

บทที่ 1

ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนโลหะไม่ว่าจะเป็นเหล็กกล้าไร้สนิม ทั้งสแตน และเหล็ก หรืออุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไม่ว่าจะเป็นแม่พิมพ์สำหรับโลหะหรือแม่พิมพ์สำหรับพลาสติกนั้น ล้วนแล้วแต่นิยมใช้การผลิตที่ใช้เครื่องกัดอาร์คด้วยไฟฟ้า (EDM; Electrical Discharged Machine) [A.A. Khan 2007] เพราะเป็นกระบวนการที่ต้องเก็บรายละเอียดของชิ้นงาน การกัดอาร์คชิ้นงานเป็นกระบวนการที่มีผลต่อคุณภาพของชิ้นงานเป็นอย่างมาก อีกทั้งเป็นกระบวนการที่ใช้เวลาในการผลิตค่อนข้างนาน หลักการทำงานอาศัยการจ่ายประจุไฟฟ้าระหว่างชิ้นงานและตัวกัดอิเล็กโตรดซึ่งเปลี่ยนได้

อย่างไรก็ตามมีข้อสังเกตว่าประเภทของอิเล็กโตรดที่ใช้ในการกัดขึ้นรูปด้วยไฟฟ้าแตกต่างกันไปตามความเหมาะสมของชิ้นงานที่จะนำมาขึ้นรูป ในกระบวนการ EDM อิเล็กโตรดทองแดงจะเหมาะกับชิ้นงานประเภทเหล็กเพลลาขาว (Mild Steel) โดยจะให้อัตราการขจัดเนื้องานสูงและมีอัตราการสึกหรอของอิเล็กโตรดต่ำ แต่เมื่อใช้อิเล็กโตรดทองเหลืองในเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel) จะให้อัตราการขจัดเนื้องานสูงกว่าอิเล็กโตรดทองแดง [รัฐนาฎ, (2009)] ได้มีการศึกษาโดยนำเอาอิเล็กโตรดทองเหลืองไปทดสอบขึ้นรูปพบว่า อัตราการสึกหรอของอิเล็กโตรดและอัตราการขจัดเนื้อโลหะขึ้นอยู่กับค่าปัจจัยที่เหมาะสมในการขึ้นรูปในแต่ละประเภทของชิ้นงาน [อภิวัฒน์, 2552]

ดังนั้นเพื่อตอบสนองของความต้องการที่เกิดขึ้นในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาถึงปัจจัยของอิเล็กโตรดทองแดงและทองเหลืองในเปอร์เซ็นต์สังกะสีต่างๆ กัน ในการขจัดเนื้องานต่างๆ ที่ใช้ในการ EDM ในของเหลวตัวกลางน้ำมัน เพื่อช่วยการตัดสินใจว่าจะเลือกใช้เทคนิคหรือวิธีการใดมาใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของตนเองให้เหมาะสม จึงต้องมีการศึกษาค้นคว้าในการเลือกใช้อิเล็กโตรด เพื่อให้เหมาะสมกับชิ้นงาน

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพอิเล็กโตรดทองแดงและทองเหลือง ในการเจาะชิ้นงานเหล็กกล้าไร้สนิมเกรด AISI 304 ด้วยเครื่องกัดโลหะไฟฟ้า (EDM)
2. เพื่อหาผลกระทบเปอร์เซ็นต์ของสังกะสีในทองเหลืองที่ส่งผลกับการกัดอาร์คด้วยไฟฟ้า

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1. อิเล็กโตรดที่ใช้ คือ อิเล็กโตรดทองแดงและทองเหลืองที่มีเปอร์เซ็นต์สังกะสี 40%, 70%, 80% และ 100% ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร
2. ชิ้นงานทดลอง คือ เหล็กกล้าไร้สนิมเกรด AISI 304
3. เครื่อง EDM รุ่น Charrmill Model 2-LC
4. ของเหลวตัวกลางที่ใช้ คือ น้ำมันแร่
5. ขั้วอิเล็กโตรดเป็นขั้วลบ
6. ความลึกในการกัดชิ้นงานโดยกัดลึก 2 มิลลิเมตร
7. ความต่างศักย์วงจรเปิด (Open-circuit voltage, V_o) ที่ใช้ในการวิจัย คือ 250 โวลต์
8. กระแสไฟฟ้าที่ใช้ 3, 9, 15 และ 25 แอมแปร์
9. เวลาเปิด (On time, T-on) ที่ 12 μ s ค่าปัจจัยประสิทธิภาพเท่ากับ 50 %
10. ผลการทดลองประเมินจาก
 - อัตราการขจัดเนื้องาน (Material Removal Rate, MRR)
 - อัตราการสึกกร่อนของอิเล็กโตรด (Electrode Wear Ratio, EWR)
 - ความหยาบผิวเฉลี่ย (Average Surface Roughness , Ra)
 - ลักษณะรูปคลื่นที่ได้จากการสปาร์ค (Wave Form)
 - ชั้นหลอมสีขาว (White Layer)

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางในการเลือกใช้อิเล็กโตรดที่เหมาะสมกับงาน
2. ทราบถึงผลจากวัสดุอิเล็กโตรด ที่มีต่ออัตราการขจัดเนื้องาน, อัตราการสึกกร่อนของอิเล็กโตรด ในการสปาร์คของชิ้นงานด้วยเครื่องกัดโลหะด้วยไฟฟ้า
3. ได้องค์ความรู้พื้นฐานในการแปรรูปวัสดุด้วยเครื่องกัดโลหะด้วยไฟฟ้า

1.5 ระยะเวลาการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1
ระยะเวลาการดำเนินงาน

ที่	กิจกรรม	เดือน											
		มิ.ย	ก.ค	ส.ค	ก.ย	ต.ค	พ.ย	ธ.ค	ม.ค	ก.พ	มี.ค	เม.ย.	
1.	ศึกษาและค้นคว้าทฤษฎี												
2.	ทำการศึกษารูปร่างของเครื่อง												
3.	ทดสอบหาค่าตัวแปรที่เหมาะสม												
4.	สอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์												
5.	ทดสอบหาค่าตัวแปรที่เหมาะสมของอิเล็กโตรดทองแดงและทองเหลือง												
6.	นำผลการทดลองมาประเมินและวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน Anova												
7.	สอบความก้าวหน้า												
8.	สรุปผลการทดลอง												
9.	สอบวิทยานิพนธ์												
10.	สรุป, จัดทำและส่งรูปเล่มวิทยานิพนธ์												