

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาและวิเคราะห์ตัวแปรทางด้านกำลังไฟฟ้าที่ส่งผลกระทบต่อลักษณะของรอยเชื่อมที่เกิดจากการเชื่อมด้วยเลเซอร์ เพื่อนำความสัมพัทธ์ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในการกำหนดหาเงื่อนไขที่เหมาะสมสำหรับการนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม ซึ่งตัวแปรทางด้านกำลังไฟฟ้าที่สนใจประกอบไปด้วย (1) กำลังไฟฟ้าสูงสุด (2) จำนวนพัลส์ในหนึ่งวินาที และ (3) ความเร็วในการเชื่อมชิ้นงาน ส่วนลักษณะของรอยเชื่อมที่ถูกพิจารณา ได้แก่ ความกว้างและความลึกของรอยเชื่อม ความเป็นระเบียบของรีวกายในวงเชื่อม และเปอร์เซ็นต์การซ้อนทับของรอยเชื่อม โดยที่แสงเลเซอร์ที่ใช้ในการศึกษา คือ นีโอดีเมียมแย็กเลเซอร์ในโหมดพัลส์ โดยทำการเชื่อมระหว่างชิ้นงานซึ่งเป็นโลหะประเภทเหล็กกล้าไร้สนิม เกรด SUS 430 และ DHS_1 เข้าด้วยกัน ซึ่งในกระบวนการเชื่อมด้วยเลเซอร์นั้น ชิ้นงานมีการเคลื่อนที่แต่ลำแสงเลเซอร์ไม่มีการเคลื่อนที่ และมีการใช้ก๊าซอาร์กอนคลุมผิวหน้าของชิ้นงานขณะที่ทำการเชื่อม โดยในการทดลองกำหนดให้พลังงานของแสงเลเซอร์อยู่ที่ 1.3 จูลต่อพัลส์ ซึ่งจากการทดลองพบว่า (1) กำลังไฟฟ้าสูงสุดแปรผันโดยตรงต่อขนาดของรอยเชื่อม รวมถึงเปอร์เซ็นต์การซ้อนทับของรอยเชื่อม และความเป็นระเบียบของรีวกายในวงเชื่อม ซึ่งค่ากำลังไฟฟ้าที่เหมาะสมที่สุดของการทดลองนี้อยู่ที่ 1.00 กิโลวัตต์ (2) จำนวนพัลส์ต่อวินาทีแปรผันโดยตรงต่อเปอร์เซ็นต์การซ้อนทับของรอยเชื่อมและความเป็นระเบียบของรีวกายในวงเชื่อม แต่ไม่มีผลต่อขนาดของรอยเชื่อม ซึ่งจำนวนพัลส์ในหนึ่งวินาทีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการทดลองนี้อยู่ที่ 20 พัลส์ต่อวินาที (3) ความเร็วในการหมุนชิ้นงานแปรผกผันต่อเปอร์เซ็นต์การซ้อนทับของรอยเชื่อม แต่ไม่มีผลต่อขนาดรอยเชื่อมและความเป็นระเบียบของรีวกายในวงเชื่อม ซึ่งความเร็วในการเชื่อมชิ้นงานที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการทดลองนี้อยู่ที่ 3 รอบต่อนาที นอกจากนี้ยังมีการสร้างแบบจำลองความร้อนเพื่อศึกษาลักษณะการถ่ายเทความร้อนใน 1 มิติ ตามแนวความลึกของรอยเชื่อมเปรียบเทียบกับผลการทดลองเรื่องกำลังไฟฟ้าสูงสุด และพบว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นสามารถใช้อธิบายการถ่ายเทความร้อนและหาความลึกของรอยเชื่อมได้ใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากการทดลอง