

SIMULACIÓN DE LA EVOLUCIÓN DE TEXTURA EN ZINC DEFORMADO POR EXTRUSIÓN DE CANAL EQUIANGULAR

SIMULATION OF THE TEXTURE EVOLUTION OF ZINC DEFORMED BY EQUAL-CHANNEL ANGULAR PRESSING

Martín Leonard^a, Kurt Mills^b, Hejie Li^b, Vladimir Luzin^b, Emanuel Nicoletti^a, Damon Kent^b y Javier Signorelli^a

^a*Instituto de Física Rosario (IFIR-CONICET/UNR), Ocampo 210 bis, 2000 Rosario, Argentina /
Escuela de Ing. Mecánica (EIM-FCEIA-UNR), leonard@ifir-conicet.gov.ar*

^b*University of the Sunshine Coast, Australia, <https://www.usc.edu.au/>*

Palabras clave: Plasticidad, Textura cristalográfica, Zinc, ECAP, Modelo VPSC.

Resumen. El modelado de la deformación plástica de materiales metálicos es de gran interés gracias a la potencial predicción de la respuesta mecánica y la evolución microestructural durante los procesos de manufactura. La optimización de microestructura para mejorar las propiedades del zinc comprende un gran esfuerzo actualmente dado el interés en producir implementos biomédicos reabsorbibles, tales como *stents*. El proceso de deformación severa conocido como extrusión de canal equiangular (ECAP) ha sido aplicado a diversas aleaciones para lograr microestructuras de grano ultrafino y mejorar su resistencia. La evolución de textura durante el procesamiento puede dar resultados diversos según la red cristalina del material y la ruta adoptada. En este trabajo se aborda la simulación de la evolución de textura de zinc puro durante dos rutas de ECAP. Se utiliza el modelo viscoplástico auto-consistente partiendo de una calibración de los mecanismos de microplasticidad mediante ensayos uniaxiales de las barras usadas como materia prima del proceso ECAP. Se discuten los resultados en términos de los mecanismos micromecánicos activos y de la posible activación de la recrystalización dinámica.

Keywords: Plasticity, Crystallographic texture, Zinc, ECAP, VPSC model.

Abstract. Modeling the plastic deformation of metallic materials is of prime interest owing to the potential prediction of the mechanical response and microstructural evolution during manufacturing processes. Microstructure optimization to improve the properties of zinc alloys comprises a great effort nowadays, given the interest in producing resorbable biomedical implements, such as *stents*. The severe plastic deformation process known as equiangular channel extrusion (ECAP) has been applied to various alloys to achieve ultrafine grain microstructures and improve their strength. The texture evolution during such processing can give diverse results depending on the crystalline structure of the material and the route used. In this work, the simulation of the texture evolution of pure zinc during two ECAP routes is addressed. The viscoplastic self-consistent model is used, starting from a calibration of the microplasticity mechanisms by means of uniaxial tests of the bars used as raw material for the ECAP processing. Simulation results are discussed in terms of the active micromechanical mechanisms and the potential occurrence of dynamic recrystallization.