

กชรวิศ หล้าคำ : ผลกระทบของปัจจัยการเชื่อมเสียดทานแบบกวนต่อแรงตามแนวแกน และสมบัติทางกลของอะลูมิเนียมผสมเกรด 7075 (INFLUENCE OF FRICTION STIR WELDING PARAMETERS ON AXIAL FORCE AND MECHANICAL PROPERTIES OF 7075 ALUMINUM ALLOY) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร. สมศักดิ์ ศิวดำรงพงศ์, 102 หน้า

อะลูมิเนียมถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในหลายอุตสาหกรรม เช่น ยานยนต์ไฟฟ้า รถไฟ ความเร็วสูง และอากาศยาน เป็นต้น เนื่องจากมีสมบัติทางกลที่ดี น้ำหนักเบา แต่เป็นที่ทราบโดยทั่วไปว่าอะลูมิเนียมบางเกรดมีความสามารถในการเชื่อมแบบหลอมละลายต่ำ เกิดปัญหาภายหลังการเชื่อม เช่น อะลูมิเนียมผสมเกรด 7075 ที่มักเกิดรอยแตกร้าว รูพรุน การบิดงอเสียรูป จึงนิยมเชื่อมด้วยกระบวนการเชื่อมเสียดทานแบบกวน ซึ่งให้สมบัติทางกลที่ดีกว่า อย่างไรก็ตามกระบวนการเชื่อมเสียดทานแบบกวนมักมีปัญหาเกิดแรงกระทำตามแนวแกนสูง ส่งผลต่อการสึกหรอของเครื่องจักร งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของปัจจัยการเชื่อมเสียดทานแบบกวนต่อแรงตามแนวแกนและสมบัติทางกลของรอยเชื่อมที่ได้ โดยใช้อะลูมิเนียมผสม 7075 ขนาด 100x50x4 มิลลิเมตร เป็นชิ้นงานทดสอบ กำหนดความเร็วรอบในการหมุนกวน 1580 และ 2220 รอบต่อนาที ความเร็วเดินเชื่อม 36 และ 63 มิลลิเมตรต่อนาที ใช้หัวกวนรูปทรงกรวย และทรงกระบอก ขนาด 3 มิลลิเมตร และขนาดของบ่ากวน 9, 12, 15 มิลลิเมตร แรงตามแนวแกนระหว่างการเชื่อมจะถูกวัดโดยใช้อุปกรณ์จับยึดที่ออกแบบขึ้น และทดลองเชื่อมบนเครื่องกัดแนวตั้ง 3 แกน กิ่งอัตโนมัติ พบว่าขนาดบ่ากวน และความเร็วเดินเชื่อมส่งผลต่อค่าแรงตามแนวแกนที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ในขณะที่ความเร็วรอบในการหมุนกวนและรูปทรงหัวกวนในช่วงระดับปัจจัยที่ศึกษาไม่ส่งผลต่อค่าแรงตามแนวแกนอย่างมีนัยสำคัญ หัวกวนทรงกระบอก ความเร็วรอบในการหมุนกวน 2220 รอบ/นาที ความเร็วเดินเชื่อม 36 มม./นาที และขนาดบ่ากวนที่ 9 มม. เป็นพารามิเตอร์ที่ให้ค่าแรงตามแนวแกนน้อยที่สุดที่ 3205 N และจากการทดสอบสมบัติทางกลของรอยเชื่อมมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงดึง 334 MPa คิดเป็น 62% ของวัสดุเดิม

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล
และระบบกระบวนการ
ปีการศึกษา 2563

ลายมือชื่อนักศึกษา กชรวิศ หล้าคำ
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา สมศักดิ์ ศิวดำรงพงศ์

KODCHARAWIT LAMKAM : INFLUENCE OF FRICTION STIR
WELDING PARAMETERS ON AXIAL FORCE AND MECHANICAL
PROPERTIES OF 7075 ALUMINUM ALLOY. THESIS ADVISOR :
SOMSAK SIWADAMRONGPONG, Ph.D. 102 PP.

FRICTION STIR WELDING/7075 ALUMINUM ALLOY/AXIAL FORCES/ TENSILE
STRENGTH

Aluminum was widely used in many industries such as electric cars, high-speed trains, and aircraft due to its lightweight. It was generally known that some grades of Aluminum were low melting weldability which might lead to cracks, porosity, warping and deformation, such as 7075 Aluminum alloy. Therefore, friction stir welding technique was sometimes employed since there yielded good mechanical properties. However, friction stir welding technique often had problems with high axial force which affect to wear and runout of the machine. The aim of this research was to investigate influence of friction stir welding parameters on axial force and mechanical properties of 7075 aluminum alloy. 100x50x4 mm specimen was prepared and welded with varying parameters including rotation speed 1580 and 2220 rpm, welding speed 36 and 63 mm/min, 3 mm stir pin profile cylindrical and cone, and shoulder diameter 9, 12, 15 mm. The experiment was performed on force measuring fixture. Shoulder diameter and welding speed was found to affect axial force with significant level of 0.05. Rotation speed and pin profile in the range this studied were not significantly affect the axial force. The minimum axial force was 3205 N with cylindrical pin profile rotational speeds of 2220 rpm, welding speed of

36 mm/min, and Shoulder diameter 9 mm which given tensile strength of 334 MPa or 62% of based material.



School of Mechanical and
Process System Engineering
Academic Year 2020

Student's Signature _____ กอวิฬ

Advisor's Signature _____