231157

งานวิจัยนี้เป็นการเชื่อมต่อชนอะลูมิเนียมผสมที่หล่อโดยเทคโนโลยีกึ่งของแข็ง (SSM) A356 ด้วยกรรมวิธีการเชื่อมเสียดทานแบบกวน (FSW) โดยในการศึกษาจะใช้ Tool (Pin) 2 ชนิด คือ หัวพินแบบทรงกระบอกและแบบสี่เหลี่ยม มีตัวแปรคงที่ คือ ความเร็วในการหมุนของ Tool ที่ใช้ 1,750 rpm และมีตัวแปรที่เปลี่ยนแปลง คือ ความเร็วในการเดินแนวเชื่อม ที่ใช้ 80, 120 และ 160 mm/min โดยมีมุมเอียงของ Tool ที่ใช้ 3 องศา

หลังจากการเชื่อมทำการตรวจสอบโครงสร้างทางจุลภาคของบริเวณรอยเชื่อมของหัวพินแบบทรงกระบอกและแบบสี่เหลี่ยม พบว่าทั้งสามความเร็วเดินแนวเชื่อมมีลักษณะโครงสร้างที่ละเอียดมากประกอบไปด้วยอนุภาคซิลิกอนผสมในอลูมิเนียมเมตริกซ์ แต่อย่างไรก็ตามผลที่ให้ความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจน จากการตรวจสอบโดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็คตรอนส่องกราดซึ่งมีระบบเอ็กซ์เรย์ พบว่าโครงสร้างทั้งสามความเร็วเดินเชื่อม ของหัวพินแบบทรงกระบอกให้โครงสร้างที่ละเอียดมากกว่าหัวพินแบบสี่เหลี่ยม ซึ่งประกอบไปด้วยอนุภาคซิลิกอนกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอทั่วบริเวณที่ถูกกวน

ทดสอบความแข็งบริเวณรอยเชื่อมของหัวพินแบบทรงกระบอกและแบบสี่เหลี่ยม พบว่าทั้งสามความเร็วในการเดินแนวเชื่อมมีค่าความแข็งที่ใกล้เคียงกันโดยเฉพาะบริเวณรอยเชื่อมจะมีค่าความแข็งมากกว่าบริเวณเนื้อโลหะเดิม

ค่าความแข็งแรงดึงของชิ้นงานทดสอบที่ตัดตั้งฉากกับรอยเชื่อม ทั้งสามความเร็วเดินในการเดินแนวเชื่อมของหัวพินแบบทรงกระบอกมีค่ามากกว่าแบบสี่เหลี่ยม และค่าความแข็งแรงดึงของชิ้นงานทดสอบที่ตัดตามยาวของแนวเชื่อม โดยที่เนื้อโลหะเดิมมีค่าความแข็งแรงดึงประมาณ 185 MPa พบว่าที่ความเร็วในการเดินแนวเชื่อม 80, 120 และ 160 mm/min ค่าของหัวพินแบบทรงกระบอกมีค่ามากกว่าแบบสี่เหลี่ยมโดยเฉพาะที่ความเร็วในการเดินแนวเชื่อม 160 mm/min ของหัวพินแบบทรงกระบอกมีค่ามากกว่าความเร็วเดินในการเดินแนวเชื่อมอื่น

231157

The effect of joining parameters and tool pin profile on microstructure and mechanical properties of semi-solid metal A356 joints produced by friction stir welding was investigated. In this work, the joints were made by using a fixed rotating speed of 1,750 rpm with varying welding speed of 80, 120 and 160 mm/min and 3^0 of tool angle. In addition, two different types of tool pins, cylindrical and square pin, were applied. The optical micrograph shows no voids, cracks or other weld defects. The Scanning electron microscope (SEM) reveals fine microstructure and uniform dispersion of Si (Silicon) particles obtained from cylindrical pin than that of square pin. The variation of hardness throughout the weld also reveals slightly greater at the stir zone for every welding speed for both pins. Transverse and longitudinal tensile strengths obtained from cylindrical pin are greater than square pin. Furthermore, the joint made from 1,750 rpm, 160 mm/min with cylindrical pin shows highest strength.