

DESARROLLO DE MATERIALES COMPUESTOS CERÁMICOS REFORZADOS CON FIBRAS DE SÍLICE

María Tomás, Hippolyte Amaveda, Luis Alberto Angurel, Mario Mora

Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón María de Luna 3, 50018 Zaragoza

(Universidad de Zaragoza-CSIC) mtomas@unizar.es

El desarrollo de esta línea de investigación se incluye dentro del proyecto “Nuevos Materiales” de la empresa BSH Electrodomésticos España, S.A. en colaboración con la Universidad de Zaragoza, cuyo objetivo final es desarrollar un nuevo material para las superficies de las encimeras de inducción. El material elegido para sustituir al vidrio cerámico es un material compuesto cerámico de matriz y fibras de sílice y/o alúmina. El comportamiento frágil a fractura de los materiales cerámicos limita su utilización en aplicaciones estructurales y explica la importancia de los materiales compuestos reforzados con fibras. Para que este material compuesto cerámico sea tenaz, tolerante al daño y que su comportamiento en fractura no sea frágil, la interfase matriz-fibra tiene que ser débil. Esto puede conseguirse generando una porosidad controlada de reducido tamaño y bien distribuida en la matriz cerámica [1]. La utilización de partículas cerámicas con distribuciones de tamaño de partícula y cinéticas de sinterización diferentes permite lograr microestructuras con la porosidad deseada [2]. Una de las técnicas habituales para la fabricación de estos materiales es la infiltración de las fibras con una suspensión adecuada para tal proceso, su posterior compactación y tratamiento térmico para obtener un material con las propiedades deseadas [3].

El punto de partida de este trabajo consiste en la obtención de una suspensión estable y adecuada para la impregnación de las fibras cerámicas. La estabilidad de las suspensiones se ha determinado mediante medidas de potencial zeta y caracterización reológica analizando el efecto del medio dispersante, el pH de trabajo y la adición de estabilizadores. Posteriormente, la adición de cloruro de amonio provoca la desestabilización de las partículas cerámicas de la suspensión y permite la consolidación de la matriz cerámica. Para controlar la porosidad de matriz se ha utilizado un coloide acuoso de nanopartículas de sílice (silica sol) para la dispersión de partículas micrométricas, que además, promueve la sinterización del material a altas temperaturas. Se han obtenido suspensiones de baja viscosidad con diferentes contenidos en sólido (40 – 50 vol.%) de sílice micrométrica dispersa en silica sol a pH básico con la adición de un polielectrolito como defloculante (1.8 wt.% Duramax D3005). La desestabilización de las suspensiones mediante un proceso de gelificación tiene lugar en 25-30 minutos para evitar la sedimentación de las partículas y obtener piezas homogéneas con las propiedades deseadas [4].

La incorporación del refuerzo de fibras en la matriz cerámica se ha llevado a cabo mediante fibras continuas de sílice de tipo manta con una elevada resistencia térmica. En cuanto a la etapa de procesado del composite se ha analizado el efecto del contenido en sólido de la suspensión de partida, el número de capas de fibras, espesor final de las muestras. Los materiales procesados se han caracterizado en cuanto a su resistencia a flexión, densidad y microestructura. Se ha observado que al aumentar el vol.% de la suspensión de partida, aumenta la densidad y la resistencia a flexión debido a una disminución de la porosidad y aumento de la fracción cerámica en el material compuesto final.

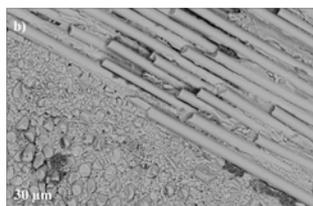


Figura 1. Microestructura de un material compuesto cerámico de sílice reforzado con fibras de sílice

Referencias

- [1] Zok, F.W. and Levis, C.G. *Adv. Eng. Mat.* 3, 15-23 (2001)
- [2] Haslam, J.J. et al. *J. Eur. Ceram. Soc.* 20, 607 – 618 (2000)
- [3] Pritzkow, W.E.C. *Process Engineering*, 85, 31-35 (2008)
- [4] Tomas, M. et al. *J. Eur. Ceram Soc.* 33, 727-736 (2013)