

Project Code: MRG5180231

Project Title: Finite element analysis on V-ring indenter mechanism in fine-blanking process

Investigator: Sutasn Thipprakmas

Tool and Materials Engineering Department

King's Mongkut University of Technology Thonburi

E-mail Address: sutasn.thi@kmutt.ac.th

Project Period: 15 May 2008 - 14 Nov 2009

Abstract:

In the fine-blanking process, V-ring indenter is very important in increasing the edge quality of the blanked part. Previous research in this field was mainly experiment-based; therefore, the theoretical mechanism was not clarified. In this research the V-ring mechanism was investigated using the finite element method (FEM). The mechanism and effects of the V-ring indenter could be theoretically clarified on the basis of material flow analysis and stress distribution. The application of the V-ring indenter increased the compressive stress before the cutting phase, and significantly suppressed the increased rotation of material flow during the cutting phase. This, in turn, caused increased the hydrostatic compressive stress, resulting in a larger smooth cut surface. The effects of V-ring indenter geometry (angle, height and position) were also investigated. The FEM simulation results indicated that very small or very large V-ring indenter angles, heights, and positions caused difficulty in the rotation of the material flow and that the hydrostatic pressure was generated with great difficulty in the blanked material; therefore, crack formation occurred easily. The application of a suitable V-ring indenter angle, height, and position significantly suppressed the formation of rotating flow, which resulted in increased hydrostatic pressure, and crack formations was consequently prevented.

Keywords: fine-blanking, blanking, V-ring indenter, finite element method

รหัสโครงการ: MRG5180231

ชื่อโครงการ: การวิเคราะห์กลไกการทำงานของแหวนจิกในกระบวนการตัดไฟฟ้
แบบลงค์โดยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์

ชื่อนักวิจัย: นาย สุทัศน์ ทิพย์ปรักมาศ
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

E-mail Address: sutasn.thi@kmutt.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 15 พฤษภาคม 2551 – 14 พฤศจิกายน 2552

บทคัดย่อ:

แหวนจิกในกระบวนการตัดไฟฟ้แบบลงค์ มีความสำคัญต่อคุณภาพผิวงานตัดที่ได้เป็นอย่างดี งานวิจัยในอดีต ได้ทำการศึกษาแหวนจิกในกระบวนการตัดไฟฟ้แบบลงค์โดยเน้นไปที่การทำการทดลอง ดังนั้นการอธิบายถึงกลไกการทำงานของแหวนจิกจึงยังไม่ได้ถูกทำการอธิบายไว้ ในงานวิจัยนี้ จึงได้ทำการศึกษากลไกการทำงานของแหวนจิกโดยใช้ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ ผลจากงานวิจัยพบว่า กลไกการทำงานของแหวนจิกและอิทธิพลของแหวนจิกที่มีต่อคุณภาพผิวงานตัดสามารถทำการอธิบายโดยหลักการทางทฤษฎีได้จากการวิเคราะห์การไหลตัวของวัสดุและการกระจายความเค้นในเนื้อวัสดุ การใช้แหวนจิกจะช่วยส่งผลทำให้เกิดการเพิ่มมากขึ้นของความเค้นอัดก่อนการตัด และจะส่งผลทำให้เกิดการไหลวนของเนื้อวัสดุในระหว่างการตัดซึ่งทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของความเค้นอัดระหว่างการตัด และส่งผลทำให้ได้ส่วนเรียบตรงของผิวงานตัดเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้อิทธิพลของรูปร่างของแหวนจิก ซึ่งประกอบด้วย ความสูงแหวนจิก มุมแหวนจิก และระยะห่างจากพันธ์ ได้ถูกทำการตรวจสอบด้วย ผลจากงานวิจัยพบว่า การเลือกใช้ ความสูงแหวนจิก มุมแหวนจิก และระยะห่างจากพันธ์ ที่เล็กหรือใหญ่เกินไป จะส่งผลทำให้เกิดการไหลวนของเนื้อวัสดุได้ยาก และทำให้เกิดการเพิ่มมากขึ้นของความเค้นเป็นไปได้อย่าง ดังนั้นจึงกิดการแตกขาดของวัสดุได้ง่าย ในทำนองกลับกัน การเลือกใช้ ความสูงแหวนจิก มุมแหวนจิก และระยะห่างจากพันธ์ ที่เหมาะสมจะทำให้เกิดการไหลวนของเนื้อวัสดุได้ง่ายส่งผลทำให้เกิดการเพิ่มมากขึ้นของความเค้นอัดในเนื้อวัสดุ ซึ่งทำให้วัสดุเกิดการแตกขาดได้ยากขึ้น

คำหลัก : ไฟน้แบบลงค์ แบบลงค์ แหวนจิก ไฟไนต์เอลิเมนต์