



PROPIEDADES A FATIGA DE LOS ACEROS INOXIDABLES DÚPLEX LEAN ENVEJECIDOS

Renata Strubbia⁽¹⁾, Mohamed Sennour⁽²⁾, Raúl Bolmaro⁽¹⁾ y Silvina Hereñú^{(1)*}

⁽¹⁾Instituto de Física Rosario – CONICET, Universidad Nacional de Rosario, 27 de febrero 210 bis, Rosario Argentina.

⁽²⁾MINES ParisTech, Centre des Matériaux – UMR CNRS 7633 – 91003 Evry Cedex, France.

* herenu@ifir-conicet.gov.ar

RESUMEN

Muchas aplicaciones de los aceros inoxidable dúplex (DSS), como las relacionadas con la conversión de energía o sistemas de escape de automóviles, involucran temperaturas elevadas. En el rango comprendido entre 400°C y 500°C estos aceros sufren un aumento de dureza acompañado por una pérdida de ductilidad y tenacidad. Este fenómeno, conocido como fragilización de los 475°C, es atribuido a la descomposición espinodal (SD) de la fase ferrítica en regiones ricas en Hierro (α) y ricas en Cromo (α'). Los nuevos aceros inoxidable dúplex lean (LDSSs), con bajos contenidos de Ni, se han convertido en una alternativa atractiva debido a su costo conservando buenas propiedades mecánicas, alta conductividad térmica y resistencia a la corrosión [1]. Por otro lado, se ha reportado que una disminución en el contenido de Ni desacelera la descomposición espinodal [2,3]. Sin embargo, no sólo son escasos los estudios de la SD en los LDSSs [4] sino que tampoco se han reportado investigaciones del comportamiento cíclico de los LDSS envejecidos a 475°C. El propósito de este trabajo es estudiar la influencia del envejecido térmico a 475°C por 100 horas en el comportamiento cíclico de dos LDSSs (AL 2003 y LDX 2101) con diferentes contenidos de Ni. Estos resultados se discuten en correlación tanto con el estudio microestructural mediante técnicas de microscopía electrónica de transmisión con unidad de barrido (STEM) y microanálisis de energía dispersivas (EDS), así como también con mediciones de tensiones residuales y dureza en cada fase. En el presente trabajo se encuentra que aunque la descomposición espinodal es similar en la fase ferrita de ambos LDSSs, el acero con mayor contenido de níquel experimenta un detrimento más pronunciado en sus propiedades a fatiga.

ABSTRACT

Duplex stainless steels (DSS) can be found in many applications that involved elevated temperature, as those related to energy conversion or automotive exhaust systems. In the range between 400°C and 500°C DSS steels suffer a hardness increase together with a loss of ductility and toughness. This phenomenon, known as 475°C embrittlement, is attributed to the spinodal decomposition (SD) of the ferritic phase in regions rich in iron (α) and rich in chromium (α'). The newly developed lean duplex stainless steels (LDSSs), with low Ni content, have become a cost attractive alternative while maintaining good mechanical properties, high thermal conductivity and corrosion resistance [1]. Furthermore, it has been reported that a decrease in Ni content decelerates the spinodal decomposition [2,3]. However, there are only few studies about SD in LDSSs [4], and to date there is no investigation addressing the cyclic behavior of aged LDSS. The purpose of this work is to study the influence of aging at 475°C for 100 hours on the cyclic behavior of two LDSSs (AL 2003 and LDX 2101) with different Ni content thermal. The results are discussed in correlation with the microstructural study by both techniques Scanning Transmission Electron Microscopy (STEM) and Energy Dispersive Spectroscopy (EDS), as well as hardness and residual stress measurements in each phase. In the present work is found that although in the ferrite phase of both LDSSs the spinodal decomposition is similar

a more pronounced detrimental effect on the fatigue properties of the steel with higher nickel content is observed.

REFERENCIAS

1. I. Alvarez-Armas y S. Degallaix-Moreuil “Duplex stainless steels”, 2009, ISTE Ltd. y John Wiley & Sons Inc.
2. D. A. Garfinkel, J. D. Poplawsky, W. Guo, G. A. Young, J. D. Tucker, “Phase Separation in Lean-Grade Duplex Stainless Steel 2101”; *Jom*, Vol 67 (2015), p. 2216–2222.
3. P. Hedström, F. Huyan, J. Zhou, S. Wessman, M. Thuvander, J. Odqvist, “ The 475°C embrittlement in Fe–20Cr and Fe–20Cr–X (X=Ni, Cu, Mn) alloys studied by mechanical testing and atom probe tomography”; *Materials Science and Engineering: A*, Vol. 574 (2013), p.123–129.
4. R. Silva, L. F. S. Baroni, M. B. R. Silva, C. R. M. Afonso, S. E. Kuri, C. A. Della Rovere, “Effect of thermal aging at 475°C on the properties of lean duplex stainless steel 2101”; *Mater Charact*, Vol. 114 (2016), p. 211–217.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *T08*

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