

บทที่ 1

บทนำ

1. หลักการและเหตุผล

จากสภาวะการณ์ในปัจจุบันที่มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว ปัจจัยเกื้อหนุนอย่างหนึ่งที่ทำให้เศรษฐกิจเติบโตขึ้นมากดังกล่าวคือรายได้จากการขยายตัวทางด้านอุตสาหกรรมในด้านต่างๆ ทั้งอุตสาหกรรมการผลิต อุตสาหกรรมก่อสร้าง อุตสาหกรรมเกษตร อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว อุตสาหกรรมบริการ ให้บริการ เป็นต้น ซึ่งมีทั้งขนาดใหญ่ที่มีการลงทุนมาก ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ซึ่งรัฐบาลได้ให้ความสำคัญ และให้การสนับสนุนอย่างเต็มที่และต่อเนื่อง โดยเรียกว่าโครงการ SML (Small-Medium-Large Project) โดยที่รัฐบาลให้การส่งเสริมด้านความรู้ การศึกษาฝึกอบรม และเงินทุน แก่โครงการที่เห็นว่ามีความเหมาะสมที่จะได้รับการสนับสนุน โครงการที่เกี่ยวข้องกับทางด้านการผลิต ก็เป็นด้านหนึ่งที่รัฐบาลให้ความสำคัญในทุกระดับการลงทุน การผลิตชิ้นส่วน ไม่ว่าจะเป็นชิ้นส่วนยานยนต์ ชิ้นส่วนเครื่องจักรกลทั่วไป เครื่องจักรกลการเกษตร เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ ล้วนมีจำนวนมากขึ้น ตามความเจริญทางเศรษฐกิจ และความต้องการของผู้บริโภค เมื่อจำนวนความต้องการมีมากขึ้น การผลิตย่อมใช้เครื่องจักรจำนวนมากขึ้น มีความทันสมัย และผลิตงานได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งการผลิตชิ้นส่วนที่เป็นโลหะที่ต้องใช้การตัดเฉือนในการขึ้นรูปชิ้นงาน ไม่ว่าจะเป็นเครื่องกลึง (Lathe or Turning Machine) เครื่องกัด (Milling Machine) เครื่องไส (Shaping Machine) เครื่องเจาะ (Drilling Machine) เป็นต้น ส่วนใหญ่จำเป็นต้องใช้ปัจจัยสำคัญเพื่อช่วยในการตัดเฉือนอย่างหนึ่งคือ น้ำมันตัดเฉือน (Cutting Fluid) ซึ่งมีทั้งที่เป็นแบบผสมกับน้ำ (Soluble Oil) และไม่ต้องผสมกับน้ำ (Cutting Oil) เพื่อให้งานมีคุณภาพผิวที่ตีขึ้น ยืดอายุการใช้งานของมีด และเพิ่มอัตราการผลิต โดยสารหล่อเย็นดังกล่าวจะมีสมบัติเป็นตัวช่วยลดความเสียดทานระหว่างมีดกับวัสดุงาน ช่วยระบายความร้อน และระบายเศษตัดออกจากบริเวณที่เกิดการตัดเฉือน

นอกจากการผลิตภาคอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ที่ต้องใช้วัสดุในการผลิตจำนวนมาก ภาคการผลิตขนาดเล็กหรืองานบริการประเภทซ่อมบำรุงชิ้นส่วนเครื่องจักรกลและยานยนต์ทั่วไป ในรูปของโรงงานเล็กๆ (Workshop) ที่เรียกโดยทั่วไปว่า โรงกลึง ซึ่งใช้เครื่องจักรพื้นฐานเบื้องต้นทั่วไปคือ เครื่องกลึง เครื่องกัด เครื่องไส เครื่องเจาะ เครื่องเลื่อย เป็นต้น เครื่องจักรดังกล่าว ล้วนมีความจำเป็นต้องใช้น้ำมันตัดเฉือนช่วยในการตัดเฉือนแทบทั้งสิ้น ซึ่งจำนวนโรงงาน และปริมาณการใช้วัสดุในการผลิตมีจำนวนมากเพิ่มขึ้นทุกๆ ปี ในปัจจุบันมีโรงกลึงที่ขึ้นทะเบียนการค้า เฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือประมาณ 500 แห่ง [1] นอกจากนี้ยังมีโรงงานลักษณะเดียวกันในสถานศึกษาที่เปิดสอนงานด้านการผลิต ทั้งในมหาวิทยาลัย สถาบัน วิทยาลัย ศูนย์ฝึกอาชีพ ฯลฯ ทำให้ปริมาณการใช้งานน้ำมันตัดเฉือนดังกล่าวมีปริมาณมาก โดยประเภทไม่ต้องผสมน้ำ จะนิยมใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตขนาดใหญ่ มีการใช้งานจำนวนมากๆ ต้องการคุณภาพงานและอัตราการผลิตสูง ไม่ต้องมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันตัดเฉือนบ่อยๆ แต่มีการลงทุนค่อนข้างสูง ในขณะที่โรงงานขนาดเล็กและสถานศึกษาจะนิยมใช้แบบผสมน้ำ ซึ่งต้องผสมน้ำเปล่าในอัตราส่วน 15-25 เท่า ซึ่งใช้ต้นทุนต่ำกว่า แต่มีสมบัติการใช้งานต่ำกว่า และต้องเปลี่ยนถ่ายบ่อยครั้ง โดยทั้งสองประเภทเป็นการนำเข้ามาจากต่างประเทศทั้งสิ้น

ด้วยปริมาณและความจำเป็นในการใช้งานดังกล่าว จึงมีการค้นคว้า ทดลอง เพื่อหาวัสดุที่ใช้งานทดแทน ที่มีสมบัติการตัดเฉือนเทียบเท่าหรือดีกว่า และมีต้นทุนต่ำกว่า ส่วนใหญ่จะเป็นการเติมสารเคมี หรือเปลี่ยนแปลงส่วนผสมทางเคมีในน้ำมันตัดเฉือนดังกล่าว เช่น คลอรีน ซัลเฟอร์ และสารประกอบไอโอดีน เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการทดลองใช้น้ำมันที่ไม่ใช่ผลผลิตจากปิโตรเลียม (Mineral Oil) ซึ่งได้แก่ผลผลิตจากน้ำมันพืช (Vege-

table Oil) เช่น น้ำมันจากพืชจำพวกถั่ว ปาล์ม มะพร้าว ฯลฯ ซึ่งจากการศึกษาผลงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าน้ำมันพืชเมื่อผสมกับสารเคมีบางชนิด จะทำให้มีสมบัติการตัดเฉือนค่อนข้างดีกว่าน้ำมันตัดเฉือนที่ทำจากปิโตรเลียม [2] รวมทั้งมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพน้อยกว่าเนื่องจากเป็นสารชีวภาพ แต่การเติมสารเคมีปรับปรุงสมบัติลงในน้ำมันพืชดังกล่าว ในระยะยาวสารเคมีที่ใช้ยังไม่ทราบแน่ชัดว่าจะมีผลต่อสุขภาพผู้ปฏิบัติงานหรือไม่ อีกทั้งวัสดุน้ำมันตัดเฉือนแบบผสมน้ำ มีอายุการใช้งานจำกัด เมื่อใช้งานไประยะหนึ่งมักเสื่อมคุณภาพ และมีกลิ่นรบกวน การศึกษานี้จึงเกิดแนวคิดที่จะทดลองใช้น้ำมันพืช (Pure Vegetable Oil) ที่ใช้ในการประกอบอาหารในครัวเรือน ที่ไม่มีการเติมสารเคมีปรับปรุงสมบัติใดๆ มาใช้เป็นวัสดุช่วยในการตัดเฉือน หากพบว่าสมบัติที่ใกล้เคียงหรือดีกว่าในการนำมาใช้งาน ก็จะเป็นวิธีการหนึ่งที่น่ามาพิจารณา เพื่อการใช้งานทดแทนวัสดุน้ำมันตัดเฉือนแบบผสมน้ำที่เคยใช้อยู่เดิม ในอนาคตต่อไป

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของการใช้น้ำมันตัดเฉือนแบบผสมน้ำ ซึ่งเป็นที่นิยมใช้งานโดยทั่วไป กับน้ำมันพืชที่ใช้ในครัวเรือน โดยพิจารณาเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

- 2.1 แรงตัดเฉือนที่เกิดขึ้นในรูปของแรงลัพธ์ (Resultant Force)
- 2.2 ความเรียบของผิวงาน (Surface Roughness)
- 2.3 การสึกหรอของมีด (Tool Wear)

3. ขอบเขตการศึกษา

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเสนอทางเลือกในการหาวัสดุทดแทนน้ำมันตัดเฉือนที่ใช้งานในระบบการผลิตในสถานประกอบการ หรือหน่วยงานขนาดเล็กทั่วไป เพื่อให้กระบวนการทดลองมีสภาพใกล้เคียงกับสภาพการปฏิบัติงานในโรงงานจริง จึงกำหนดขอบเขตการศึกษาดังต่อไปนี้

- 3.1 การทดลองใช้กับเครื่องกลึงแบบกึ่งอัตโนมัติ งานกลึงแบบกลึงปอก แบบขั้นศูนย์หัวและศูนย์ท้าย
- 3.2 วัสดุงานเป็นเหล็กเหนียวขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 38 มิลลิเมตร ยาว 150 มิลลิเมตร มีดกลึงแบบความเร็วรอบสูง (High Speed Steel, HSS) ขนาดภาคหน้าตัด 6.3*6.3 มิลลิเมตร ยาว 100 มิลลิเมตร
- 3.3 สภาวะการตัดเฉือนอื่นๆ ได้แก่ ความเร็วรอบ ความลึกกรอยตัด และอัตราป้อน มีค่าคงที่ เปลี่ยนแปลงเฉพาะค่าความเร็วตัด
- 3.4 ปฏิบัติการทดลองในโรงงานแบบเปิด ไม่ควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น ฯลฯ

4. วิธีดำเนินงานวิจัย

- 4.1 รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการตัดเฉือนเช่น ความเร็วตัด มุมมีด ระบบหล่อเย็น และน้ำมันตัดเฉือน จากวารสาร เอกสาร ตำรา แหล่งข้อมูลทางเทคโนโลยีข่าวสาร
- 4.2 รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิธีการวัดแรงตัดเฉือน ความเรียบผิวงาน การสึกหรอของมีด จากการใช้งานด้วยน้ำมันตัดเฉือนแบบต่างๆ จากการทดลองและงานวิจัยทั่วไป
- 4.3 กำหนดรูปแบบการทดลอง
- 4.4 เตรียมเครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุงาน วัสดุมีด และน้ำมันตัดเฉือน
- 4.5 ทำการทดลองตัดเฉือนด้วยการใช้น้ำมันพืช และน้ำมันแบบผสมน้ำ อย่างละ 10 ชุดการทดลอง โดยแต่ละชุดการทดลองประกอบด้วยวัสดุงาน 4 ชิ้น มีดกลึง 8 เล่ม (ตามจำนวนชิ้นความเร็วตัดที่กำหนดขึ้น) รวม

ทั้งหมดตลอดการทดลองของน้ำมันตัดเฉือนแต่ละชนิด ใช้วัสดุงาน 40 ซี้น มีดกลึง 80 เล่ม และน้ำมันตัดเฉือนทั้งสองชนิด ควบคุมปริมาณไวกี่ 25 ลิตร ตลอดการทดลอง

- 4.6 เก็บข้อมูลที่ต้องการ คือแรงตัดเฉือน (F_x , F_y และ F_z) ความเร็วผิวงาน และขนาดการสึกหรอ
- 4.7 วิเคราะห์ข้อมูล สร้างกราฟข้อมูล และเปรียบเทียบข้อมูล
- 4.8 สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ข้อมูลและข้อสรุปจากการเปรียบเทียบ เพื่อประกอบการพิจารณาในการใช้น้ำมันพืชเป็นวัสดุทดแทนซึ่งเป็นสารชีวภาพจากธรรมชาติ และผลิตได้ภายในประเทศ ซึ่งคาดว่าจะมีผลต่อปัจจัยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 5.1 ลดขนาดของแรงที่ใช้ในการตัดเฉือน
- 5.2 เพิ่มคุณภาพผิวงานให้ดีขึ้น
- 5.3 ลดการสึกหรอของมีดกลึง

6. สถานที่ดำเนินงานวิจัย

- 6.1 ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- 6.2 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น
- 6.3 ศูนย์ปฏิบัติการเครื่องจักรกลอัตโนมัติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น

7. งบประมาณที่ใช้ในงานวิจัย

7.1 หมวดวัสดุ

7.1.1 ค่าจัดซื้อเหล็กเพลลาขาวขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 38 มิลลิเมตร

จำนวน 5 ท่อน เป็นเงิน 10,000 บาท

7.1.2 ค่าจัดซื้อมีดกลึงแบบ High Speed Steel ขนาดพื้นที่หน้าตัด 6.3*6.3 มิลลิเมตร ยาว

แท่งละ 200 มิลลิเมตร จำนวน 60 แท่ง เป็นเงิน 5,500 บาท

7.1.3 ค่าจัดซื้อน้ำมันตัดเฉือนแบบ Soluble Oil จำนวน 36 ลิตร เป็นเงิน 2,500 บาท

7.1.4 ค่าจัดซื้อน้ำมันพืช (น้ำมันปาล์ม) จำนวน 50 ลิตร เป็นเงิน 1,250 บาท

7.2 หมวดเอกสาร

7.2.1 ค่าสืบค้นและจัดพิมพ์ข้อมูล เป็นเงิน 10,000 บาท

7.2.2 ค่าจัดพิมพ์และทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์ เป็นเงิน 10,000 บาท

7.3 หมวดค่าใช้จ่ายอื่นๆ

ค่าตอบแทน ค่าจ้างแรงงาน ฯลฯ เป็นเงิน 15,000 บาท

รวม 54,250 บาท

8. แผนการดำเนินงานวิจัย

แผนการดำเนินงานต่าง ๆ เพื่อกำหนดช่วงเวลาในการปฏิบัติงานให้มีความสอดคล้องและเหมาะสม ตั้งแต่การรวบรวมข้อมูล จนถึงการทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์ แสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แผนการดำเนินงานวิจัย

กิจกรรม	2547								2548																																2549																							
	พฤศจิกายน				ธันวาคม				มกราคม				กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน				พฤษภาคม				มิถุนายน				กรกฎาคม				สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน				ธันวาคม				มกราคม				กุมภาพันธ์			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
รวบรวมข้อมูล																																																																
กำหนดรูปแบบการทดลอง																																																																
เตรียมเครื่องจักร/อุปกรณ์																																																																
ดำเนินการทดลอง/เก็บข้อมูล																																																																
วิเคราะห์ข้อมูล/สรุป																																																																
ทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์																																																																