บทที่ 6

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการทดลอง

การศึกษาการผันแปรของการปรับตั้งลูกรีดสำหรับกระบวนการผลิตเหล็กแผ่นรีดร้อนโดยใช้โปรแกรมจำลองการรีดเป็นตัวช่วยในการหาสมการความสัมพันธ์ระหว่างค่า Force และ Draft ที่ใช้งานตลอดช่วงการปรับค่าของ Model การรีดด้วย Draft Bias และ Force Bias ทุกรูปแบบ จนได้ค่าสมการความสัมพันธ์และนำมาใช้ในการทดลองรีดจริง ซึ่งก่อนการรีดจริงต้องมีการควบคุมปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อค่าความหนาให้หมดไปหรืออยู่ในค่าที่ยอมรับได้เสียก่อนจึงเริ่มทำการรีดจริง และจัดทำระบบการใช้งานและระบบจัดเก็บข้อมูลเพิ่มเติม ผลที่ได้พออธิบายดังนี้

1. จากการจำลองการรีดได้สมการความสัมพันธ์เพื่อหาค่าชดเชย Gap Trim ที่ Wear Crown ต่างๆ ได้แก่

ช่วงการสึกหรอของลูกรีด 0.25 ม.ม.

ค่าปรับชดเชย Gap Trim = $0.1007 + (0.000146 \times F) + [(-0.2378) \times D]$

ช่วงการสึกหรอของลูกรีด 0.15 ม.ม.

ค่าปรับชดเชย Gap Trim = $0.0326 + (1.71^{-3} \times F) + [(-0.1695) \times D]$

ช่วงการสึกหรอของลูกรีด 0.05 ม.ม.

ค่าปรับชดเชย Gap Trim = $-1.6898 + (2.447^{-2} \times F) + [(-1.9249) \times D]$

เมื่อ: F คือค่าของ Force Last Pass ที่ใช้ของการรีด

D คือค่าของ Draft Last Pass ที่ใช้ของการรีด

2. ผลการนำค่า Gap Trim ไปใช้ในการรีดจริง สามารถช่วยลดการเกิดข้อบกพร่องจากความหนาที่เกินหรือต่ำกว่าค่าพิกัดความเผื่อที่ลูกค้ากำหนดมาโดยข้อมูลก่อนทำการทดลอง 2 เดือนก่อนหน้าของเสียของเสียของเหล็กขนาด 7 ม.ม. หน้ากว้าง 5 ฟุต จะอยู่ที่ 9.9 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนการรีดเหล็กขนาดนี้ทั้งหมด 323 ก้อน ซึ่งเมื่อเทียบ

กับช่วงการทดลองของเสียที่เหล็กแผ่นขนาดเดียวกันลดลงอยู่ที่ 3.35 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนการรีดเหล็กทั้งหมด 358 ก้อน โดยสรุปสามารถลดของเสียลงจากเดิมกว่า 66 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถ้านำไปขยายผลกับเหล็กแผ่นขนาดอื่นๆ ที่ผลิตจะสามารถลดปริมาณของเสียของข้อบกพร่องความหนาลงจากเดิม 1.39 เปอร์เซ็นต์ลงเหลือ 0.47 เปอร์เซ็นต์ หรือคิดเป็นจำนวนตันที่สามารถลดของเสียได้เทียบกับการผลิตต่อปีเท่ากับ 1,104 ตัน

3. ผลการวิจัยที่มีการควบคุมปัจจัยต่างๆ ก่อนการทดลองซึ่งมีผลทำให้ระบบต่างๆ ของแท่นรีดมีเสถียรภาพดีขึ้น ผลประโยชน์ที่ได้คือข้อบกพร่องต่างๆ ที่มีความเกี่ยวข้องลดลงด้วย เช่นการเกิดคลื่นที่ขอบ (Wavy Edge) หรือตรงกลาง (Center Buckle) ลดลง

4. การศึกษาปัจจัยต่างๆ สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ มีความเข้าใจในเครื่องจักรมากขึ้น และสามารถนำไปใช้ในการฝึกอบรมพนักงานฝ่ายปฏิบัติการได้

5. ขั้นตอนการดำเนินงานต่างๆ หรือการเขียนโปรแกรมการเก็บข้อมูลวิจัยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการวิจัยข้อบกพร่องชนิดอื่นๆ ได้เป็นอย่างดี

6.2 ข้อเสนอแนะ

1. ผลของความหนาที่ได้จากการรีดโดยใช้ค่า Gap Trim จากโปรแกรมจำลองการรีดบางส่วนยังมีค่าเบี่ยงเบนจากค่ากลางของพิกัดความควบคุมอยู่ ซึ่งการปรับปรุงสามารถทำได้โดยการนำค่าของความหนาที่ได้จริงและข้อมูล Force และ Draft Last Pass มาใช้ปรับเปลี่ยนค่าสมการความสัมพันธ์ใหม่ จะทำให้ค่าความหนาของการรีดมีค่าเข้าใกล้ค่ากลางมากขึ้น จนถึงระดับหนึ่งที่มีความแม่นยำมากขึ้น อาจสามารถกำหนดพิกัดค่าเฉลี่ยความหนากลางลงมาให้เข้าใกล้พิกัดขอบเขตควบคุมล่าง ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการเพิ่ม Yield การผลิต

2. จากผลการทดลองยังมีข้อบกพร่องความหนาเกิดขึ้นอยู่ประมาณ 3.35 เปอร์เซ็นต์ ส่วนใหญ่เกิดจากการปรับเปลี่ยน Model ของการรีดจากคอมพิวเตอร์ Level 2 เนื่องจากอาจมีปัจจัยบางตัวเปลี่ยนแปลงไปจากการคำนวณในครั้งแรก มีผลทำให้ค่า Force และ Draft Last Pass เปลี่ยนไปด้วย ค่าชดเชย Gap Trim เดิมที่ตั้งไว้จึงไม่

คำนวณค่าชดเชย Gap Trim ใหม่ทุกครั้งเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง Force และ Draft ก่อนจะถึง Pass สุดท้ายของการรีด

3. การนำเอางานวิจัยนี้ไปขยายผลกับเหล็กขนาดอื่นๆ ในอนาคตสามารถตัดขั้นตอนในการหาสมการความสัมพันธ์จากโปรแกรมจำลองการรีดได้ ถ้ามีการเก็บข้อมูลของ Force และ Draft Last Pass และความหนาที่ได้จริงไว้ในฐานข้อมูลได้เป็นจำนวนมากพอ ก็สามารถนำมาสร้างสมการความสัมพันธ์เพื่อใช้ในการรีดจริงได้ และจะมีความแม่นยำมากขึ้นกว่าการจำลองจากข้อมูลการรีด

4. ยังมีรายละเอียดของปัจจัยบางตัวที่กล่าวถึงในบทที่ 4 ที่ต้องมีการศึกษาหรือควบคุมเพิ่มเติมเช่น การที่อุณหภูมิของวัตถุดิบไม่เท่ากันทั้งก้อนจากผลของการอบภายในเตา, การเกิดปัญหาน้ำรั่วลงมากผิดปกติในแท่นรีดเนื่องจากระบบป้องกันบกพร่อง ซึ่งล้วนมีผลต่อค่าความหนาด้วยเช่นกัน อาจต้องมีการคำนึงถึงและนำมาศึกษาเพิ่มเติม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย