

การสึกหรอที่เกิดในแม่พิมพ์ปั๊มโลหะเป็นปัญหาสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับแม่พิมพ์ที่ใช้ในการขึ้นรูปเหล็กกล้าไร้สนิม การสึกหรอจะเกิดขึ้นค่อนข้างเร็วและรุนแรง งานวิจัยนี้ได้มุ่งเน้นศึกษาเกี่ยวกับการปรับสภาพผิวและการเคลือบผิวด้วยฟิล์มแข็ง ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันมากในงานแม่พิมพ์ปั๊มโลหะในปัจจุบัน เนื่องจากการปรับสภาพผิวและการเคลือบผิวด้วยฟิล์มแข็งจะช่วยเพิ่มความสามารถในการต้านทานการสึกหรอ ซึ่งการศึกษาเพื่อทำความเข้าใจกลไกของการสึกหรอที่เกิดขึ้นนั้นทำได้ยาก และมีค่าใช้จ่ายสูง งานวิจัยนี้จึงทำการจำลองการสึกหรอโดยใช้เครื่อง Tribometer แบบ Ball-on-disk โดย Disk หรือ แผ่นงาน ทำจากวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิมเกรดออสเทนนิค (SUS304) ส่วน Ball ทำจากเหล็กเครื่องมืองานเย็น (SKD11-JIS) ชุบแข็ง  $60\pm 1$  HRC ซึ่งบอลจะมีทั้งแบบไม่เคลือบผิว เคลือบผิวด้วย TiCN (TiN/TiCN-Double layer) กรรมวิธี PVD, TiCN (TiC/TiCN/TiN-Multilayer) กรรมวิธี CVD, TiC กรรมวิธี CVD และปรับสภาพผิวด้วย VC กรรมวิธี TD ซึ่งผลการทดสอบที่ได้จะใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการพิจารณาเลือกใช้การปรับสภาพผิวหรือชนิดของฟิล์มแข็งเคลือบผิวที่เหมาะสม การทดสอบจะทำในสภาวะไม่ใช้สารหล่อลื่นและใช้สารหล่อลื่นคือน้ำมันมะพร้าว ผลการทดสอบในสภาวะไม่ใช้สารหล่อลื่นพบว่า การปรับสภาพผิวและฟิล์มแข็งเคลือบผิวไม่มีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน แต่จะช่วยลดอัตราการสึกหรอลงได้ถึงร้อยละ 40.8-99.7 เมื่อเทียบกับกรณีไม่เคลือบผิว โดยสัดส่วนการลดอัตราการสึกหรอจะลดลงเมื่อแรงดันสัมผัสมีค่าเพิ่มขึ้น และในสภาวะใช้สารหล่อลื่นการเคลือบผิวก็ยังคงช่วยลดอัตราการสึกหรอลงได้เช่นเดียวกัน

Wear is a well known problem in metal stamping die, particularly on the die working with stainless steel workpiece, which wear rate is severe. This research considered various types of material coating on tool surface which was regularly practiced in modern stamping industry due to the ability to increase wear resistance. The model study of friction "Ball-on-disk" technique was employed through out this work. The disk was made from stainless steel austenitic grade (SUS304). The ball was made from cold work tool steel, SKD11 (JIS) and was hardened to  $60\pm 1$  HRC. Ball surface condition selections for this work were non coated, coated by TiC-CVD, TiCN (TiC/TiCN/TiN Multilayer)-CVD and TiCN (TiN/TiCN Double layer)-PVD and treated by VC-TD. The results are expected to assist selection of surface condition for metal forming tool. Tests were carried out with and without lubricant. The lubricant in this work is coconut oil. The results of experiments without lubricant show that neither coating film nor surface treatment has an effect on the friction coefficient. However, wear rate can be reduced by 40.8-99.7 percentage when surface coating applied. The reduction ratio of wear rate were decreased with increasing contact pressure. Similar results of reducing wear rate when using coating film were found from experiments carried out with lubricant.