

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาและวิเคราะห์ถึงการติดตัวกลับในงานดัดขึ้นรูปโลหะแผ่นซ้อนด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์โดยการวิจัยได้ใช้โปรแกรม OPTRIS v 6.1.b สำหรับสร้างแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาและใช้วิธีสังเคราะห์หน่วยช่วยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างการติดตัวกลับของโลหะแผ่นซ้อนที่เชื่อมติดกันด้วยความต้านทานแบบจุดกับตัวแปรที่ส่งผลต่อการติดตัวกลับในสภาวะการดัดขึ้นรูปของแม่พิมพ์ให้อยู่ในรูปความสัมพันธ์ของ อัตราการติดตัวกลับกับรัศมีพันธต์ต่อความหนาโลหะแผ่นใน อัตราการติดตัวกลับกับรัศมีคายต่อความหนาโลหะแผ่นใน และอัตราการติดตัวกลับกับระยะช่องว่างแม่พิมพ์ต่อความหนาโลหะแผ่นใน ซึ่งในงานวิจัยจะไม่คิดผลกระทบของสมบัติทางกลในรอยเชื่อมของโลหะแผ่นซ้อน

ผลการวิจัยที่ได้พบว่าความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น โดยการดัดขึ้นรูปงานโลหะแผ่นซ้อนเมื่อรัศมีพันธต์และระยะช่องว่างแม่พิมพ์เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้การติดตัวกลับหรือมุมดัดที่ได้ในงานโลหะแผ่นซ้อนเพิ่มสูงขึ้น สำหรับรัศมีคายจะมีความแตกต่างจากรัศมีพันธต์และระยะช่องว่างแม่พิมพ์ คือ ที่สภาวะศึกษาการติดตัวกลับของชิ้นงานโลหะแผ่นซ้อนที่ได้รับอิทธิพลของรัศมีคายจะเกิดแนวโน้มขึ้น 2 กลุ่ม คือ ช่วงแรกเป็นช่วงที่แนวโน้มการติดตัวกลับลดต่ำลงและมีผลของการเกิด Over Bend หรือแผ่นเกิดการหุบเข้าเมื่อรัศมีคายมีขนาดโตขึ้น ส่วนช่วงที่สองเป็นช่วงที่แนวโน้มการติดตัวกลับเพิ่มสูงขึ้นเมื่อรัศมีคายมีขนาดโตขึ้น จากนั้นทำการทดสอบการดัดขึ้นรูปจริงโดยสร้างแม่พิมพ์สำหรับทดสอบการดัดงานโลหะแผ่นซ้อนพบว่าความแตกต่างที่เกิดขึ้นระหว่างการติดตัวกลับที่เกิดขึ้นจริงกับผลการวิเคราะห์การติดตัวกลับที่ได้จากวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ยังคงมีอยู่ โดยความแตกต่างที่เกิดขึ้นจากชุดการดัดทดสอบจริงเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์มีค่ามากที่สุดที่ร้อยละ 1.0983 และน้อยที่สุดที่ร้อยละ -1.1591 ของความแตกต่างการติดตัวกลับที่เกิดขึ้นจริงกับการติดตัวกลับที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์หรือมีความต่างกันไม่เกิน 2 องศา

This research is the study and analysis of springback in double sheet metal U-bending process by finite element method. The research used OPTRIS v.6.1.b for model to study and dimensional analysis in terms of the relations between springback of double sheet metal in spot welding and process parameters. This affects springback to the relation of springback factor and punch radius for inner plate thickness, die radius and clearance. However, the effect of material properties in spot welding was not considered.

The results of the research show a relation in U-bending process in double sheet metal. When punch radius and clearance increase, they also affect springback of double sheet metal. But die radius is different, that is, two different parts of springback. First, springback decreasing which obtained by the effect over bend or workpiece to shrink, while die radius increases. Second, springback increases and so does die radius. The tests of real bending show the difference of real bending comparing with the analysis of finite element method at 1.0983% in maximum and at -1.1591% in minimum. In conclusion, the difference of springback in real bending comparing with the analysis of finite element method is not over 2°.