

Introducción :

Mediante el trabajo se estudiaron las propiedades mecánicas y morfológicas en aleaciones con memoria de forma a base de Cu, al someterse a tratamientos térmicos y mecánicos.

La aleación de Cu y Zn, corresponde a los llamados latones. El cobre forma soluciones sólidas de sustitución hasta aproximadamente un 35% de Zn, pero si el contenido de cinc alcanza un valor cercano a 40%, entonces se forman dos fases en la aleación: alfa y beta.

El efecto de memoria de forma (SME) y la superelasticidad (SE) en varias aleaciones con memoria de forma están relacionados con una transformación martensítica termoelástica y su transformación inversa, que consiste en la formación y crecimiento continuo de la martensita si la temperatura baja o si el esfuerzo aplicado aumenta, y disminución o desaparición continua en el caso inverso.

Las transformaciones martensíticas (termoelásticas) ocurridas en la fase doble α / β de aleaciones en base de Cu, permiten observar el efecto que tienen estas fases y sus remanentes en la cantidad de deformación irre recuperable y la consiguiente elasticidad asociada a la aleación; en la densidad de dislocaciones y en la formación de arreglos cristalinos únicos, con nuevas fases martensíticas presentes.

El efecto de memoria de forma tiene gran cantidad de aplicaciones de estas aleaciones; por ejemplo, en aparatos médicos, en válvulas y acoplamientos mecánicos, en estructuras o en sensores y antenas de celulares, entre otras muchas.

Conceptos importantes:

-*Transformación martensítica*: Aumenta Martensita si T° disminuye o F aumenta (o ambas), o se produce el camino inverso.

Transformación espontánea (solo T°): Desde $T = M_s$ y hasta $T = M_f$.

Transformación inducida por esfuerzo

Efecto de Memoria de Forma (SME): Deformación a temperatura bajo M_f que se revierte al elevar la temperatura sobre A_f .

-*Superelasticidad (SE)*: Recuperación inmediata de la deformación plástica aparente, inmediatamente al descargar.

Se trabajo con dos aleaciones: aleación **A** = 38 % de Zn y aleación **B** = 38,5 % de Zn,

Conclusiones:

1 Aleación **A** sobre M_s (con un 26% de fase α), es dominada por la deformación de la fase α , mientras que en **B** (15% de fase α) es dominada por la formación de SIM.

2.- Las partículas α son distribuidas homogéneamente como islas independientes en la matriz, y serán deformadas al igual que el resto de la matriz, durante la transformación martensítica. Las bandas de deslizamiento dentro de las partículas α aumentan con el aumento de deformación inducida durante la aparición y desaparición de SME y SE. Pero la deformación de las partículas α se mantiene después de descargar y calentar, mientras la martensita casi desaparece.

3.- La morfología y las características de la MT de la fase doble por la aplicación de esfuerzo o enfriamiento, es igual que en la fase simple, pero el SME y la SE disminuyen cuando el volumen de α aumenta, esto hace que la cantidad de deformación irre recuperable aumente.

4.- Una completa SE puede ser obtenida en la aleación de 38.5% de Zn tras deformar a temperatura ambiente, debido a la saturación de deformación de las partículas α ; a -40°C , las partículas α se deforman con el crecimiento de la preexistente SIM.

5.- Una total SE no puede ser obtenida en **A** tras deformar, ni a -40°C ni a temperatura ambiente, debido a una gran fracción de volumen de α deformado, es decir, la deformación de las partículas α domina el comportamiento de la deformación.

6.- La temperatura M_s en la fase doble α/β , en aleaciones de Cu – Zn es dominada por la composición química de la fase β . El efecto mayor de la fase α se aprecia en el cambio del estado interno de deformaciones del sistema, el cual no afecta a largo plazo al valor de M_s .

7.- En las fases simple y dual, se aprecia que la TIM y la SIM, forman una estructura ordenada M9R con defectos internos en el plano basal (001). Durante el enfriamiento las partículas α deformadas se acomodan para acompañar la transformación martensítica.

8.- Aunque la mayoría de las partículas α son deformadas por deslizamiento, también se pueden encontrar deformaciones dobles (en más de un plano de deslizamiento).

9.- Durante la carga, la estructura M9R en la SIM, nuclea y crece a una determinada temperatura, mientras otra fase martensítica (α_s), con estructura HCP, comienza a formarse, aumentando en volumen a

medida que se aumenta el esfuerzo. Sin embargo, durante la descarga la fase α s y la SIM, que debieran seguir el camino inverso hacia la fase inicial, se encuentran residualmente debido a la coacción de las partículas α deformadas y los bordes de grano.

* MT = Martensita termal.

* TIM = Martensita inducida termalmente

*SIM = Martensita inducida por esfuerzo.