

Nuevo método para la evaluación no destructiva de materiales

Evaluación basada en la conversión de modos de las ondas guiadas SH generadas por un PPM - EMAT

Silvina A. Uribe J.

Universidad de Osaka
Facultad de Ciencias de Ingeniería
División de Mecánica no Lineal
Osaka, Japón



El uso del EMAT (Electromagnetic Acoustic Transducer) para la evaluación no destructiva se remonta a muchas décadas atrás, cuando fue descubierto que al inducir corriente eléctrica en un arreglo de magnetos embobinados colocado en cercanía de un material conductor, la energía eléctrica era capaz de convertirse en ondas de ultrasonido.

Desde entonces innumerables investigaciones han sido realizadas por mentes brillantes tales como F.B Fortunko, R. B Thompson, B. W. Maxfield y G. Alers entre otros, para el uso de este transductor en aplicaciones de pruebas no destructivas de materiales. El uso del EMAT ofrece grandes ventajas entre las que se puede mencionar: (1) La sencillez de construcción, lo cual permite realizar mediciones de bajo costo, (2) Permite evaluaciones de una manera rápida ya que por la naturaleza del mismo no necesita estar en contacto directo con el material por lo cual no se requiere una preparación de superficie previa la inspección y (3) Su sensibilidad, siendo el EMAT capaz de generar y recibir (transductor-receptor) ondas SH (shear-horizontal) entre otras ondas elásticas. En la actualidad, el método para la evaluación de materiales por medio de EMAT's se basa en los cambios de amplitud de las señales reflejadas por los defectos del material. Sin embargo, estos cambios son susceptibles a muchos factores entre los que se puede mencionar: las intensidades magnéticas y de corriente, ruido en las señales y el liffot del transductor con el material inspeccionado. Es por esto que en esta investigación se está proponiendo un nuevo método cuantitativo basado en los cambios de la velocidad de grupo (Group velocity) de las ondas guiadas SH. Este método implica muchas ventajas entre las cuales está no ser susceptible

ninguno de los factores antes mencionados ya que debido a la característica de la onda, ésta depende únicamente del espesor del material y de la frecuencia. Además, debido a la sencilla dispersión de las ondas SH, es fácil la interpretación de las mediciones.

A la fecha, por medio de un sistema diseñado y construido por el autor se han obtenido excelentes resultados utilizando este método en donde hemos podido observar como efectivamente, dependiendo del tamaño y longitud del defecto, ocurren cambios de la velocidad de grupo de la onda, en donde los modos SH1 y SH2 de la onda han demostrado ser particularmente sensibles en la detección de fallas, probando así que puede ser utilizado en la práctica para la evaluación no destructiva de materiales. El modo fundamental de la onda por el contrario y debido a su rapidez de propagación, no ha mostrado ser sensible para las variaciones de espesor del material. Parte de los resultados investigativos de este trabajo fue expuesto en el QNDE (Review of Progress in Quantitative Nondestructive Evaluation) realizada en la Universidad de Illinois en Chicago gracias al apoyo de la Universidad de Osaka, Japón. Dos manuscritos con los resultados serán publicados próximamente en el AIP (American Institute of Physics) y en el Journal de la Asociación Japonesa de NDE. Gracias al esfuerzo del laboratorio dirigido por el Prof. Masahiko Hirao y el profesor asociado Prof. Hirotsugu Ogi, en conjunto con la dirección de mi supervisor directo Prof. Nobutomo Nakamura. Además, empresas relacionadas a NDE (Non Destructive Evaluation) han demostrado interés en la investigación realizada. ■