

วิชัชชัย อินเทียง : การเชื่อมวัสดุต่างชนิดระหว่าง โลหะกับพลาสติกด้วยการเชื่อมเสียดทานแบบหมุนกวน (DISSIMILAR MATERIALS JOINING BETWEEN METAL AND PLASTIC BY FRICTION STIR WELDING) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รัตน์ บริสุทธิ์กุล, 90 หน้า.

งานวิจัยนี้ศึกษาการเชื่อมเสียดทานแบบกวนในการกวนเนื้อโลหะผสมอลูมิเนียม และการเชื่อมเสียดทานแบบกวนเป็นจุดในการเชื่อมโลหะผสมอลูมิเนียมกับพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง เพื่อศึกษาผลกระทบของพลังงานลงสู่ชิ้นงานเชื่อมซึ่งสัมพันธ์กับสถานะการเชื่อมที่ส่งผลต่อสมบัติของรอยเชื่อม รวมถึงสร้างความเข้าใจกลไกการเชื่อมติดระหว่างโลหะผสมอลูมิเนียมกับพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง จากการศึกษาพบว่าในการกวนเนื้อโลหะผสมอลูมิเนียม พลังงานความร้อนต่อระยะทางในการกวนเพิ่มขึ้นเมื่อความเร็วรอบในการหมุนของหัวกวนเพิ่มขึ้น และพลังงานความร้อนต่อระยะทางในการกวนลดลงอย่างมีนัยยะเมื่อความเร็วในการเคลื่อนที่ของหัวกวนเพิ่มขึ้น เกรนบริเวณในบ่อกวนมีขนาดเล็กกว่าเกรนเริ่มต้นแต่เมื่อพลังงานความร้อนต่อระยะทางในการกวนที่ลงสู่ชิ้นงานเพิ่มขึ้นส่งผลให้ขนาดเกรนโตขึ้น ในขณะที่เกรนนอกบ่อกวนมีขนาดใหญ่กว่าเกรนเริ่มต้น และขนาดเกรนฝั่ง retreating โตกว่าเกรนฝั่ง advancing ซึ่งสอดคล้องกับบริเวณที่เกิดการแตกหัก และการโตของเกรนในบริเวณกระทะร้อนทำให้ความแข็งแรงของชิ้นงานหลังกวนลดต่ำลง สำหรับการเชื่อมโลหะผสมอลูมิเนียมกับพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงพบว่าความเร็วในการกดหัวเชื่อมลงสู่ชิ้นงานและความหนาผิวหน้าสัมผัสส่งผลต่อการยึดเกาะของเนื้อพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงลงในหลุมของโลหะผสมอลูมิเนียมในปริมาณที่ต่างกัน ซึ่งส่งผลให้ความสามารถในการรับแรงของชิ้นงานเชื่อมไม่เท่ากัน อย่างไรก็ตามการเชื่อมเสียดทานแบบกวนเป็นจุดจะทำให้ได้รอยเชื่อมระหว่างโลหะผสมอลูมิเนียมกับพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง แต่รอยเชื่อมยังไม่แข็งแรงเพียงพอต่อการพัฒนาในลำดับถัดไป สุดท้ายการกวนโลหะผสมอลูมิเนียม และโลหะผสมอลูมิเนียมกับพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงถือถึงกลไกการเชื่อมติดที่ต่างกันทำให้ผลของตัวแปรงานเชื่อมมีความสัมพันธ์ต่อความแข็งแรงของรอยเชื่อมในลักษณะต่างกัน

สาขาวิชาวิศวกรรมโลหการ

ปีการศึกษา 2560

ลายมือชื่อนักศึกษา ศัษชัย อินเทียง

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา รัตน บริสุทธิ์กุล

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม วิภากร วิจิตรธรรม

TAWATCHAI INTAING : DISSIMILAR MATERIALS JOINING BETWEEN
METAL AND PLASTIC BY FRICTION STIR WELDING. THESIS

ADVISOR : ASST.PROF. RATTANA BORRISUTTHEKUL, Ph.D., 90 PP.

FRICTION STIR WELDING/FRICTION STIR SPOT WELDING/ALUMINIUM
ALLOYS/HIGH DENSITY POLYETHYLENE/SIMILAR MATERIALS
/DISSIMILAR MATERIALS

In the present study, the friction stir welding processing was used to stir the aluminum alloy and to spot weld aluminum alloy and high density polyethylene in order to study the effects of energy input per unit length corresponded with welding parameters on properties of welds as well as in order to understand the welding mechanism. From the results, in the stir of aluminum alloy, both increasing the tool rotation speed and decreasing traveling speed increased the energy input per unit length to the aluminum alloy. Grains size in the stir zone was smaller than base metal. When increasing in energy input per unit length, larger grain size at stir zones was obtained. While grains outside stir zone was larger than base metal and grain size at retreating side was slightly larger than advancing side, which corresponds to the fracture area. Also the grain growth at heat affected zone caused the low strength of the welds. For welding aluminum alloy with high density polyethylene, we found that both plunging speed and thickness of weld edge affected the high density polyethylene protruded pin size and shape which locked into the holes of aluminum alloys. The size and shape of

protrude pin effected the changed of strength of welds. However, friction stir spot welding could be used for welding between the aluminum alloy and the high density polyethylene, the weld were insufficiently strong enough. Thus, in the future, novel technique should be developed. Finally, the different bonding mechanisms, might resulted in a different of the effect of welding parameter on the strength of the weld.



School of Metallurgical Engineering

Academic Year 2017

Student's Signature ศิวชัย อิ่มพันธ์

Advisor's Signature ดร. นงนุช

Co-Advisor's Signature ดร. นงนุช