T132524

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของกระบวนการม้วนขึ้นรูปด้วยเครื่องม้วนชนิดลูกกลิ้งสามลูกแบบปิระมิดเพื่อแก้ปัญหาการดีดกลับ การวิจัยเริ่มต้นจากการเลือกแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของวัสดุโลหะแผ่นเป็นแบบเชิงเส้นสองช่วงและสร้างแบบจำลองกระบวนการดัดม้วนขึ้นรูปโดยมีข้อสมมติฐานว่าการกระจายตัวของโมเมนต์ดัดเป็นแบบเชิงเส้นตลอดความยาวของโลหะแผ่น ผลลัพธ์เชิงทฤษฎีซึ่งประกอบด้วยแรงที่ใช้กดลูกกลิ้งกลาง โมเมนต์ดัดสูงสุด รัศมีดีดกลับ รัศมีม้วน มุมสัมผัสลูกกลิ้งทั้งสามลูกและระยะกดของลูกกลิ้งตัวบนถูกคำนวณโดยวิธีเชิงตัวเลขที่ตำแหน่งการกดต่างๆ ของลูกกลิ้งตัวบน

จากผลลัพธ์ที่ได้พบว่ารัศมีดีดกลับมีค่าน้อยลงเมื่อมีการปรับตั้งตำแหน่งลูกกลิ้งตัวบนให้เยื้องจากจุดกึ่งกลางไปทางซ้ายมือมากขึ้นและรัศมีดีดกลับมีค่าสูงสุดเมื่อลูกกลิ้งตัวบนอยู่ที่จุดกึ่งกลาง เมื่อนำผลการคำนวณที่ได้ไปเปรียบเทียบกับผลการทดลองที่ระยะต่างๆ พบว่าแรงที่คำนวณได้ผิดพลาดน้อยที่สุดร้อยละ 0.54 อยู่ที่ระยะแนวนอน 310 mm. ระยะการในการกดแนวดิ่ง 90 mm. และมีค่าความผิดพลาดสูงสุดร้อยละ 6.5 อยู่ที่ระยะแนวนอน 355 mm. ระยะในการกดแนวดิ่ง 90 mm.

TE132524

Abstract

This thesis was conducted to create mathematical model of roll-forming process using pyramid-type three rolls bending machine for solving springback problem. A bi-linear material model was chosen for sheet metal and the roll-forming process was then modeled with an assumption of linear distribution of bending moment along the sheet metal. The analytical result of pressing bending force, maximum bending moment, springback radius, rolled radius, tangential angle of all three rolls and the upper roll displacement were calculated numerically at various upper roll position.

As the result, the maximum springback radius occurs when the upper roll is at the mid-span of sheet metal and it decreases when the left offset from the mid-span increases. Comparing with the experimental result, it is found that the minimum error of 0.54 % pressing bending of the force occurs at the left offset of 310 mm. and vertical displacement of 90 mm. of upper roll; and the maximum error of 6.5 % occurs at the left offset of 355 mm. and vertical displacement of 90 mm.