บทที่ 5

สรุป

งานวิจัยนี้อธิบายการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์โดยการใช้ทฤษฎีและความสัมพันธ์ของระบบสมการที่เกี่ยวข้องกับการแปรรูป ความสอดคล้องกันของลูกรีด และสมการความสมดุลของลูกรีดมาสร้างระบบเมตริกซ์ในการคำนวณ เพื่อที่จะใช้ทำนายหาโพรไฟล์และรูปร่างความเรียบของแผ่นโลหะในแท่นรีดแบบ 6 ลูกรีด โดยสามารถหาผลของการเปลี่ยนแปลงโดยการป้อนค่าพารามิเตอร์ต่างๆในการรีด การประยุกต์ใช้แบบจำลองนี้ทำให้เข้าใจลักษณะแท่นรีด โดยที่แบบจำลองนี้สามารถใช้ตรวจสอบความสามารถในการควบคุมคราวน์และรูปร่างของอุปกรณ์ควบคุมเพื่อเลือกตารางและเงื่อนไขการรีดที่เหมาะสมที่สุดโดยสรุปผลได้ดังนี้

1. ในการรีดแผ่นโลหะที่มีความกว้างต่างๆกันโดยไม่มีการใช้อุปกรณ์ในการควบคุมคราวน์และรูปร่างของแผ่นโลหะเช่นการให้แรงดัดหรือการเลื่อนลูกรีด โดยปกติแล้วแผ่นโลหะจะเกิดคราวน์เนื่องจากการโก่งตัวและยุบตัวที่ผิวหน้าของลูกรีดเมื่อรับแรงในการรีด เมื่อใช้แบบจำลองเพื่อหาโพรไฟล์และรูปร่างของแผ่นโลหะพบว่า เมื่อแผ่นโลหะมีความกว้างน้อยในการรีด แผ่นโลหะจะเกิดคราวน์และ edge drop มาก เนื่องจากแรงที่กระทำบนแผ่นโลหะมีค่ามากและกระจายไม่สม่ำเสมอโดยมีค่าน้อยบริเวณส่วนกลางและมีค่ามากในบริเวณขอบ เป็นสาเหตุให้แผ่นโลหะที่มีความกว้างน้อยเกิดคราวน์และ edge drop มาก แต่เมื่อแผ่นโลหะมีความกว้างเพิ่มมากขึ้นจนใกล้เคียงกับขนาดของลูกรีด แผ่นโลหะเกิดคราวน์และ edge drop ลดลง เนื่องจากแผ่นโลหะที่มีความกว้างมากจะขึ้นจะมีการกระจายของแรงบนแผ่นโลหะสม่ำเสมอขึ้น แรงที่กระทำในบริเวณขอบของแผ่นโลหะมีค่าลดลงเกิด edge drop และคราวน์น้อยลงแผ่นโลหะมีความเรียบมากขึ้น ซึ่งผลของการเกิดคราวน์และ edge drop ในการรีดแผ่นโลหะที่มีความกว้างต่างๆกันทำให้ได้แนวความคิดในการรีดเพื่อควบคุมคราวน์และรูปร่างของแผ่นโลหะ โดยพบว่าเมื่อแผ่นโลหะมีความกว้างใกล้เคียงกับขนาดของลูกรีดแผ่นโลหะเกิดคราวน์และ edge drop ลดลง แนวความคิดนี้ได้ถูกนำไปปรับปรุงแท่นรีดเพื่อควบคุมคราวน์และ edge drop โดยเลื่อน work roll หรือเลื่อน intermediate roll เพื่อปรับให้ลูกรีดและแผ่นโลหะมีความกว้างที่ใกล้เคียงกันเพื่อลดแรงส่วนเกินที่อยู่บริเวณขอบของแผ่นโลหะทำให้แผ่นโลหะที่ผ่านการรีดมีคุณภาพดีขึ้น

2. ตามที่กล่าวแล้วว่าในการรีดตามปกติแผ่นโลหะจะเกิดคราวน์และ edge drop เนื่องจากการเกิดการโก่งตัวและยุบตัวที่ผิวหน้าของลูกรีด จึงมีการควบคุมการเกิดคราวน์และรูปร่างโดยการชดเชยการโก่งตัวที่เกิดขึ้นของลูกรีดด้วยแรงดัดที่บริเวณปลายแขนของลูกรีด จากแบบจำลองมีการชดเชยทั้งที่ intermediate roll และ work roll พบว่าการชดเชยการเกิดการโก่งตัวของลูกรีดโดยการให้แรงดัดที่ intermediate roll เพียงอย่างเดียวจะต้องให้แรงดัดมากกว่าการให้แรงดัดที่ work roll จึงจะมีผลต่อการควบคุมคราวน์และความเรียบของแผ่นโลหะ เนื่องจาก intermediate roll นั้นมีเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า work roll ทำให้มีความแข็งแรงมากกว่าจึงต้องใช้แรงมากกว่าในการชดเชยการโก่งตัว และอีกเหตุผลหนึ่งคือ การที่ intermediate roll ไม่ได้สัมผัสกับแผ่นโลหะโดยตรงจึงต้องส่งแรงผ่าน work roll ทำให้ต้องใช้แรงในการดัดมากกว่าการให้แรงดัดที่ work roll โดยตรง

3. ในกรณีที่แผ่นโลหะที่ขนาดความกว้างเท่ากันนั้น การให้แรงดัดที่ work roll จะมีผลต่อโพรไฟล์และความเรียบของแผ่นโลหะมากกว่าการให้แรงดัดที่ intermediate roll การให้แรงดัดที่ work roll เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพและรวดเร็ววิธีหนึ่งที่มีผลอย่างมากต่อโพรไฟล์และรูปร่างของแผ่นโลหะ ส่วนการให้แรงดัดที่ backup roll นั้นไม่เป็นที่นิยมเนื่องจาก backup roll มีขนาดใหญ่และมีความแข็งแรงมากกว่า intermediate roll และ work roll ดังนั้นการให้แรงดัดที่ backup roll จึงไม่มีผลมากเท่ากับการให้แรงดัดที่ work roll โดยตรง

4. สำหรับกรณีที่แผ่นโลหะมีความกว้างต่างๆกัน เมื่อแผ่นโลหะมีความกว้างมากขึ้นใกล้เคียงกับขนาดของลูกรีด ผลของแรงดัดที่ลูกรีดต่อโพรไฟล์และรูปร่างของแผ่นโลหะมีเพิ่มมากขึ้น กล่าวคือเมื่อแผ่นโลหะมีความกว้างมากขึ้นแรงดัดที่ใช้ในการควบคุมโพรไฟล์และรูปร่างมีค่าลดลง

5. สามารถที่จะให้แรงดัดได้ทั้งที่ intermediate roll และ work roll ร่วมกันได้โดยที่ผลจากการให้แรงดัดที่ work roll จะมีมากกว่า ซึ่งในการรีดแผ่นโลหะที่มีความกว้างน้อยจะต้องใช้แรงดัดมาก การให้แรงดัดที่ work roll เพียงอย่างเดียวจะต้องคำนึงถึงผลของการเกิดการเสียหายที่เกิดขึ้นที่ work roll ด้วย ดังนั้นจึงมีการให้แรงดัดที่ intermediate roll เพื่อช่วยลดภาระในการรับแรงที่ work roll

6. เมื่อมีการรีดแผ่นโลหะที่มีความกว้างน้อยกว่าลูกรีดหรือแผ่นโลหะที่มีขนาดแคบจะเกิดคราวน์และ edge drop เพื่อที่จะลดผลที่เกิดขึ้น นอกจากจะให้แรงดัดที่ work roll และ intermediate roll แล้ว ในชุดแท่นรีดแบบ 6 ลูกรีดยังออกแบบให้มีการเลื่อน intermediate roll เพื่อปรับระยะ (stroke) ของลูกรีดให้มีระยะที่พอดีกับขนาดความกว้างของแผ่นโลหะ พบว่าใน

การรีดแผ่นโลหะที่มีความกว้างขนาดต่างๆ เมื่อมีการเลื่อนปรับระยะของ intermediate roll มีระยะที่พอดีกับความกว้างของแผ่นโลหะ ค่าคราวน์ edge drop และ I-Unit มีค่าลดลงและเป็นค่าที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเงื่อนไขในการรีดนั้น เนื่องจากการปรับระยะของ intermediate roll ให้ใกล้เคียงกับความกว้างของแผ่นโลหะนั้น เป็นการลดแรงส่วนเกินที่กระทำบริเวณขอบของแผ่นโลหะทำให้การเกิดคราวน์ edge drop และค่า I-Unit ลดลง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย