

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ในงานอุตสาหกรรมการผลิตกระบวนการตัดขึ้นรูปโลหะแผ่นเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญในภาคการผลิต เพราะว่าโลหะแผ่นที่ถูกตัดขึ้นรูปเกี่ยวข้องไปในอุตสาหกรรมเกือบทุกประเภท เช่น อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องประดับตกแต่ง เครื่องครัว อุปกรณ์ทางการเกษตร เครื่องมือช่าง ตลอดจนอุตสาหกรรมประเภทอื่น ๆ อีกมาก ชิ้นงานโลหะแผ่นที่ถูกผลิตขึ้นมาเพื่อรองรับกับภาคอุตสาหกรรมทั้งหลายนี้ โดยส่วนใหญ่ผลิตด้วยแม่พิมพ์ แม่พิมพ์ในอุตสาหกรรมการขึ้นรูปโลหะนั้น สามารถแบ่งออกได้เป็นอีกหลายประเภท เช่น แม่พิมพ์ปั๊ม (Stamping) แม่พิมพ์ขึ้นรูป (Forming) แม่พิมพ์ดึงขึ้นรูป (Deep Draw Die) แม่พิมพ์ตีขึ้นรูป (Forging) แม่พิมพ์ฉีดหล่อ (Die Casting) เป็นต้น แต่ในอุตสาหกรรมการผลิตทั้งหลายนี้แม่พิมพ์ที่เป็นพื้นฐานของอุตสาหกรรมเกือบทุกอุตสาหกรรมการผลิต คือ แม่พิมพ์ปั๊ม และแม่พิมพ์ปั๊มที่เกี่ยวข้องมาก คือ แม่พิมพ์ตัด (Blanking Operation) ซึ่งมีความสำคัญมากในเกือบทุกอุตสาหกรรมการผลิต แม่พิมพ์ตัดสามารถออกแบบให้ตัดขึ้นรูปที่มีรูปร่าง รูปทรงต่าง ๆ ได้มากมาย ไม่ว่าจะเป็นรูปทรงเรขาคณิตหรือว่ารูปทรงอื่นใดก็ตามที่ผู้ออกแบบหรือลักษณะของผลิตภัณฑ์จะเป็นตัวกำหนด การออกแบบแม่พิมพ์มีความสำคัญมาก เพราะส่งผลถึงคุณภาพของชิ้นงาน ความทนทานของคมตัด ความประหยัด ความยากง่ายในการขึ้นรูปแม่พิมพ์ ความรวดเร็วในการทำงานของแม่พิมพ์ และความคุ้มค่าเมื่อเทียบกับต้นทุนเวลาและปริมาณชิ้นที่เกิดจากการตัด การขึ้นรูปโลหะแผ่นด้วย แม่พิมพ์ตัดเป็นกระบวนการตัดโดยใช้คมตัดของพUNCH กดลงบนแผ่นโลหะ โดยที่โลหะแผ่นจะไหลเข้าไปในดาย (Die) โดยมีแรงมากระทำที่โลหะแผ่นทำให้พUNCH และดายเป็นแรงเฉือน (Shear Force) ซึ่งแรงที่มากระทำจะมีทิศทางตรงข้ามกัน ในการตัดของพUNCH และดายสิ่งที่สำคัญและจะต้องถูกออกแบบให้มีความเหมาะสมกับวัสดุและความหนาของโลหะแผ่นนั้นก็คือ เคลียร์เลนซ์ (Clearance) คือ ช่องว่างระหว่างพUNCH และดาย ซึ่งจะส่งผลต่อคุณภาพของโลหะแผ่นที่ถูกตัดโดยแม่พิมพ์ตัด

จากความสำคัญของปัญหาในกระบวนการขึ้นรูปโลหะแผ่นโดยใช้แม่พิมพ์ตัดนี้ มีองค์ประกอบที่มีความสำคัญ คือ แรงที่ใช้ในการตัดเฉือน รูปร่าง รูปทรงของชิ้นงานที่ถูกตัด ช่องว่างระหว่างพUNCH และดาย การสึกหรอของพUNCH ความหนาของโลหะแผ่น วัสดุที่ใช้ในการทำพUNCH และดาย ชนิดของวัสดุหรือโลหะแผ่น ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาอิทธิพลของรูปทรงของคมตัดพUNCH ที่มีผลต่อการสึกหรอของพUNCH เมื่อใช้แม่พิมพ์ตัดที่ทำด้วยวัสดุ SKD 11 ตัดโลหะแผ่นชิ้นงานเหล็กกล้าคาร์บอน S50C ที่ช่องว่างระหว่างพUNCH และดาย 5 เปอร์เซ็นต์ต่อความหนาของวัสดุโลหะแผ่น S50C ที่

ความหนา 2 มิลลิเมตร โดยใช้แรงในการตัดเฉือน 40 kn. เป็นแรงตัดที่ใช้ในการทดลอง ลักษณะของ พันธ์มี 2 รูปแบบ คือ

1. พันธุ์รูปทรงกลม
2. พันธุ์รูปทรงสี่เหลี่ยม

โดยที่พันธ์ทั้ง 2 รูปแบบ กำหนดให้มีรูปแบบของคมตัด 3 แบบ คือ

1. คมตัดตรง (Flat Punch)
2. คมตัดเฉียง (Bevelled Punch)
3. คมตัดบาก (Punch with Groove)

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของรูปทรงคมตัดพันธ์ ที่ตัดชิ้นงานสี่เหลี่ยมและวงกลมที่มีพื้นที่หน้าตัด เท่ากันส่งผลต่อการสึกหรอของคมตัดพันธ์
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของรูปทรงคมตัดพันธ์ ต่อคุณภาพขอบของชิ้นงานที่ผ่านการตัดจากพันธ์ ในแต่ละรูปทรงแต่ละแบบของคมตัด
3. เพื่อศึกษาอิทธิพลของรูปทรงคมตัดพันธ์ ต่อรูปร่างของชิ้นงานที่ผ่านการตัดจากพันธ์ในแต่ละรูปทรงแต่ละแบบของคมตัด

1.3 สมมุติฐานของงานวิจัย

1. ปัจจัยศึกษาที่ส่งผลต่อการสึกหรอของพันธ์ ในแต่ละรูปทรงแต่ละแบบของคมตัด
2. ปัจจัยศึกษาที่ส่งผลต่อคุณภาพขอบของชิ้นงานตัด ในแต่ละรูปทรงแต่ละแบบของคมตัด
3. ปัจจัยศึกษาที่ส่งผลต่อรูปร่างชิ้นงาน ในแต่ละรูปทรงแต่ละแบบของคมตัด

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับของงานวิจัย

1. ทราบถึงรูปทรงของคมตัดพันธ์ที่เหมาะสมในการตัดเฉือนชิ้นงานเหล็กกล้าคาร์บอน S50C
2. ทำให้ทราบว่าคมตัดรูปแบบใดที่มีการสึกหรอน้อยที่สุดเมื่อตัดเหล็กกล้าคาร์บอน S50C

1.5 ขอบเขตของงานวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experiment Research) ที่มุ่งศึกษารูปทรงของพันธ์และรูปแบบคมตัดพันธ์ที่เหมาะสมต่อการตัดเฉือนชิ้นงานเหล็กกล้าคาร์บอน S50C โดยกำหนดขอบเขตการวิจัยดังนี้

1. เครื่องเพรส แบบข้อเหวี่ยง ใช้แรงตัด 40 kn.
2. ชุด Die Cutting ทำจากวัสดุเหล็ก SKD 11
3. วัสดุชิ้นงานเป็นเหล็กกล้าคาร์บอน S50Cหนา 2 มิลลิเมตร
4. ช่องว่างระหว่างฟันชั้กับดาบ คือที่ 5 เปอร์เซนต์ ของความหนาวัสดุ
5. ใช้เครื่องชั่งน้ำหนักทศนิยม 3 ตำแหน่ง
6. ใช้กล้อง Microscope ตรวจสอบขอบชิ้นงาน

1.6 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาของงานวิจัย

1.6.1 ตัวแปรต้น

1. เครื่องเพรสแบบข้อเหวี่ยง ใช้แรงตัด 40 kn.
2. ชุดแม่พิมพ์ตัดขึ้นรูปโลหะขนาด 150×150 มิลลิเมตร
3. วัสดุทำ Die Cutting เป็นเหล็กกล้าคาร์บอน SKD 11
4. ช่องว่างระหว่างฟันชั้กับดาบ คือที่ 5 เปอร์เซนต์ ของความหนาวัสดุ
5. วัสดุโลหะแผ่นที่ทำการตัดเป็นเหล็กกล้าคาร์บอน S50C
6. รูปทรงของฟันชั้มี 2 แบบ คือ ทรงกลม และทรงสี่เหลี่ยม
7. รูปแบบของคมตัดฟันชั้ทั้งสองรูปทรงมีรูปทรงละ 3 คมตัด คือ รูปแบบคมตัดตรง รูปแบบคมตัดเฉียง รูปแบบคมตัดบาก

1.6.2 ตัวแปรตาม

1. น้ำหนักของฟันชั้ซึ่งเกิดจากการสึกหรอโดยการขัดวัด
2. ขอบโค้งมน
3. รอยตัดเฉียง
4. รอยนิ้กด
5. ครีบก้นงาน