

МІКРОДУГОВЕ ОКСИДУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ ПОРШНЕВОЇ ГРУПИ ДВЗ

*Каракуркчі Г.В., Сахненко М.Д., Ведь М.В., Горохівський А.С.*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
anyutikukr@gmail.com

Експлуатація двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ) пов'язана з суттєвими енергетичними витратами та певною екологічною небезпекою через токсичність газових викидів, що зумовлено процесами неповного згоряння палива. На даний час існує низка підходів і способів підвищення ефективності використання палива у ДВЗ, проте здебільшого вони застосовуються окремо і не дозволяють комплексно вирішити окреслену проблему. На наш погляд одним із перспективних напрямів підвищення рівня екологічної безпеки та енергетичної ефективності ДВЗ є формування безпосередньо на деталях поршневої групи двигунів, зокрема кришці поршня, каталітично активних покриттів. Введення каталітичних матеріалів безпосередньо у камеру згоряння двигуна прогнозовано сприятиме зниженню температури запалення і більш повному перетворенню палива зі зменшенням токсичних викидів у навколишнє середовище. Серед каталізаторів, які можуть використовуватись саме в умовах камери згоряння ДВЗ, вельми перспективними є системи на основі нестехіометричних оксидів перехідних металів, які можна одержувати в режимі плазово-електролітичного оксидування (ПЕО).

Формування каталітичних матеріалів здійснювали на алюмо-кремнієвому сплаві АЛ25, із якого саме і виготовляють поршні ДВЗ, у режимі ПЕО із кобальто-пірофосфатних та лужно-перманганатних електролітів при густині струму 5–20 А/дм² при постійному перемішуванні і підтриманні температури робочих розчинів на рівні 20–30°C. Кінцева напруга формування становила 180–235 В. Загальна тривалість процесу оксидування до 40–60 хвилин. ПЕО в електролітах указанного складу, дає можливість формувати на поверхні основного металу (сплав АЛ25) шар змішаних нестехіометричних оксидів кобальту або/та мангану, внаслідок одночасного перебігу процесів електрохімічного окиснення та термічного розкладання компонентів електролітів. Запропонована технологія дозволяє одержувати покриття з високою адгезією до носія та поверхневим вмістом нестехіометричних оксидів кобальту та мангану до 75 мас.%. При цьому вміст кремнію, який негативно впливає на каталітичні властивості покриття не перевищує 5–6 ат.%.

Високо розвинена поверхня одержаних покриттів (рис. 1) та нестехіометричне співвідношення вмісту металів до кисню в поверхневому шарі свідчить про високі каталітичні властивості одержаних матеріалів, що підтверджено результатами тестування.

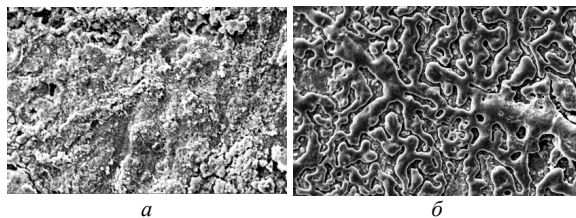


Рис. 1. Морфологія поверхні покриттів нестехіометричними оксидами Mn (а) та Со (б)