

ANÁLISIS POR ELEMENTO FINITO DEL FLUJO DE MATERIAL DURANTE UN PROCESO DE EXTRUSIÓN ANGULAR

FINITE ELEMENT ANALYSIS OF MATERIAL FLOW DURING ANGULAR EXTRUSION PROCESS

Juan J. E. Pastor Alés^{1,2}, Fernando D. Carazo^{1,2}, Diego Celentano³ y Javier Signorelli^{4,2}

¹*Instituto de Mecánica Aplicada-Facultad de Ingeniería-Universidad Nacional de San Juan, Av. Libertador Gral. San Martín (Oeste) 1290, San Juan, Argentina, juanjopastor_8@hotmail.com, fcarazo@unsj.edu.ar*

²*CONICET, Av. Rivadavia 1917, C.A.B.A., Argentina*

³*Departamento de Ingeniería Mecánica y Metalúrgica, Pontificia Universidad Católica de Chile
Av. Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago, Chile, dcelentano@ing.puc.cl*

⁴*Instituto de Física Rosario, Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura – Universidad Nacional de Rosario, Bv. 27 de febrero 210 bis, (2000), Rosario, Argentina, signorelli@ifir-conicet.gov.ar*

Palabras clave: Elemento Finito, ECAE.

Resumen. En el presente trabajo se simuló el proceso de extrusión angular (ECAE – Equal Channel Angular Extrusion) utilizando probetas de sección cuadrada de 10 mm mediante la técnica de elemento finito. La técnica utiliza dos canales que se intersecan formando un ángulo determinado, en el caso simulado en este trabajo 120°. El material utilizado se comporta según la ley constitutiva elasto-plástica del tipo Prandtl-Reuss. Los parámetros materiales se corresponden a los de una aleación de Al de la Serie 6000. Se estudió la influencia del coeficiente de fricción en la distribución transversal de la deformación en diferentes posiciones del lingote. La historia de deformación de diferentes puntos obtenida en la simulación se compara con la propuesta a partir de funciones continuas. El efecto acumulado de diferentes pasadas y de cambios de rutas de ECAE se analiza en términos de la evolución del elipsoide de deformación.

Keywords: Finite Element, ECAE.

Abstract. In the present work, the angular extrusion process (ECAE - Equal Channel Angular Extrusion) of square section test pieces of 10 mm was simulated numerically by finite element method. The technique uses two channels that intersect forming an angle, in this work the angle is 120°. The material model behaves according to the Prandtl-Reuss constitutive elasto-plastic law and the material parameters correspond to 6000 series Al alloy. The influence of the friction coefficient on the transverse distribution of the deformation in positions of the previously selected test piece was studied. The history of deformation associated with different points obtained from the simulation is compared with that proposed using continuous functions. The cumulative effect of different passes and changes of ECAE routes is analyzed in terms of the evolution of the deformation ellipsoid.