

МОДИФІКУВАННЯ ПОВЕРХНІ АЛЮМІНІЄВОГО ЛИВАРНОГО СПЛАВУ МІКРОДУГОВИМ ОКСИДУВАННЯМ (МДО)

Субботіна В.В., Білозеров В.В., Субботін О.В., Волков О.О.,

Князєв С.А., Рябоштан В.А.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Алюмінієві ливарні сплави завдяки високій питомій міцності та малій питомій вазі, успішно застосовуються в різних галузях. Однак найбільш широке застосування алюмінокремністі сплави (силуміни) одержали в енергомашинобудуванні. Деталі із силумінів, що працюють в умовах тертя і кавітації, вимагають поверхневого зміцнення. Для підвищення функціональних характеристик поверхні тертя застосовується МДО технологія, яка направлена на формування керамікоподібних покриттів.

Дослідження проводились на алюмінієвому ливарному сплаві АЛ9, який є найбільш перспективним з ливарних сплавів для використання в парах тертя. Дослідження показали, що процес мікродугового оксидування на ливарних сплавах має стійкий характер в лужно-силікатному електроліті.

Встановлено, що структурною особливістю МДО-покриттів на сплаві АЛ9 є його двошарова будова (технологічний та робочий шар). Практичний інтерес має саме робочий шар.

Аналіз отриманих результатів вказує на те, що склад електроліту впливає на товщину технологічного шару, яка збільшується з підвищенням вмісту силікату натрію (Na_2SiO_3) в розчині. Товщина ж основного робочого шару в різних електролітах практично однакова та досягає ~ 100 мкм.

МДО-покриття мають кристалічну будову й основними фазами є оксиди алюмінію: $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$, $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ і муліт ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$). Найбільша твердість покриттів отримана в електроліті складу 1 г/л КОН + 6 г/л Na_2SiO_3 . Твердість таких покриттів досягає 15 ГПа.

Дослідження антифрикційних властивостей проводили на машині тертя СМЦ-2 за схемою диск-колодка (диск – сірий чавун, колодка – сплав АЛ9 з МДО-покриттям найбільш високої твердості). Трибологічні характеристики покриттів за рівнем коефіцієнта тертя при ступінчастому навантаженні оцінені в діапазоні навантажень 0,2 - 2 кН. Результати свідчать, що оксидні покриття мають високий рівень антифрикційних властивостей. У всьому діапазоні навантажень коефіцієнт тертя практично постійний і дорівнює 0,007.

Таким чином, результати досліджень показали, що МДО-покриття, яке сформовано на зразках сплаву АЛ9 позитивно впливає на підвищення триботехнічних характеристик.

Робота здійснена у рамках виконання Project EU #3055 EURIZON “Combined technologies of metallic surface modification by micro-arc oxidation and boriding for critical machine parts with high contact loads”.