

2010

Dépendance fréquentielle de l'absorption des ultrasons dans les matériaux viscoélastiques : simulation et mesure expérimentales

A. BENNAMANE, N. KHALK, N. HOUHAT, T. Boutkedjirt

Abstract : Nous abordons dans cette étude, l'influence de la fréquence ultrasonore sur le coefficient d'absorption, ainsi que sur la vitesse de phase des ondes acoustiques au cours de leur propagation dans des matériaux viscoélastiques. Nous avons modélisé la propagation de l'onde ultrasonore à travers ces matériaux, en utilisant la formulation théorique de Szabo. Celle-ci traduit la dépendance fréquentielle du phénomène d'absorption et prend en compte des facteurs de puissance fréquentielle aussi bien entiers naturels que réels purs. Des mesures expérimentales par spectroscopie ultrasonore ont été réalisées sur un éventail de matériaux solides et fluides. Ces mesures ont été effectuées en mode écho, à l'aide de transducteurs ultrasonores sur une bande de fréquences comprise entre 1 et 4 MHz. Ceci nous a permis d'établir une loi liant le coefficient d'absorption à la fréquence et d'apprécier l'évolution de la vitesse de phase dans la même gamme de fréquences, pour les différents types de matériaux étudiés. Les résultats obtenus sont en adéquation avec ceux que nous avons obtenus par simulation numérique. Le phénomène d'absorption varie d'un matériau à un autre. Il est plus significatif vers les fréquences élevées. Il est également lié à la distance parcourue par l'onde acoustique. Le phénomène de dispersion apparaît clairement lors de l'évaluation de la vitesse de phase selon la fréquence. Pour certains matériaux tels que le polyamide, le coefficient d'absorption a été déterminé avec une précision appréciable. La méthode adoptée s'avère être un outil efficace de caractérisation de ce type de matériaux

Keywords : matériaux viscoélastiques, ultrasons, atténuation, absorption, dispersion