



INFLUENCIA EN LAS TRANSFORMACIONES DE FASE Y EL DESAJUSTE DE RED MATRIZ/PRECIPITADO AL ADICIONAR Ti EN LA SUPERALEACIÓN 76Fe-12Al-12V

Pedro A. Ferreirós^{(1,2)*}, Paula R. Alonso⁽¹⁾, Daniel R. Vega⁽¹⁾ y Gerardo H. Rubiolo^(1,3)

⁽¹⁾ Comisión Nacional de Energía Atómica – Centro Atómico Constituyentes (CNEA-CAC) e Instituto Sabato (UNSAM-CNEA), Av. General Paz 1499, San Martín, Buenos Aires, Argentina.

⁽²⁾ Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional General Pacheco (UTN-FRGP), Av. Hipólito Yrigoyen 288, Gral. Pacheco, Buenos Aires, Argentina.

⁽³⁾ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Av. Rivadavia 1917, CABA, Arg.

*Correo Electrónico (P.A. Ferreirós): ferreiros@cnea.gov.ar

RESUMEN

Las aleaciones basadas en Fe-Al, tienen un potencial considerable como materiales para aplicaciones estructurales en altas temperaturas. Sin embargo, su insuficiente resistencia a la termofluencia ha sido un obstáculo para su aplicación. La adición de un tercer aleante (Nb, Ti, Zr ó Ta) ha conseguido aumentar su resistencia a altas temperaturas, pero a costa de una baja ductilidad [1]. En trabajos previos y con el fin de resolver estas deficiencias, investigamos aleaciones ferríticas de Fe-Al-V con precipitación coherente de la fase $L2_1$ (Fe_2AlV) sobre una matriz A2 [2]. Entre las posibles aleaciones, por presentar precipitados $L2_1$ de morfología esférica y sin efecto de coalescencia en alta temperatura, se seleccionó la superaleación 76Fe-12Al-12V [3]. Buscamos ahora un cuarto aleante capaz de incrementar la temperatura de coexistencia del campo de dos fases $A2+L2_1$ y en consecuencia la máxima temperatura de aplicación. Encontramos que las secciones isotérmicas del rincón rico en Fe de los diagramas de fases ternarios Fe-Al-V y Fe-Al-Ti poseen similares campos de fases. Además, la relación de las energías de formación calculadas para los intermetálicos $L2_1$ con Ti y V, permite predecir una temperatura de equilibrio mayor para el Fe_2TiAl que para el Fe_2VAl [4]. Por lo tanto seleccionamos al Ti como posible 4^o aleante en la superaleación 76Fe-12Al-12V. Debido a que las propiedades mecánicas dependen fuertemente del desajuste de parámetro de red entre precipitado y matriz, es necesario paralelamente estudiar la influencia del agregado de Ti. El objetivo principal en el presente trabajo es evaluar los efectos de la sustitución del vanadio por titanio, sobre las temperaturas de transformación de fase y en el desajuste de red precipitado/matriz, al modificar la superaleación 76Fe-12Al-12V.

ABSTRACT

Fe-Al based alloys have a remarkable potential for high temperature structural applications, provided that the limitation of their low creep resistance is solved. Third element addition (Nb, Ti, Zr or Ta) has proved to perform the task, at the expense of a low ductility [1]. In previous works we have investigated ferritic alloys in the Fe-Al-V system with coherent precipitation of $L2_1$ phase (Fe_2AlV) on the matrix A2. Among possible alloys, we chose the 76Fe-12Al-12V superalloy for filing a $L2_1$ precipitation with spherical morphology and void coalescence to high temperature. The new task is to find a fourth alloy element in order to increase the temperature equilibrium of the two phases $A2+L2_1$ field and consequently the maximum application temperature. Isothermal sections of the Fe rich corner on ternary Fe-Al-V and Fe-Al-Ti phase diagrams have similar phase fields. Besides, by comparing the formation energies between $L2_1$ intermetallics of Ti and V, it is expected a higher equilibrium temperature for the Fe_2TiAl than for Fe_2VAl [4]. Therefore we select titanium as a possible 4th alloy element in the 76Fe-12Al-12V superalloy. Because the mechanical properties depend strongly of the lattice misfit between precipitate and matrix, a parallel study of the Ti addition influence on

lattice misfit is needed. The main aim of the present study is to evaluate the effects of vanadium substitution by titanium on the phase transformation temperatures and precipitate/matrix lattice misfit while modifying the 76Fe-12Al-12V superalloy.

REFERENCIAS

1. L. Falat, A. Schneider, G. Sauthoff, G. Frommeyer, “Mechanical properties of Fe–Al–M–C (M=Ti, V, Nb, Ta) alloys with strengthening carbides and Laves phase”; *Intermetallics*, Vol. 13 (2005), p. 1256-1262.
2. P.A. Ferreirós, P.R. Alonso, P.H. Gargano, P.B. Bozzano, H.E. Troiani, A. Baruj, G.H. Rubiolo, “Characterization of microstructures and age hardening of Fe_{1-2x}Al_xV_x alloys”; *Intermetallics*, Vol. 50 (2014), p. 65-78.
3. P.A. Ferreirós, P.R. Alonso, G.H. Rubiolo, “Hardening and coherent precipitates size evolution with aging Fe-12Al-12V alloy”; *Procedia Materials Science*, Vol. 9 (2015), p. 213-220.
4. P.R. Alonso, P.H. Gargano, P.B. Bozzano, G.E. Ramírez-Caballero, P.B. Balbuena, G.H. Rubiolo “Combined ab initio and experimental study of A₂+L₂₁ coherent equilibria in the Fe-Al-X (X=Ti, Nb, V) systems”; *Intermetallics*, Vol. 19 (2011), p. 1157-1167.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *T04*

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): *O (oral)*