เจษฎา รุจิสมนภา : พฤติกรรมการสึกหรอของดอกกัดที่เคลือบผิวด้วยชั้นเคลือบโดยวิธีไอระเหยทางฟิสิกส์ (WEAR BEHAVIOUR OF DRILLING TOOL SURFACE COATED BY PVD) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรวสา วงศ์ปัญญา, 110 หน้า

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการสึกหรอของดอกกัดที่เคลือบผิวด้วยชั้นเคลือบจากวิธีไอทางระเหยฟิสิกส์แบบคาโทดิกอาร์ค (Cathodic arc) คือ ชั้นเคลือบอะลูมิเนียมโครเมียมไนตรายด์ (AlCrN), ไทเทเนียมไนตรายด์ (TiN), อะลูมิเนียมโครเมียมไทเทเนียมซิลิกอนไนตรายด์ (AlCrTiSiN) และไทเทเนียมอะลูมิเนียมซิลิกอนไนตรายด์ (TiAlSiN) เปรียบเทียบกับดอกกัดที่ไม่ได้เคลือบ พฤติกรรมการสึกหรอศึกษาโดยการทดสอบความแข็งระดับนาโน การทดสอบความต้านทานต่อการขูดขีด และการทดสอบการใช้งานจริงโดยกัดผิวด้วยเครื่อง Computer numerical control (CNC) ทดสอบการเกิดออกซิเดชันในบรรยากาศปกติที่อุณหภูมิ 700-900 องศาเซลเซียส เพื่อศึกษาความต้านทานการเกิดออกซิเดชัน จากการทดสอบความต้านทานต่อการขูดขีดและทดสอบค่าความแข็งระดับนาโน พบว่า ชั้นเคลือบ AlCrTiSiN มีความแข็งและความสามารถในการยึดเกาะสูงกว่าชั้นเคลือบ TiN, AlCrN และ TiAlSiN ตามลำดับ จากค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน พบว่าชั้นเคลือบ AlCrN มีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับชั้นเคลือบ AlCrTiSiN, TiAlSiN และ TiN สำหรับการทดสอบกัดผิวซึ่งแสดงผลด้วยค่าการสึกหรอสูงสุดของคมตัดกับระยะทางในการตัดพบว่า ชั้นเคลือบ AlCrN มีประสิทธิภาพสูงสุด ออกไซด์ของชั้นเคลือบต่างๆ เช่น TiO_2 สำหรับชั้นเคลือบ TiN, TiO_2 สำหรับชั้นเคลือบ TiAlSiN, TiO_2 สำหรับชั้นเคลือบ AlCrTiSiN และ Cr_2O_3 สำหรับชั้นเคลือบ AlCrN โดยชั้นเคลือบ AlCrTiSiN และ AlCrN มีความต้านทานการเกิดออกซิเดชันสูงกว่าชั้นเคลือบ TiAlSiN และ TiN จากผลทั้งหมดเห็นได้ชัดเจนว่าชั้นเคลือบ AlCrN มีความสามารถในการต้านต่อการสึกหรอดีกว่าชั้นเคลือบ TiN, TiAlSiN และ AlCrTiSiN

สาขาวิชา วิศวกรรมโลหการ	ลายมือชื่อนักศึกษา__________
ปีการศึกษา 2556	ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา__________

JADESADA RUJISOMNAPA : WEAR BEHAVIOUR OF DRILLING TOOL SURFACE COATED BY PVD. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. PORNWASA WONGPANYA, Ph.D., 110 PP.

OXIDATION/MAXIMUM FLANK WEAR/COATINGS/COF

The objective of this research is to study wear behavior of TiN, AlCrN and TiAlSiN coated on cemented carbide end mill deposited by cathodic arc physical vapor deposition methods in comparison with uncoated end mill. Wear behavior was investigated by nanoindentation hardness test, scratch test and cutting test. Oxidation test was also done in air at temperatures of 700°- 900°C in order to evaluate oxidation resistance. From the nanoindentation hardness and scratch tests, AlCrTiSiN coating exhibited higher hardness and adhesion ability than AlCrN, TiAlSiN and TiN coatings, respectively. From the coefficient of friction (COF) results, AlCrN coating exhibited lower COF than AlCrTiSiN, TiAlSiN and TiN coatings. The cutting performance, represented in terms of maximum flank wear as a function of cutting length, was found to be highest in the AlCrN coating. Oxides of these coatings are TiO_2 for TiN, TiO_2 for TiAlSiN, TiO_2 for AlCrTiSiN and Cr_2O_3 for AlCrN. It was found that AlCrTiSiN and AlCrN coatings, exhibited higher oxidation resistance than TiAlSiN and TiN coatings. From all of results, it revealed that the AlCrN coated end mills exhibited more excellent wear resistance than the uncoated, TiN coating, TiAlSiN coating and AlCrTiSiN coated end mills.

School of <u>Metallurgical Engineering</u> Student's Signature_________________

Academic Year 2013 Advisor's Signature_________________