

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของกระบวนการม้วนขึ้นรูปด้วยเครื่องมือขึ้นรูปลูกกลิ้งสามลูกแบบปริมาตรเพื่อแก้ปัญหาการติดกลับ การวิจัยเริ่มต้นจากการเลือกแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของวัสดุโลหะแผ่นเป็นแบบเชิงเส้นสองช่วงและสร้างแบบจำลองกระบวนการดัดม้วนขึ้นรูปโดยมีข้อสมมติฐานว่าการกระจายตัวของโมเมนต์ดัดเป็นแบบเชิงเส้นตลอดความยาวของโลหะแผ่น ผลลัพธ์เชิงทฤษฎีซึ่งประกอบด้วยแรงที่ใช้กดลูกกลิ้งกลาง โมเมนต์ดัดสูงสุด รัศมีติดกลับ รัศมีม้วน มุมสัมผัสลูกกลิ้งทั้งสามลูกและระยะกดของลูกกลิ้งตัวบนถูกคำนวณโดยวิธีเชิงตัวเลขที่ตำแหน่งการกดต่างๆ ของลูกกลิ้งตัวบน

จากผลลัพธ์ที่ได้พบว่ารัศมีติดกลับมีค่าน้อยลงเมื่อมีการปรับตั้งตำแหน่งลูกกลิ้งตัวบนให้เยื้องจากจุดกึ่งกลางไปทางซ้ายมือมากขึ้นและรัศมีติดกลับมีค่าสูงสุดเมื่อลูกกลิ้งตัวบนอยู่ที่จุดกึ่งกลาง เมื่อนำผลการคำนวณที่ได้ไปเปรียบเทียบกับผลการทดลองที่ระยะต่างๆ พบว่าแรงที่คำนวณได้ผิดพลาดน้อยที่สุดร้อยละ 0.54 อยู่ที่ระยะแนวนอน 310 mm. ระยะการในการกดแนวตั้ง 90 mm. และมีค่าความผิดพลาดสูงสุดร้อยละ 6.5 อยู่ที่ระยะแนวนอน 355 mm. ระยะในการกดแนวตั้ง 90 mm.