

Resumen

En este trabajo se analizan los defectos planares que se encuentran en planos no-compactos (fallas no-basales) en las fases martensíticas 2H y 18R de aleaciones de Cu-Zn-Al. El estudio se realizó empleando microscopía electrónica de transmisión (TEM) combinando la técnica de difracción en condición de dos haces, microscopía electrónica de alta resolución (HRTEM) y simulaciones computacionales de las imágenes.

Se determinaron los vectores desplazamiento de las fallas. Se encontró que estos vectores son diferentes de los vectores de las fallas basales, si bien ambas clases de fallas están conectadas. Se comprobó que en la fase 2H existe solamente una clase de fallas no-basales, llamadas F_1 , mientras que en la fase 18R se encontraron dos clases distintas, llamadas F_o y F_x . En esta última fase se observaron fallas compuestas por diferentes segmentos de fallas F_o y F_x .

Se determinaron los vectores de Burgers de las dislocaciones parciales en los extremos de las fallas no-basales en ambas fases. Además se determinaron los vectores de Burgers de las dislocaciones ubicadas entre los segmentos de las fallas compuestas en la fase 18R. Se comprobó que existen dos tipos de dislocaciones cuyos vectores de Burgers difieren en un valor cercano a $\frac{1}{3}[100]$. Se encontró que la existencia de una dislocación de un tipo o del otro depende del arreglo particular que forma la falla basal que origina la dislocación con la falla no-basal.

Se estudió por HRTEM la estructura interna de las fallas no-basales en la fase 18R. Se observó que el desplazamiento de los planos cristalinos en las fallas ocurre en una zona de un espesor finito de alrededor de 1.5 nm. Se observó también que en esta zona los planos están rotados y pierden el corrugado característico que poseen en la estructura 18R. Como consecuencia de esto último, vectores que en la estructura perfecta no son de traslación sí lo son en el defecto, lo cual podría dar lugar a nuevos sistemas de deformación plástica.

Se comparó la rotación de los planos cristalinos en la región de las fallas no-basales en la fase 18R con la rotación que ocurre en la interfase entre las fases 18R y una fase intermedia entre 18R y β . Se encontró que el ángulo de rotación es el mismo en ambos casos. Asumiendo que en la fase 2H el espesor de la zona de falla es igual al hallado para la fase 18R, se obtuvo el valor del ángulo de rotación de los planos cristalinos en el interior de la falla; también en este caso el ángulo coincidió con el ángulo de rotación de los planos en la interfase macroscópica entre la fase 2H y la mezcla de las fases 18R y β .

Finalmente se propone un modelo que explica todos los resultados experimentales considerando que el vector desplazamiento de las fallas no-basales surge de tres contribuciones: una heredada del plano basal, otra que ajusta el volumen atómico y la última que relaja hacia una estructura diferente. Este modelo predice que la interfase entre la estructura intermedia presente en la zona de la falla y la martensita es coherente y móvil. Tal propiedad está de acuerdo con configuraciones de fallas observadas en el presente trabajo. Dicho modelo también predice la existencia de un solo camino de vuelta para la retransformación, lo cual está de acuerdo con la desaparición de estos defectos al retransformar a la fase matriz.