

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพการเจาะขนาดจุลภาคบนไททาเนียมผสม โดยการเคลือบด้วยฟิล์มคาร์บอนคล้ายเพชร จำนวน 4 ชนิดได้แก่ DLC, H-DLC, Si-O-DLC และ Si-N-DLC ฟิล์มเคลือบทั้งหมดถูกเคลือบบนดอกสว่านทั้งสเตนคาร์ไบด์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร ความหนาของฟิล์มเคลือบถูกกำหนดไว้ที่ 500 นาโนเมตร ซึ่งถูกเตรียมด้วยกระบวนการ Plasma based ion implantation ประสิทธิภาพของดอกสว่านที่ถูกเคลือบผิวทดสอบโดยการเจาะบนวัสดุไททาเนียมผสม เกรด Ti6Al4V จำนวน 200 รู ความเร็วรอบและอัตราป้อนถูกกำหนดไว้ที่ 19,200 รอบต่อนาที และ 120 มิลลิเมตรต่อนาทีตามลำดับ ผลการทดลองพบว่าดอกสว่านที่เคลือบด้วยฟิล์ม H-DLC มีการต้านทานการสึกหรอได้ดีที่สุดเมื่อเทียบกับฟิล์ม 4 ชนิด และแสดงการเพิ่มอายุการใช้งานได้ถึง 2 เท่าเมื่อเทียบกับดอกสว่านที่ไม่ผ่านการเคลือบ ทั้งนี้เนื่องจากมีค่าความแข็งของผิวฟิล์มสูงสุดคือ 12.2 GPa และมีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานต่ำเท่ากับ 0.11 ที่อุณหภูมิ 400°C นอกจากนี้ ดอกสว่านที่เคลือบด้วยฟิล์ม DLC และ Si-N-DLC แสดงการเพิ่มอายุการใช้งานได้ 1 เท่า และดอกสว่านที่เคลือบด้วยฟิล์ม Si-O-DLC แสดงการเพิ่มอายุการใช้งานได้ 0.5 เท่าเมื่อเทียบกับดอกสว่านที่ไม่ผ่านการเคลือบ

## Abstract

This research aims to study the efficiency improvement of micro-drilling on titanium alloys by diamond like carbon films coatings with 4 types of films, DLC, H-DLC, Si-O-DLC and Si-N-DLC films. All films were coated on tungsten carbide drill tool with 1 millimeter diameter. The film thickness was set to 500 nm and prepared by Plasma based ion implantation process. The efficiency of coated drill was tested by drilling Titanium alloys grade Ti6Al4V plate for 200 holes. The speed and feed rate were set to 19,200 rpm and 120 mm/min, respectively. The results indicate that drill coated by H-DLC film shows the best wear resistance among these four films, presenting 2 times longer tool life than the uncoated drill tool. This is due to highest film hardness of 12.2 GPa and low friction coefficient of 0.11 at 400°C temperature. Moreover, drill coated by DLC and Si-N-DLC films shows 1 time longer tool life, and drill coated by Si-O-DLC film shows 0.5 time longer tool life than the uncoated drill tool.