

การประยุกต์ใช้การปรับสภาพผิวเพื่อเพิ่มความต้านทานการสึกหรอในแม่พิมพ์ตัด

ปกรณ์ ชุมรัมย์¹ วารุณี เปรมานนท์¹ และ คมกริช ละวรรณงษ์^{2*}

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มความต้านทานการสึกหรอในแม่พิมพ์ตัดด้วยเทคโนโลยีการเคลือบผิวและการปรับสภาพผิว โดยทำการศึกษาความเสียหายและการสึกหรอโดยวิธีหมุนบอลบนแผ่นจาน (Ball-on-Disk) ด้วยเครื่องไทรบอมิเตอร์ร่วมกับการทำงานป้อนตัดโลหะโดยใช้แม่พิมพ์ตัดในการขึ้นชิ้นถึงประสิทธิภาพของฟิล์มแข็งเคลือบผิวแม่พิมพ์และการปรับสภาพผิวเพื่อสามารถใช้เป็นแนวทางช่วยในการตัดสินใจในการเลือกใช้ชนิดของฟิล์มแข็งเคลือบผิว โดยวัสดุที่ใช้ทำพื้นผิวและบอลเป็นเหล็กเครื่องมืองานเย็นเกรด SKD11 ตามมาตรฐาน JIS ทำการชุบแข็งที่ค่าความแข็ง 60 ± 1 HRC. จากนั้นจึงนำไปเคลือบผิวและปรับสภาพผิวได้แก่ TiC-CVD (Chemical Vapour Deposition) TiCN-CVD TiCN-PVD (Physical Vapour Deposition) VC-TD (Thermal Diffusion) และไม่เคลือบผิว ชิ้นงานที่ใช้ในการทดลองการตัดและแผ่นจาน เป็นเหล็กแผ่นรีดเย็น SPCC ตามมาตรฐาน JIS หนา 2 มิลลิเมตร จากการทดลอง พบว่าการเคลือบผิวหรือปรับสภาพผิวช่วยลดการสึกหรอและค่าสัมประสิทธิ์ความเสียหายได้ ทั้งจากการทดลองโดยวิธีหมุนบอลบนแผ่นจาน (Ball-on-Disk) ด้วยเครื่องไทรบอมิเตอร์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการป้อนตัดแม่พิมพ์ที่เคลือบผิวด้วย TiCN-CVD มีแนวโน้มการลดอัตราการสึกหรอได้มากกว่าผิวเคลือบตัวอื่นๆ ซึ่งพบว่าการเกิดจากความแข็งแรงในการเกาะยึดของฟิล์ม TiCN บนวัสดุทำแม่พิมพ์มีค่าสูงกว่าตัวอื่น

คำสำคัญ : การเคลือบผิว, ฟิล์มแข็งเคลือบผิว, แม่พิมพ์ตัด, การสึกหรอ, เหล็กแผ่นรีดเย็น

¹ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

² สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมการผลิต, คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตวังไกลกังวล

* ผู้ติดต่อ, อีเมล: komgrit.law@kmutt.ac.th, komgrit.law@rmutr.ac.th รับเมื่อ 8 ตุลาคม 2558 ตอบรับเมื่อ 2 มีนาคม 2559

Application of surface modification for Extension tool life in blanking process

Pakorn Chumrum¹, Varunee Premanond¹ and Komgrit Lawanwong^{2*}

Abstract

The objective of this research is to increase of blanking die life by surface technology of coating and surface treatment. Friction and wear phenomenon were investigated by ball on disk technique by using tribometer. Blanking die experiments were also performed to confirm the performance of coated and treated tool surface for a guide line to select the proper types of thin film coating or surface treatment. Punch and ball were produced from cold work tool steel grade SKD11 JIS (hardened to 60 ± 1 HRC. Four types of hard film coating are TiC-CVD (Chemical Vapour Deposition), TiCN-CVD, TiCN-PVD (Physical Vapour Deposition), VC-TD (Thermal Diffusion) and Non-coating. Workpiece and disk material used in this experiment were made by cold rolled steel sheet JIS; SPCC of 2 mm thickness. It has been found experimentally that the selected types of treatment and coating showed ability to reduce wear and friction under both conditions of ball on disk test and blanking test. Die and ball coated with TiCN using CVD process illustrated maximum reduction of wear. This is due to high adhesion strength between the coated film and substrate.

Keywords : Coating, Hard Thin Film Coated, Blanking die, Wear, Cold Rolled Steel

¹ Department of Tool and Materials Engineering, Faculty of Engineering, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok, Thailand.

² Department of Production Engineering, Faculty of Industry and Technology, Rajamangala University of Technology Rattanakosin Wang Klai Kangwon Campus, Thailand.

* Corresponding author, E-mail: komgrit.law@kmutt.ac.th, komgrit.law@rmutr.ac.th Received 8 October 2015,

Accepted 2 March 2016