

Méthodes de traitement des signaux ultrasonores basées sur la déconvolution dans la détection des défauts

Abdessalem BENAMMAR

Soutenue en: 2010

Abstract: Ce travail de thèse concerne l'étude et l'implémentation des méthodes de traitement des signaux ultrasonores basées sur la déconvolution, appliquées à la détection des défauts de délaminage présents dans un matériau composite multicouches du type CFRP. Le signal ultrasonore mesuré est modélisé sous la forme d'un produit de convolution entre une fonction représentative de la forme d'onde émise par le transducteur ultrasonore et une fonction appelée réflectivité. Le problème de l'échographie ultrasonore consiste à essayer de reconstruire le plus précisément possible la séquence de réflectivité. Compte tenu de la définition du modèle direct, le problème inverse spécifique traité dans cette thèse est celui de la déconvolution. La résolution de cette classe de problèmes se heurte à deux difficultés liées d'une part à la présence de bruit et d'autre part à la perte d'informations due à la convolution. Le problème de la déconvolution est donc de remonter à la "bonne" solution, c'est-à-dire celle qui est physiquement significative. Dans cette thèse, les méthodes de déconvolution qui sont divisées en trois grandes catégories : déterministe, semi aveugle et aveugle, ont été étudiées, implémentées, adaptées aux signaux ultrasonores et appliquées au contrôle des matériaux composites. Les résultats obtenus sur divers signaux ultrasonores synthétiques et expérimentaux attestent de la robustesse et des performances de ces méthodes.

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