можно получать покрытия из оксидов вентильных металлов. К её несомненным преимуществам следует отнести удивительную технологическую простоту и дешевизну.

В то же время, качество покрытий из оксида алюминия, получаемых данным способом (а это одно из основных её достижений), оставляет желать лучшего. Покрытия получаются пористыми, с низкой адгезией и значительной нестабильностью механических свойств. С чем же это связано?

Согласно [1] свойства покрытий из оксида алюминия в значительной степени определяются их фазовым составом. Существует 2° стабильные фазы. α -фаза (корунд) имеет плотность порядка $3,98 \text{ г/см}^3$, высокую микротвёрдость и стабильна вплоть до температуры плавления. γ -фаза имеет микротвёрдость почти в два раза меньшую, плотность $3,2 \text{ г/см}^3$ и при температуре, превышающей $950\text{--}1200^\circ \text{C}$ претерпевает необратимый γ - α переход.

Однако энергия зародышеобразования меньше у γ -фазы, поэтому из расплава первоначально выпадает именно она. Если затем происходит быстрое охлаждение,

то в покрытии фиксируется фазовый состав сочень большим содержанием γ -фазы.

Но такой фазовый состав способствует порообразованию, т. к. при нагреве и под действием механических нагрузок (условия интенсивного трения) в результате γ - α превращения (с объёмным эффектом $-14,3\%$!) происходит интенсивное выделение пустот.

В результате существенно снижается адгезия, увеличивается шероховатость, появляется существенная нестабильность механических свойств покрытия.

Но закалочный эффект—«врождённая» особенность технологии микродугового оксидирования. Эти рассуждения подкрепляются тем фактом, что во всех работах по исследованию свойств покрытий из оксида алюминия, полученного микродуговым оксидированием, признаётся, что оно в основном состоит из γ -фазы, а доля α -модификации Al_2O_3 незначительна. Другим негативным фактором является присутствие примесей [2]. Поэтому для широкого применения технологии микродугового оксидирования необходимо изыскание новых подходов.

Литература.

1. Погребняк А.Д., Тюрин Ю.Н., Иванов Ю.Ф., Кобзев А.П., Кульментьева О.П., Ильяшенко М.В. Получение и исследование структуры и свойств плазменно-детонационных покрытий из Al_2O_3 // Письма в ЖТФ.- 2000.- Т.26, вып. 21.- С. 53-60.
2. Pogrebnyak Alexander D., Il'ashenko Maxim, Kulment'eva Olga P., Kshnjakin Vladimir S., Kobzev Alexander P., Tyurin Yurii N., Kolisnichenko Oleg. Structure and properties of Al_2O_3 and $Al_2O_3+Cr_2O_3$ coatings deposited to steel 3 (0.3 wt%C) substrate using pulsed detonation technology // Vacuum.-2001.- V. 62.- P. 21-26.