

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาความเป็นไปได้ในการเพิ่มประสิทธิภาพความร้อนโดยใช้วัสดุสะท้อนรังสีในการเชื่อมอาร์กทั้งสแตน โดยใช้แก๊สปกคลุมแนวเชื่อม
หน่วยกิต	12
ผู้เขียน	นายวศรณ อรุณวุฒิพงษ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ. ดร.บวร โสภ ผู้พัฒน์
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมการเชื่อม
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2557

บทคัดย่อ

กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตน โดยใช้แก๊สปกคลุมแนวเชื่อมต้องการพลังงานไฟฟ้าสำหรับสร้างการอาร์กเพื่อใช้สำหรับการหลอมชิ้นงาน โดยพลังงานจากการอาร์กสามารถสูญเสียได้ในระหว่างการเชื่อมในรูปแบบต่างๆคือการนำความร้อน, การพาความร้อนและการแผ่รังสี ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพความร้อนที่ได้จากการอาร์กมีค่าต่ำลง งานวิจัยนี้จึงศึกษาความเป็นไปได้ที่จะนำวัสดุสะท้อนการแผ่รังสีรูปทรงพาราโบลอยด์ และวงรีมาสะท้อนพลังงานความร้อนจากการแผ่รังสีที่เกิดขึ้น ซึ่งจะทำให้พลังงานความร้อนที่เข้าสู่ชิ้นงานมากขึ้น โดยได้ทำการทดลองอาร์กโดยใช้วัสดุสะท้อนรังสีและไม่ใช้ 4 ขั้นตอนคือ ในขั้นตอนแรกจะทำการทดสอบประสิทธิภาพของวัสดุสะท้อนรังสีโดยการนำวัสดุสะท้อนรังสีสะท้อนแสงจากหลอดไฟแอลอีดีเพื่อวัดความส่องสว่างที่ได้เปรียบเทียบกับการใช้หลอดไฟแอลอีดีโดยไม่ใช้วัสดุสะท้อนรังสี ต่อมาเป็นการอาร์กลงบนแคลอรัมิเตอร์โดยเปรียบเทียบระหว่างการอาร์กโดยใช้วัสดุสะท้อนรังสีและไม่ใช้เพื่อหาผลของประสิทธิภาพความร้อนที่เข้าสู่ชิ้นงาน หลังจากนั้นทดสอบอาร์กลงบนวัสดุเกรด SS400 เพื่อเปรียบเทียบขนาดของแนวเชื่อมระหว่างการอาร์กโดยใช้วัสดุสะท้อนรังสีและไม่ใช้ และทดสอบหาระยะเวลาในการอาร์กจนกระทั่งเกิดบ่อหลอมของการอาร์กโดยใช้วัสดุสะท้อนรังสีและไม่ใช้ ซึ่งในการทดลองทั้งหมดจะใช้พารามิเตอร์ที่ต่างกันคือกระแสที่ 50-180 แอมแปร์ส่วนพารามิเตอร์อื่นจะตั้งเป็นค่าคงที่

จากการทดลองทั้งหมดที่ผ่านมาพบว่าการใช้วัสดุสะท้อนรังสีในการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนโดยใช้แก๊สปกคลุมแนวเชื่อมสามารถช่วยเพิ่มพลังงานความร้อนที่เข้าสู่ชิ้นงานจากการอาร์กได้ โดยการสะท้อนรังสีความร้อนที่ถูกปล่อยออกมาระหว่างการเชื่อม โดยการอาร์กโดยใช้วัสดุสะท้อนรังสีรูปทรงวงรีมีค่าของประสิทธิภาพความร้อนอยู่ที่ประมาณ 54 – 71 % การอาร์กโดยใช้วัสดุสะท้อนรังสีรูปทรงพาราโบลาออยด์มีค่าของประสิทธิภาพความร้อนอยู่ที่ประมาณ 47 – 58 % และการอาร์กโดยไม่ใช้วัสดุสะท้อนรังสีมีค่าประสิทธิภาพความร้อนอยู่ที่ 45 – 54 % รวมถึงยังสามารถเพิ่มขนาดแนวเชื่อมของวัสดุเชื่อม SS400 และลดเวลาในการอาร์กจนกระทั่งเกิดบ่อหลอมที่กระแสดำ

คำสำคัญ : การเชื่อมอาร์กทั้งสแตนโดยใช้แก๊สปกคลุมแนวเชื่อม / การสูญเสียความร้อน / การแผ่รังสีอาร์ก / ประสิทธิภาพความร้อน

Thesis Title	Study of Feasibility to Improve the Heat Efficiency by Using Reflector in Gas Tungsten Arc Welding
Thesis Credits	12
Candidate	Mr. Vasathon Aroonvutthiphong
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Bovornchok Poopat
Program	Master of Engineering
Field of Study	Welding Engineering
Department	Production Engineering
Faculty	Engineering
Academic Year	2014

Abstract

Gas tungsten arc welding (GTAW) requires electrical energy to generate arc between tungsten electrode and workpiece. However, not all the energy is completely transferred to the workpiece and such energy loss greatly takes its toll on the arc efficiency. Energy generated from the arc can be lost in three ways: conduction (q_{cond}), convection (q_{conv}) and radiation (q_{rad}). The objective of this work is to study the way to improve the heat efficiency by using a paraboloid and an ellipse reflector, separately, to exploit the radiated heat loss by radiation and compare the gained efficiency given by the two reflectors with no reflector. The experiment consists of 4 steps. In the first step of the experiment, an LED will be used to confirm the efficiency of the reflectors. In the second step, a calorimeter will be used to calculate the heat efficiency of the arc, happened in the calorimeter system, contributed by three trials: two with each reflector and one without a reflector. In the third step, the arc will be directed onto the carbon steel grade SS400 to measure the size of each fusion zone applied by all three trials. While the final step the time required by each trial (two with reflectors and one without the reflector) will be counted starting from when the arc is started until the metal was melted. In all steps of this experiment, welding currents will be set at 50-180 Amperes, while other parameters will stay constant throughout the experiment.

The obtained results of this experiment prove that the reflectors do improve the heat efficiency of gas tungsten arc welding. With the elliptical reflector, the heat efficiency stands at 54 – 71 %, while the paraboloid reflector gives the heat efficiency of 47 – 58 % and without a reflector the heat efficiency stays at 45 – 54 %. Fusion zone area increases when the reflectors are used. The time required to make the weld pool decreases when the reflectors are used at low welding current.

Keywords : Arc / GTAW / Heat Efficiency / Heat Loss / Radiation