บทคัดย่อ

T163597

การศึกษาครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาการกระจายตัวของความเค้นและความเครียด การดึงขึ้นรูปลึก (Deep drawing) ของการผลิตภาชนะทรงกระบอก ใช้ระเบียบวิธีไฟไนต์เอเลเมนต์จำลองการขึ้นรูป โดยศึกษาถึงอิทธิพลตัวแปรแรงเสียดทาน ขนาดของรัศมีส่วนโค้งด้านบนของแม่แบบ (Die) และ อัตราส่วนการขึ้นรูป วิธีการศึกษาทำโดยสร้างแบบจำลองทางไฟไนต์เอเลเมนต์ของกระบวนการดึงขึ้นรูปลึกแบบสามมิติ และ โดยวิเคราะห์ใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจำนวน 5 ค่าจาก 0.13 ถึง 0.17 รัศมีด้านบนของแม่แบบ คือ 3, 3.5 และ 4 มิลลิเมตรตามลำดับ อัตราส่วนการขึ้นรูป 1.57 และ 1.33ในการวิเคราะห์ สำหรับค่าแรงกดยึดชิ้นงาน ใช้ค่า17.5 และ 11.8 kN แบบจำลองของชุดเครื่องมือทั้งหมดถูกสมมติให้เป็นวัตถุแข็งเกร็ง (Rigid Body) ส่วนชิ้นงานเป็นอะลูมิเนียม AA3104 H19 โดยกำหนดให้แบบจำลองของชิ้นงานมีสมบัติทางกลพลาสติกแบบกฎยกกำลังไอโซทรอปิก (Power Law Isotropic Plasticity) เอเลเมนต์ของการสร้างแบบจำลองเป็นแบบสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่าสี่จุดต่อ และมีแบบจำลองของการสัมผัสเป็นแบบผิวสัมผัส กับ ผิวสัมผัส จากผลลัพธ์เชิงตัวเลขสรุปได้ว่าที่อัตราส่วนการขึ้นรูป1.57 แรงเสียดทานที่ทำให้การกระจายตัวความเค้นและความเครียดสม่ำเสมอที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน 0.15 และ แรงในการดึงขึ้นรูปจะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อแรงเสียดทานเพิ่มขึ้น การกระจายตัวของความหนามีความสม่ำเสมอที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน 0.15 เมื่อเปลี่ยนขนาดรัศมีด้านบนของแม่แบบให้โตขึ้นทำให้แรงที่ใช้ในการขึ้นรูปลดลง ส่งผลให้ความเค้นลดลงแต่ขณะเดียวกันความหนาของชิ้นงานไม่สม่ำเสมอ ที่อัตราส่วนการขึ้นรูป1.33ทำให้ทราบว่าอัตราส่วนการขึ้นรูปที่ลดลงจะทำให้แรงกดที่ใช้ในการขึ้นรูปลดลง การกระจายตัวของความหนาสม่ำเสมอที่รัศมีแม่แบบด้านบนเท่ากับ3 มิลลิเมตร และ การกระจายตัวของความเค้นเป็นไปในทิศทางเดียวกันที่รัศมีแม่แบบด้านบนเท่ากับ 3.5มิลลิเมตร

ABSTRACT

TE 163597

The objective of a study is an analysis of stress and strain distribution in Deep drawing of cylindrical cup using finite element method. Then, an influential friction variable, a size of upper die radius and limit drawing ratio are studied. The study uses a finite element modeling for 3-D Deep drawing process to analyze the friction coefficient which is consist of 5 values doing 0.13 to 0.17 for a size of upper die radius are 3,3.5 and 4 millimeter consequence. Limit drawing ratio is 1.57 and 1.33 and blank holder force 17.5 and 11.8 kN. All of modeling tools assume to be rigid body. The blank is aluminum alloy AA3104 H19 which has a power law isotropic plasticity property. The modeling of an element is 4 – node quadrilateral and type of contact is surface to surface. From a numerical result, it has been found that at limit drawing ratio 1.57 punch force is increasing as friction force increasing for the friction coefficient is 0.15; a thickness distribution is smoothly uniform in the same friction coefficient. Further more, the punch force was decreasing when the size of upper die radius is increasing. For this reason, stress is low while the thickness of work piece is not uniform. At limit drawing ratio is 1.33 has found that when decreasing the limit drawing ratio punch force was decreasing. In addition, the thickness distribution on a die radius which is 3 millimeter is uniform and the stress distribution is in the same direction at upper die radius is 3.5 millimeter.