

RESUMO N° 66

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD MEDIANTE ELEMENTOS FINITOS DISCONTINUOS GALERKIN EN EVALUACIÓN NO DESTRUCTIVA DE MATERIALES MEDIANTE TÉCNICAS DE TERMOGRAFÍA ACTIVA

Ángel Javier Omella, ajaome@unizar.es

Universidad de Zaragoza, Spain

Ricardo Celorrio, celorrio@unizar.es

Universidad de Zaragoza, Spain

Keywords: Discontinuous Galerkin, Lock-In Thermography, Thermal Waves

En este trabajo se hace un análisis de sensibilidad de un problema de difusión de ondas térmicas en materiales con grietas, modelado con elementos discontinuos Galerkin (DG), aplicable a la evaluación no destructiva de materiales en termografía activa.

La evaluación mediante técnicas fototérmicas activas empleando cámaras infrarrojas con demodulación de la señal (lock-in termografía -LT) es un tipo de ensayo no destructivo para la caracterización de defectos. Ésta técnica se basa en la creación de una onda térmica (componente armónica de la temperatura) mediante aportaciones periódicas de impulsos de luz, en la superficie de la muestra, y en la extracción por demodulación, de la amplitud y el desfase (fase) de cada registro del termograma.

La difusión de ondas térmicas se rige por la ecuación de Helmholtz con número de onda complejo asociado a la frecuencia de excitación. La modelización mediante FEM utilizando elementos continuos Galerkin (CG), requiere un mallado excesivamente fino en el interior de la grieta. Por este motivo se propone una formulación en la que se emplean elementos DG que permiten el modelado de la grieta a partir de su resistencia térmica eficaz en la interfaz de los elementos lo que reduce sustancialmente el tiempo de computación.

La temperatura compleja (amplitud y fase) superficial depende de parámetros como el radio y el centro del haz excitador, la resistencia térmica eficaz de la grieta y la geometría y situación de la misma. La resolución de problemas inversos que determinen estos parámetros a partir de termogramas requiere un estudio previo de sensibilidad, que cuantifique el grado de influencia de cada uno de los parámetros en el termograma, para conocer si es posible determinar todos ellos, mediante técnicas de optimización y ajuste tipo Levenverg-Marquart, o si existen correlaciones que impiden el conocimiento individualizado de algunos de los parámetros.