



CARACTERIZACION MECÁNICA DE UN MMC EXTRUIDO DE Al-4.5Cu0.5Mg REFORZADO CON FIBRAS SAFFIL MEDIANTE SMALL PUNCH TEST

M. Moreno *

División Física de Metales, Gerencia de Física, Gerencia de Área Investigaciones y Aplicaciones No Nucleares (GAIyNN), Comisión Nacional de Energía Atómica, Bustillo 9500, (8400) Bariloche, Argentina. CONICET.

*Correo Electrónico (autor de contacto): mmoreno@cab.cnea.gov.ar

RESUMEN

Los compuestos de origen pulvimetalúrgico de matriz de Al (MMC) obtenidos por extrusión en caliente constituyen materiales de elevado interés para aplicaciones tecnológicas [1] dadas sus propiedades termomecánicas anisotrópicas. En este trabajo se estudió un material compuesto en base a polvo de una aleación Al-4.5Cu0.5Mg (Alumix 13, Ecka Werke) con refuerzo del 20% vol. de fibras cortas Saffil. La mezcla fue extrudada en caliente 420°C [2]. El material extruido alcanzó una densidad teórica nominal del 99% y finalmente fue sinterizado a 590°C. La microestructura obtenida mostró una orientación preferencial de las fibras cerámicas en la dirección de extrusión. Las diferencias en la expansión térmica dependiendo de la dirección estudiada revelaron dichos efectos de orientación del material. El objetivo principal del trabajo fue el estudio del comportamiento mecánico del material analizado mediante Small Punch Test (SPT) [3] para lo cual se usaron discos miniatura como probetas. En este caso fueron discos de 8 mm de diámetro y 0.500 mm de espesor. Las probetas fueron extraídas en la dirección de extrusión y en una dirección perpendicular a la anterior. En ambos casos se obtuvo la evolución de las curvas SPT (en términos de carga vs. desplazamiento) hasta carga máxima. Por medio de dichas curvas se detectó el desarrollo de las etapas de deformación, típicamente encontradas en materiales dúctiles [4]. Las diferencias en los comportamientos mecánicos de SPT se analizaron comparativamente en función de los resultados de los estudios previos de expansión térmica.

ABSTRACT

Powder metallurgy composites materials based on Al matrix (MMC) obtained by hot extrusion are of high interest for technological applications [1] due to their anisotropic thermomechanical properties. In this work a composite material based on Al-4.5Cu0.5Mg powder (Alumix 13, Ecka Werke) reinforced with 20% vol. Saffil short fibers was studied. The mixture was hot extruded at 420 °C [2]. The extruded material reached a nominal 99% of theoretical density and then it was sintered at 590 °C. The obtained microstructure showed a preferential orientation of the ceramics fibers in the direction of extrusion. The differences in thermal expansion revealed such effects of orientation of the material. The main objective was to study the mechanical behavior of the composite analyzed by the Small Punch Test (SPT) [3] which uses miniature disks as specimens. In this case discs 8 mm in diameter and 0.500 mm thick were used. The specimens were extracted according to both parallel and perpendicular directions to the extrusion direction. In both cases the evolutions until maximum load of SPT curves (in terms of load vs. displacement) were obtained. Through these curves the developing of deformation stages, typically found in ductile materials [4] was detected. The differences in mechanical behavior observed in SPT were comparatively analyzed in terms on the results of previous thermal expansion studies.

REFERENCIAS

1. M. Balog, F. Simancik, O. Bajana, G. Requena, “ECAP vs. direct extrusion - techniques for consolidation of ultra-fine Al particles”, *Mater. Sci. Eng. A*, Vol. 504 (2009), p.1-7.
2. M. Moreno, Tesis Doctoral en Ciencias de la Ingeniería, Instituto Balseiro, 2009.
3. M. Moreno, G. Bertolino, A. Yawny, “The significance of specimen displacement definition on the mechanical properties derived from Small Punch Test”; *Mat. Des.* Vol. 95 (2016), p. 623-631.
4. T. E. García, C. Rodríguez, F. J. Belzunce, C. Suárez, “Estimation of the mechanical properties of metallic materials by means of the small punch test”; *J Alloys Compd*, Vol. 582 (2014), p. 708-717.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *T04*

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