

ACOPLAMIENTO TERMOMECAÁNICO EN PROBLEMAS BIDIMENSIONALES CON DEFORMACIONES FINITAS

Walter B. Castelló y Fernando G. Flores

*Departamento de Estructuras, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad
Nacional de Córdoba, Argentina, wcastello@efn.uncor.edu, fflores@efn.uncor.edu*

Resumen. La simulación numérica vía elementos finitos de procesos de conformado de metales, requiere códigos robustos y eficientes que puedan tratar con los fenómenos físicos complejos asociados a estos problemas. Entre estos fenómenos, el acoplamiento termomecánico involucra aspectos particularmente importantes tales como: la generación de calor por deformación y por fricción con las herramientas, y además el intercambio de calor entre las piezas, las herramientas y el entorno. En un trabajo anterior, Castelló y Flores (2008), se ha desarrollado un elemento triangular de tres nodos en deformaciones impuestas con solo grados de libertad de desplazamiento capaz de evitar el bloqueo volumétrico en problemas con grandes deformaciones y flujo plástico isócoro. En este trabajo se ha extendido la formulación de este elemento triangular, a fin de incluir la capacidad de simular la generación de calor por flujo plástico, para ello se ha desarrollado un esquema de acoplamiento termomecánico del tipo "escalonado" que resulta suficientemente preciso y adecuado cuando se utiliza una integración explícita de las ecuaciones de movimiento. En dicho esquema se supone que la temperatura es constante durante el paso de integración de las ecuaciones de movimiento y que el calor generado por la disipación mecánica es constante durante la integración de las ecuaciones que gobiernan la transferencia de calor, este esquema supone la división del problema de una manera similar a la propuesta de Armero y Simo (1993). Normalmente, en un problema termomecánico, en los esquemas de integración explícita de las ecuaciones de movimiento, el paso de tiempo crítico se encuentra dominado por el problema mecánico. Por esta razón, en este trabajo se utilizan factores para escalar las masas a los fines de modificar las escalas de tiempo del problema mecánico, puesto que en general son más largas para el problema térmico. Se presentan algunos resultados obtenidos sobre problemas conocidos, que muestran el buen desempeño de los algoritmos propuestos en este trabajo. Actualmente se evalúa la generación de calor por fricción empleando un modelo clásico de contacto del tipo Coulomb, en una segunda etapa se buscará modificar este esquema de contacto a fin de poder incorporar algoritmos de fricción más complejos como propone Agelet de Saracibar (1998).

Referencias.

- Agelet de Saracibar C. Numerical analysis of coupled thermomechanical frictional contact problems: computational model and applications. *Archives of Computational Methods in Engineering*, 5: 243-301, 1998.
- Armero F. y Simo J. A priori stability estimates and unconditionally stable product formula algorithms for nonlinear coupled thermoplasticity. *International Journal of Plasticity*, 9: 749-782, 1993.
- Castelló W. y Flores F. A triangular finite element with local remeshing for the large strain analysis of axisymmetric solids. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 198:332.343, 2008.