
Effect of FSW process parameters on strength and peak temperature for joining high-density polyethylene (HDPE) sheets

Elhadj Raouache^{1,*}, Zakaria Boumerzoug²,
Selvarajan Rajakumar³, Fares Khalfallah⁴

1. Department of Civil Engineering, University of Bordj Bou Arreridj, Algeria

2. Department of Mechanical Engineering, University of Biskra,
B.P. 145, Biskra, Algeria

3. Centre for Materials Joining & Research,
Department of Manufacturing Engineering, Annamalai University, India

4. Department of Physics, University of M'sila, Algeria

elhadj2m@gmail.com

ABSTRACT. The aim of this experimental work is the joining of similar materials of High Density Polyethylene (HDPE) using the friction stir welding process. A Full-factorial design was used as a statistical approach to analyze the effect of processing parameters on mechanical behavior of welded joint. The welding parameters considered in this study were rotational speed in five levels and traverse speeds in three levels. The strength of welded samples was characterized by tensile test. In addition, temperature measurements were carried out to determine the peak temperature in the joining zone. The results have showed the dependence of tensile strength and peak temperature on rotational speed. A maximum tensile strength was achieved at optimum rotational speed value. Moreover, the analysis of variance (ANOVA) indicates that rotational speed is the most influenced parameter in strength of joints.

RÉSUMÉ. Le but de ce travail expérimental est de réunir des matériaux similaires en polyéthylène haute densité (HDPE) en utilisant le procédé de soudage par friction malaxage. Une conception factorielle complète a été utilisée comme approche statistique pour analyser l'effet des paramètres de traitement sur le comportement mécanique du joint soudé. Les paramètres de soudage pris en compte dans cette étude étaient la vitesse de rotation sur cinq niveaux et la vitesse de déplacement sur trois niveaux. La résistance des échantillons soudés a été caractérisée par un essai de traction. De plus, des mesures de température ont été effectuées pour déterminer le pic de température dans la zone de jonction. Les résultats ont montré la dépendance de la résistance à la traction et de la température maximale à la vitesse de rotation. Une résistance à la traction maximale a été obtenue avec une valeur de vitesse de rotation optimale. De plus, l'analyse de variance (ANOVA) indique que la vitesse de rotation est le paramètre le plus influencé par la résistance des articulations.