



CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL EFECTO DE LA LAMINACIÓN SOBRE LAS PROPIEDADES DE LA ALEACIÓN CON MEMORIA DE FORMA Fe17.0Mn13.5Cr0.04C

V. Fuster^{(1,2)*}, M.F. Giordana⁽¹⁾, A.V. Druker^(1,2), J. Malarría^(1,2) y R. Bolmaro^(1,2)

⁽¹⁾ Instituto de Física de Rosario IFIR-CONICET, Bv. 27 de Febrero bis 210, Rosario, Argentina.

⁽²⁾ Departamento de Materiales, Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario, Av. C. Pellegrini 250, Rosario, Argentina.

*fuster@ifir-conicet.gov.ar

RESUMEN

El tipo de transformación γ -austenita \rightarrow ε -martensita reversible es la base de los efectos de plasticidad inducida por transformación (TRIP) y del efecto memoria de forma (SME). La transformación martensítica espontánea (o térmica) es del tipo de autoacomodo: las placas de martensita se forman por movimiento de las dislocaciones parciales de Schockley $a/6\langle 112 \rangle$ en planos (111) alternados, en las tres direcciones de cizalladura posibles, sin que se genere un cambio de forma macroscópico apreciable. La transformación martensítica inducida por tensión produce un cambio de forma debido al movimiento selectivo de una de las dislocaciones Schockley, en la dirección de la tensión aplicada. El efecto memoria de forma tiene lugar si no se produce deslizamiento plástico durante la deformación, de modo que las mismas variantes de martensita activadas en la transformación directa operan de manera reversible. El objetivo de este trabajo es estudiar el efecto de la temperatura de laminación en la cantidad ε -HCP inducida por tracción, en el grado de recuperación de forma y en la microestructura de las fases presentes en este sistema ternario [1-3]. Se llevaron a cabo laminaciones a 800°C y 1000°C en pasadas sucesivas de 10% de reducción hasta 1 mm de espesor final, con posterior recocido a 650°C durante 30 min de ambas chapas. Finalmente se realizaron ensayos de tracción entre 1.5% y 4.0% de deformación real y a fractura. Todas las muestras se caracterizaron por refinamiento Rietveld de difractogramas de rayos X de laboratorio y sincrotrón, medidos antes y después del ensayo, usando el software Maud. Mediante microscopía electrónica de transmisión se caracterizaron las diferentes muestras. Se estudió la microestructura del material después de las dos laminaciones realizadas, como así también los defectos introducidos en los ensayos de tracción a lo largo del eje de tracción de la probeta.

ABSTRACT

The transformation induced plasticity (TRIP) and shape memory effect (SME) are based on a reversible γ -austenite \rightarrow ε -martensite transformation. The spontaneous (thermal) transformation occurs by a self-accommodation mechanism: martensite plates form by motion of Schockley $a/6\langle 112 \rangle$ partial dislocations on close-packed alternate planes along the three possible shear directions, without generating an appreciable macroscopic change of shape. The stress-induced martensitic transformation produces a change of shape due to the motion of the Schockley dislocation favorably oriented with respect to the direction of the applied stress. The shape memory effect takes place if no plastic slip occurs during the deformation, so that the activated martensitic variants can revert along the same path. In this work, the effect of the rolling temperature on the stress-induced ε -HCP, on the shape recovery degree and on the microstructure of the phases present in this ternary system was studied [1-3]. Rollings at 800°C and 1000°C, in successive passes with a 10 % reduction per pass, to 1 mm final thickness were performed, followed by annealing at 650°C for 30 min of both sheets. Finally, tensile tests from 1.5% to 4.0% real deformation were carried out, as well as fracture. All the specimens, before and after the tests, were characterized by Rietveld refinement of

laboratory and synchrotron X-ray diffraction patterns, using the software Maud. The different samples were characterized by transmission electron microscopy. The microstructure of the material after rolling was studied, as well as the defects introduced by the tensile tests along the tensile axis of the specimens.

REFERENCIAS

1. M. Sade, A. Baruj, H.E. Troiani, Meeting: New Development on Metallurgy and Applications of High Strength Steels, Buenos Aires, 2008.
2. H.E. Troiani, M. Sade, G. Bertolino, A. Baruj, “Martensitic transformation temperatures and microstructural features of FeMnCr Alloys”, ESOMAT 2009 - 8th European Symposium on Martensitic Transformations, Vol. 06002 (2009) p. 1–5. doi:10.1051/esomat/200906002.
3. Lic. Lina María Guerrero Salazar. “Transiciones estructurales en aleaciones Fe-Mn-Cr”. Tesis de Maestría en Ciencias Físicas, CAB-CNEA, 2015.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *T05*

PRESENTACIÓN: *P (poster)*