Techniques de traitement des signaux ultrasonores appliquées au contrôle non destructif des matériaux

Redouane DRAI

Soutenue en: 2005

Abstract: Cette thèse répond aux problèmes essentiels du Contrôle Non Destructif par ultrasons des matériaux à savoir : la résolution, la sensibilité et l'identification des défauts. La problématique ainsi que l'objectif du travail réalisé, sont divisés en trois parties: 1-Dans la détection de défaut par ultrasons, il est souvent difficile de distinguer entre le signal du défaut et le bruit provenant des grains du matériau à contrôler. Ce bruit masque souvent le signal du défaut et crée une gêne dans sa détection. Il faut donc rehausser la visibilité du défaut par des techniques basées sur l'analyse du spectre de l'écho du défaut. Dans ce but, nous développons des méthodes de traitement du signal afin de les appliquer à l'extraction d'échos de défauts noyés dans le bruit de structure. 2-Le contrôle par ultrasons permet de détecter aisément les défauts, cependant, l'identification ou la connaissance de leur nature est très complexe. Des analyses effectuées sur des exemples d'échos de défauts détectés dans des pièces métalliques ont montré clairement que l'on peut décrire ces formes détectées suivant un ensemble de paramètres caractéristiques afin de pouvoir faire la discrimination entre un défaut plan et un défaut volumique. Dans ce but, nous développons une méthode de mesure d'attributs caractérisant les signaux de défauts. Ces attributs seront introduits dans un classificateur développé à base de réseaux de neurones multicouches permettant la classification des défauts de soudure (défaut plan ou défaut volumique). 3- La mesure de fines épaisseurs par des techniques classiques posent énormément de problèmes dans la détection d'échos superposés dans le temps. Dans ce but les représentations temps-fréquence sont développées et sont appliquées pour la mesure de telles épaisseurs des matériaux métalliques.

Keywords : contrôle non destructif, ultrason, traitement de signal, SSP