

บทที่ 1

ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันเหล็กกล้าไร้สนิมหรือสแตนเลสสตีล (Stainless Steel) เป็นวัสดุที่นิยมนำมาใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมผลิตปั้มน้ำ, อุตสาหกรรมผลิตเครื่องครัว และอุตสาหกรรมผลิตข้อต่อต่างๆ เป็นต้น สำหรับการเจาะรูเหล็กกล้าไร้สนิมนั้นหลากหลายวิธี เช่น Laser Beam Machining (LBM), Photo Chemical Machining (PCM), วิธีเจาะรูขนาดเล็ก (Microdrill) และ Electro Discharge Machining (EDM) ซึ่งแต่ละวิธีมีทั้งจุดเด่นและจุดด้อยแตกต่างกันออกไป แต่สำหรับการนำไปประยุกต์ใช้กับบางอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมการผลิตหัวฉีด Ink Jet ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่ต้องเจาะรูโดยให้รูด้านในด้านนอกมีความเรียบและต้องไม่มีครีบหรือเสี้ยนเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการหยุดไหลของน้ำหมึกเป็นต้น ดังนั้น อีดีเอ็มจึงเป็นวิธีที่ดีที่สุดที่อุตสาหกรรมด้านการผลิตหัวฉีดหรืออุตสาหกรรมที่เจาะรูเลือกใช้ เนื่องจากวิธีเลเซอร์ปั๊ม แมชชีนนิ่ง ทำให้เกิดความร้อนสูงเวลาตัดมุม และวิธีเจาะรูขนาดเล็กเป็นวิธีที่เกิดความเสียหายได้ง่ายและเกิดครีบหรือเสี้ยนอีกด้วย วิธีอีดีเอ็มเป็นวิธีที่ช้า สามารถควบคุมง่ายและเศษที่เกิดขึ้นระหว่างการ สปาร์คก็จะถูกพัดออกไปด้วยของเหลวตัวกลางจึงทำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น [D.M.Allen, H.J.A.และคณะ, 1999]

อย่างไรก็ตามเหล็กกล้าไร้สนิมเป็นวัสดุที่เจาะรูด้วยเครื่องกัดโลหะไฟฟ้าแล้วขนาดของรูมักจะมีลักษณะเล็กลง ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นนี้ อาจมีส่วนเกี่ยวข้องจากการเลือกใช้วัสดุ (Material) ที่ทำอิเล็กโทรด หรือเงื่อนไขของค่าตัวแปรต่างๆ เช่น ระดับกระแสไฟฟ้า (Discharge Current), เวลาเปิด (On Time), ระดับความต่างศักย์ (Voltage), ค่าความจุของกระแสไฟฟ้า (Capacity), เวลาปิด (Off Time), และขั้วอิเล็กโทรด (Polarity)

ดังนั้น ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาถึงปัจจัย ภายใต้เงื่อนไขความสัมพันธ์ที่เหมาะสม 5 ตัวแปรคือ กระแสไฟฟ้า (Discharge Current), เวลาเปิด (On Time), ปัจจัยประสิทธิภาพ (Duty Factor), ความดันน้ำ และอัตราป้อน (Servo) เพื่อตรวจสอบความผันแปรคือ อัตราการขจัดเนื้องาน (Material Removal Rate: MRR), อัตราการสึกกร่อนของอิเล็กโทรด (Electrode Wear Ratio: EWR), ความเร็วในรูเจาะ (Taper) และความหยาบผิวเฉลี่ย (R_a) ในของเหลวตัวกลางน้ำ

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. ศึกษาเงื่อนไขความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ เพื่อทำนายคุณภาพด้านต่างๆของการเจาะชิ้นงานเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel) ด้วยเครื่องกัดโลหะด้วยไฟฟ้า (EDM)
2. หาค่าความสัมพันธ์ของปัจจัยในการกำหนดค่าตัวแปรที่เหมาะสมอันจะส่งผลต่อการสปาร์ค

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

วิทยานิพนธ์เรื่อง การออกแบบการทดลองสำหรับตัวแปรของการกัดอาร์คด้วยไฟฟ้าบนเหล็กกล้าไร้สนิมเกรด AISI 410 มีขอบเขตการศึกษาดังนี้

1. อิเล็กโทรดที่ใช้ คือ ทองแดงและทองเหลืองแบบกลวง(Pipe Electrode) ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร
2. ชิ้นงานทดลอง คือ เหล็กกล้าไร้สนิม
3. ของเหลวตัวกลางที่ใช้ คือ น้ำ
4. ผลการทดลองประเมินจาก
 - อัตราการขจัดเนื้องาน (Material Removal Rate, MRR)
 - อัตราการสึกกร่อนของอิเล็กโทรด (Electrode Wear Ratio, EWR)
 - ความเรียวในรูเจาะหลังจากการกัดอาร์คเหล็กกล้าไร้สนิม (Taper)
 - ความหยาบผิวเฉลี่ย (Average Surface Roughness , R_a)

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงผลจากวัสดุอิเล็กโทรด ที่มีต่ออัตราการขจัดเนื้องาน, อัตราการสึกกร่อนของอิเล็กโทรดความเที่ยงตรงของรูเจาะของชิ้นงาน ในการสปาร์คเหล็กกล้าไร้สนิมด้วยเครื่องกัดโลหะด้วยไฟฟ้า
2. ทราบถึงตัวแปรที่เหมาะสมของการสปาร์ค (EDM Condition) เกี่ยวกับค่ากระแสไฟฟ้า, เวลาปิด, เวลาเปิด และความดันน้ำที่ทำให้การสปาร์คเหล็กกล้าไร้สนิมดีที่สุด
3. เป็นแนวทางในการเลือกใช้อิเล็กโทรดได้เหมาะสมกับงาน

