



ESTUDIO EN ENFRIAMIENTO CONTINUO DEL ACERO MARTENSÍTICO-FERRÍTICO DE ACTIVACIÓN REDUCIDA F82H

Pablo E. Reynoso Peitsch^{(1)*} y Claudio A. Danón⁽¹⁾

⁽¹⁾Gerencia Materiales, Comisión Nacional de Energía Atómica, Centro Atómico Constituyentes, Av. Gral. Paz 1499 B1650KNA, San Martín, Buenos Aires, Argentina.

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

RESUMEN

Los aceros martensítico-ferríticos 9% Cr se utilizaron desde su desarrollo tanto en componentes de centrales térmicas, como en intercambiadores de calor, calentadores de alta presión, cañerías, tuberías, etc. [1]. Actualmente, estos materiales son también candidatos privilegiados en la fabricación de componentes estructurales para los denominados reactores de fisión de Generación IV, debido a que presentan muy buenas propiedades termofísicas y mecánicas bajo irradiación de neutrones [2]. Junto a éstos, los aceros martensítico-ferríticos de activación reducida, RAFMs por sus siglas en inglés -Reduced Activation Ferritic-Martensitic Steels-, fueron introducidos en los programas internacionales de fusión nuclear entre 1980 y 1990, fabricándose así los primeros materiales experimentales en Japón, UE y EEUU [3]. En esta contribución se presentan resultados relativos al comportamiento en transformación de un acero RAFM F82H, obtenidos al aplicar ciclos térmicos utilizando la técnica de Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC) [4]. El material utilizado se encontraba en su estado metalúrgico de partida, normalizado y revenido. Se sometieron muestras a ciclos térmicos de tres segmentos: calentamiento a 5 °C/min desde temperatura ambiente hasta la temperatura de austenizado, mantenimiento en fase austenítica durante 15 min a tres temperaturas diferentes y enfriamiento a velocidad constante, a distintas velocidades, manteniendo la presión constante. Luego de los ensayos de calorimetría, las muestras se prepararon por técnicas convencionales para su observación por microscopía óptica. Se obtuvieron las temperaturas críticas asociadas a las transformaciones de fase en calentamiento y enfriamiento y se acotaron valores de velocidad crítica para la formación de ferrita. Se estudió la variación de las temperaturas de transformación con respecto a la velocidad de enfriamiento y temperatura de austenizado. Finalmente, se obtuvieron las fracciones de fase en función de la temperatura asociadas a la transformación martensítica a partir del estudio de los picos calorimétricos. Se compararon dichos valores con los informados en literatura.

ABSTRACT

Martensitic-ferritic 9% Cr steels have been used from their early development in components of thermal power plants, heat exchangers, high-pressure heaters, tubing and piping, etc. [1]. These materials are currently privileged candidates for manufacturing structural components of the so-called Generation IV fission reactors, due to the fact that they display very good thermophysical and mechanical properties under neutron irradiation [2]. Along with them, Reduced Activation Ferritic-Martensitic Steels or RAFM's were introduced in the fusion technology international programs between 1980 y 1990, and the first experimental alloys were then manufactured in Japan, EU and USA [3]. In this contribution results about the transformation behavior of a F82H steel, obtained in applying thermal cycles by means of the Differential Scanning Calorimetry (DSC) technique are presented [4]. The material was tested starting from its as-received metallurgical state, i.e. normalized and tempered. Samples were submitted to three-staged thermal cycles: heating at 5 °C/min from room temperature up to the austenitizing temperature, austenite phase holding for 15 min at three different temperatures and continuous cooling at various rates under constant

pressure. After calorimetry tests, samples were prepared by conventional procedures to be observed by optical microscopy. The critical temperatures related to on-heating and on-cooling phase transformations were obtained, and the critical cooling rate for ferrite formation was bounded. The variation of the transformation temperatures with respect to the austenitizing temperature and the cooling rate was studied. Finally, transformed phase fractions as a function of temperature were obtained for the martensite transformation from the study of the calorimetric peaks. The obtained values were compared with those reported in the literature.

REFERENCIAS

1. R.L. Klueh and A.T. Nelson, “Ferritic/martensitic steels for next-generation reactors”, *Journal of Nuclear Materials*, vol. 371 (2007), p. 37–52.
2. B. van der Schaaf, D.S. Gelles, S. Jitsukawa, A. Kimura, R.L. Klueh, A. Möslang and G.R. Odette, “Progress and critical issues of reduced activation ferritic/martensitic steel development”, *Journal of Nuclear Materials*, vols. 283-287 (2000), p. 52–59
3. A. Kohyama, A. Hishinuma, D.S. Gelles, R.L. Klueh and W. Dietz, K. Ehrlich, “Low-activation ferritic and martensitic steels for fusion application”, *Journal of Nuclear Materials*, vols. 233-237 (Part 1) (1996), p. 138- 147.
4. G.W.H. Höhne, W.F. Hemminger and H.-J. Flammersheim, “Differential Scanning Calorimetry”, 2003, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *T05*

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): *P (poster)*