

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) การศึกษาอิทธิพลของตัวแปรการตัดด้วยวิธีการจ่ายประจุไฟฟ้าผ่านเส้นลวดที่มีต่อขนาด ความหยาบผิว และการเปลี่ยนแปลงทางโลหะวิทยาของเหล็กกล้าเครื่องมือ K460
(ภาษาอังกฤษ) A study on effect of wire-EDM machining parameters on dimension, surface roughness, and metallurgical alteration of K460 tool steel

แหล่งเงิน เงินรายได้คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประจำปีงบประมาณ 2554 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 68,400 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2553 ถึง 30 กันยายน 2554

หัวหน้าโครงการ นายกรรณชัย กัลยาศิริ

หน่วยงานต้นสังกัด สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
โทรศัพท์ 02-329-8339 อีเมล kkkannac@kmitl.ac.th

คำสำคัญ (Keywords) Wire-EDM, Dimension, Surface roughness, Metallurgical microstructure, Tool steel

บทคัดย่อ

209254

ในกระบวนการผลิตชิ้นงานที่มีความเที่ยงตรงสูง เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตจะต้องมีขนาดของเครื่องมือที่แม่นยำ และมีค่าความหยาบผิวของเครื่องมืออยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ ปัจจัยเหล่านี้เป็นปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของชิ้นงานที่ผลิตออกมา ในโครงการวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของตัวแปรการตัดด้วยวิธีการจ่ายประจุไฟฟ้าผ่านเส้นลวดที่มีต่อขนาด ความหยาบผิว และการเปลี่ยนแปลงทางโลหะวิทยาของเหล็กกล้าเครื่องมือ K460 โดยใช้เทคนิคการออกแบบการทดลอง โดยทำการหาค่าตัวแปรการตัดที่ให้ค่าความหยาบผิวน้อยที่สุดและให้ขนาดใกล้เคียงกับที่ต้องการมากที่สุด ในการศึกษาได้ทำการศึกษาการตัดชิ้นงานแบบตัดละเอียดสองครั้ง โดยการตัดครั้งแรกศึกษาเฉพาะระยะเวลาในการสปาร์คของเส้นลวดกับชิ้นงาน และแรงดันไฟฟ้าในการสปาร์ค จากการศึกษาพบว่า ค่าของตัวแปรการตัดที่ให้ค่าความหยาบผิวน้อยที่สุดและให้ขนาดของชิ้นงานใกล้เคียงกับที่ต้องการมากที่สุด คือ เวลาในการสปาร์คของเส้นลวดกับชิ้นงานที่ 19 μ s และ แรงดันไฟฟ้าในการสปาร์คที่ 55 V สำหรับในการตัดละเอียดครั้งที่สองมีตัวแปรการตัดที่ศึกษา คือ ความเร็วในการตัด กระแสที่ใช้ในการตัด และระยะห่างระหว่างเส้นลวดกับชิ้นงาน ซึ่งจากการศึกษาพบว่า ค่าของตัวแปรการตัดที่ให้ค่าความหยาบผิวน้อยที่สุดและให้ขนาดของชิ้นงานใกล้เคียงกับที่ต้องการมากที่สุด คือ ความเร็วในการตัดเท่ากับ 5.5 mm/min กระแสที่ใช้ในการตัด เท่ากับ 2.0 A และระยะห่างระหว่างเส้นลวดกับชิ้นงานเท่ากับ 771.9 μ m ในการตัดเหล็กกล้าเครื่องมือ K460 ด้วยวิธีการจ่ายประจุไฟฟ้าผ่านเส้นลวดในโครงการวิจัยนี้พบว่า ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางโลหะวิทยาเกิดขึ้นกับเหล็กกล้าเครื่องมือชนิดนี้

In a high-precision production system, tools and dies used in the manufacturing processes must be fabricated with a high precision on their dimensions and surface roughness. The precision of the tools is an important factor to determine the quality of the produced parts. This research was aimed to investigate on influence of wire-EDM machining parameters on dimension, surface roughness, and metallurgical alteration of K460 tool steel. The investigation technique employed was based on experimental designs. The objective of this study was to select a cutting condition minimizing surface roughness and dimensional error of the workpiece. In this study, two consecutive finishing cuts were performed to obtain optimal cutting conditions for the workpiece. In the first finishing cut, effect of pulse-on time, and discharge voltage on surface roughness, and dimensional error were investigated. Results showed that setting the pulse-on time at 19 μs , and the discharge voltage at 55 V provides the minimum surface roughness and dimensional error of the workpiece. In the second finishing cut, influence of cutting speed, pulse-peak current, and off-set distance were studied. Experimental results revealed that surface roughness and dimensional error of the workpiece was minimized when the cutting speed, pulse-peak current, and off-set distance was set at 5.5 mm/min, 2.0 A., and 771.9 μm , respectively. It was found in this study that there is no metallurgical alteration of the K460 tool steel due to the wire-EDM process.