

ไพศาล แซ่ยัง : อิทธิพลของสารหล่อเย็นในการเชื่อมเสียดทานแบบกวนของอะลูมิเนียมผสมเกรด 7075 ต่อสมบัติทางกล (INFLUENCE OF COOLING MEDIA IN FRICTION STIR WELDING ON MECHANICAL PROPERTIES OF AL7075)

อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรเดช ตัญตรีรัตน์, 85 หน้า.

คำสำคัญ : อะลูมิเนียม 7075, การเชื่อมเสียดทานแบบกวน, น้ำมันตัดกลึง, ไครโอเจนิคส์

ในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ ในอุตสาหกรรม หนึ่งในกระบวนการที่ใช้มากที่สุด คือ การเชื่อม โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมประกอบชิ้นส่วนยานยนต์และอากาศยาน เป็นที่รู้กันดีว่า อุตสาหกรรมเหล่านี้มีอัตราการใช้อะลูมิเนียมที่เพิ่มขึ้นในทุกปี เพราะอะลูมิเนียมมีคุณสมบัติที่โดดเด่นหลายประการ เช่น น้ำหนักเบา มีความแข็งแรงต่อน้ำหนักสูง และยังมีอัตราการยึดตัวที่ดีอีกด้วย หนึ่งในอะลูมิเนียมที่นิยมใช้ คือ อะลูมิเนียม 7075 เป็นโลหะผสมอะลูมิเนียมที่ใช้อย่างแพร่หลายที่สุดสำหรับการใช้งานโครงสร้างที่มีความเครียดสูง และมีการใช้อย่างกว้างขวางในชิ้นส่วนโครงสร้างเครื่องบิน แต่ในกระบวนการเชื่อมแบบหลอมละลายกลับให้ความแข็งแรงไม่สูงพอสำหรับการเชื่อมอะลูมิเนียมเกรดนี้ การเชื่อมเสียดทานแบบกวนเป็นกระบวนการเชื่อมแบบโซลิดสเตตที่เชื่อมชิ้นงานสองชิ้นเข้าด้วยกันโดยไม่ทำให้วัสดุของชิ้นงานหลอมละลาย ความร้อนเกิดจากการเสียดสีระหว่างบ่าของเครื่องมือกวนและวัสดุชิ้นงาน หัวกวนจะทำหน้าที่กวนโลหะสองชิ้นเข้าด้วยกัน แต่อย่างไรก็ตาม ในโซนของ Thermo Mechanical Affect Zone (TMAZ) และ Heat Affect Zone (HAZ) ยังเป็นจุดที่อ่อนแอที่สุด เพราะฉะนั้นในการดำเนินงานในครั้งนี้นี้จึงมุ่งที่จะปรับปรุงเพื่อให้ได้แนวเชื่อมที่สมบูรณ์แบบมากขึ้น โดยการหล่อเย็นในระหว่างกระบวนการเชื่อม โดยใช้การหล่อเย็นด้วยน้ำมันตัดกลึง (Cutting fluid) และไครโอเจนิคส์ (Cryogenic) ร่วมกับพารามิเตอร์ของความเร็วในการเชื่อม และขนาดบ่าที่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า การหล่อเย็นและขนาดของบ่ากวนส่งผลต่อความแข็งแรงดึงของแนวเชื่อมอย่างมีนัยสำคัญ โดยการหล่อเย็นด้วยน้ำมันตัดกลึง (Cutting fluid) สามารถทำให้แนวเชื่อมมีความแข็งแรงดึงที่เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

สาขาวิชา วิศวกรรมการผลิต

ปีการศึกษา 2565

ลายมือชื่อนักศึกษา .....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

PAISAN SAEYANG : INFLUENCE OF COOLING MEDIA IN FRICTION STIR WELDING  
ON MECHANICAL PROPERTIES OF AL7075. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. DR.  
SURADET TANTRAIRATN

Keyword : AL7075, FRICTION STIR WELDING, CUTTING FLUID, CRYOGENIC.

Regarding various part manufacturing in industrial scale, one of the most popular processes was welding, especially in automotive and aircraft industries. It was well known that these industries have an increasing rate of aluminum consumption every year. There was due to aluminum has many outstanding properties such as light weight, high strength to weight ratio and very good elongation. One of the most popular aluminum alloys was AL7075, which was suitable for highly stressed structural applications in aircraft structural parts. However, fusion welding techniques were usually yielded poorer strength for such grade of aluminum compared to base material. Friction stir welding is a solid-state welding technique that joins two workpieces without melting the workpiece material. Heat was generated by friction between the shoulder of the stirring tool and the workpiece. The probe was to stir and mix two metals parts together. However, the Thermo Mechanical Affect Zone (TMAZ) and Heat Affect Zone (HAZ) were reported as the weakest area of welded parts. Therefore, this study was aimed to improve the joints by cooling processes during welding using Cutting fluid and cryogenic cooling with different parameters such as welding speed and shoulder size. At the significance level of 0.05, it was found that cooling and the size of the shoulder were a significant parameters on the tensile strength. Cutting fluid cooling was found to yield remarkable increase of tensile strength.

School of Manufacturing Engineering  
Academic Year 2022

Student's Signature.....*Tanna*.....  
Advisor's Signature.....*Suradet Tantrairatn*.....  
Co-advisor's Signature.....*Suradet Tantrairatn*.....