

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาอิทธิพลของรูปทรงคมตัดพังก์ ต่อการตัดเฉือนชิ้นงานเหล็กกล้าคาร์บอน S10C โดยมีระเบียบวิธีและขั้นตอนในการวิจัยดังนี้

3.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลของงานวิจัย

ทำการศึกษาข้อมูลเพื่อใช้เป็นพื้นฐานและเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัยจากเอกสารตำรา วารสาร งานวิจัย ที่มีเนื้อหาลักษณะการของการวิจัยเดียวกันและใกล้เคียงกันจากแหล่งค้นคว้าต่าง ๆ จากห้องสมุดของสถาบันอุดมศึกษา จาก Internet จากการสนทนาจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัย ในการออกแบบสร้างแม่พิมพ์ตัดขึ้นรูปโลหะแผ่นบัจฉัยที่เกี่ยวข้องได้แก่ แรงที่ใช้ในการบีมตัด รูปทรงของคมตัดพังก์ รูปทรงของชิ้นงานที่มีหน้าตัดเท่ากัน เครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบด้วย เครื่อง Press แบบคอกม่าที่มีแรงตัดเฉือนสูงสุด 40 kN เครื่องตรวจสอบความแข็ง Hardness tester กล้องจุลทรรศน์แบบแสง LEICA EZ 4 D เครื่องตรวจสอบขนาดชิ้นงาน ชุดแม่พิมพ์ตัด โลหะแผ่น และชิ้นงานที่ใช้ในการทดสอบ เหล็กกล้าคาร์บอน S10 C หนา 2 mm. เป็นการวิจัยเชิงทดลอง Experiment Research เพื่อศึกษาอิทธิพลของรูปทรงคมตัดพังก์ต่อการตัดเฉือนชิ้นงานเหล็กกล้าคาร์บอน S10 C

3.2 เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

3.2.1 เครื่อง Press

เครื่อง Press ผลิตจาก Shinghai Hodong Machine Tool Works สามารถใช้แรงในการบีมตัดชิ้นงาน 23-40 kN



รูปที่ 3.1 เครื่อง Press แบบคอกม่า

3.2.2 เครื่องทดสอบความแข็ง

เครื่องทดสอบความแข็ง Hardness Tester เครื่องหมายทางการค้า Mitutoyo AR -20 ใช้สำหรับการหาค่าความแข็งของพินซ์ และ ดาย ของแต่ละรูปทรง



รูปที่ 3.2 เครื่องทดสอบความแข็ง

3.2.3 กล้องจุลทรรศน์แบบแสง

กล้องจุลทรรศน์แบบแสง เครื่องหมายทางการค้า LEICA EZ 4 D ใช้สำหรับการส่องถ่ายดูรอยตัดเฉือน รอยฉีกขาด รอยโค้งมน และครีบกของชิ้นงาน



รูปที่ 3.3 กล้องจุลทรรศน์แบบแสง

3.2.4 เครื่องทดสอบหาส่วนผสมทางเคมี

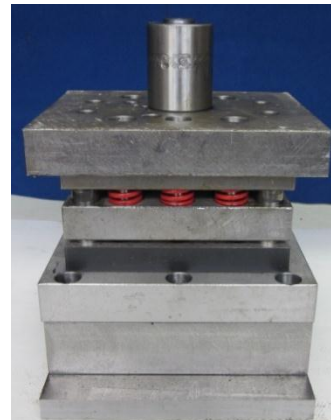
เครื่องทดสอบหาส่วนผสมทางเคมี เครื่องหมายทางการค้า Baird DV6S ใช้ตรวจสอบส่วนผสมทางเคมีของชิ้นงานเหล็กกล้าคาร์บอน S10C หนา 2 mm. และพินซ์ กับ ดาย



รูปที่ 3.4 เครื่องทดสอบหาส่วนผสมทางเคมี

3.2.5 ชุดแม่พิมพ์ตัด

ชุดแม่พิมพ์ตัด Die set เป็นแม่พิมพ์ที่มี พันซ์ และ ดाय ทำจากวัสดุเหล็ก SKD 11 ผ่านกระบวนการชุดแข็งและเจียรไนลับคมตัด



รูปที่ 3.5 ชุดแม่พิมพ์ตัดชิ้นงานรูปทรงกลมและรูปทรงสี่เหลี่ยม

3.2.6 เครื่องชั่งน้ำหนัก

เครื่องชั่งน้ำหนักหาคาร์บอนของพินซ์ เครื่องหมายทางการค้า Shinko Dehshi AJ620 CE

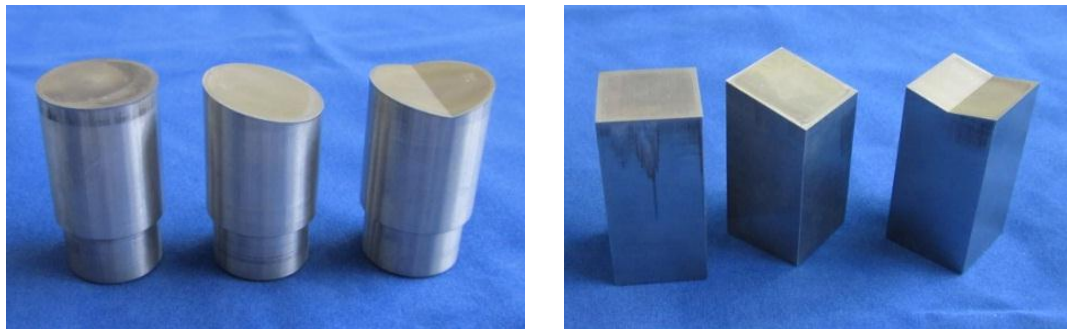


รูปที่ 3.6 เครื่องชั่งน้ำหนัก

3.2.6 พันธ์ Punch

Punch ที่ใช้ในการทดลองจะมีลักษณะรูปทรงกลมและรูปทรงสี่เหลี่ยม โดยแต่ละรูปทรงจะมีลักษณะของรูปทรงของคมตัด 3 แบบ

1. แบบคมตัดตรง
2. แบบคมตัดเฉียง
3. แบบคมตัดหัวบาก



รูปที่ 3.7 ลักษณะของรูปทรงของคมตัดพันธ์

3.2.7 เวอร์เนียไฮเกจ DIAL HEIGHT GAUGE

เวอร์เนียไฮเกจ เป็นเครื่องมือวัดที่ใช้ในการวัดตรวจสอบขนาดความสูง เครื่องหมายทางการค้า MOORE & WRIGHT



รูปที่ 3.8 เวอร์เนียไฮเกจ

3.3 การทดลองเบื้องต้น Pilot study

การทดลองเบื้องต้น เพื่อหาเงื่อนไขของการทดลอง โดยการสุ่มการจับฉลากเพื่อหาขั้นตอนของการทดลองบ่มตัดชิ้นงานเป็นลำดับของตัวแปร เป็นระดับ 1 ไปจนถึงระดับ 6 หลังจากการทดลอง

เบื้องต้นแล้วจะทำให้ทราบถึงทิศทางและแนวทางที่ถูกต้องจากนั้นจะได้ทำการทดลองกับตัวแปรที่กำหนดไว้เพื่อจะได้บรรลุวัตถุประสงค์ถึงอิทธิพลของรูปทรงของคมตัดพUNCH ต่อการตัดเฉือนชิ้นงาน เหล็กกล้าคาร์บอน S10C หน้า 2 mm.

ตารางที่ 3.1 ตารางการทดลองเบื้องต้น Pilot Study

รูปทรงของ ชิ้นงาน	แรงตัดเฉือน	Punch		
		Punch คมตัดตรง	Punch คมตัดเฉียง	Punch คมตัดหัวปาก
รูปทรงกลม	40 kN	A1,B1	A1,B2	A1,B3
รูปทรงสี่เหลี่ยม	40 kN	A2,B1	A2,B2	A2,B3

หมายเหตุ

- A1 หมายถึง ชิ้นงานรูปทรงกลม
- A2 หมายถึง ชิ้นงานรูปทรงสี่เหลี่ยม
- B1 หมายถึง พUNCH คมตัดตรง
- B2 หมายถึง พUNCH คมตัดเฉียง
- B3 หมายถึง พUNCH คมตัดหัวปาก

3.4 ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

ทดลองป้อนตัดชิ้นงานตามเงื่อนไขที่ได้ออกแบบไว้จนครบทั้ง 400 ชิ้นซึ่งเงื่อนไขที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วยรูปทรงของชิ้นงาน 2 รูปทรง คือ รูปทรงกลม รูปทรงสี่เหลี่ยม แรงที่ใช้ในการตัดเฉือน 40 kN รูปทรงคมตัด พUNCH 2 รูปทรง คือ ทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยม แต่ละรูปทรงจะมีลักษณะของคมตัด 3 ลักษณะคือ คมตัดตรง คมตัดเฉียง และคมตัดหัวปาก ด้วยเครื่อง Press และการหาผลลัพธ์ของการทดลองจะพิจารณาจากผลลัพธ์ที่ได้จากการตรวจสอบการสึกหรอของ พUNCH รอยตัดเฉือน

รอยฉีกขาด รอยโค้งมน ครีบกของชิ้นงาน และรูปทรงของชิ้นงาน ไปแปรผลของรูปทรงของคมตัด พันซ์ ที่เหมาะสมในการตัดเฉือนชิ้นงานเหล็กกล้าคาร์บอน S10 C

3.4.1 ขั้นตอนเตรียมชิ้นงาน

1. นำชิ้นงานเหล็กกล้าคาร์บอน S10C หนา 10 mm. ตรวจสอบคุณสมบัติส่วนผสมของเหล็ก
2. นำชิ้นงานเหล็กกล้าคาร์บอน S10C หนา 10 mm. ตัดให้ได้ขนาดความกว้าง 33 mm.
3. เตรียมชุดแม่พิมพ์ตัดแผ่นเปล่า Blacking ที่มีขนาด 150 x 150 mm.
4. นำส่วนประกอบของแม่พิมพ์ พันซ์ และ คาย ตรวจสอบความแข็งแรงก่อนการทดลอง
5. เตรียมเครื่อง Press แบบค้อนที่ใช้แรงในการบีบอัด 23 – 40 kN

3.4.2 ขั้นตอนทดลอง

1. นำชุดแม่พิมพ์ติดตั้งบนเครื่อง Press แบบค้อนที่ใช้ในการทดลอง
2. ทำการทดลองบีบอัดชิ้นงานตามเงื่อนไขของการทดลอง
3. นำพันซ์แต่ละรูปทรงไปตรวจสอบน้ำหนักทุก ๆ 100 ชิ้น
4. นำชิ้นงานที่ได้จากการบีบอัดไปตรวจสอบรอยตัดเฉือน รอยฉีกขาด รอยโค้งมน ครีบกของชิ้นงาน และรูปทรงของชิ้นงาน
5. จดบันทึกค่าที่ได้จากการวัดตรวจสอบน้ำหนัก พันซ์ ถ่ายภาพชิ้นงานแต่ละชิ้นที่ได้จากการทดลอง
6. ถอดเปลี่ยนชุด พันซ์ และ คาย เพื่อทดลองบีบอัดชิ้นงานตามเงื่อนไขการทดลองต่อไป
7. นำชิ้นงานที่ได้จากการบีบอัดไปตรวจสอบรอยตัดเฉือน รอยฉีกขาด รอยโค้งมน ครีบกของชิ้นงาน และรูปทรงของชิ้นงาน
8. ทำการทดลองซ้ำตามลำดับการทดลอง และ ตามขั้นตอนการทดลองจนครบจำนวนการทดลอง