208135

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงรูปลักษณะเฉพาะของกระแสพัลส์ต่อขนาดและรูปร่างของรอยเชื่อม ในกระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมแบบพัลส์ (GMAW – P) โดยมุ่งเน้นการศึกษาตัวแปรการเชื่อมที่สำคัญ คือ อัตราเร็วป้อนลวด อัตราเร็วการเชื่อม ค่ากระแสสูง และช่วงเวลากระแสสูง โดยการทดลองจะใช้หุ่นยนต์อุตสาหกรรมทำการเชื่อมเหล็กกล้าละมุน ความหนา 3 mm ทำการเชื่อมทั้งแบบเดินแนวบนแผ่นงานและเชื่อมรอยต่อชนไม่บากงาน ทำการปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรกระแสพัลส์ด้วยโปรแกรม Wave Designer ตรวจวัดรูปลักษณะเฉพาะของกระแสพัลส์ที่ด้วยโปรแกรม Weld View และตรวจวัดค่ากระแสไฟเชื่อมและแรงดันอาร์กเฉลี่ยด้วยโปรแกรม Arc Scope

ผลการวิจัยพบว่า เมื่ออัตราเร็วป้อนลวดเพิ่มสูงขึ้น ขนาดความกว้าง ความนูน และการหลอมลึกของรอยเชื่อมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในขณะที่อัตราเร็วการเชื่อมเพิ่มขึ้น ขนาดความกว้าง ความนูน และการหลอมลึกของรอยเชื่อมมีแนวโน้มลดลง โดยอัตราเร็วป้อนลวดที่ 46.5 mm/s (110 นิ้วต่อนาที) และอัตราเร็วการเชื่อม 5.0 mm/s (11.8 นิ้วต่อนาที) เป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับการศึกษาตัวแปรกระแสพัลส์ จากการวิเคราะห์รูปลักษณะเฉพาะของกระแสพัลส์จากการเชื่อมเดินแนวบนแผ่นงานพบว่า การถ่ายโอนโลหะแบบพัลส์สมบูรณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละค่ากระแสสูงที่ทำการทดลองจะสัมพันธ์กับช่วงเวลากระแสสูง กล่าวคือ เมื่อค่ากระแสสูงเพิ่มสูงขึ้น จะใช้ช่วงเวลากระแสสูงที่ทำให้เกิดการถ่ายโอนหยดโลหะแบบพัลส์สมบูรณ์สั้นลง จากการวิเคราะห์รูปลักษณะเฉพาะของกระแสพัลส์ในการเชื่อมรอยต่อชนไม่บากงานพบว่า การถ่ายโอนหยดโลหะแบบพัลส์สมบูรณ์ และการถ่ายโอนแบบลัดวงจรร่วมกับการถ่ายโอนแบบพัลส์ อาจให้การหลอมลึกด้านหลังรอยเชื่อมสมบูรณ์หรือไม่ก็ได้ ซึ่งเป็นเรื่องที่ซับซ้อนที่จะอธิบายถึงความสัมพันธ์ของการถ่ายโอนโลหะและการหลอมลึกด้านหลัง อย่างไรก็ตามข้อมูลที่ได้จากการวิจัยนี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงกรรมวิธีการผลิตในอุตสาหกรรมงานเชื่อม จากเดิมที่ใช้กระแสคงที่มาเป็นกระแสพัลส์ เพื่อให้ได้คุณภาพของรอยเชื่อม และกำลังการผลิตที่สูงขึ้น

208135

This research aims to study the effect of waveform control in Gas Metal Arc Welding – Pulse (GMAW – P) on the weld profiles. This research emphasizes on welding parameters such as wire feed speed, travel speed, peak current and peak time duration. The experiments are done by industrial robot welding both bead – on – plate and butt joint square groove with 3 millimeters thickness of mild steel.

The variation of pulse parameters are controlled by wave designer program. The waveform analysis is conducted by weld view program and welding current (rms) and arc voltage (rms) are measured by arc scope program.

From the results, it can be found that a higher wire feed speed can increase weld width, reinforcement and penetration while a lower travel speed can decreases to weld width, reinforcement and penetration. The optimized of welding parameters for wave form analysis of pulse parameter are 46.5 mm/s (110 ipm) for wire feed speed rate and 5.0 mm/s (11.8 ipm) for welding speed. The waveform analysis of bead – on – plate experiment have shown that complete pulse metal transfer of each peak current occurs at different peak time duration. Increasing peak current decreases peak time that gives full pulse metal transfer. The waveform analysis of butt joint square groove weld experiment have shown that complete joint penetration might or might not be achieved from neither complete pulse transfer nor mixing of short circuit and pulse transfer. It was complicated to explain the relation between metal transfer and joint penetration since it involves in many physical phenomena such as fluid flow, surface tension, etc. However, these results can be used for welding industrial to determine welding procedure for their application to obtain higher weld quality and productivity.