

การเชื่อมเสียดทานแบบกวนมีการใช้งานในอุตสาหกรรม เพื่อเชื่อมวัสดุที่มีความยากต่อการเชื่อมหลอมละลาย ขั้นตอนการเชื่อมสำคัญ คือ การสอดตัวกวนที่หมุนด้วยความเร็วสูงลงไปในรอยต่อของวัสดุ ทำให้เกิดความร้อน การกวน และการประสานกันของวัสดุ ด้วยเหตุนี้รูปร่างของตัวกวนจึงมีความสำคัญและส่งผลโดยตรงต่อสมบัติของโลหะเชื่อม งานวิจัยนี้จึงมีจุดประสงค์ ในการศึกษาสมบัติของโลหะเชื่อมอลูมิเนียม 6063-T1 เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบตัวกวน เพื่อเป็นข้อมูลในการประยุกต์ใช้งานในอนาคตต่อไป

วัสดุในการทดลอง คือ อลูมิเนียมผสมเกรด 6063-T1 หนา 6.3 มม. ขนาดยาว 140 มม. และกว้าง 75 มม. ตัวกวนทำจากเหล็กกล้าเครื่องมือเกรด SKD11 ประกอบไปด้วยทรงกระบอกเกลียวขวา ทรงกระบอกเกลียวซ้าย ทรงกรวยเกลียวขวา และทรงกรวยเกลียวขวาซ้าย ตัวแปรการเชื่อมอื่นๆ ประกอบด้วยความเร็วรอบของตัวกวนมีค่า 2000 rpm ความเร็วของการเดินแนวเชื่อม 50 ถึง 150 mm/min ความเอียงของตัวกวน 2° เมื่อทำการเชื่อมเสร็จสมบูรณ์ ชิ้นงานเชื่อมถูกนำไปทำการตรวจสอบสมบัติต่อไป

ผลการทดลองโดยสรุปมีดังนี้ ตัวกวนที่ให้ค่าความแข็งแรงสูงสุดมีค่าเท่ากับ 192 MPa คือ ตัวกวนทรงกระบอกผิวเกลียวขวา ที่ความเร็วรอบตัวกวน 2000 rpm ความเร็วเดินแนวเชื่อม 100 mm/min และความเอียงของตัวกวน 2 องศา ค่าความแข็งแรงของโลหะเชื่อมมีค่าสูงกว่าโลหะอลูมิเนียมที่ค่าประมาณ 1-5% โครงสร้างจุลภาคโลหะเชื่อมที่มีวงหวัห้อมตลอดทั้งแนวความหนาของแผ่นอลูมิเนียมแสดงค่าความแข็งแรงสูงกว่าโลหะเชื่อมที่มีวงหวัห้อมบางส่วน ขนาดเกรนอลูมิเนียมมีการลดขนาดในโลหะเชื่อม และทำให้แนวเชื่อมมีค่าความแข็งแรงสูงกว่าโลหะอลูมิเนียม

Abstract

Friction Stir Welding has widely applied in an industry for welding the difficult to fusion weld material. The important key process to produce a sound joint was the high speed stirrer insertion into the joint for producing a frictional heat, a stirring and a combination of the materials respectively. Therefore, the stirrer geometries are important and affect directly the welds properties. This research aims to study the properties of AA6063-T1 aluminum weld producing by various stirrer geometries that might be advantage for further application.

A material in this experiment was the AA6063-T1 aluminum alloy that has a length of 140 mm. and a width of 75 mm. The stirrers were made of SKD11 tool steel and had geometries of a right screw cylinder shape, a left screw cylinder shape, a right screw cone shape and a left screw cone shape. Other welding parameters were a rotating speed of 2000 rpm, a welding speed of 50-150 mm/min, and a tool tilt angle of 2 degree. The welded joints were mechanical prepared and investigated.

The summarized results are as follows. The optimum condition could be found when the weld was produced by a right screw cylinder stirrer, a rotating speed of 2000 rpm, a welding speed of 100 mm/min and a tilt angle of 2 degree. The tensile strength of the weld was 1-5% higher than that of the AA6063-T1 aluminum alloy base metal. Microstructure of the weld showed the formation of an onion ring and the reducing of the aluminum grain size that affected to increase the tensile strength of the weld.