

Abstrakcyjny

Głównym celem przedstawionej pracy jest opracowanie nowego typu powłokowych barier termicznych (TBC) poprzez modyfikację zewnętrznej warstwy ceramicznej i identyfikację nowych mechanizmów degradacji. TBC są obiecującym rozwiązaniem poprawiającym wydajność, trwałość i żywotność komponentów przemysłowych, które narażone są na wysokie temperatury, warunki korozyjne i promieniowanie neutronowe. Do otrzymania powłok TBC, w tym wmiędzywarstwy oraz warstwy ceramicznej, zastosowano technologię natrysku plazmowego (PS), co wynika z jej szerokiego zastosowania w sektorze przemysłowym i dostępności sprzętu. Koncepcja powłok dwufazowych, bazująca na ceramice ZrO_2 stanowi nowy innowacyjny kierunek rozwoju powłok TBC o niskiej przewodności cieplnej i wyższej stabilności termicznej. Ostatnio systemy dwufazowe zyskały dużą uwagę ze względu na ich niską przewodność cieplną, oferując większą odporność w wyższych temperaturach, co jest głównym wymogiem zaawansowanych materiałów ceramicznych. System dwufazowy został wytworzony z dostępnych komercyjnie proszków, w tym cyrkonianów i ceranów o pirochlorowo-fluorytowej typie sieci. Badaniom poddano systemy TBC testowane w złożonych warunkach korozyjnych, w tym w ciekłych osadach solnych. Trzy zaawansowane dwufazowe systemy na bazie cyrkonianu gadolinu z tlenkiem cyrkonu stabilizowanym tlenkiem itru ($Gd_2Zr_2O_7+Y_2O_3(ZrO_2)$), cyrkonianu lantanu ($La_2Zr_2O_7+Y_2O_3(ZrO_2)$) i cerianu lantanu ($La_2Ce_2O_7+Y_2O_3(ZrO_2)$) zostały zbadane w temperaturze $920^\circ C$ i $970^\circ C$ pod kątem odporności na korozję na gorąco. Wyniki wykazały, że istotne procesy zachodzące podczas procesu degradacji to rozkład termiczny bazowych faz, tworzenie nowej fazy o niższej i wyższej zawartości tlenu ziem rzadkich, proces dyfuzji nierównowagowej i proces wzajemnej interakcji między dwufazowymi TBC. Po przedłużonej ekspozycji, wizualna inspekcja powłok TBC, wykazała nienaruszoną warstwę ceramiczną z niewielkimi odpryskami obserwowanymi tylko na krawędziach.

Słowa kluczowe: powłoki termoizolacyjne, korozja na gorąco, czyste utlenianie, drogi degradacji, układy dwufazowe, stopiony siarczan sodu.