



CHARACTERIZATION OF THE REVERSE MARTENSITIC TRANSFORMATION IN COLD-ROLLED AUSTENITIC 316 STAINLESS STEEL

Javier Fava^{(1,2)*}, Cristina Spinosa⁽¹⁾, Marta Ruch⁽¹⁾, Fernando Carabedo⁽¹⁾, Monica Landau⁽¹⁾, Guillermo Cosarinsky⁽¹⁾, Adriana Savin⁽³⁾, Rozina Steigmann⁽³⁾ y Mihail Liviu Craus⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Departamento de Ensayos No Destructivos y Estructurales, CNEA, Av. Gral. Paz 1499, Pcia. Buenos Aires. Argentina.

⁽²⁾ Facultad Regional Haedo, UTN, Paris 532, Pcia. Buenos Aires, Argentina.

⁽³⁾ National Institute of R&D for Technical Physics, Mangeron Boulevard 47, Iasi, Romania.

⁽⁴⁾ Joint Institute for Nuclear Research, 6 Joliot-Curie Dubna, 141980, Russia.

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

RESUMEN

Los aceros inoxidables austeníticos de la serie 300 pueden sufrir transformación martensítica inducida por deformación (DIM): debido a la deformación plástica, la austenita puede transformarse en martensita-epsilon y martensita-alfa'. Esta transformación aumenta el endurecimiento por trabajado, y afecta la ductilidad. Además es muy importante en aceros inoxidables austeníticos donde la deformación plástica proporciona una buena combinación de propiedades mecánicas, como deformabilidad y resistencia. La cantidad de DIM que pueden contener estos aceros es función de la composición y del grado y la temperatura de deformación plástica. La estructura austenítica puede ser recuperada mediante tratamiento térmico (TT) a temperaturas superiores a As.

No obstante, la dificultad de predecir el comportamiento de estos aceros es una de las mayores dificultades. Con vista de entender este comportamiento es de gran importancia cuantificar las fases presentes, y caracterizarlas morfológica y cristalográficamente.

En el presente trabajo, una serie de aceros AISI 316 fueron laminados a -70°C , hasta un 30% de reducción, con el fin de lograr un elevado contenido de martensita. La reversión de la DIM a austenita se realizó con TTs de una hora a temperaturas entre 250 y 800°C de manera de inducir transformaciones parciales austenita-martensita. La cantidad de martensita final depende de la cantidad de DIM inicial, la temperatura del TT, y el grado del acero. Las muestras fueron estudiadas por microscopía óptica y electrónica, DRX, medidas de magnetización y métodos no destructivos electromagnéticos: ferritómetro, medidas de conductividad por Van der Pauw y determinación de la permeabilidad por una técnica inversa de corrientes inducidas.

Los resultados obtenidos con las diferentes técnicas serán comparados, con el fin de determinar el alcance de esas técnicas en la caracterización de productos laminados de aceros inoxidables austeníticos, y en el estudio de la reacción de reversión de la martensita.

ABSTRACT

Metastable austenitic stainless steels of the AISI 300 series can undergo a deformation-induced martensitic (DIM) transformation: the gamma-austenite phase transforms to epsilon-martensite and alpha'-martensite phases due to plastic deformation. The strain-induced martensitic transformation enhances the work hardening of these SS, and affects their ductility. This transformation is very important in austenitic stainless steels where the induced plastic deformation provides a combination of good mechanical properties, such as formability and strength. The extent of the martensitic transformation these steels can undergo is a function of material composition, processing temperature and strain. Besides, by heat treatments above the As

temperature, the austenitic structure can be recovered. However, the difficulty of predicting the material behaviour is one of the major drawbacks of these steels. In order to understand this behaviour it is of great importance to be able to characterize the morphology, crystallography and the amount of different types of phases.

In the present paper, a series of specimens of AISI 316 austenitic SS were submitted to 30% lamination at a temperature of -70°C, to achieve a high martensite content. The reversion of martensite to austenite was made by means of isochronic, isothermal heat treatments at temperatures between 250 and 800°C, so as to induce partial martensite-austenite phase transformation. The final content of austenite depends on the initial DIM content, treatment temperature and steel grade. The samples are studied by optical and electronic microscopy, X-ray diffraction, magnetization measurements, and electromagnetic non destructive methods: feritscope, conductivity measurements using Van der Pauw's technique, and magnetic permeability assessments by an eddy current inverse method.

The results obtained with different techniques will be compared, in order to assess the scope of the studied techniques in the characterization of rolled SS products, and in the evaluation of progress of reversion reaction.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: T19

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): P (poster)