บทคัดย่อ

T 146961

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาผลกระทบของการสั่นสะเทือนทางกลตามแนวดิ่งในงานเชื่อมอะลูมิเนียมเกรด 6063 ด้วยกระบวนการเชื่อม GTAW แบบ Bead-on-plate ได้มีการศึกษาผลขนาดเกรนและความแข็งของแนวเชื่อมรวมถึงบริเวณรอยต่อที่เป็นของแข็งและของเหลว (Solid/Liquid Interface) การสั่นสะเทือนทางกลตามแนวดิ่งได้อาศัยการเหนี่ยวนำของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าโดยใช้ขดลวดแม่เหล็ก (Magnetic Coil) ซึ่งอยู่ภายใต้แผ่นเหล็กที่ถูกยึดติดกับแผ่นอะลูมิเนียม ความถี่ในการสั่นสะเทือนสามารถเปลี่ยนแปลงได้ด้วยระบบ Inverter แผ่นอะลูมิเนียมได้ถูกออกแบบให้สามารถวางชิ้นงานสำหรับทำการเชื่อมที่เคลื่อนที่แบบอัตโนมัติ ทั้งนี้แผ่นอะลูมิเนียมและสายดิน (Cathode) ได้ถูกติดตั้งบนแผ่นอะลูมิเนียมเดียวกันทำให้มีความเร็วสัมพัทธ์เป็นศูนย์ โดยค่าที่ใช้ในการทดลองจะถูกกำหนดให้คงที่แต่จะเปลี่ยนแปลงการสั่นสะเทือนจาก 0 – 45.25 Hz

จากการทดลองพบว่า Amplitude จะลดต่ำลงเมื่อ Frequency เพิ่มมากขึ้น ผลของลักษณะโครงสร้างจุลภาคและความแข็งของรอยเชื่อมจากการทดลองพบว่าที่ความถี่ 15 – 30 Hz และ แอมพลิจูด 0.07 – 0.09 mm ทำให้ขนาดของเกรนละเอียดขึ้นและระยะของการแตกร้าวร้อน (Hot Crack) จะน้อยลง เมื่อเปรียบเทียบกับการเชื่อมแบบปกติ และหากว่าความถี่ต่ำหรือสูงกว่าช่วงนี้ไปเกรนของแนวเชื่อมก็จะมีขนาดใหญ่ขึ้นและการแตกร้าวร้อนก็จะมากขึ้น

งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของการใช้การสั่นสะเทือนทางกลตามแนวดิ่งในงานเชื่อม เพื่อทำให้เกรนละเอียดขึ้นและลดแนวโน้มของการแตกร้าวในขณะร้อนได้

Abstract

TE 146961

This research focuses on the effects of vertical mechanical vibration in bead-on-plate Gas Tungsten Arc Welding process on a 6063 aluminum plates. Effects on grain size of weld pool and hardness in fusion zone and solid/liquid interface were observed. The vertical mechanical vibration was accomplished by using a magnetic coil installed over the steel plate which was bolted underneath an aluminum plate. The vibration frequency could be varied by an inverter. The aluminum plate was designed as a platform for an automatic welding carriage and also for putting aluminum plates to be welded. Because aluminum plates and cathode were mounted on the same platform, the relative velocity was approximately zero. The welding conditions in all experiments were maintained constant but vibration varied from 0 – 45.25 Hz. It should be also noted that amplitudes decreased with frequency increased. Microstructures and hardness of weldments from experiments with frequencies of 15 – 30 Hz and amplitudes of 0.07 – 0.09 mm were found to refine their grain sizes and less hot cracks. As comparing to conventional welding and frequency lower or higher than specified, the weldments have larger grain sizes and more hot cracks. This research demonstrates the beneficial of using vertical mechanical vibration in welding process to refine grain sizes and lower hot cracking tendency.