

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของระยะและความสูงของแหวนจิกที่มีผลกับแรงตัดในกระบวนการตัดเฉือนแบบไฟน์เบลงก์ โดยใช้แผ่นอะลูมิเนียม AA1100-O และแผ่นเหล็ก SAE4130 เป็นวัสดุชิ้นงาน ซึ่งมีความหนา 4 และ 5.19 mm โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 และ 113 mm กำหนดระยะของแหวนจิกเท่ากับ 2.5, 2.8, 3.0 และ 3.5 mm และความสูงของแหวนจิกเท่ากับ 0.4, 0.8 และ 1.2 mm การจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ได้มีการพัฒนาสำหรับกระบวนการตัดเฉือนแบบไฟน์เบลงก์ โดยวิเคราะห์เป็นแบบสมมาตรรอบแกน โดยมีสมมติฐานว่า พUNCH ดาย แหวนจิก และ เคาน์เตอร์พUNCH เป็นวัตถุแข็งเกร็งขณะที่แผ่นชิ้นงานมีสมบัติแบบไอโซโทรอปิก และภายใต้การเปลี่ยนรูปแบบพลาสติก ไม่คำนึงถึงผลเนื่องจากความร้อน ในการวิเคราะห์นี้จะไม่พิจารณาถึงสารหล่อลื่น จากการจำลองพบว่าค่าแรงตัดที่ได้มีค่ามากกว่าค่าที่ได้จากการทดลองประมาณ 11% ซึ่งค่าผิดพลาดในระดับนี้ ในอุตสาหกรรมสามารถยอมรับได้เพราะเมื่อคิดเป็นค่าความปลอดภัยแล้วมีค่าเพียง 1.11 ดังนั้นแบบจำลองของการไฟน์เบลงก์นี้สามารถนำไปประยุกต์กับวัสดุอะลูมิเนียมแผ่น AA1100-O ได้ และสามารถวิเคราะห์ถึงผลกระทบของระยะและความสูงของแหวนจิกที่มีผลต่อแรงตัดได้

จากการศึกษาแรงตัดในการไฟน์เบลงก์พบว่าเมื่อเปลี่ยนระยะและความสูงของแหวนจิกค่าแรงตัดที่ได้มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย

Abstract

TE132459

This thesis aims at studying effects of change in distance and height of Vee-ring on cutting force in fine blanking processes. Blank sheets considered in this work are Aluminum AA1100-O and steel SAE4130 sheets with 4 and 5.19 mm thickness respectively. Diameters of the blank sheets considered here are 16 and 113 mm. Four Vee-ring distances, which are 2.5, 2.8, 3.0 and 3.5 mm. Have been investigated. Three different heights of the Vee-ring, which are 0.4, 0.8 and 1.2 mm. Have also been investigated. A finite element model has been developed for the fine blanking process. Axisymmetric analysis has been used. Punch, die, Vee-ring and counter punch have been assumed to be rigid while the blank sheets have been assumed to be isotropic and undergo plastic deformation. The effect of heat has been ignored. The analyses have considered only the conditions where there is no lubricant. From the analyses, it has been found that the cutting forces obtained from the simulation are 11% higher than that obtained from the experiments. This figure is an acceptable error in industries as it is equivalent to only 1.11 safety factor. This model can, therefore, be used to simulate the fine blanking process of aluminum sheet AA1100-O. In addition the model can be used to investigate the effects of the distance and height of the Vee-ring on the cutting force. It is found from the study that change of Vee-ring position causes slight change in the cutting force.