

หัวข้อวิทยานิพนธ์	อิทธิพลที่เกิดจากระยะยื่นของลวดเชื่อมที่มีผลต่ออัตราการหลอมละลาย และการหลอมลึกของการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม
หน่วยกิต	12
ผู้เขียน	นายตรีเนตร ยิ่งสัมพันธ์เจริญ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.บวรโชค ผู้พัฒน์
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมการเชื่อม
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
พ.ศ.	2548

บทคัดย่อ

173762

ในการวิจัยนี้เป็นการศึกษาถึงอิทธิพลของระยะยื่นของลวดเชื่อมที่มีผลต่ออัตราการหลอมละลาย และการหลอมลึกของรอยเชื่อม ของกระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สปกคลุม การทดลองนี้ใช้เครื่องเชื่อมอัตโนมัติสำหรับกระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สปกคลุม ใช้แก๊สผสมระหว่างอาร์กอนร้อยละ 82 เปอร์เซนต์ กับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 18 เปอร์เซนต์ เป็นแก๊สปกคลุม โดยวัสดุชิ้นงาน เป็นเหล็กแผ่นเกรด ASTM A36 ความหนา 5 มิลลิเมตร เตรียมรอยต่อแบบต่อชน ทำการเชื่อมต่อร่องทำราบ เงื่อนไขของการเชื่อมมุมงาน 90 องศา มุมเดิน 90 องศา ความเร็วของต่อที่เยื้องที่ 45 เซนติเมตรต่อนาที โดยใช้ลวดเชื่อม ER-70s-6 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.2 มิลลิเมตร โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงที่ระยะยื่นของลวดเชื่อมเปลี่ยนแปลงที่ 10, 15, 20, 25, และ 30 มิลลิเมตร กระแสเชื่อมที่ 100-320 แอมแปร์ ที่แรงดันกระแสเชื่อม 19-30 โวลท์ โดยศึกษาอัตราการหลอมละลายของลวดเชื่อม และการหลอมลึกของรอยเชื่อม ทำการวัดรูปร่างของรอยเชื่อม

จากการทดลองพบว่าในช่วงการถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจรที่ระยะยื่นของลวดเชื่อมที่ 10, 15, 20, 25 และ 30 มิลลิเมตร ที่กระแสเชื่อม 100, 120, 140, 150, 160 แอมป์ เป็นลักษณะเชิงเส้นตรง ในช่วงการถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดที่ระยะยื่นของลวดเชื่อมที่ 10, 15, 20, 25 และ 30 มิลลิเมตร ที่กระแสเชื่อม 160, 180, 200, 220, 240 แอมป์ ที่กระแสเชื่อมมีค่าความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงเส้นต่ออัตราการหลอมละลายอยู่ที่ค่าความชัน 0.117, 0.111, 0.104, 0.099 และ 0.092 ตามลำดับ ส่วนการหลอมลึกพบว่าความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างระยะยื่นของลวดเชื่อมต่อพารามิเตอร์ในการเชื่อม (Welding Parameter) อยู่ที่ค่าความชัน 0.149, 0.134, 0.127, 0.117, 0.111 ตามลำดับ และพบว่าค่าความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างกระแสเชื่อมกับพื้นที่หน้าตัดของรอยเชื่อมเมื่อระยะยื่นของลวด

เชื่อมเพิ่มขึ้นอยู่ที่ค่าความชัน 0.036, 0.033, 0.031, 0.028 และ 0.025 ตามลำดับ และในช่วงการถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละอองที่ระยะยื่นของลวดเชื่อมที่ 10, 15, 20, 25 และ 30 มิลลิเมตร ที่กระแสเชื่อม 240, 260, 280, 300, 320 แอมป์ ที่กระแสเชื่อมมีค่าความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงเส้นต่ออัตราการหลอมละลายอยู่ที่ค่าความชัน 0.131, 0.122, 0.112, 0.101, และ 0.092 ตามลำดับ ส่วนการหลอมลึก พบว่าความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างระยะยื่นของลวดเชื่อมต่อพารามิเตอร์ในการเชื่อมอยู่ที่ค่าความชัน 0.154, 0.132, 0.124, 0.109 และ 0.098 ตามลำดับ และพบว่าค่าความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างกระแสเชื่อมกับพื้นที่หน้าตัดของรอยเชื่อมเมื่อระยะยื่นของลวดเชื่อมเพิ่มขึ้นอยู่ที่ค่าความชัน 0.038, 0.035, 0.032, 0.029 และ 0.027 ตามลำดับ

ดังนั้นงานวิจัยพบว่า การที่ระยะยื่นของลวดเชื่อมเพิ่มขึ้นจะทำให้อัตราการหลอมละลายเพิ่มขึ้นและประสิทธิภาพของการเติมลวดเชื่อมเพิ่มขึ้นและส่งผลให้การหลอมลึกลดลงเมื่อระยะยื่นของลวดเชื่อมเพิ่มขึ้น ในการทดลองพบว่า ระยะยื่นของลวดเชื่อม, อัตราการหลอมละลาย, พื้นที่หน้าตัดของแนวเชื่อม, การหลอมลึก และรูปร่างของรอยเชื่อมสามารถทำนายได้ก่อนทำการเชื่อม โดยกำหนดรายละเอียดในงานเชื่อมได้

คำสำคัญ : กระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม / เหล็ก ASTM A36 / ระยะยื่นของลวดเชื่อม
พื้นที่หน้าตัดของรอยเชื่อม / อัตราการหลอมละลายและการหลอมลึก

173762

Thesis Title	Effect of Electrode Extension Melting Rate and Weld on the Penetration of Gas Metal Arc Welding
Thesis Credits	12
Candidate	Mr. Trinet Yingsamphancharoen
Thesis Advisor	Asst. Prof. Dr. Bovornchok Poopat
Program	Master of Engineering
Field of Study	Welding Engineering
Department	Production Engineering
Faculty	Engineering
B.E.	2548

Abstract

The study aimed to investigate the effects of electrode extension towards melting rate and weld penetration when applied with GMAW (gas metal arc welding) process. An automatic GMA welding machine was used. Shielding gas was composed of 82 % Argon and 18% Carbon Dioxide. Specimens were 5 mm- thick ASTM A36 carbon Steel. The specimens was prepared for V-groove butt joint and welded in flat position, with 90 degree work angle, 90 degree travel angle, and 45 cm/min. Travel speed. The electrode was 1.2 mm. diameters ER-70S-6. Electrode extension for welding was varied at 10, 15, 20, 25, and 30 mm while the welding current was set at 100-320 amperes and arc Voltage of 19-30 volt. The study emphasized upon the investigation of melting rate, weld penetration, and weld Profiles.

Regarding short circuit transfer, the electrode extension at 10, 15, 20, 25, and 30 mm. at the welding current of 100, 120, 140, 150, and 160 amps revealed linear relationship between Melting Rate and Electrode Extension. For globular transfer, the electrode extension at 10, 15, 20, 25, and 30 mm. while welding currents were set at 160, 180, 200, 220, and 240 amps revealed linear relationships between and Electrode Extension with the slope of 0.117, 0.111, 0.104, 0.099, and 0.092 respectively also For welding penetration reduction linear relationship were found between wire extension and welding parameter with the slope of 0.149, 0.134, 0.127, 0.117, and 0.111 respectively. There were linear relationships between welding current and weld surface areas and wire extension at slope 0.036, 0.033, 0.031, 0.028, and 0.025. For Spray transfer, the electrode

extension at 10, 15, 20, 25, and 30 mm. while welding currents were set at 240, 260, 280, 300, and 320 amps revealed linear relationships between and Electrode Extension with the slope of 0.131, 0.122, 0.112, 0.101, and 0.092 respectively also. For welding penetration reduction linear relationship were found between wire extension and welding parameter with the slope of 0.154, 0.132, 0.124, 0.109, and 0.098 respectively. There were linear relationships between welding current and weld surface areas and wire extension at slope 0.038, 0.035, 0.032, 0.029, and 0.027.

There fore, as the electrode extension increased, it produces high melting rate and filling efficiency. However, welding penetration decrease as electrode extension increased . In this study , Electrode melting rate, weld area, weld penetration, and weld profiles can be predicted empirically to aid significantly in welding procedure specification development.

Keywords : Gas Metal Arc Welding / ASTM A36 / Electrode Extrusion / Surface Area of Weld /
Melting Rate and Penetration