

วิรัช พรหมแดน : ผลกระทบของเครื่องเชื่อมเสียดทานแบบกวนขนาดเล็กต่อการเชื่อม  
อะลูมิเนียมผสม (INFLUENCE OF SMALL FRICTION STIR MACHINE ON ALUMINIUM  
ALLOY WELDING) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.สมศักดิ์ สีวดำรงพงศ์, 105 หน้า

กระบวนการเชื่อมเสียดทานแบบกวน ปัจจุบันนิยมใช้เชื่อมต่อวัสดุที่ยากต่อการเชื่อม  
แบบหลอมละลาย โดยคัดแปลงเครื่องกัดแบบแนวตั้งใช้กับเครื่องมือกวนลักษณะต่าง ๆ จาก  
การศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา พบว่าแรงกระทำตามแนวแกน และแรงกดจากเครื่องมือกวนมีค่าสูง  
ส่งผลต่อ อายุการใช้งาน และเกิดความเสียหายต่อเครื่องกัดได้ งานวิจัยนี้ได้ศึกษาประสิทธิภาพ  
ของรอยเชื่อมจากเครื่องเชื่อมเสียดทานแบบกวนขนาดเล็กที่ออกแบบและสร้างขึ้นมาเอง  
โดยมีความกว้าง 50 เซนติเมตร ยาว 60 เซนติเมตร สูง 80 เซนติเมตร สปินเดิลของเครื่องเชื่อม  
ให้แรงบิด 15 Nm. ความเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่แนวแกน X 100 มิลลิเมตรต่อนาที ใช้ระบบ  
ควบคุมแบบกึ่งอัตโนมัติ การทดลองใช้อะลูมิเนียม 2024 และ 5083 โดยศึกษาตัวแปรความเร็วรอบ  
หมุนของเครื่องมือกวน ขนาดบ่าของเครื่องมือกวน มุมเอียงของเครื่องมือกวน และความเร็วในการ  
เดินเชื่อม ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องเชื่อมขนาดเล็ก พบว่าในการเชื่อมอะลูมิเนียม  
2024 ตัวแปรความเร็วรอบหมุนของเครื่องมือ 1,000 รอบต่อนาที ขนาดบ่าของเครื่องมือกวน  
15 มิลลิเมตร มุมเอียงของเครื่องมือกวน 3 องศา ให้ค่าความต้านทานแรงดึงสูงสุด 318.61 MPa  
และการเชื่อมอะลูมิเนียม 5083 ตัวแปรความเร็วรอบหมุนของเครื่องมือ 1,800 รอบต่อนาที ความเร็ว  
ในการเดินเชื่อม 30 มิลลิเมตรต่อนาที ให้ค่าความต้านทานแรงดึงสูงสุด 224.41 MPa ประสิทธิภาพ  
ในการเชื่อมอะลูมิเนียม 2024 และอะลูมิเนียม 5083 ให้ค่าความแข็งแรงของแนวเชื่อมมากกว่า  
68 เปอร์เซ็นต์ของวัสดุเดิม ชุดสปินเดิลของเครื่องเชื่อมใช้พลังงานไฟฟ้า 95 เปอร์เซ็นต์ของการใช้  
พลังงานทั้งหมด เครื่องเชื่อมต้นแบบที่สร้างขึ้นสามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพ

สาขาวิชา วิศวกรรมการผลิต

ปีการศึกษา 2563

ลายมือชื่อนักศึกษา วิรัช พรหมแดน

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา สมศักดิ์ สีวดำรงพงศ์

WINUT PROMDAN : INFLUENCE OF SMALL FRICTION STIR MACHINE  
ON ALUMINIUM ALLOY WELDING. THESIS ADVISOR :  
SOMSAK SIWADAMROMGPONG, Ph.D., 105 PP.

## FRICTION STIR MACHINE /ALUMINIUM ALLOY/ STIR TOOL /MECHANICAL PROPERTIES

The friction stir welding process was developed for material which is difficult to weld with fusion techniques. The existing process was usually applied vertical milling machine with stirring tool. Various literature reviews were reported that friction stir welding may affect breakdown rate or runout of the machine from high axial force during welding. Therefore, objective of this research was to focus on weldment performance from in-house developed small friction stir machine. The semi-automatic small machine was 50 cm width, 60 cm length, and 80 cm height. Spindle of the machine could generate torque 15 Nm with maximum travel speed on X-axis 100 mm/min. The weldment performance was tested by welding of Al2024 and Al5083. 4 parameters including rotational speed, shoulder diameter, tilt angle and feed rate were studied. On welding of Al2024, it was found that maximum tensile strength of 318.61 MPa was found with rotational speed 1,000 rpm., shoulder diameter 15 mm., and tilt angle 3 degrees. On the other hand, maximum tensile strength of Al5083 specimen was reached at 224.41 MPa with rotational speed 1,800 rpm., and welding speed 30 mm/min. It was concluded that acceptable weldment performance was achieved with strength higher than 68% of based material and power consumption of the machine was

belonged to spindle driving with 95 percent of overall power consumption.



School of Manufacturing Engineering

Academic Year 2020

Student's Signature

วิฑิต อรรถาโณน

Advisor's Signature

~~~~~