

อังคาร คำเรือน : อิทธิพลของปัจจัยในการเชื่อมเสียดทานแบบกวนและปรับปรุงสมบัติ  
เชิงกลของอะลูมิเนียมผสมหล่อกึ่งของแข็งเกรด 2024 (INFLUENCE OF FRICTION  
STIR WELDING PARAMETERS AND IMPROVEMENTS OF MECHANICAL  
PROPERTIES FOR SEMI-SOLID CAST 2024 ALUMINIUM ALLOY)

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.สมศักดิ์ ศิวดำรงพงศ์, 146 หน้า

การเชื่อมเสียดทานแบบกวนเป็นการเชื่อมแบบไม่หลอมละลาย ซึ่งให้คุณภาพรอยเชื่อมที่ดี โดยเฉพาะสำหรับวัสดุที่เชื่อมได้ยากด้วยวิธีหลอมละลาย อย่างไรก็ตามในการเชื่อมเสียดทานแบบกวนนั้นจำเป็นต้องตั้งพารามิเตอร์การเชื่อมให้เหมาะสมเพื่อให้ได้รอยเชื่อมที่ดี ประกอบกับการศึกษาเรื่องการเชื่อมวัสดุอะลูมิเนียมผสมหล่อกึ่งของแข็งยังมีจำนวนน้อย งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของพารามิเตอร์การเชื่อมเสียดทานแบบกวนและปรับปรุงสมบัติเชิงกลของแนวเชื่อมต่อชนวัสดุอะลูมิเนียมผสมหล่อกึ่งของแข็ง 2024 ด้วยเทคนิคออกแบบการทดลองแบบแฟคทอเรียลเต็มจำนวน โดยกำหนดปัจจัยในการทดลอง 3 ปัจจัย ได้แก่ ความเร็วรอบในการหมุนกวน 530 และ 790 รอบต่อนาที ความเร็วเดินเชื่อม 22 และ 36 มิลลิเมตรต่อนาที และรูปทรงของหัวกวน แบบทรงกรวย ทรงกระบอกเรียบ และทรงกระบอกเกลียว ผลการทดลองพบว่า ผลกระทบหลักที่ส่งผลต่อค่าความแข็งแรงดึงมากที่สุดคือ ความเร็วรอบในการหมุนกวน และรูปทรงของหัวกวน ตามลำดับ ที่ระดับนัยสำคัญ 95% ในขณะที่ความเร็วเดินเชื่อมในช่วงระดับปัจจัยที่ศึกษาไม่ส่งผลต่อความแข็งแรงดึงอย่างมีนัยสำคัญ ในการปรับปรุงสมบัติเชิงกลของงานวิจัยนี้พบว่า พารามิเตอร์ที่ให้ค่าความแข็งแรงดึงที่ดีและเหมาะสมในการนำมาปรับปรุงสมบัติเชิงกล คือ การเชื่อมด้วยหัวกวนรูปทรงแบบทรงกระบอกเรียบ ความเร็วรอบในการหมุนกวน 790 รอบต่อนาที ความเร็วในการเดินเชื่อม 22 มิลลิเมตรต่อนาที โดยปรับขนาดสัดส่วนรูปทรงหัวกวนแบบทรงกระบอกเรียบ โดยมีขนาดหัวกวนต่อบ่ากวนเท่ากับ 3 เท่า ได้ความแข็งแรงดึงใกล้เคียงกับวัสดุพื้น นอกจากนี้ การทำกระบวนการทางความร้อนก่อนและหลังการเชื่อม โดยการนำชิ้นงานไปอบละลายก่อนเชื่อมและบ่มแข็งเทียมหลังเชื่อมได้ค่าความแข็งแรงดึงสูงขึ้นเป็น 245 MPa มีประสิทธิภาพ 109% ของความแข็งแรงดึงวัสดุพื้น

สาขาวิชา วิศวกรรมการผลิต

ปีการศึกษา 2562

ลายมือชื่อนักศึกษา



ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา



ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม



ANGKARN KAMRUAN : INFLUENCE OF FRICTION STIR WELDING  
PARAMETERS AND IMPROVEMENTS OF MECHANICAL PROPERTIES  
FOR SEMI-SOLID CAST 2024 ALUMINIUM ALLOY. THESIS ADVISOR :  
SOMSAK SIWADAMRONGPONG, Ph.D., 146 PP.

FRICTION STIR WELDING/MECHANICAL PROPERTIES/SEMI-SOLID CAST/  
ALUMINIUM ALLOY 2024

Friction stir welding is one of solid state welding techniques which provide good weld joint compared with fusion welding techniques, especially for difficult-to-fusion welded materials. However, appropriate welding parameters were necessary to achieve good weld joint with friction stir welding. Moreover, there are a few reports on welding of semi-solid aluminium. Therefore, aims of this study was to investigate influence of friction stir welding parameters on mechanical properties of butt joints between Semi-Solid cast aluminium alloy 2024. Full factorial design technique was employed with 3 parameters which composed of rotational speed (530 and 790 rpm), welding speed (22 and 36 mm/min) and shape of stir head (cone, cylindrical and thread). Based on statistical results, it was found that rotational speed and shape of stir head revealed an influence on tensile strength of welded joint while welding speed was not significant parameter with 95% significant level. The stir head D-d ratio of 3 was carried out for mechanical property improvement with cylindrical stir head, 790 rpm and 22 mm/min. The same level of strength as based material was found for such condition. Thus, heat treatment before and after welding was brought to treat the specimen. Specimen was solution treated before welding and artificial aged after

welding. The highest tensile strength of 245 MPa which was 109% of based material was achieved.



School of Manufacturing Engineering

Academic year 2019

Student's Signature ปิ่น

Advisor's Signature ว.น.น.

Co-Advisor's Signature ว.น.น.