



INFLUENCIA DE LA VELOCIDAD DE CALENTAMIENTO A LA AUSTENITA EN CICLOS TÉRMICOS DE ACEROS DE ALTA TEMPERATURA PARA REACTORES NUCLEARES AVANZADOS

Daniel A. Arcone^{(1)*}, Claudio A. Danon⁽²⁾ y Cinthia P. Ramos⁽³⁾

⁽¹⁾Instituto Sabato, CNEA-UNSAM, Av. Gral. Paz 1499, San Martín, Buenos Aires, Argentina.

⁽²⁾Gerencia Materiales, CNEA, Av. Gral. Paz 1499, San Martín, Buenos Aires, Argentina.

⁽³⁾Gerencia Investigación y Aplicaciones, CNEA, CONICET, Av. Gral. Paz 1499, San Martín, Buenos Aires, Argentina

*Correo Electrónico: danielarcone@yandex.com

RESUMEN

En este trabajo se estudia la influencia que tiene la rampa de calentamiento utilizada en el austenizado de un acero ASTM A335 grado P91 (9Cr1MoNbVN) sobre las transformaciones de fase producidas luego del mismo, esto es, durante el proceso de enfriamiento continuo posterior. El acero en estudio se caracteriza por su resistencia a la corrosión y a la termofluencia, propiedades que le permiten operar a temperaturas cercanas o incluso superiores a los 600°C. La combinación de esas propiedades con una elevada conductividad térmica, un bajo coeficiente de expansión térmica y una excelente resistencia al hinchado hacen que este acero sea considerado para el diseño de elementos estructurales en reactores nucleares de generación IV.

En un trabajo previo [1] se ha observado que frente a determinadas condiciones de calentamiento estos aceros pueden ser afectados por crecimiento anormal de grano. Asimismo, se han estudiado [2,3] las transformaciones en enfriamiento continuo en ciclos térmicos con condiciones de calentamiento lento (~300-400 °C/h).

El objetivo del presente trabajo es estudiar el efecto de la velocidad de calentamiento a la austenita sobre las curvas de transformación en el enfriamiento continuo posterior al austenizado. Con este fin se someten probetas austenizadas a 1050°C durante 30 minutos, con rampas de calentamiento de 1, 50 y 100°C/s, a enfriamiento continuo con distintas velocidades (70, 100 y 170°C/h). Las microestructuras obtenidas son caracterizadas mediante dilatometría, microscopía óptica, microscopía electrónica de barrido, difracción de rayos X y espectroscopía Mössbauer.

ABSTRACT

In this work, the effects of the heating rate used to austenitize an ASTM A335 grade P91 (9Cr1MoNbVN) steel on the phase transformations occurring during the subsequent continuous cooling process are studied. The material under study is characterized by its corrosion and creep resistance, properties that allow operating temperatures close to or even higher than 600°C. The combination of these properties with a high thermal conductivity, a low thermal expansion coefficient and an excellent resistance to void-swelling makes this material a suitable choice for in-core applications in generation IV nuclear power reactors.

In a previous work [1] it has been shown that under certain heating conditions the abnormal grain growth phenomenon is developed. Furthermore, continuous cooling transformations experienced by the material after heating at low rates (~300-400°C/h) have already been studied [2,3].

The aim of the present work is to study the effect of the heating rate to austenite on the further continuous cooling transformation. For that purpose, specimens were austenized at 1050°C for 30 minutes with heating rates of 1, 50 and 100°C and subsequently cooled at different rates (70, 100 and 170°C). The so-obtained microstructures are characterized by dilatometry, optical microscopy, scanning electron microscopy, X-ray diffraction and Mössbauer spectroscopy.

REFERENCIAS

1. N. Zavaleta Gutiérrez “Estudio del proceso de crecimiento heterogéneo de grano austenítico en aceros martensíticos 9% Cr”, Tesis de Doctorado, UNSAM-CNEA, Pcia. Bs. As, Argentina, 2010.
2. D.A. Carrizo, “Comportamiento en transformación y caracterización microestructural de aceros de alta temperatura para reactores nucleares avanzados”, Tesis de maestría, UNSAM/CNEA, Pcia. Bs. As, Argentina, 2012
3. M.L. Garibaldi, “Comportamiento en transformación y caracterización microestructural de aceros de alta temperatura para reactores nucleares avanzados: estudio de aceros ASTM A335 P91”, Tesis de maestría, UNSAM/CNEA, Pcia. Bs. As, Argentina, 2015

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *T05*

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