

ชลธิชา แก้วหาญ: พฤติกรรมการกัดกร่อนของเหล็กกล้า AISI 4140 ที่เคลือบผิวด้วยการเคลือบไอทางกายภาพ(CORROSION BEHAVIOR OF AISI 4140 STEEL SURFACE-COATED BY PHYSICAL VAPOR DEPOSITION) อาจารย์ที่ปรึกษา :
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรวสา วงศ์ปัญญา,155หน้า.

ชิ้นงานเหล็กกล้า AISI 4140 ที่มีความหยาบพื้นผิวแตกต่างกันถูกเคลือบผิวด้วยฟิล์มบางโครเมียมไนไตรด์และฟิล์มบางไทเทเนียมไนไตรด์ด้วยกระบวนการเคลือบทางไอทางกายภาพโดยคุณลักษณะของฟิล์มบางโครเมียมไนไตรด์และฟิล์มบางไทเทเนียมไนไตรด์ก่อนทดสอบการกัดกร่อนถูกตรวจสอบด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์และกล้องจุลทรรศน์แบบแรงอะตอมแล้วศึกษาพฤติกรรมการกัดกร่อนของชิ้นงานเหล็กกล้า AISI 4140 ที่ไม่ถูกเคลือบผิว ชิ้นงานเหล็กกล้า AISI 4140 ที่ถูกเคลือบผิวด้วยฟิล์มบางโครเมียมไนไตรด์และชิ้นงานเหล็กกล้า AISI 4140 ที่ถูกเคลือบผิวด้วยฟิล์มบางไทเทเนียมไนไตรด์ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 3.5 โดยน้ำหนักที่ค่าพีเอช 2 7 และ 10 ด้วยวิธีทางเคมีไฟฟ้า พื้นผิวของชิ้นงานหลังทดสอบการกัดกร่อนถูกตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดและเทคนิคเอ็กซ์เรย์โฟโตอิเล็กตรอนสเปกโทรสโคปีจากการวิจัยพบว่าชิ้นงานเหล็กกล้า AISI 4140 ที่ถูกเคลือบผิวด้วยโครเมียมไนไตรด์และชิ้นงานเหล็กกล้า AISI 4140 ที่ถูกเคลือบผิวด้วยไทเทเนียมไนไตรด์มีความต้านทานการกัดกร่อนที่ดีกว่าชิ้นงานเหล็กกล้า AISI 4140 ที่ไม่ถูกเคลือบผิวและชิ้นงานเหล็กกล้า AISI 4140 ที่ถูกเคลือบผิวด้วยโครเมียมไนไตรด์มีความต้านทานการกัดกร่อนที่ดีกว่าชิ้นงานเหล็กกล้า AISI 4140 ที่ถูกเคลือบผิวด้วยไทเทเนียมไนไตรด์ที่ทุกค่าพีเอช ค่าความหยาบของเหล็กกล้า 4140 ก่อนการเคลือบผิวที่ลดลงและสารละลายที่มีค่าพีเอชเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้ชิ้นงานมีความต้านทานการกัดกร่อนที่ดีขึ้น นอกจากนี้พบว่าพื้นที่ที่ถูกกัดกร่อนและปริมาณผลิตภัณฑ์การกัดกร่อนบนพื้นผิวของชิ้นงานเหล็กกล้า AISI 4140 ที่ถูกเคลือบผิวด้วยโครเมียมไนไตรด์และชิ้นงานเหล็กกล้า AISI 4140 ที่ถูกเคลือบผิวด้วยไทเทเนียมไนไตรด์มีปริมาณน้อยกว่าชิ้นงานเหล็กกล้า AISI 4140 ที่ไม่ถูกเคลือบผิว และค่าความหยาบผิวที่ลดลงและสารละลายที่มีค่าพีเอชเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้ชิ้นงานมีพื้นที่ที่ถูกกัดกร่อนและปริมาณผลิตภัณฑ์การกัดกร่อนที่ลดลงอีกด้วย

สาขาวิชา วิศวกรรมโลหการ

ปีการศึกษา 2555

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

CHONTHICHAKEAWHAN : CORROSION BEHAVIOR OF AISI 4140
STEEL SURFACE-COATED BY PHYSICAL VAPOR DEPOSITION.

THESIS ADVISOR : ASST. PROF. PORNWASA WONGPANYA, Dr.-Ing.,
155PP.

CORROSION/CHROMIUM NITRIDE FILM/TITANIUM NITRIDE/SURFACE
ROUGHNESS/PVD

The AISI 4140 steel samples with different surface roughnesses were coated with CrN and TiN films by physical vapor deposition. The CrN and TiN coated samples were characterized by X-ray diffraction technique and atomic force microscopy prior to corrosion testing. Then, the corrosion behavior of the uncoated, CrN and TiN coated AISI 4140 steel samples was studied in air-saturated 3.5 wt% NaCl solution at pH 2, 7 and 10 by electrochemical technique. The surface of sample after corrosion testing was examined by the scanning electron microscopy and X-ray photoelectron spectroscopy. From the results, the results revealed that the CrN and TiN coated AISI 4140 steel samples exhibited better corrosion resistance than the uncoated samples. The CrN coated AISI 4140 steel samples have better corrosion resistance than the TiN coated AISI 4140 steel samples at all pH values. Decrease of surface roughness of AISI 4140 steel prior to coating and increase of solution pH result in better corrosion resistance. Moreover, the corroded area and corrosion products on the surface of CrN and TiN coated AISI 4140 steel samples were less than those of the uncoated samples. Decreases of the surface roughness of AISI 4140

steel prior to coating and increases of the pH values of the solution resulted in less corroded area and corrosion products.



School of Metallurgical Engineering

Academic Year 2012

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____

Co-advisor's Signature _____