**Реброва Олена Михайлівна. Структура та функціональні властивості покриттів на алюмінієвих сплавах, отриманих мікродуговою обробкою : Дис... канд. наук: 05.02.01 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Реброва О.М. Структура та функціональні властивості покриттів на алюмінієвих сплавах, отриманих мікродуговою обробкою. - Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.02.01 – матеріалознавство. – Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків, 2008.  Дисертація присвячена дослідженню взаємозв’язку структури (фазового складу, розміру блоків, величини мікродеформації, рівня макронапружень, пористості) і властивостей (твердості, зносостійкості, коефіцієнта тертя, корозійної стійкості, електричної міцності) МДО-покриттів на ливарних і деформівних алюмінієвих сплавах.  У роботі наведені результати досліджень покриттів, отриманих при різних умовах електролізу, розглянуті початкові стадії і кінетика формування покриттів, визначений оптимальний склад електроліту для досліджуваних алюмінієвих сплавів з позиції отримання максимальної зносостійкості та корозійної стійкості МДО-покриттів, встановлено вплив густини струму на кінетику формування покриття, стадійність МДО-процесу і вперше встановлено існування критичної товщини для алюмінієвих сплавів, описана зміна геометричних розмірів зразків після МДО, фазовий склад покриттів, порівняні характеристики покриттів, отриманих при синусоїдальному і імпульсному струмах, проаналізовані особливості покриттів, отриманих у поєднанні з електрофорезом.  Проведені комплексні дослідження властивостей МДО-покриттів. Досліджувалися мікротвердість, пористість, корозійна стійкість, макронапруження і мікродеформації в покриттях, триботехнічні характеристики і електрична міцність, макророзсіювальна і криюча здатності електроліту.  Встановлена кореляція між структурою та властивостями МДО-покриттів.  Отримані результати дослідження властивостей МДО-покриттів показали ефективність використання МДО-технології для обробки пар тертя деталей циліндро-поршневої групи ДВЗ, армуючого підшару з високою адгезією перед нанесенням антипригарних і захисно-декоративних покриттів, можливість використання МДО-покриттів як низьковольтних ізоляторів. | |
| |  | | --- | | 1. Показана можливість та доцільність використання МДО-обробки різних алюмінієвих сплавів (деформівних і ливарних) для формування зносостійких та корозійностійких покриттів. Метод дозволяє отримувати покриття товщиною до 300 мкм з мікротвердістю 10000 20000 МПа, теплостійкістю до 1200 С, зносостійкістю (*Ih* » 10-10 10-12), корозійностійкістю в різних середовищах і високими антифрикційними властивостями (*f* < 0,01). 2. Встановлені основні закономірності перетворення поверхневого шару алюмінієвих сплавів в високотемпературні кристалічні оксиди алюмінію при анодно-катодному мікродуговому оксидуванні в лужно-силікатному електроліті. Виявлена стадійність перетворення поверхневого шару оброблюваних виробів в різні оксиди алюмінію. 3. Основними фазами покриття є a-Al2O3, g-Al2O3, 3Al2O32SiO2, співвідношення яких змінюється залежно від марки сплаву і режиму МДО. Виявлено існування критичної товщини МДО-покриттів, при досягненні якої відбувається перехід від початкової однофазної будови (g-Al2O3) до двофазної (g-Al2O3, a-Al2O3) чи трьохфазної (g-Al2O3, a-Al2O3, 3Al2O32SiO2), що є визначальним фактором, який встановлює кореляцію між фазовим складом і властивостями покриття. Визначені оптимальні умови електролізу для отримання МДО-покриттів із заданими властивостями для різних алюмінієвих сплавів – деформівних та ливарних. 4. Показано, що критерієм зносостійкості зміцненого шару при абразивному зносі можуть бути мікротвердість і фазовий склад покриття, які залежать від марки сплаву, що оксидується. Підвищення вмісту в покритті фази a-Al2O3 суттєво збільшує зносостійкість зміцненого шару. 5. Доведено, що зміна розмірів деталі при МДО-обробці незначна і складає 22%, 35%, 55% від товщини покриття для a-Al2O3, g-Al2O3 та 3Al2O32SiO2фаз відповідно, залежить від марки сплаву, режиму та часу обробки і визначається фазовим складом покриття. Встановлені закономірності дозволяють проводити розрахунок сполучених розмірів пар тертя при потрібній товщині зміцненого шару. 6. Покриття МДО характеризуються низьким коефіцієнтом тертя (*f* < 0,01) з різними матеріалами контртіла, як при терті в оливі, так і в технічній воді. Мінімальний коефіцієнт тертя мають зміцнені шари, основною фазою яких є g-Al2O3. Обґрунтовано вибір структури МДО-покриття, яка забезпечує максимальні антифрикційні властивості з різними матеріалами контртіла. 7. Вперше показана можливість використання МДО-технології для отримання композиційних, функціональних покриттів (антифрикційних, зносостійких, антипригарних, захисних). 8. Вивчена макророзсіювальна і криюча здатності електроліту. Розроблені технологічні схеми обробки деталей складного профілю і великих розмірів, які забезпечують рівну товщину покриття і, як наслідок, однакову ступінь зміцнення. 9. Отримані результати використані при розробці технології зміцнення різних алюмінієвих виробів машинобудування (поршні ДВЗ, поршні компресорів, деталі бензонасосів, насосів охолодження ДВЗ і герметизуючих пристроїв), виробів побутового призначення (сковорід, прасок, плит нагріву, дозаторів та ін.). Експлуатаційні випробовування показали підвищення ресурсу роботи виробів в 2-10 разів, що дозволило рекомендувати до впровадження у виробництво МДО-технологію. | |