



ENSAYO DE QUEMADO SOBRE BARRERA TÉRMICA DE YSZ APLICADA POR AIR PLASMA SPRAY

Zain Jonatan^{(1)*}, Calabrese Gerardo⁽¹⁾ and Forlerer Elena⁽¹⁾

⁽¹⁾ División Recubrimientos y Tribología, Gerencia de Materiales, CNEA, Centro Atómico Constituyentes, San Martín, Buenos Aires, Argentina.

* zain@cnea.gov.ar

RESUMEN

Se desarrolló un recubrimiento de barrera térmica sobre sustrato de aleaciones de Cu, no siendo éste lo habitual en la literatura. Este tipo de recubrimiento se utiliza en turbinas de motores de aeronavegación, centrales eléctricas de ciclo combinado y cámaras de combustión.

La barrera térmica está formada por 2 capas. La primera, sobre el sustrato, es una aleación de Ni-Cr-Al-Y con un espesor de 150 micras. La segunda está compuesta por ZrO₂ estabilizada con 8% Y₂O₃ (YSZ) y los espesores variaron entre 350-2000 micras. Ambos recubrimientos se fabricaron por la técnica de Air Plasma Spray (APS). Se pusieron a punto los parámetros de la técnica de deposición respecto de la porosidad, la uniformidad del espesor y la adherencia.

Para cuantificar la característica de barrera térmica de los recubrimientos fabricados, se realizó un ensayo de quemado. Se aplica la llama de una mezcla oxiacetilénica sobre el lado recubierto, a una distancia fija de la superficie. Simultáneamente, el sustrato es refrigerado con un flujo uniforme de agua y distintos caudales. Se midió, utilizando termocuplas, la variación de temperatura del refrigerante entre la entrada y la salida.

El dispositivo experimental empleado para realizar los quemados fue desarrollado especialmente para este proyecto. La temperatura superior a 3000 °C y los tiempos mayores a los 300 segundos, aportan resultados novedosos sobre el recubrimiento.

Presentamos los resultados de los quemados sobre las distintas muestras. Se buscó el caudal mínimo necesario para que la temperatura del agua a lo largo del canal no sobrepase los 40°C.

Se observó una re-sinterización del óxido y pequeñas fisuras transversales en algunos casos. Se analiza la distribución de porosidades y su modificación por re-sinterización en las distintas probetas quemadas.

Se puede concluir que los recubrimientos soportan las temperaturas manteniendo su integridad.

El recubrimiento fue fabricado por Metaliza S.A. bajo nuestra supervisión.

ABSTRACT

A thermal barrier coating on Cu alloys substrates was developed, which is not usual in literature. Such coatings are used in air navigation engine turbines, combined cycle power plants and combustion chambers. The thermal barrier was made by two layers. The first one, on the substrate, consist of Ni-Cr-Al-Y with a thickness of 150 microns. The second one, consists of ZrO₂ stabilized with 8% Y₂O₃ (YSZ) and ranged from 350-2000 microns thickness. Both coatings were applied by Air Plasma Spray (APS) technique. The deposition parameters were optimized by analyzing the porosity, thickness uniformity and adherence.

To quantify the thermal barrier coating properties, a burner rig test was performed. An oxyacetylene flame mixture applied on the coated side, at a fixed distance from the topcoat. Simultaneously, the substrate is cooled by a uniform water flow at different flows rates. The temperature variation of the refrigerant between the inlet and the outlet was measured using thermocouples.

The experimental device used to run the burner rig test was developed especially for this project. The temperature over 3000 °C, and times longer than 300 seconds provides novel results on the coating performance.

We present the burning results on different samples. We have looked for the minimum flow of water to maintain the temperature along the channel under 40°C.

Re-sintering and small fissures were observed in some cases on the top coat. We analyze the distribution of porosities and its modification by sintering in the different burned samples.

It can be concluded that the coatings can withstand high temperatures while maintaining its integrity.

The coating was manufactured by Metaliza S.A. under our supervision.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *S10*

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): *O (oral)*