

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ НАНЕСЕНИЯ НА ДЕТАЛИ ВЫПУСКНОЙ СИСТЕМЫ ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ ТЕРМО-КОРРОЗИОННОСТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ СИСТЕМЫ Al-Fe**

**Криулько В. А.**, студ., **Лойко В. А.**, канд. техн. наук. доц.,  
Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь

Для защиты от коррозии деталей, работающих при повышенных температурах, обычно наносят в вакууме алюминиевые покрытия. Однако эрозионные, прочностные и механические характеристики их недостаточно высоки, в то время как покрытия из интерметаллидов никель-алюминия и железа-алюминия обладают требуемым комплексом свойств.

Важнейшим требованием к термо-коррозионноустойчивым покрытиям является прочная адгезионная связь защитного слоя с основой, обеспечивающая покрытие выполнение функции защиты основного металла конструкции.

Алюминиды железа благодаря их дешевизне, высокой коррозионной стойкости, износостойкости и твердости используют в автомобилестроении, как заменители нержавеющей стали при восстановлении систем выхлопа автомобилей, в качестве покрытий клапанов автомобильных двигателей, работающих при температурах до 680 °С. Поэтому исследование процессов формирования на поверхностях изделий из сплавов железа интерметаллидных слоев Al-Fe представляется важным и актуальным.

Целью работы являлось оценка возможности получения и основных характеристик интерметаллидных Al-Fe покрытий на поверхности Fe низкотемпературным плазменно-вакуумным напылением Al с последующей термической обработкой в условиях ионной бомбардировки.

Камера откачивалась до предельного вакуума  $1 \cdot 10^{-3}$  Па, затем образцы обрабатывали потоком ионов аргона из источника ионов «Радикал» ( $P_{Ar} = (2-5) \cdot 10^{-2}$  Па,  $U = 4$  кэВ). Температура контролировалась пирометром и составляла на момент осаждения 150–200 °С.

Слой Al толщиной 10–25 мкм наносили тремя независимыми электродуговыми источниками, установленными радиально в горизонтальной плоскости к центру вакуумной камеры (Рост. =  $10^{-3}$  Па,  $I_{\text{дуг.}} = 40\text{--}70\text{ А}$ ,  $U_{\text{п}} = 50\text{--}100\text{ В}$ ). Заданная толщина слоя обеспечивалась контролем времени осаждения покрытия. Затем к образцам с Alпокрытием прикладывали отрицательный потенциал смещения 1–2,5 кВ и поверхностный слой разогревали бомбардировкой ускоренными ионами Al до температуры, при которой визуально наблюдается экзотермическая реакция синтеза интерметаллида ( $0,6\text{--}0,7 \cdot T_{\text{пл. Al}}$ ). Проведенными исследованиями установлена возможность получения попредложенной технологии интерметаллидных фаз Feх-Al переменного по толщине слоя состава с адгезионной прочностью 1,2–2,0 ГПа, микротвердостью от 5,8 ГПа до 9,5 ГПа, слои имеют удовлетворительные триботехнические характеристики, значительно улучшающие поверхностные свойства (твердость, адгезионную прочность и другие характеристики) и могут опробованы в качестве покрытий теплонагруженных деталей двигателей.

УДК 378.147.34

## **АНАЛИЗ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И МЕХАНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ ФОЛЬКСВАГЕН Е-ГОЛЬФ**

**Лабанов Р. П.**, студ., **Гурский А. С.**, канд. техн. наук. доц.,  
Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь

Volkswagen E-Golf выпускается с 2015 года. На тот момент он имел следующие основные характеристики:

- электромотор мощность 115 л. с. и крутящий момент 270 Н·м;
- аккумуляторная батарея – 24,2 кВт·ч.

Однако на текущий момент Volkswagen предложил рестайлинговую версию данного автомобиля с электродвигателем мощностью 134 л.с и крутящий момент 290 Н·м, а аккумуляторная батарея 35,8 кВт·ч, позволяющая преодолеть более 300 км на одном заряде.