

Aumento de la tenacidad y superplasticidad en una aleación de aluminio 6061 procesado mediante el método "Equal-Channel-Angular-Pressing(ECAP)":

En este documento se evalúan propiedades como dureza, tenacidad, tamaño de grano, esfuerzo de fluencia, esfuerzo máximo a la tracción, superplasticidad, entre otras, de una aleación de aluminio 6061 a la cual se le fue aplicado en una primera instancia el método ECAP, que consiste hacer pasar una muestra del material por 2 tubos que están a 90° entre si y que tienen igual sección, con lo cual la muestra resultante puede quedar con la misma forma y así puede ser pasada varias veces. Esto provoca una deformación del 100% en la muestra por cada pasada. Luego en segunda instancia el material fue envejecido a distintas temperaturas.

Una vez hecho esto se busca la combinación de N° de pasadas y temperatura de envejecimiento que da el mayor esfuerzo de fluencia y esfuerzo máximo a la tracción. Este ocurre para 6 pasadas, a una temperatura de envejecimiento de 373 K°. Estos valores son comparados por los obtenidos por otros científicos que aplicaron envejecimiento antes de hacer el ECAP para el mismo material. La conclusión es que el método ocupado (ECAP y después envejecimiento) es mucho mejor que el anterior ya que arroja valores 15% más altos. Además es mejor desde un punto de vista constructivo, ya que la máquina utilizada para el ECAP debe ser menos resistente con el método ocupado(material más blando).

Se encuentra que después del ECAP el tamaño de grano disminuye de gran manera, pasando de 200 micrómetros a 200 nanómetros aprox. Se ve también que el tamaño de grano disminuye fuertemente en las primeras pasadas (1 a 4 pasadas) y luego se mantiene constante (4 a 12 pasadas).

Se ve también que el tamaño de grano pequeño aumenta la difusión de átomos, con lo cual el tamaño de precipitado al envejecer es mayor si la muestra está deformada severamente.

Además, otro objetivo es evaluar si existe superplasticidad en estos materiales a bajas y a altas temperaturas. Se obtiene que después de un alto número de pasadas (8 a 12) y a una baja temperatura de envejecimiento, el material exhibe un comportamiento superplástico a bajas temperaturas debido al deslizamiento de los subgranos entre sí. A altas temperaturas exhibe un comportamiento cercano a ser superplástico, ya que se tienen altas deformaciones plásticas, pero se pierde la microestructura de grano pequeño.