

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ประเทศไทยได้เริ่มมีการวางแผนพัฒนาประเทศในด้านเศรษฐกิจตั้งแต่ปี พ.ศ. 2504 เป็นต้นมา มีการขยายตัวอย่างไม่หยุดยั้งของกิจการอุตสาหกรรมหลายประเภท ซึ่งมีจำนวนโรงงานที่เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากกิจการอุตสาหกรรมในประเทศเราได้พัฒนาและก้าวหน้ามาตลอดในระยะเวลา 20 ปี เทคโนโลยีในการผลิตสินค้าได้พัฒนาอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันเราสามารถผลิตสินค้าเกือบทุกชนิด ที่มีคุณภาพส่งออกสู่ตลาดโลก สภาพของอุตสาหกรรมที่ต้องต่อสู้แข่งขันในท้องตลาด ทั้งด้านคุณภาพและราคาสินค้านี้ ทำให้ผู้ผลิตต้องใช้เครื่องจักรที่ทันสมัย และมีระบบการทำงานที่ยุ่ยากสลับซับซ้อนมากขึ้น [1] ในระบบการผลิตใดๆก็ตามจะต้องมีองค์ประกอบพื้นฐาน 3 ประการได้แก่ สิ่งที่ป้อนเข้า กระบวนการผลิต และสิ่งที่ได้ ความหมายของสิ่งที่ป้อนเข้าเป็นการป้อน 4M ได้แก่ Man คือ คนทำงาน Machine คือ เครื่องจักร Materials คือ วัสดุ และ Management คือ การจัดการ [2] การดำเนินการผลิตในปัจจุบันนี้ จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีเครื่องจักรกล เข้ามาช่วยในกระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้การผลิตดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาในด้านของเครื่องมือและวัสดุ ที่ใช้ในการผลิตเครื่องมือขึ้นมาเป็นลำดับ โดยวัสดุที่ดีที่สุดสำหรับการผลิตใด ๆ คือวัสดุที่ใช้ในการตัดเฉือนชิ้นงานได้ผลถูกต้องในราคาต่ำสุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งคุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับวัสดุเครื่องมือกลใด ๆ ได้แก่ ความสามารถในการต้านทานการสึกหรอในที่อุณหภูมิสูง ความมีค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานต่อความต้านทานต่อการขัดสี มีความแข็งและความแข็งแรง เพียงพอที่จะต้านทานต่อการแตกหักได้ [3] ดังนั้นวิศวกรพยายามหาวัสดุที่มีความแข็งแรงทนทาน มีอายุการใช้งานได้ยาวนาน วัสดุที่นิยมใช้ในการผลิตกันมากคือเหล็กเครื่องมือ ซึ่งมีคุณสมบัติในการชุบแข็ง (hardening) ได้ง่ายมีความแข็งเพิ่มมากขึ้น มีความเหนียว (Toughness) สามารถรับแรงจากภายนอกได้สูงก่อนที่จะแตกหัก มีความทนต่อการเสียดสี (Wear resistance) ได้ดีซึ่งรวมถึงการเสียดสีของคมตัดด้วย คุณสมบัตินี้เกี่ยวข้องกับความแข็งของเหล็กมีความสามารถในการผลิตทนทานมีอายุการใช้งานได้ยาวนาน [4] เราคงปฏิเสธไม่ได้ว่าเครื่องจักรกลมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบการผลิต กระบวนการผลิตที่ใช้ในการแปรรูปโลหะมีทั้งแบบไม่ทำให้เกิดเศษและแบบที่ทำให้เกิดเศษซึ่งกรรมวิธีที่ทำให้การแปรรูปโลหะเกิดเศษ ได้แก่การกลึง การกัด การไส การเจาะและการตัดเฉือนโลหะด้วยเลื่อยกล กระบวนการตัดเฉือน (Cutting Process) เป็นกระบวนการสำคัญอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรกลและอุตสาหกรรมอื่นๆ [5] ในการตัดเฉือนเพื่อให้ได้รูปทรงของวัสดุที่มีขนาดตรงตามที่ต้องการจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเลือกใช้กรรมวิธีต่างๆ มาใช้ในการตัดเฉือนชิ้นงานเพื่อให้มีความเหมาะสมโดยส่วนใหญ่จะต้องเลือกให้ตรงกับความต้องการและลักษณะของงาน โดยคำนึงถึงผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์และค่าใช้จ่ายทางด้านสิ่งแวดล้อม สำหรับ

เหล็กกล้าเครื่องมือ (high speed steel) ที่มีคาร์บอนผสมหลักจะสามารถต้านทานการสูญเสียคาร์บอนได้ดีมีความต้านทานต่อการไม่เปลี่ยนรูปร่างหรือขนาด (Non deformation properties) โดยเฉพาะเหล็กเครื่องมือชุบแข็ง S 45 C เป็นเหล็กกล้ากลุ่มที่ใช้ผลิตเครื่องมือสำหรับนำไปใช้ในงานตัดเฉือนและงานแปรรูปโลหะที่ไม่ได้ให้ความร้อนก่อนการแปรรูป เช่น ใบเลื่อยกล แม่พิมพ์ตัดโลหะเย็น ใบมีดตัดกระดาษ เพื่องัดไม้คัตเตอร์ เป็นต้น คุณสมบัติสำคัญที่ต้องการสำหรับเหล็กกล้าเครื่องมือกลุ่มนี้ คือ ความสามารถในการกลึง กัด ตัด ไส ได้ดี มีการเปลี่ยนแปลงขนาดน้อยหลังการชุบแข็ง (เนื่องจากการเย็นตัวในอากาศ) ต้านทานการสึกหรอสูง และมีความเหนียวทนแรงอัดกระแทกได้ดี [4] แต่เป็นสิ่งที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้เนื่องจากการใช้เครื่องมือตัดที่มีการใช้งานหนักและยาวนานจนเกินไปทำให้เกิดการสึกหรอมีผลกระทบโดยตรงต่อคุณภาพของชิ้นงานเช่น ความเรียบผิวงาน (Surface roughness) ขนาดของชิ้นงานและพิสัยความเผื่อ (Tolerance) นอกจากนี้ยังเป็นผลให้แรงที่ใช้ในการตัดเฉือนเพิ่มขึ้นอีกด้วย โดยปกติการพิจารณาเปลี่ยนเครื่องมือตัดอันเนื่องมาจากการสึกหรอมักผ่านการตัดสินใจโดยผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ควบคุมเครื่องจักร ทั้งนี้การเปลี่ยนเครื่องมือตัดก่อนเวลาอันควรเป็นผลให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น ในขณะที่เดียวกันการใช้เครื่องมือตัดที่มีการสึกหรออาจส่งผลทำให้ชิ้นงานไม่มีคุณภาพตามที่ต้องการ โดยทั่วไปแล้วเมื่อมีการสึกหรอของเครื่องมือตัดผู้ควบคุมเครื่องจักรจะต้องหยุดเครื่องจักรในขณะปฏิบัติงานเพื่อเปลี่ยนเครื่องมือตัดซึ่งทำให้เสียเวลาในการปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ [6]

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาเกี่ยวกับการผลิต กระบวนการตัดเฉือนโลหะเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งในงานอุตสาหกรรม ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการสึกหรอของใบเลื่อยกลชนิดเหล็กกล้าความเร็วสูงและลักษณะการสึกหรอที่เกิดกับใบเลื่อยกล ในสภาวะที่มีการตัดเฉือนวัสดุเหมือนกัน ขนาดเท่ากันเพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการสึกหรอของฟันเลื่อยกล และลักษณะการสึกหรอของใบเลื่อยกล แล้วนำผลจากการทดลองมาวิเคราะห์แก้ปัญหาการตัดเฉือนโลหะเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาการทำวิจัยเกี่ยวกับอายุการใช้งาน จิตความสามารถสูงสุดของใบเลื่อยกลชนิดเหล็กกล้าความเร็วสูง และเป็นมาตรฐานเดียวกันของการใช้เลื่อยกลทั้งโรงงานขนาดเล็กและขนาดใหญ่ทั่วไปในประเทศไทยให้ได้มาตรฐานการตัดเฉือนโลหะด้วยเลื่อยกลเดียวกัน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการสึกหรอของใบเลื่อยกลชนิดเหล็กกล้าความเร็วสูง (High Speed Steel)
2. เพื่อศึกษาลักษณะการสึกหรอของใบเลื่อยกลชนิดเหล็กกล้าความเร็วสูง (High Speed Steel)

1.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.3.1 ตัวแปรต้น

การตั้งค่าตัวแปรต้นในการวิจัย อ้างอิงจากคู่มือการใช้งานของเครื่องเลื่อยกลขนาด 250 mm รุ่น G 7025B ยี่ห้อ LIAN YUN จากประเทศจีนดังนี้

- อัตราป้อน (FEED) แรงกดจากโครงเลื่อยมี 3 ระดับคือ 0.20, 0.30 ,0.4 มม/ครั้ง
- ความเร็วช่วงชัก (SAWING SPEED) มี 3 ระดับคือ 77,94,112 ครั้ง/นาที

จากการศึกษางานวิจัยในต่างประเทศที่ผ่านมาเกี่ยวกับการเลือกใช้ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาการตัดโลหะด้วยเครื่องเลื่อยกลก็พบว่า [7, 8, 9, 10]

1.3.2 ตัวแปรตาม

- การสึกหรอของใบเลื่อยกลชนิดเหล็กกล้าความเร็วสูง (High Speed Steel)
- ลักษณะของการสึกหรอของฟันเลื่อยกลชนิดเหล็กกล้าความเร็วสูง (High Speed Steel)

1.4 สมมุติฐานการวิจัย

ปัจจัยศึกษาได้แก่ ความเร็วช่วงชักของเครื่องเลื่อย (SAWING SPEED) และ อัตราป้อนของเครื่องเลื่อย (FEED) ที่ส่งผลต่อการสึกหรอของใบเลื่อยกล High Speed Steel) และลักษณะการสึกหรอของใบเลื่อยกลในสภาวะการตัดเนื้อเหล็กกล้าเส้นแบน S 45 C ขนาด 2” X 3”

1.5 ขอบเขตของงานวิจัย

1. ใบเลื่อยกลที่ใช้การทดลองเป็น ใบเลื่อยกล High Speed 6T ตัดเนื้อเหล็กกล้าเส้นแบน S 45 C ขนาด 2”x3” โดยไม่ใช้น้ำหล่อเย็น
2. อัตราป้อนจากโครงเลื่อย (FEED)มี 3 ระดับคือ 0.20 , 0.30 ,0.40 มม/ครั้ง
3. ความเร็วช่วงชักของเครื่องเลื่อย (SAWING SPEED) มี 3 ระดับคือ 77,94,112 ครั้ง/นาที
4. วัสดุที่ใช้ได้แก่เหล็กกล้าเส้นแบน S 45 C ขนาด 2”x3”

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ทำให้ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อการสึกหรอของใบเลื่อยกลชนิดเหล็กกล้าความเร็วสูง (High Speed Steel)

2. ทำให้ทราบถึงลักษณะการสึกหรอของใบเลื่อยกลชนิดเหล็กกล้าความเร็วสูง (High Speed Steel)

3. ใช้เป็นแนวทางในการศึกษาอายุการใช้งานของใบเลื่อยกล

1.7 คำนิยามศัพท์เฉพาะ

ใบเลื่อยกลชนิดเหล็กกล้าความเร็วสูง (High Speed Steel) หมายถึง ใบเลื่อยกล High Speed 6T ที่ใช้ในการทดลองตัดเนื้อชิ้นงาน

ความแข็ง (Hardening) หมายถึง คุณสมบัติของวัสดุที่สามารถต้านทานการเปลี่ยนแปลงขนาด รูปร่าง แบบพลาสติกหรือความต้านทานการขูด ขีด เสียหายบริเวณพื้นผิววัสดุรวมถึงความต้านทานการกัดกร่อนและการตัด

ทนทานการเสียดสี (Wear resistance) หมายถึง วิธีการทดสอบความแข็งที่พิจารณาจากการสึกหรอของผิววัสดุเมื่อใช้งานที่เสียดสีกันถ้าวัสดุใดอ่อนกว่าจะถูกเสียดสีทำให้เกิดการสึกหรอมากกว่า

เหล็กเครื่องมือ S 45 C หมายถึง เหล็กกล้ากลุ่มที่ใช้ผลิตทำเครื่องมือสำหรับนำไปใช้งานตัดเนื้อและงานแปรรูป

แฟรงค์แวร์ (Flank Ware) หมายถึง การสึกหรอบริเวณคมตัดของใบเลื่อยกล

พารามิเตอร์ หมายถึง ตัวแปรที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วยอัตราป้อน(FEED) ความเร็วชัก (SPEED) ของเครื่องเลื่อย