

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การลดจุดบกพร่องแบบโพรงในงานอัดรีดขึ้นรูป ทองเหลืองหน้าตัดหกเหลี่ยม
หน่วยกิต	12
ผู้เขียน	นายฉัตรแก้ว สุริยะภา
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.พงษ์ศักดิ์ ถึงสุข
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมระบบการผลิต
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
พ.ศ.	2549

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาอิทธิพลของความเร็วการขึ้นรูป และขนาดมุมของแม่พิมพ์ ในระดับความเลียดทานต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อการเกิดจุดบกพร่อง แบบโพรงในงานอัดรีดขึ้นรูป ทองเหลืองหน้าตัดหกเหลี่ยม ด้วยการวิเคราะห์แบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ จากนั้นจึงสร้างเส้น แสดงขอบเขตความสามารถในการอัดรีดขึ้นรูป วัสดุที่ใช้เป็นทองเหลือง Brass 60/40 มีขนาดเส้น ผ่านศูนย์กลาง 150 มม. ความยาว 460 มม. และอัตราการลดขนาดพื้นที่หน้าตัด 97.70 เปอร์เซ็นต์ ภายได้ความเร็วการขึ้นรูป 4 ระดับคือ 500 , 1,000 , 1,500 และ 2,000 มม./วินาที ขนาดมุมของ แม่พิมพ์มี 3 ขนาด คือ 30 องศา , 60 องศา และ 90 องศา ความเลียดทานในกระบวนการ 6 ระดับ คือ 0.05 , 0.1 , 0.2 , 0.3 , 0.5 และ 1.0 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองพบว่า มีการเกิดจุดบกพร่อง แบบโพรงในงานอัดรีดขึ้นรูป เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของ 3 ตัวแปร คือ ความเร็วการขึ้นรูป ขนาดมุม ของแม่พิมพ์ และระดับความเลียดทานในกระบวนการที่มีค่าสูง โดยจะส่งผลให้วัสดุไหลตัวผ่าน ปากแม่พิมพ์ได้ยาก และเกิดความเค้นสูงในเนื้อวัสดุ จึงเป็นเหตุให้เกิดจุดบกพร่องขึ้น แต่เมื่อลด ระดับความเร็วการขึ้นรูป ขนาดมุมของแม่พิมพ์และระดับความเลียดทานให้มีค่าต่ำลง จะมีผลให้ เนื้อวัสดุไหลตัวผ่านปากแม่พิมพ์ได้สะดวกขึ้น และความเค้นในเนื้อวัสดุลดลง เมื่อพิจารณา ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วการขึ้นรูป และขนาดมุมของแม่พิมพ์ที่มีความเลียดทานของ กระบวนการในระดับต่าง ๆ สามารถนำมาใช้สร้างเส้นแสดงขอบเขตความสามารถในการอัดรีด ขึ้นรูป เพื่อหลีกเลี่ยงการผลิตชิ้นงานที่มีจุดบกพร่องแบบโพรงได้ ด้วยการเลือกใช้ค่าความเร็ว การขึ้นรูปและขนาดมุมของแม่พิมพ์ที่มีความเลียดทานของกระบวนการระดับต่าง ๆ ให้อยู่ในบริเวณ พื้นที่ใต้เส้นแสดงขอบเขตดังกล่าว

คำสำคัญ : การวิเคราะห์แบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ / งานอัดรีดขึ้นรูป / ทองเหลือง Brass60/40
ความเร็วการขึ้นรูป / ขนาดมุมของแม่พิมพ์ / ความเสียดทาน

Thesis Title	Decrease of Hollow Defect in Hexagon Profile Brass Extrusion
Thesis Credits	12
Candidate	Mr. Chatkaew Suriyapha
Thesis Advisor	Dr. Pongsak Tuengsook
Program	Master of Engineering
Field of Study	Manufacturing System Engineering
Department	Production Engineering
Faculty	Engineering
B.E.	2549

Abstract

The objective of this thesis is to study the effect of forming velocity and die angle in various friction levels on hollow defect arising during the forming of hexagon-profile brass extrusion. The analysis is done by using finite element method, and in the process, the extrusion limit diagram is generated. The material in this study is 60/40 brass with initial diameter of 150 mm, length of 460 mm and area reduction ratio 97.70%. It is subject to 4 levels of forming velocity at 500, 1000, 1500 and 2000 mm/s with die angle of 30° , 60° and 90° in 6 friction levels of 0.05, 0.1, 0.2, 0.3, 0.5 and 1.0 respectively. According to the finite element analysis, hollow defect is found in forming due to an increase of 3 factors; i.e., forming velocity, die angle and friction, to the extent that inhibits the free flow of material into the die orifice, causing high stress in the material content and, ultimately, the undesirable hollow defect. When the three factors are reduced, however, the material then flows through die orifice more easily, and the stress in the material content is reduced. Based on the relationship of forming velocity, die angle, and level of friction, related extrusion limit diagram can be generated to help avoid the condition of hollow defect in the work piece by choosing proper forming velocity, die angle and levels of friction within its configuration.

Keywords : Finite Element Method / Extrusion Process / Brass 60/40 / Forming Velocity /
Die Angle / Friction