T 162635

บทคัดย่อ

ในอุตสาหกรรมรถยนต์ได้มีการขึ้นรูปชิ้นงานที่เป็นโลหะแผ่น 2 แผ่นซ้อนกัน เพื่อใช้ประโยชน์จากการเป็นฉนวนความร้อนที่เกิดจากช่องว่างของแผ่นโลหะ 2 แผ่น และเนื่องจากชิ้นงานมีการขึ้นรูปลึกและมีรูปทรงที่ซับซ้อนทำให้เกิดปัญหาในเรื่องของการทำแม่พิมพ์ เนื่องจากไม่สามารถคาดการพฤติกรรมการยืดตัวขึ้นรูปโลหะแผ่นที่ซ้อนกันได้ งานวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาพฤติกรรมการยืดตัวขึ้นรูปของโลหะแผ่นที่ซ้อนกัน 2 แผ่น การขึ้นรูปฝาครอบเครื่องยนต์โดยใช้วัสดุ Aluminum Coated Steel Sheets (SA1E) ขนาดความหนา 0.6 mm อยู่ด้านบน 0.4 mm อยู่ด้านล่าง โดยทำการเปรียบเทียบกับพฤติกรรมการยืดตัวขึ้นรูปของโลหะแผ่น 1 แผ่นที่มีขนาดความหนา 1 mm ในการวิจัยจะแยกออกเป็น 2 ส่วน คือ การทำการทดลองจริงและการใช้ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์จำลองการขึ้นรูป

ผลการวิจัยพบว่าเกิดการสลิปตัวระหว่างโลหะแผ่นที่ซ้อนกัน 2 แผ่น (0.6, 0.4 mm) ซึ่งเป็นการลดความเค้นเฉือนที่เกิดขึ้นในระหว่างการขึ้นรูป ทำให้รับแรงที่ใช้ในการขึ้นรูปได้ดีกว่าโลหะแผ่น 1 แผ่น (1.0 mm) และในขณะทำการขึ้นรูปโลหะแผ่นที่ซ้อนกัน 2 แผ่น พบว่าโลหะแผ่นที่บาง (0.4 mm) จะไหลตัวได้ดีกว่า ทำให้เกิดรอยย่นมากกว่าโลหะแผ่นที่มีความหนามากกว่า (0.6 mm), หลังจากการขึ้นรูปพบว่าชิ้นงานที่ได้จากโลหะแผ่นที่ซ้อนกัน 2 แผ่น (0.6, 0.4 mm) มีความหนารวมมากกว่าโลหะแผ่น 1 แผ่น (1.0 mm), รูปร่างของชิ้นงานและความหนาเฉลี่ยที่ได้จากการทดลองโดยใช้ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์เปรียบเทียบได้ดีกับผลการทดลองจริง แต่ค่าความเค้นและความเครียดในแต่ละแกนมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะของดรอว์บีดที่แตกต่างกันทำให้การกระจายแรงสำหรับจับยึดแผ่นวัสดุไม่เท่ากัน ส่งผลให้การยืดตัวขึ้นรูปเกิดความแตกต่างกันระหว่างการทดลองจริงและการใช้ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์จำลองการขึ้นรูป

(วิทยานิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 82 หน้า)

ช.ปิติเลิศ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

TE162635

Abstract

Automotive parts nowadays have been formed using two metal sheets to utilize the insulating property of the air gap between the two metal sheets. Deep drawing of complex parts using two metal sheets always leads to problems in die design since the deformation behaviour of the double sheets is difficult to predict. This research project therefore aims at studying the deformation behaviour of the double metal sheets during the deep drawing of an insulator. The deformation behaviour of a single metal sheet of 1 mm thickness during the deep drawing has been compared with the deformation behaviour of double sheets of 0.4 mm and 0.6 mm respectively. The metal sheet considered here is aluminium coated steel sheet (SA1E). The work includes experiments and finite element simulation of the deep drawing process.

The results have shown that slips occur between the two metal sheets during the forming process. This phenomenon could reduce shear stress, which leads to the ability to resist more punch force than a single sheet. It has been found that the top sheet, which is thinner, deforms better than the bottom sheet. The total thickness after the forming of the double metal sheet is more than the single sheet. Finite element simulation can capture well the deformed shape and the average thickness of the part. However, the difference in each stress and strain components has been observed. This is because the feature of draw beads may not be the same as in practical.

(Total 82 pages)

C. Thanadngarn Chairperson