

ชื่อโครงการ

การศึกษาอิทธิพลของตัวแปรในกระบวนการผลิตชิ้นงานที่มี
รูปทรงไม่สมมาตรด้วยวิธีการขึ้นรูปลึก

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย ประจำปี 2555

จำนวนเงิน 436,620 บาท

ระยะเวลาเวลาทำการวิจัย

ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2554 ถึง 30 กันยายน 2556

ชื่อผู้วิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร. ศิวกร อ่างทอง¹

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมศักดิ์ แก่นทอง²

บทคัดย่อ

เทคโนโลยีการขึ้นรูปลึกชิ้นงานที่ไม่สมมาตร เกิดจากการขึ้นรูปหลายรูปแบบในชิ้นงานเดียวกันเช่น การตัด การดิ่ง การลากขึ้นรูป ดังนั้นการควบคุมการไหลของโลหะแผ่นเรียบเข้าสู่ดายจึงทำได้ยาก และจำเป็นต้องควบคุมตัวแปรการขึ้นรูปให้มีความเหมาะสม งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรในการขึ้นรูปลึกชิ้นงานที่มีรูปทรงไม่สมมาตร

การทดลองนี้มีจุดประสงค์ในการศึกษาอิทธิพลของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ขึ้นงานที่มีรูปทรงไม่สมมาตร ด้วยเหล็ก SPCC และ SPCC-SD มีตัวแปรทั้ง 4 คือรูปร่างแผ่นเพล ขนาดแรงกดขึ้นงาน ชนิดของสารหล่อลื่น รูปทรงครอว์บิตและขนาดความสูงของครอว์บิตที่มี 3 ระดับของรูปทรง ใน 3 ลักษณะ คือครอว์บิตชนิดสามเหลี่ยม ครอว์บิตชนิดครึ่งวงกลม และครอว์บิตชนิดสามเหลี่ยมเอียงโดยครอว์บิตทั้งสามลักษณะมีขนาดความสูง 3, 4, 5, 6, 7 และ 8 มม. ช่วยในการขึ้นรูป ซึ่งในขั้นตอนการทดสอบได้การบันทึกผลแรงกดขึ้นรูปและแรงกดขึ้นงานในขณะขึ้นรูปทุกครั้ง การวัดผลการทดลองจะนำเอาชิ้นงานที่ขึ้นรูปแล้วมาตรวจสอบความเสียหายและวัดขนาดของความเครียด ที่เกิดขึ้นในตำแหน่งต่างๆ บนชิ้นงานพร้อมความหนาที่เปลี่ยนไป เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ผลต่อไป

จากผลการทดลองพบว่า รูปร่างของแผ่นตัดเปล่า และแรงกดขึ้นงานที่เหมาะสมนอกจากจะสามารถลดแรงที่ใช้ในการขึ้นรูปแล้วยังสามารถลดระดับความเครียดบนชิ้นงานได้อีกด้วย อย่างไรก็ตามขนาดของแรงกดขึ้นงานที่เหมาะสมจะขึ้นอยู่กับขนาดของแผ่นตัดเปล่าและกลไกของแม่พิมพ์ สารหล่อลื่นจะลดสัมประสิทธิ์ความเสียดทานที่ผิวสัมผัสของชิ้นงานโดยตรง ด้วยสารหล่อลื่นชนิดแข็ง โพลีเอทิลีนชิ้นงานสามารถเลื่อนไถลได้ดีสามารถลดแรงที่ใช้เพื่อขึ้นรูปได้ดีที่สุด

116.02 kN ของเหล็กSPCC และเหล็ก SPCC-SD ที่ระดับ 115.44 kN ด้วยแรงกดขึ้นงานเท่ากับ 49.69 kN การใช้ดรอว์พีดที่มีขนาดเหมาะสม จะสามารถควบคุมการไหลของแผ่นตัดเปล่าเข้าสู่สายได้ดี จะทำให้สามารถลดขนาดของความเครียดในบริเวณจุดวิกฤติได้ดี อย่างไรก็ตามการใช้ดรอว์พีดจะต้องมีการปรับขนาด แผ่นตัดเปล่าให้โตขึ้น เพิ่มแรงกดขึ้นงาน และเลือกใช้สารหล่อลื่นให้เหมาะสม ในระดับความแตกต่างของค่าความเครียดของชิ้นงานที่ไม่ใช้ดรอว์พีดมีค่าความแตกต่างของบริเวณเท่ากับ 0.634 ระดับความแตกต่างของค่าความเครียดของชิ้นงานที่ใช้ดรอว์พีดชนิดสามเหลี่ยม มีค่าความแตกต่างของบริเวณเท่ากับ 0.515 และระดับความแตกต่างของค่าความเครียดของชิ้นงานที่ใช้ดรอว์พีดชนิดสามเหลี่ยมเอียง มีค่าความแตกต่างของบริเวณเท่ากับ 0.527 พบว่าเมื่อใช้ดรอว์พีดชนิดครึ่งวงกลมช่วยในการขึ้นรูปชิ้นงานที่มีรูปทรงไม่สมมาตร ค่าความแตกต่างของความเครียดลดลงที่ระดับ 0.489 ดรอว์พีดชนิดครึ่งวงกลมจึงมีการกระจายตัวของความเครียดแตกต่างต่ำลงด้วยการกระจายความเครียดที่เกิดขึ้น

คำสำคัญ

การขึ้นรูปลึกขึ้นงาน ชิ้นงานรูปทรงไม่สมมาตร และดรอว์พีด

Abstract

The asymmetry deep-drawing technology is a complicate forming process that many phenomena are involved such as bending, tension and drawing, then a material flow is quite difficult to control. This research aims to study the influence of processes factor in an asymmetry deep-drawing process.

SPCC and SPCC-SD were de used as raw-materials in this research for investigate 4 processes factor as blank shape, forming force, holding force, lubrication type, aivl draw – bead type that can separate in 3 shape as triangle, triangle with tilting angle, and half-circle these go with difference height of 3, 4, 5, 6, 7 and 8 mm, work-pieces were be measured a stain in checking area as well.

As a matter of fact that a blank shape and holding force arc influence directly on a stain of work-piece, in addition, holding force depends up on a size of blank and type of die. Lubrication with a hard type is most affecting on forming force, cave by the diminishment of friction, at 116.02 kNon SPCC and 115.44 kN on SPCC-SD with holding force at 49.69 kN. A draw-bead was effecteddirectly on a stain in checking area in difference level as 0.634 with none draw-bead, 0.515 with triangle draw-bead, 0.527 with tilting triangle draw-bead, and 0.489 with half-circle braw-bead.

Keywords : deep drawingparts. Asymmetricshapeworkpieceanddrawbead.

¹Ph.D. (Engineering) Northumbria, England.

²วศ.ม(วิศวกรรมการผลิต)สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

สังกัดภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
โทรศัพท์ 02-549-4649