

วิทยานิพนธ์เรื่องนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัย คือการจัดทำโปรแกรมคำนวณรูปร่างของ Insert ที่ใช้ในงานขึ้นรูปวัสดุ SUS304 ที่ความหนา 0.064 mm โดยอาศัยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการคำนวณค่าการดัดตัวกลับ(Springback)

การวิจัยทำโดยการทดสอบขึ้นรูปชิ้นงาน โดยการขึ้นรูปครั้งแรก (Preform) ที่มุม 80 องศา และขึ้นรูปครั้งที่สอง (Final Form) ที่มุม 24 , 27 และ 30 องศา รัศมีที่ใช้ในการขึ้นรูปคือ 0.030 mm มุมที่ต้องการหลังการขึ้นรูปทั้งสองครั้งคือ 80 องศาและมีค่าความเผื่อ +5 องศา และ -10 องศา ต่อจากนั้น นำชิ้นงานทดสอบมาวัดค่ามุมหลังการขึ้นรูป นำค่าที่ได้จากการวัดมาเปรียบเทียบกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ จากนั้นทำการปรับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ให้มีความเหมาะสมเมื่อเสร็จขั้นตอนในการหาความสัมพันธ์ของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์แล้ว ขั้นตอนต่อมาเป็นการวางโครงสร้างของโปรแกรมซึ่งประกอบไปด้วย 3 ส่วน หลักคือ Forming_Module Math_Module Dimension_Module โดยที่ Forming_Module เป็นส่วนเริ่มต้นในการเรียกใช้โปรแกรม Math_Module เป็นส่วนในการคำนวณค่าการดัดตัวกลับหลังการขึ้นรูป และ Dimension_Module เป็นส่วนการคำนวณรูปร่างของชิ้นงาน ตัวกดชิ้นงาน(Top Pad) ตัวรองชิ้นงาน(Bottom Pad) และตัวขึ้นรูปชิ้นงาน (Insert) จากนั้นเป็นขั้นตอนการเขียนโปรแกรมโดยใช้โปรแกรม Visual Basic Application(VBA) และทำการทดสอบโปรแกรม

ผลการทดสอบแบบจำลองพบว่าในชิ้นงาน U8 ในการขึ้นรูปครั้งแรก(Preform)ที่มุม 80 องศา และการขึ้นรูปครั้งที่สอง(Final Form) ที่มุม 24 , 27 และ 30 องศา จะมีค่าความคลาดเคลื่อนของการคำนวณโดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เป็น 0.488% , 0.405% และ 0.505% ตามลำดับ สำหรับชิ้นงาน CUDA จะมีค่าความคลาดเคลื่อนเป็น 0.005% , 0.337% และ 0.236% และ ขนาดของตัวรองชิ้นงาน จะมีความคลาดเคลื่อน 0% , 0.238% และ 0.118% ตามลำดับ

The objective of this thesis is to develop a program to calculate insert's shape for a forming die in order to produce a suspension of a hardisk. The developed program aims to reduce design lead time and human errors.

The research procedure is started from study and creating a mathematical model for calculating of an insert shape including radius, offset of bottom pad in order to compensate spring back when the sheet metal is formed in the final stage. In the first stage the sheet metal is formed a wing of 80 degree which is called perform. Then, such wing is formed again in the final stage which is divided into three steps. They are 24, 27 and 30 degree forming. The radial insert used is 0.030 mm. The experiment value is measured and compared with the mathematical model. If the value is satisfaction, the math model is accepted. Otherwise the model is modified. The program developed has three modules. They are Forming Module, Math Module and Dimension Module. The Forming Module is used for having an initial value and starting up program. The Math Module is used for calculating spring back angle from math model. The Dimension Module is used for calculating shape of insert, top pad and bottom pad. The program is developed using Visual Basic Application program environment of AutoCAD2000®. The program is successfully tested by a real suspension with SUS304 material at a selected suspension manufacturer of two models. They are U8 and CUDA. The results of wing angle after springback form math model are acceptable. U8 model error 0.488%, 0.405% and 0.505% at 24, 27 and 30 degree. CUDA model errors 0.005%, 0.337% and 0.236% at 24, 27 and 30 degree. The bottom errors 0%, 0.238% and 0.118%.