บทคัดย่อ

T132463

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อศึกษาพารามิเตอร์ที่มีผลต่อการสึกหรอแบบขัดสีบริเวณคมตัดพั้นช์ โดยศึกษาพั้นช์ที่ทำจากวัสดุต่างชนิดกันคือ SKD11 และ SKH51 ตัดเจาะเป็นวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2, 4, 8 และ 16 mm ช่องว่างระหว่างพั้นช์กับดายเท่ากับ 5% ของความหนาชิ้นงาน โดยใช้แผ่นเหล็กกล้าไร้สนิม SUS304 เป็นวัสดุชิ้นงานสำหรับตัดเจาะหนา 0.5 และ 1.0 mm เพื่อที่จะศึกษาผลกระทบของพารามิเตอร์เหล่านี้ต่อการสึกหรอของพั้นช์ แบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับกระบวนการตัดได้ถูกสร้างขึ้น การวิเคราะห์เป็นแบบสมมาตรรอบแกน และพฤติกรรมของวัสดุชิ้นงานเป็นแบบยืดหยุ่น-พลาสติก ไม่คำนึงถึงผลเนื่องจากความร้อน และไม่มีการหล่อลื่น จากการจำลองการตัดพบว่าค่าแรงตัดมีค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนโดยเฉลี่ย 8.05% เมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดลองจริง ซึ่งเป็นการยืนยันว่าแบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ของกระบวนการตัดที่สร้างขึ้นนั้นถูกต้อง แรงในแนวระดับรวมที่กระทำโดยรอบพั้นช์ซึ่งเป็นสาเหตุให้พั้นช์เกิดการสึกหรอแบบขัดสีขึ้นหาได้จากผลการคำนวณของการจำลองการตัด ทฤษฎีของ Archard ได้ถูกนำมาใช้ในการคำนวณหาปริมาณการสึกหรอของพั้นช์

จากการศึกษาพบว่า การสึกหรอแบบขัดสีของพั้นช์จะเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของพั้นช์ใหญ่ขึ้น และเมื่อชิ้นงานมีความหนามากขึ้น นอกจากนี้เมื่อใช้วัสดุที่ทำพั้นช์เป็น SKH51 ซึ่งมีความแข็งมากกว่า SKD11 ส่งผลให้พั้นช์มีการสึกหรอแบบขัดสีลดลง

Abstract

TE132463

The objective of this thesis is to study parameters which have influence on abrasive wear of punch cutting edge. Two different punch materials, SKD11 and SKH51 were considered. Punch diameters were set to be 2, 4, 8 and 16 mm. The clearance between a die and a punch was defined to be 5% of thickness of workpiece. The blank was made of stainless steel, SUS304, with 0.5 and 1.0 mm thickness. An axisymmetric finite element model was developed to simulate the blanking process and was used to study the effects of these parameters on abrasive wear. The workpiece was assumed to undergo elastic-plastic during the blanking process. The contribution from heat was ignored. The process assumed no lubrication. The finite element model was validated by comparing the calculated punch forces with those obtained from the experiments. They are in good agreement with average error of only 8.05%. The amount of abrasive wear were calculated using Archard theory together with the total horizontal forces acting on the punch which were obtained from the simulations.

The studies show that the amount of abrasive wear of punch cutting edge increase with punch diameters and the thickness of workpiece. In addition, the amount of abrasive wear decrease when using SKH51 which has more hardness than SKD11 steel.