

Asignatura proyecto

1. Nombre del proyecto

Estudio de las nanoestructuras formadas en la aleación de aluminio 7075 por un proceso de torsión y compresión simultáneo.

1. a) Nombre del profesor o tutor en planta

José Gonzalo Gonzalez Reyes

2. Introducción

En los últimos años, ha sido evidente el creciente interés científico para desarrollar nuevas teorías sobre la plasticidad de los metales que expliquen las interesantes propiedades de las aleaciones nano-estructuradas. Una aleación de granos ultrafinos, del orden de 10 a 100 nm, tiene una mucho mayor dureza y resistencia mecánica que la misma aleación con granos micrométricos.

Actualmente, existen dos rutas generales para la producción de materiales con tamaño de grano ultrafino, la primera, implica el ensamblado de capa por capa del material, los procesos son relativamente costosos hasta ahora y tienen como problema abierto el reducir al máximo la porosidad en el material. La segunda ruta, agrupa una serie de técnicas, que se denominan en su conjunto de deformación plástica severa o SPD. Estas técnicas tienen como principio físico la modificación del tamaño y orientación del grano a partir la deformación plástica y el reordenamiento de las dislocaciones. A diferencia de otros procesos de deformación, tales como la laminación, en donde se observa endurecimiento del material por incremento de dislocaciones, pero con gran pérdida de ductilidad, los procesos SPD permiten un incremento significativo de la dureza y resistencia del material, no modifican significativamente el tamaño de la muestra y la pérdida de ductilidad es mucho menor después de introducir suficiente deformación plástica.

En este proyecto se estudiará el potencial de un proceso de torsión y compresión simultáneo, el material de estudio será una aleación de aluminio 7075.

3. Hipótesis

La aleación de Al 7075 sufrirá un gradiente de deformación radial muy importante como consecuencia del proceso de torsión-compresión, lo cual tendrá como consecuencia un refinamiento de grano y un aumento en su dureza.

4. Objetivos

Generar estados de gran deformación plástica mediante un proceso de torsión-compresión simultáneo.

Caracterizar la micro y nanoestructura generada por el proceso de torsión-compresión.

5. Metas (productos entregables)

Después de determinar los parámetros experimentales para producir piezas mediante el proceso de torsión-compresión, se tiene la siguiente meta:

Entregar un reporte escrito con los resultados de la evolución del tamaño de grano y su evolución radial en las piezas procesadas por HPT y su microestructura característica.

6. Metodología

-Se utilizarán piezas cilíndricas de la aleación de aluminio 7075 de 1 cm de diámetro y 2 cm de alto, las cuales se someterán a un proceso de torsión-compresión simultáneo ayudado de una máquina de prueba universales con una celda de carga de 10 toneladas.

-Se pulirán las muestras en sección transversal para analizar el tamaño de grano y visualizar la evolución de éste en función de su posición en la muestra, se utilizarán métodos convencionales por ataque químico.

- Se visualizarán por EBSD de las zonas de interés para analizar la distribución de tamaño de grano y su desorientación relativa de los mismos.

- Se extraerán lamellas para HRTEM y/o TEM para analizar la evolución de la nanoestructura a lo largo del radio de la pieza, sobre todo en las partes más deformadas.

-Se harán perfiles de microdureza Vickers a lo largo del radio de las piezas analizadas, se empleara una carga de 100 gr por 10 segundos.

7. Infraestructura

Se tienen en el IIM-UNAM los equipos necesarios para realizar el proyecto, la lista es la siguiente:

Máquina de pruebas mecánicas INSTROM 1125.

Pulidoras y consumibles para preparación metalográfica y ataque químico.

Microscopio de barrido JEOL-7600F equipado con detector EBSD.

Microscopio de transmisión de alta resolución JEOL-ARM 200 y JEOL 1200EX.

Microdurómetro Shimadzu HMV-G.

8. Calendarización o cronograma

Inicio: 5 de agosto 2018

Fin: 28 de enero 2019

Actividades	Semana															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Fabricación de muestras																
Preparación metalográfica																
EBSD																
HRTEM y/o TEM																
Microdureza Vickers																
Redacción de reporte																

9.Comentarios adicionales

Podrían suscitarse cambios por causas de fuerza mayor (descompostura de equipo etc).