

บทคัดย่อ

ปัจจุบันการมีนำเอาชิ้นส่วนที่ผลิตจากกรรมวิธีการฉีดขึ้นรูปโลหะผงมาใช้ในการอุตสาหกรรมอย่างแพร่หลายและมีอัตราการเติบโตที่สูงเนื่องจากข้อได้เปรียบในด้านต่างๆ เช่น น้ำหนักที่เบา ไม่เกิดเศษวัสดุเหลือทิ้งในระหว่างผลิต และต้นทุนในการผลิตที่ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีแบบดั้งเดิมเช่น การหล่อ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกรรมวิธีการฉีดขึ้นรูปโลหะผงจะมีรูพรุน (porosity) สูง มีรูปร่างและขนาดใกล้เคียงกับแบบที่ออกแบบไว้ทำให้ส่วนใหญ่แล้วไม่จำเป็นต้องนำไปแปรรูป (machining) อีก แต่ในบางกรณีเช่นลักษณะงานที่ออกแบบไว้มีรูปร่างซับซ้อนไม่สามารถที่จะสร้างแบบให้ได้ขนาดหรือรูปแบบที่ต้องการได้ ทำให้ต้องมีการตกแต่งเพิ่มเติมเช่น การทำเกลียว การแปรรูปนี้อาจส่งผลให้สมบัติของชิ้นส่วนที่ผลิตจากกรรมวิธีการฉีดขึ้นรูปโลหะผงเปลี่ยนแปลงไปเช่น รูพรุน และการเกิดรอยแตกร้าวขนาดเล็ก วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ทำการศึกษาการแปรรูปชิ้นส่วนที่ผลิตจากกรรมวิธีการฉีดขึ้นรูปโลหะผงคือวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม ขึ้นรูปชนิด 316L ด้วยเครื่องกัดโลหะด้วยไฟฟ้า (Electrical discharge Machine ;EDM) ซึ่งเป็นการแปรรูปขึ้นงานวิธีหนึ่งที่ยอมรับและไม่เกิดแรงตึงเครียดเนื่องจากใช้กระแสไฟฟ้าทำให้เกิดการหลอมที่บริเวณผิวหน้าชิ้นงานที่เกิดการสปาร์ก ทำให้ชิ้นส่วนบริเวณผิวชิ้นงานหลุดออก วัตถุประสงค์ของงานวิจัยคือ เพื่อหาปัจจัยของการแปรรูปด้วยเครื่องกัดโลหะด้วยไฟฟ้าที่มีผลกระทบต่อสมบัติของชิ้นงานโดยจะเน้นถึงลักษณะการเกิดรูพรุนที่บริเวณผิวชิ้นงานและการเกิดรอยแตกร้าวขนาดเล็ก ปัจจัยที่พิจารณา ได้แก่ ขั้วประจุไฟฟ้า ความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ระยะเวลาเปิด และระยะเวลาปิด ผลจากการวิจัยพบว่าการแปรรูปขึ้นงานด้วยเครื่องกัดโลหะด้วยไฟฟ้าทำให้รูพรุนที่ผิวของชิ้นงานนั้นลดลง โดยการเพิ่มระยะเวลาเปิด การเพิ่มความต่างศักย์ไฟฟ้า และการใช้กระแสไฟฟ้าต่ำส่งผลทำให้รูพรุนลดลงไปมาก แท่งอิเล็กโทรดเมื่อกำหนดให้ขั้วประจุไฟฟ้าเป็นขั้วบวกจะลดรูพรุนได้มากกว่าเมื่อกำหนดเป็นขั้วลบ สำหรับการเกิดรอยแตกร้าวขนาดเล็กบนผิวชิ้นงานพบว่า เมื่อเพิ่มค่ากระแสไฟฟ้าและระยะเวลาเปิดทำให้อรอยแตกร้าวขนาดเล็กและอัตราการขาดเนื่องงานเพิ่มขึ้น แต่เมื่อเพิ่มระยะเวลาปิดพบว่ารอยแตกร้าวขนาดเล็กมีแนวโน้มที่ลดลง ผลจากการวิจัยสามารถนำไปใช้ในการกำหนดค่าปัจจัยต่างๆ เมื่อทำการแปรรูปชิ้นส่วนเหล็กกล้าไร้สนิมที่ผลิตจากกรรมวิธีการฉีดขึ้นรูปโลหะผงด้วยเครื่องกัดโลหะด้วยไฟฟ้า