



## HOT CORROSION OF CERIA-YTTRIA STABILIZED ZIRCONIA PLASMA SPRAYED THERMAL BARRIER COATING BY EUTECTIC VANDIUM PENTAOXIDE-SODIUM SULFATE

Mohammed Jasim Kadhim\*, Mohammed Hliyil Hafiz<sup>+</sup>, Maryam Abduladeem Ali Bash\*  
\* Department of Production Engineering and Metallurgy,  
University of Technology Baghdad, Iraq / + College of Engineering, Al-Iraqi University  
maryam\_uot@yahoo.com

### ABSTRACT

The high temperature corrosion behavior of thermal barrier coating (TBC) system consisting of IN-738 LC superalloy substrate, air plasma sprayed Ni<sub>24.5</sub>Cr<sub>6</sub>Al<sub>0.4</sub>Y (wt%) bond coat and air plasma sprayed ZrO<sub>2</sub>-20 wt% ceria-3.6 wt% yttria (CYSZ) ceramic coat were characterized. The upper surfaces of CYSZ covered with 30 mg/cm<sup>2</sup>, mixed 45 wt% Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-55 wt% V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> salt were exposed at different temperatures from 800 to 1000 °C and interaction times from 1 up to 8 h. The upper surface plan view of the coatings were identified for topography, roughness, chemical composition, phases and reaction products using scanning electron microscopy, energy dispersive spectroscopy, talysurf, and X-ray diffraction. XRD analyses of the plasma sprayed coatings after hot corrosion confirmed the phase transformation of nontransformable tetragonal (t') into monoclinic phase, presence of YVO<sub>4</sub> and CeVO<sub>4</sub> products. Analysis of the hot corrosion CYSZ coating confirmed the formation of high volume fraction of YVO<sub>4</sub>, with low volume fractions of CeVO<sub>4</sub> and CeO<sub>2</sub>. The formation of these compounds were combined with formation of monoclinic phase (m) from transformation of nontransformable tetragonal phase (t').

**Keywords:** Ceria-yttria-stabilized zirconia; Plasma sprayed coating; Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; High temperature corrosion; YVO<sub>4</sub>; CeVO<sub>4</sub>

التاكل الساخن لطبقات الرش بالبلازما للحواجز الحرارية للسيرييا-ياتريا المثبتة للزركونيا  
بالاويتكتيك لخماسي اوكسيد-الفناديوم- كبريتات الصوديوم

محمد جاسم كاظم      محمد هليل حافظ      مريم عبد العظيم      علي باش

### أخلاصة

تم تقييم التاكل الكيميائي بدرجة الحرارة العالية لطلاءات الحواجز الحرارية المنتجة بالرش بالبلازما للزركونيا الحاوية على 20 wt% سيريا و 3.6 wt% ياتريا والمطلية على طبقة طلاء وسطية من Ni<sub>24.5</sub>Cr<sub>6</sub>Al<sub>0.4</sub>Y (wt%). ان طبقات الطلاء السيراميكية والوسطية المنتجة بالرش بالبلازما تم طلاؤها على سبيكة فانقة من IN-738. LC طبقات الرش بالبلازما السيراميكية التي تم تغطيتها بمزيج ملحي من 45 wt% Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-55 wt% V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> و بمعدل تغطية 30 mg/cm<sup>2</sup> تم اختبارها بدرجة حرارة من 800 الى 1000 °C ولفترات زمنية 1 و 8 ساعات. طوبوغرافية الاسطح والخشونة والتركييب الكيميائي والاطوار ونواتج التاكل للاسطح العلوية لطبقات الرش تم تحديدها باستخدام المجهر الالكتروني الماسح ومطياف مفرق الطاقة و جهاز قياس الخشونة وحيود الاشعة السينية. اثبتت نتائج حيود الاشعة السينية لطبقات الرش بعد التاكل الكيميائي تحول الطور السداسي الغير متحول (t') الى الطور احادي الميل (m)