บทที่ 5
สรุป และข้อเสนอแนะ

1. สรุป

จากการทดลองเพื่อเปรียบเทียบสมบัติการใช้งานของน้ำมันตัดเฉือนทั้งสองชนิด คือน้ำมันตัดเฉือนแบบผสมน้ำ (Soluble Oil) และน้ำมันพืช (Vegetable Oil) เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว ได้ข้อสรุปตามวัตถุประสงค์ในการศึกษาวิจัยดังนี้

1.1 เมื่อพิจารณาจากแรงตัดเฉือน

1.1.1 น้ำมันพืชและน้ำมันแบบผสมน้ำใช้แรงตัดเฉือนเฉลี่ย (Average Resultant Force, R) ตลอดช่วงความเร็วตัดที่ใช้ในการทดลองเท่ากับ 18.09 กิโลกรัม และ 18.63 กิโลกรัม ตามลำดับ ดังนั้นน้ำมันพืชจึงใช้แรงตัดเฉือนเฉลี่ยน้อยกว่าน้ำมันแบบผสมน้ำเท่ากับ 0.54 กิโลกรัม (52.97 นิวตัน) หรือน้อยกว่า 2.9 เปอร์เซ็นต์

1.1.2 จากการเปรียบเทียบขนาดของแรงที่ใช้ในการตัดเฉือนของน้ำมันทั้งสองชนิด พบว่าใช้แรงตัดเฉือนเท่ากันที่ความเร็วตัด 30 เมตรต่อนาที โดยน้ำมันพืชใช้แรงตัดเฉือนน้อยกว่าน้ำมันแบบผสมน้ำในช่วงความเร็วตัดระหว่าง 20.28 เมตรต่อนาที ถึง 30 เมตรต่อนาที ในขณะที่น้ำมันแบบผสมน้ำใช้แรงตัดเฉือนน้อยกว่าแบบน้ำมันพืชในช่วงความเร็วตัดระหว่าง 30 เมตรต่อนาที ถึง 37.59 เมตรต่อนาที ดังนั้นน้ำมันพืชเหมาะกับการใช้งานที่ความเร็วตัดไม่เกิน 30 เมตรต่อนาที

1.2 เมื่อพิจารณาจากความเรียบผิวงาน

1.2.1 น้ำมันพืชและน้ำมันแบบผสมน้ำให้ความเรียบผิวงานเฉลี่ย (Rougness Average, R_a) ตลอดช่วงความเร็วตัดที่ใช้ในการทดลองเท่ากับ 6.75 ไมครอน และ 6.40 ไมครอน ตามลำดับ ดังนั้นน้ำมันพืชจึงทำให้ผิวงานมีความหยาบมากกว่าน้ำมันแบบผสมน้ำเท่ากับ 0.35 ไมครอน หรือมากกว่า 5.3 เปอร์เซ็นต์

1.2.2 จากการเปรียบเทียบขนาดความเรียบผิวงานเฉลี่ยจากการตัดเฉือนด้วยน้ำมันทั้งสองชนิด พบว่าชิ้นงานมีความเรียบผิวงานเฉลี่ยเท่ากันที่ความเร็วตัด 25 เมตรต่อนาที โดยน้ำมันพืชทำให้เกิดความเรียบผิวงานเฉลี่ยดีกว่าน้ำมันแบบผสมน้ำในช่วงความเร็วตัดระหว่าง 20.28 เมตรต่อนาที ถึง 25 เมตรต่อนาที ในขณะที่น้ำมันแบบผสมน้ำทำให้เกิดความเรียบผิวงานเฉลี่ยดีกว่าน้ำมันพืชในช่วงความเร็วตัดระหว่าง 25 เมตรต่อนาที ถึง 37.59 เมตรต่อนาที นั่นคือ น้ำมันพืชเหมาะกับการใช้งานที่ความเร็วตัดไม่เกิน 25 เมตรต่อนาที

1.3 เมื่อพิจารณาจากการสึกหรอของมีด

1.3.1 น้ำมันพืชและน้ำมันแบบผสมน้ำทำให้มีดเกิดการสึกหรอเฉลี่ย (Average Tool Wear, h_f) ตลอดช่วงความเร็วตัดที่ใช้ในการทดลองเท่ากับ 16.79 ไมครอน และ 17.75 ไมครอน ดังนั้นน้ำมันพืชจึงทำให้มีดเกิดการสึกหรอเฉลี่ยน้อยกว่าเท่ากับ 0.96 ไมครอน หรือน้อยกว่า 5.4 เปอร์เซ็นต์

1.3.2 จากการเปรียบเทียบขนาดของการสึกหรอของคมตัดมีดกลึง จากการใช้งานด้วยน้ำมันตัดเฉือนทั้งสองชนิดพบว่า เกิดการสึกหรอเท่ากันที่ความเร็วตัดประมาณ 37 เมตรต่อนาที โดยการสึกหรอจากการใช้งานด้วยน้ำมันพืชมีค่าต่ำกว่าแบบผสมน้ำในช่วง 20.28 เมตรต่อนาทีถึง 37 เมตรต่อนาที หรือกล่าวได้ว่าตลอดทั้งช่วงความเร็วตัดที่ใช้ในการทดลอง นั่นคือ เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการสึกหรอของมีดเพียงอย่างเดียว น้ำมันพืชจึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้งานมากกว่าน้ำมันแบบผสมน้ำ เนื่องจากมีดเกิดการสึกหรอน้อยกว่า

1.4 เมื่อพิจารณาผลการทดลองโดยรวม

จากการพิจารณาผลการทดลองทั้งสามด้าน คือขนาดของแรงตัดเฉือน ความเรียบผิวงาน และการสึกหรอของมีดในช่วงของความเร็วตัดที่กำหนด สรุปได้ว่าน้ำมันพืชเหมาะกับการใช้งานในช่วงความเร็วตัดต่ำ ส่วนน้ำมันแบบผสมน้ำเหมาะกับการใช้งานในช่วงความเร็วตัดที่สูงกว่า นั่นคือน้ำมันพืชเหมาะกับการใช้งานโดยพิจารณาจากผลการทดลองโดยรวม ในด้านแรงตัดเฉือนที่ความเร็วตัดไม่เกิน 30 เมตรต่อนาที ด้านความเรียบผิวงานที่ความเร็วตัดไม่เกิน 25 เมตรต่อนาที แต่เมื่อพิจารณาที่ค่าความเร็วตัด 30 เมตรต่อนาที น้ำมันแบบผสมน้ำให้ความเรียบผิวงานดีกว่าน้ำมันพืชเพียง 0.4 ไมครอน ซึ่งมีค่าแตกต่างกันน้อยมาก จึงอาจกล่าวได้ว่าน้ำมันพืชสามารถใช้งานได้ที่ความเร็วตัดไม่เกิน 30 เมตรต่อนาที และด้านการสึกหรอของมีดที่ความเร็วตัดไม่เกิน 37 เมตรต่อนาที ดังนั้นน้ำมันพืชสามารถใช้เป็นน้ำมันตัดเฉือนเพื่อให้เกิดความเหมาะสมต่อการทำงานโดยรวมได้ที่ความเร็วตัดไม่เกิน 30 เมตรต่อนาที ส่วนน้ำมันแบบผสมน้ำเหมาะกับการใช้งานที่ความเร็วตัดสูงกว่า 30 เมตรต่อนาที

2. ข้อเสนอแนะ

การใช้น้ำมันพืชเป็นน้ำมันตัดเฉือน เมื่อพิจารณาผลการทดลองทั้งสามด้าน คือแรงตัดเฉือน ความเรียบผิวงาน และการสึกหรอ พบว่าในการใช้งานที่ความเร็วตัดต่ำ ซึ่งใช้แรงตัดเฉือนน้อย จะให้ผลการทำงานที่ดีกว่าน้ำมันแบบผสมน้ำ ดังนั้นถ้าจะมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป ควรจะทำการทดลองไปใช้งานกับงานกลึงที่ใช้แรงตัดเฉือนน้อยลง เช่น ทดลองที่ความลึกรอยตัดต่ำกว่า 1.25 มิลลิเมตร หรือที่อัตราป้อนน้อยกว่า 0.1 มิลลิเมตรต่อรอบ ทั้งนี้ไม่ควรลดขนาดความเร็วตัดน้อยกว่าช่วงที่ทำการทดลอง เพราะจะทำให้อัตราการผลิตลดลง หรือทำการศึกษาเกี่ยวกับงานตัดเฉือนหรืองานผลิตที่ใช้ความเร็วต่ำ หรือมีอัตราการป้อนตัดน้อย ซึ่งจำเป็นที่ต้องใช้การหล่อลื่นช่วยในการทำงาน เช่นงานตัดเกลียวใน (Tapping) งานดึงขึ้นรูป (Drawing or Deep Drawing) งานคว้านเรียบ (Reaming) และงานแทงขึ้นรูป (Broaching) เป็นต้น