

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของอุณหภูมิพื้นผิวชิ้นงานในการกลึงเหล็กสแตนเลสด้วยใบมีดเซรามิก โดยใช้หลักการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Two Factor Factorial Design โดยใช้โปรแกรม Minitab R 14 ในการออกแบบการทดลองเบื้องต้นได้กำหนดตัวแปรที่คาดว่าจะมีผลในการทดลองคือ ความเร็วตัด และอุณหภูมิพื้นผิว ผลตอบสนอง คือ ความขรุขระของพื้นผิว และความคลาดเคลื่อนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางชิ้นงาน ผลการศึกษาพบว่า

1. ปัจจัยที่มีผลต่อความขรุขระพื้นผิวของเหล็กสแตนเลสที่ผ่านการกลึงด้วยใบมีดเซรามิก คือ ความเร็วตัด และอุณหภูมิพื้นผิว รวมทั้งอิทธิพลร่วมระหว่างปัจจัยของทุกปัจจัย
2. ปัจจัยที่มีผลต่อความคลาดเคลื่อนของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางชิ้นงานของเหล็กสแตนเลสที่ผ่านการกลึงด้วยใบมีดเซรามิก คือ ความเร็วตัด และอุณหภูมิพื้นผิว รวมทั้งอิทธิพลร่วมระหว่างปัจจัยของทุกปัจจัย
3. ค่าความขรุขระพื้นผิวของเหล็กสแตนเลสที่ผ่านการกลึงด้วยใบมีดเซรามิกเพิ่มขึ้นเมื่อค่าความเร็วตัดและอุณหภูมิพื้นผิวเพิ่มขึ้น
4. ค่าความคลาดเคลื่อนของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางชิ้นงานของเหล็กสแตนเลสที่ผ่านการกลึงด้วยใบมีดเซรามิกเพิ่มขึ้น เมื่อความเร็วตัดและอุณหภูมิพื้นผิวเพิ่มขึ้น
5. ค่าความขรุขระพื้นผิวชิ้นงานไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าความคลาดเคลื่อนของขนาดชิ้นงานของเหล็กสแตนเลสที่ผ่านการกลึงด้วยใบมีดเซรามิก

5.2 วิจัยรณผลการทดลอง

5.2.1 จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (ค่าความเร็วตัดและอุณหภูมิพื้นผิวชิ้นงาน) ที่มีผลต่อค่าความขรุขระของพื้นผิวชิ้นงาน ให้ค่า $R^2 = 25.9\%$ และค่าความคลาดเคลื่อนของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางชิ้นงาน ให้ค่า $R^2 = 53.8\%$ แสดงว่าอิทธิพลของค่าความเร็วตัดและค่าอุณหภูมิพื้นผิวชิ้นงานมีผลต่อค่าความขรุขระของพื้นผิวชิ้นงานน้อย ซึ่งแสดงว่าตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามมีค่าน้อย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสาเหตุ ดังต่อไปนี้

1. ผลต่างของอุณหภูมิพื้นผิวชิ้นงานหลังจากการให้ความร้อนก่อนการกลึงอุณหภูมิที่ปลายชิ้นงานจะมีค่าเท่ากับอุณหภูมิตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ แต่เมื่อเริ่มกลึงอุณหภูมิก็จะลดลงโดยเฉลี่ยประมาณ 20°C ต่อการกลึงในแต่ละเงื่อนไข ซึ่งมีความแตกต่างค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับระดับการเพิ่มของอุณหภูมิในการทดลองครั้งละ 25°C

2. ไบมีดที่ใช้ในระหว่างการทดลองไม่มีการเปลี่ยนไบมีดตามเงื่อนไขในการทดลอง เพราะต้องการให้การทดลองเหมือนการทำงานจริงในโรงงานอุตสาหกรรมมากที่สุดที่ไม่มีการเปลี่ยนไบมีดแม้ว่าเงื่อนไขการทำงานจะแตกต่างกัน และไม่มีตรวจสอบการสึกหรอ และสภาพของไบมีดที่ดีพอ ทำให้สภาพไบมีดในแต่ละเงื่อนไขในการทดลองมีสภาพการสึกหรอไม่เท่ากัน

5.2.2 จากสมการความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าความคลาดเคลื่อนของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางชิ้นงานกับความขรุขระของพื้นผิวชิ้นงาน ที่ค่า $R^2 = 2.4\%$ แสดงว่าข้อมูลจากการทดลองนี้ค่าความขรุขระของพื้นผิวชิ้นงาน ไม่มีผลต่อค่าความคลาดเคลื่อนของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางชิ้นงานเลย อาจจะมีสาเหตุ ดังต่อไปนี้

1. การวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางชิ้นงานด้วยเวอร์เนียคาร์ลิปเปอร์ ซึ่งปากวัดของเวอร์เนียคาร์ลิปเปอร์ จะสัมผัสเฉพาะส่วนบนสุดของพื้นผิวชิ้นงาน คือ ค่า R_t นั้นเองกับแต่ค่าที่นำมาวิเคราะห์คือ ค่า R_a จึงทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางชิ้นงานกับความขรุขระของพื้นผิวชิ้นงานมีความสัมพันธ์กันน้อยมาก

2. การสึกหรอของไบมีด ทำให้ค่าความลึกในการตัดเพิ่มขึ้น เพราะเมื่อมีดมีการสึกหรอจะทำให้ระยะห่างระหว่างปลายมีดกับพื้นผิวของชิ้นงานเพิ่มขึ้น แต่ค่าความลึกในการตัดยังคงใช้ค่าเดิมอยู่ จึงทำให้การวัดขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางชิ้นงานเกิดความผิดพลาด

3. ค่าความลึกในการตัด ในการทดลองได้ทำการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นงานก่อนการตัดได้ค่าที่แตกต่างกัน แต่เมื่อทำการกลึงโดยการตั้งค่าความลึกในการตัด (Depth of cut) เท่ากับ 1 มิลลิเมตร ไม่ได้คำนวณความแตกต่างของขนาดเส้นผ่าน

ศูนย์กลางทุกชิ้น แต่ใช้ค่าเดียวคือ 25.20 มิลลิเมตร และตั้งความลึกในการตัดเท่ากับ 1 มิลลิเมตร ทำให้เกิดความผิดพลาดเมื่อทำการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง

ผลการทดลองนี้ใช้กับการทดลองในช่วงค่าความเร็วตัด 95 – 115 เมตร/นาที และค่าอุณหภูมิพื้นผิวชิ้นงาน 200 – 300 องศาเซลเซียสเท่านั้น

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาผลกระทบที่เกิดจากการสึกหรอของใบมีด ที่มีผลต่อค่าความขรุขระและความคลาดเคลื่อนของขนาดชิ้นงาน เนื่องจากในระหว่างการทดลองจะสังเกตเห็นว่าเมื่อใบมีดเกิดการสึกหรอค่าความขรุขระและความคลาดเคลื่อนของขนาดชิ้นงานจะเพิ่มขึ้นด้วย รวมไปถึงชนิดของการสึกหรอที่เกิดขึ้นด้วย

2. ควรมีการศึกษ้อัตราการให้ความร้อนด้วยก๊าซออกซิเจน-อะซิทีลีน ที่มีผลต่อค่าความขรุขระของพื้นผิวและความคลาดเคลื่อนของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางชิ้นงาน เนื่องจากในระหว่างการทดลองจะสังเกตเห็นว่า ระยะเวลาที่ความร้อนถึงอุณหภูมิที่กำหนดไว้จะแตกต่างกัน ความลึกของความร้อนที่แผ่เข้าไปในเนื้อชิ้นงานอาจจะแตกต่างกัน

3. ควรมีการศึกษาความแข็ง (Hardness) ที่มีผลต่อค่าความขรุขระและความคลาดเคลื่อนของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางชิ้นงาน เนื่องจากในระหว่างการทดลองจะสังเกตเห็นว่า อุณหภูมิที่ต่างกัน ส่งผลให้ความขรุขระของพื้นผิวและความคลาดเคลื่อนของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางชิ้นงาน

4. ควรมีการศึกษาโครงสร้างและส่วนผสมของเหล็กสแตนเลสที่เปลี่ยนไป ในการให้ความร้อนก่อนการกลึงด้วยใบมีดเซรามิก เพราะ เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นจะมีการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างและส่วนผสมวัสดุ