



FUNDICIONES ESFEROIDALES ADI-DUAL PHASE: ESTUDIO DE LA TRANSFORMACIÓN AUSTENITA → FERRITA DENTRO DEL INTERVALO INTERCRÍTICO α - γ -grafito DEL DIAGRAMA Fe-C-Si.

Alejandro D. Basso^{(1)*}, Martín Caldera⁽¹⁾, Juan M. Massone⁽¹⁾ y Roberto E. Boeri⁽¹⁾

⁽¹⁾División Metalurgia INTEMA. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Av. Juan B. Justo 4302, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

*Correo Electrónico (autor de contacto): abasso@fi.mdp.edu.ar

RESUMEN

En los últimos años, se ha comenzado a estudiar una variante de las fundiciones esferoidales austemperizadas (ADI) denominada "ADI-Dual-Phase", cuya matriz está compuesta por ferrita libre y ausferrita [1-4]. La presencia de ferrita incrementa la elongación y la fracturtenacidad de las ADI, haciéndola apta para aplicaciones de alto compromiso, como partes de suspensión de automóviles.

Un ciclo térmico utilizado para obtener estructuras ADI-Dual-Phase, desarrollado por los autores del presente trabajo [4], consiste en someter a una FE a una austenización completa (etapa 1), seguida de un enfriamiento a una temperatura dentro del intervalo intercrítico α - γ -grafito del diagrama Fe-C-Si y mantenimiento durante un determinado tiempo (etapa 2), seguido de un ciclo de austemperizado (etapa 3). Durante la etapa 2, se produce la transformación austenita → ferrita: la ferrita nuclea y crece con una velocidad que depende de la temperatura y tiempo de mantenimiento dentro del intervalo intercrítico. Las microestructuras "ADI-Dual-Phase", obtenidas a partir de estos ciclos térmicos especiales, presentan una morfología de fases novedosa consistente en una red de ferrita dentro de una microestructura mayoritariamente ausferrítica [4].

En este trabajo se estudia la influencia de los parámetros del ciclo térmico (particularmente temperatura de austenizado, y temperatura y tiempo de austenizado intercrítico) sobre las características de la transformación austenita → ferrita que ocurre dentro del intervalo intercrítico.

Fue posible obtener las curvas de cinética de transformación para distintas temperaturas de mantenimiento isotérmico dentro del rango intercrítico. Se observó que la cinética de la transformación es sensible a la temperatura de austenizado intercrítico: la reacción se acelera marcadamente cuando se disminuye la temperatura dentro del intervalo. Por otro lado, la variación de la temperatura de austenizado total (etapa 1) no ejerce una influencia significativa en la cinética de la transformación. La información obtenida es crucial para el diseño optimizado de tratamientos intercríticos destinados a obtener ADI-Dual-Phase.

ABSTRACT

In recent years, a new variant of austempered ductile iron (ADI) family, called "ADI-Dual-Phase" has begun studying. Its matrix microstructure consists of a mix of free ferrite and ausferrite [1-4]. The presence of ferrite increases the elongation and fracture toughness of ADI, making it suitable for high-performance applications as automobile suspension parts.

A thermal cycle used to obtain ADI-Dual-Phase has been developed by the authors [4]. The heat treatment consists of a complete austenitizing (stage 1), followed by cooling to a temperature within the intercritical interval α - γ -Graphite (shown in Fe-C-Si diagram) and maintenance for a certain time (stage 2), to then proceed to an austempering stage (stage 3). Stage 2 is characterized by the precipitation of ferrite from the austenite. The rate of advance of this reaction is a function of the intercritical interval temperature and

holding time. ADI-Dual-Phase microstructures obtained from these thermal cycles present a favorable morphology of the free ferrite, resulting in a matrix microstructure formed by ausferrite and a network of free ferrite nucleated along the prior austenite grain boundary [4].

This investigation focuses on the study of the kinetics of precipitation and the morphology of ferrite during isothermal holding within the intercritical temperature range. Particularly, the influence of austenitizing temperature and intercritical temperature on the ferrite precipitation was evaluated.

Transformation kinetics curves within the intercritical temperature range were obtained. It was observed that the kinetics of the austenite \rightarrow ferrite transformation is very sensitive to intercritical austenitizing temperature: the reaction accelerates when the intercritical temperature is decreased within the interval. On the other hand, the variation of the fully austenitizing temperature (step 1) does not exert a significant influence on the kinetics of transformation. The information obtained is essential for the development of heat treatment cycles intended to optimize Dual Phase ADI.

REFERENCIAS

1. A. Basso, R. Martinez and J. Sikora, "Influence of austenitising and austempering temperatures on microstructure and properties of dual phase ADI", Mater. Sci. Technology, Vol. 23/11(2007), p. 1321-1326.
2. V. Kilicli and M. Erdogan, "Tensile properties of partially austenitised and austempered ductile irons with dual matrix structures", Mater. Sci. Technology, Vol. 22/8 (2006), p. 919-928.
3. C. Verdu. "Contributions of dual phase heat treatments to fatigue properties of SG cast irons", Int. J. Cast Met. Res. (2005), Vol. 18/6, p. 346-354.
4. A. Basso R. Martinez and J. Sikora, "Development of Dual Phase ADI"; Proc. Eighth International Symposium on Science and Processing of Cast Iron", 2006, Beijing, China, p. 408-413.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: T05

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): O (oral)