

กระบวนการหลักที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนโซ่อุตสาหกรรม คือเจาะรู การทำงานต้องการขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูที่มีความเที่ยงตรงสูงและขอบตัดคุณภาพดี งานวิจัยนี้มุ่งเน้นในการศึกษา วัสดุที่ใช้ทำพunch และการเคลือบผิวด้วยฟิล์มแข็งที่เหมาะสมเพื่อยืดอายุการใช้งานให้กับแม่พิมพ์เจาะรู โดยใช้แม่พิมพ์เจาะรูที่ทำจากวัสดุ WC ที่ไม่เคลือบผิว และวัสดุ JIS SKH51 มีการเคลือบผิวด้วย TiC-CVD TiCN-CVD TiCN-PVD และที่ไม่เคลือบผิว ออกแบบปลายพunch เป็น 3 Step โดยที่ Step 1 มีระยะเคลียแรนซ์ร้อยละ 3.92 ของความหนาวัสดุ พunch Step 2 ระยะเคลียแรนซ์ร้อยละ 3.08 และพunch Step 3 ระยะเคลียแรนซ์ร้อยละ 2.33 วัสดุชิ้นงานเป็นเหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง เกรด JIS S50C ความหนา 6 มิลลิเมตร เจาะรูกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตร การตรวจสอบการสึกหรอด้วยการวัดทางตรงคือวัดระยะการสึกหรอด้านข้างของพunch และวัดทางอ้อม โดยตรวจคุณภาพขอบตัดของชิ้นงานคือ ความสูงของครีบบนและส่วนเรียบตรงของชิ้นงาน ผลการทดลองพบว่าพunch SKH51 TiCN-PVD มีอัตราการสึกหรอต่ำที่สุดและมีอายุในการใช้งานของพunch มากที่สุด ส่วนแม่พิมพ์เจาะรูที่ทำจากวัสดุ WC ที่ไม่มีการเคลือบฟิล์มแข็งเกิดการแตกหักไม่เหมาะสมกับงานเจาะรูที่มีความหนาซึ่งต้องใช้แรงตัดสูง นอกจากนี้ยังพบอีกว่าเมื่อนำพunch ที่เกิดการสึกหรอมาเจียรระในปาดผิวหน้าสามารถนำพunch กลับมาใช้งานได้ อีก หากชิ้นงานที่ผ่านกระบวนการเจาะอยู่ในเกณฑ์คุณภาพที่กำหนด คือ ส่วนตัดเฉือนบนขอบตัดชิ้นงาน มีค่ามากกว่า 2.5 mm ความสูงของครีบบนขอบตัดชิ้นงาน มีค่าน้อยกว่า 100 μm

Abstract

223069

The main manufacturing operation for the production of chain links is hole piercing. To produce a hole diameter with high accuracy and smooth surface finish requires a piercing punch with high dimensional tolerance and high quality cutting edge. The punch should also possess a long life. The goal of this research is to identify a combination of punch material and hard film coating that extends the punch life. Two types of tool materials for the punch were examined; WC without a coating and high speed steel (SKH51) without a coating and coated with TiC-CVD, TiCN – CVD or TiCN – PVD. The geometry of punch was designed with three steps. The clearance for each step is 3.92 %, 3.08 % and 2.33 % of sheet thickness, respectively. The piercing hole diameter is 13 mm. The workpiece material is medium carbon steel (JIS S50 C) having 6 mm in thickness. The investigation of wear was carried out by direct measurement of the flank wear of the punch and indirectly by measurement of the cut edges, shear zone and burr height of the workpiece. It was found that the minimum wear rate and thus maximum tool life, was achieved using a punch fabricated from SKH51 tool steel coated with TiCN – PVD. The punch fabricated from WC broke due to excessive force required while attempting to pierce the workpiece. Lastly, it was found that the used punch can be ground for reuse if the workpiece produces a shear surface greater than 2.5 mm and a burr height of less than 100 μm .