

การเปรียบเทียบการเพิ่มอายุการใช้งานมิลตัดฟันเฟือง ระหว่างวิธีการเคลือบฟิล์มบางด้วยไอทางกายภาพกับการขัดผิว

The Comparison Tool Life of Hob Cutter Between Physical Vapour Deposition and Lapping

จักรินทร์ กลั่นเงิน* และ ชานนท์ มุลวรรณ
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
1761 ถนนพัฒนาการ สวนหลวง กรุงเทพมหานคร 10250
E-mail: k_jakarinkl@yahoo.co.uk*

บทคัดย่อ

จากสภาวะการแข่งขันทางธุรกิจและปริมาณความต้องการของลูกค้าที่ทวีความรุนแรงขึ้นตามลำดับนั้น ส่งผลให้ทุกองค์กรต่างย่อมมีการพัฒนาตนเองให้มีขีดความสามารถทัดเทียมกับคู่แข่งประการหนึ่ง คือ การเพิ่มปริมาณการผลิต ซึ่งส่งผลให้การสั่งซื้อเครื่องมือและอุปกรณ์ในการผลิตชิ้นงานย่อมมีอัตราที่เพิ่มขึ้นด้วย จากการศึกษาวิเคราะห์รายละเอียดภายในกระบวนการผลิตเฟือง ผู้วิจัยให้ความสำคัญในการเพิ่มอายุการใช้งานให้กับมิลตัดฟันเฟืองเพื่อเป็นการลดต้นทุนในการสั่งซื้อ อีกทั้งส่งผลให้ต้นทุนในการผลิตชิ้นงานลดลง โดยเปรียบเทียบการเพิ่มอายุการใช้งานโดยกระบวนการขัดผิว (Lapping) ซึ่งเป็นวิธีการกำจัดครีบที่มีขนาดเล็กที่ติดอยู่บริเวณขอบของมิลตัดฟันเฟือง โดยการพ่นเม็ดผงด้วยแรงดันสูง และกระบวนการเคลือบฟิล์มบางด้วยไอทางกายภาพ (PVD) โดยใช้สารที่มีส่วนผสมทางเคมี คือ TiAlN โดยการปล่อย Gas Nitrogen (Flow 2000 ml/min) เข้าเตาและจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงดัน 22-24VDC 150A เข้าที่ตัวมิลตัดฟันเฟือง จากการทดลองจะเห็นได้จำนวนชิ้นของมิลตัดฟันเฟืองที่ผ่านกระบวนการขัดผิว (Lapping) สามารถผลิตชิ้นงานได้ 21,000 ชิ้น ต่ออายุของมิลตัดฟันเฟือง โดยคิดเป็นต้นทุนการผลิตต่อหน่วย 1.834 บาท หากพิจารณาจำนวนชิ้นงานของมิลตัดฟันเฟืองที่ผ่านกระบวนการ PVD สามารถผลิตชิ้นงานได้ 52,200 ชิ้น ต่ออายุของมิลตัดฟันเฟือง คิดเป็นต้นทุนการผลิตต่อหน่วย 1.743 บาท ดังนั้นเมื่อพิจารณาต้นทุนการผลิตต่อหน่วย แนวทางการเพิ่มอายุของมิลตัดฟันเฟืองที่เหมาะสมคือ กระบวนการ PVD สามารถลดต้นทุนการผลิตต่อหน่วยไป 0.09 บาท หรือคิดเป็น 4,698 บาทต่ออายุมิลตัดฟันเฟือง

คำสำคัญ : การเคลือบฟิล์มบางด้วยไอทางกายภาพ, การขัดผิว, การเพิ่มอายุการใช้งานมิลตัดฟันเฟือง

Abstract

The intensive increase in business competitiveness and customer demand result in all organizations improving their competency to keep up with competitors by increasing their production. To achieve this, the orders of equipment and parts need to be increased. From the process analysis of gears, the study focused on increasing the tool life of cutter hobs by comparing lapping to physical vapour deposition (PVD). Lapping polishes the surface at the edge of cutter hobs by using high-pressure multi-powder injection whereas PVD uses Titanium Aluminum Nitride (TiAlN) coating on the cutter hobs at N_2 flow rate of 2000 ml/min, 22 – 24 VDC, and 150 A. It was found that the increasing the tool life of cutter hobs by lapping could produce 21,000 gears per the tool life of a cutter hob and the production cost was 1.834 baht per unit. By using PVD, 52,200 gears could be produced and its cost was 1.743 baht per unit. Therefore, increasing the tool life of cutter hobs by PVD helped to reduce the production cost by 0.09 baht per unit, which is equivalent to 4,698 baht per the tool life of a cutter hob.

Keywords: Physical Vapour Deposition, PVD, Lapping, Tool Life of Hob Cutter