

OPTIMIZACIÓN DE LA PREDICCIÓN DEL DIAGRAMA LÍMITE DE FORMABILIDAD EN MATERIALES BCC, FCC Y HCP

OPTIMIZATION OF FORMABILITY LIMIT DIAGRAM PREDICTION IN BCC, FCC AND HCP MATERIALS

**Emanuel A. Nicoletti^a, María A. Bertinetti^a, Martín E. Leonard^{a,b}, Michael G. Stout^a,
Analía Roatta^{a,b}, Javier W. Signorelli^{a,b}**

^a*División de Materiales, Instituto de Física Rosario, CONICET-UNR, Bv. 27 de Febrero 210b, 2000 Rosario, Argentina, enicoletti@ifir-conicet.gov.ar, <https://www.ifir-conicet.gov.ar>.*

^b*Facultad de Cs. Exactas, Ingeniería y Agrimensura, UNR, 2000 Rosario, Argentina.*

Palabras clave: MK-VPSC, formabilidad, textura cristalográfica, corrotación.

Resumen. La conjunción de la aproximación Marciniak-Kuczynski y el modelo viscoplástico autoconsistente (MK-VPSC) permite reproducir aceptablemente los datos del diagrama límite de formabilidad (FLD) de materiales con estructuras BCC, FCC y HCP dentro del marco de la plasticidad cristalina. En E. Nicoletti et al., *JMEP*, 1544-1024 (2023) el modelo MK-VPSC se calibró utilizando linealización afín y tangente en base a ensayos de tracción a lo largo de tres orientaciones y se determinó la dependencia de los resultados obtenidos con la disponibilidad de sistemas de deslizamientos y la evolución de la textura cristalográfica. En este trabajo se aborda la discusión del efecto de la linealización empleada en la predicción de la deformación límite en términos de la evolución de la textura con el fin de tener una validación rigurosa del modelo utilizado. Los resultados obtenidos se evalúan considerando las texturas cristalográficas de los materiales previo a la ruptura en diferentes estados de deformación. Finalmente, se analiza el aporte y limitaciones de la consideración de un esquema de interacción de cristales vecinos con la finalidad de tener en cuenta las interacciones locales causadas por la reorientación de los granos durante la deformación.

Keywords: MK-VPSC, formability, crystallographic texture, corrotation.

Abstract The conjunction of the Marciniak-Kuczynski approach and viscoplastic self-consistent model (MK-VPSC) allows for the prediction of Forming Limit Diagrams (FLD) for materials with BCC, FCC and HCP structures within the framework of crystal plasticity. In E. Nicoletti et al., *JMEP*, 1544-1024 (2023), the MK-VPSC model was calibrated using affine and tangent linearizations based on tensile tests. The authors also determined how the results depended on the availability of slip systems and the evolution of crystallographic texture. The present work aims to discuss the effect of the linearization employed in predicting the limit strain in terms of texture evolution. This ensures a rigorous validation of the model used. The results are evaluated considering crystallographic textures of the tested materials in two different deformation states. Additionally, contributions and limitations of a scheme that considers neighboring crystal interactions was analyzed. The scheme accounts for the local interactions caused by grains reorientating during deformation.