

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ โครงสร้างจุลภาคและสมบัติเชิงกลของรอยต่อชนอะลูมิเนียม
ผสม 6061 โดยการเชื่อมเสียดทานแบบกวน

ผู้เขียน นายสุขแก้ว คำเมืองสา

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วัสดุศาสตร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. นรินทร์ สิริกุลรัตน์

บทคัดย่อ

อะลูมิเนียมผสม 6061-T6 ความหนา 6.0 มิลลิเมตร ถูกนำไปเชื่อมแบบต่อชนด้วยวิธีการเชื่อมเสียดทานแบบกวน โดยการประยุกต์ใช้เครื่องกัดโลหะแบบกึ่งอัตโนมัติ ด้วยสลักแกนหมุนกวนสองแบบ คือ แบบทรงกระบอกผิวเกลียวปลายตัด และแบบทรงกระบอกผิวเรียบปลายมน ด้วยมุมเอียงหัวกดเชื่อม 2.5 องศา ความเร็วการรอบ 950 และ 1,180 รอบต่อนาที ความเร็วการเชื่อม 475 600 และ 750 มิลลิเมตรต่อนาที ตัวอย่างงานเชื่อมถูกนำไปทดสอบสมบัติเชิงกล และตรวจสอบโครงสร้างจุลภาค พบว่า ตัวอย่างที่เชื่อมด้วย สลักแกนหมุนกวนแบบทรงกระบอกผิวเรียบปลายมนความเร็วรอบ 1,180 รอบต่อนาที ความเร็วเชื่อม 600 มิลลิเมตรต่อนาที มีความต้านแรงดึงสูงสุด 256 ± 5 เมกะปาสกาล และการยึดตัวเฉลี่ยร้อยละ 10 คิดเป็นประสิทธิภาพความแข็งแรง และการยึดตัวเทียบกับแผ่นโลหะที่ไม่ถูกเชื่อมได้ประมาณร้อยละ 87 และ 57 ตามลำดับ ผลการวัดค่าความแข็งภาคตัดรอยเชื่อม พบว่า บริเวณที่อ่อนที่สุดอยู่กลางรอยเชื่อม มีค่าความแข็งเฉลี่ย 85 VHN ค่าความแข็งลดลงเฉลี่ย 22 VHN จากแผ่นโลหะที่ไม่ถูกเชื่อม การตรวจสอบโครงสร้างจุลภาครอยเชื่อม และพฤติกรรมการแตกหัก พบว่าโครงสร้างมีขนาดเกรนละเอียดในบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากความร้อนจากการเสียดสีทางกล และบริเวณที่อ่อนแอที่สุดอยู่ในบริเวณนี้

Thesis Title	Microstructures and Mechanical Properties of Aluminum Alloy 6061 Butt-Joint by Friction Stir Welding
Author	Mr. Sookkaew Khammuangsa
Degree	Master of Science (Materials Science)
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Narin Sirikulrat

ABSTRACT

Aluminum alloy 6061-T6 rolled plate with a thickness of 6.0 mm was used for butt joint friction stir welding. The semi-auto universal knee type milling machine was used for welding with two types stir axles; the straight end threaded surface axle (SETSA) and sphere end smooth surface axle (SESSA) and a tilting angle of 2.5 degree. Two rotating speeds of 950 and 1180 rpm with travelling speeds of 450, 600 and 750 mm/min. were used in this work. Microstructures and mechanical properties of welded zone were investigated. The highest tensile strength and average elongation of 256 ± 5 MPa and 10% were respectively observed in the specimen welded with SESSA rather than SETSA at a traveling speed of 600 mm/min and a rotating speed of 1180 rpm. The joint efficiency of the strength and elongation comparing to that of the parent plate was found to be about 90% and 57% respectively. Result from microhardness testing through weld area indicated that the hardness of the weld area was softened to be about 22 VHN comparing to 85 VHN in the parent metal. From weld microstructure and fracture behavior observation indicated that the fine grain structure was found in the thermo-mechanically affected zone and the weakest area was also found in this area.