โยธกานต์ สาระมาศ : พฤติกรรมการกัดเซาะ-การกัดกร่อนของท่อผลิตน้ำมัน (EROSION-CORROSION BEHAVIORS OF OIL PRODUCTION TUBING) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.พรวสา วงศ์ปัญญา, 106 หน้า

ท่อผลิต (Tubing) เป็นชิ้นส่วนสำคัญในกระบวนการผลิตปิโตรเลียม เมื่อน้ำมันดิบไหลเข้าสู่ท่อผลิต ได้พาตะกอนทรายและอนุภาคแขวนลอยต่าง ๆ ที่ส่งผลให้เกิดการสูญเสียเนื้อวัสดุ และเสื่อมสภาพของท่อ ความเสื่อมเหล่านี้ทำให้เกิดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ ดังนั้นการศึกษาพฤติกรรมการกัดเซาะ-การกัดกร่อนของท่อผลิตน้ำมันจึงจำเป็น เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับประเมินอายุการใช้งานของชิ้นส่วนดังกล่าว ดังนั้นงานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการกัดเซาะ-การกัดกร่อนของท่อผลิตที่ใช้ในแหล่งน้ำมันดิบอำเภอลานกระบือ (เหล็กกล้า J55) และเหล็กกล้า AISI 1045 ในน้ำมันดิบจากแหล่งน้ำมันฝาง ศูนย์พัฒนาปิโตรเลียมภาคเหนือ กรมการพลังงานทหาร อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ร่วมกับการเปลี่ยนแปลงขนาดอนุภาคทราย (500 1000 และ 2000 ไมโครเมตร) โดยใช้ระบบ Impingement jet ร่วมกับการวัดทางเคมีไฟฟ้า ลักษณะความเสียหายบนพื้นผิวของตัวอย่างถูกตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope, SEM) และองค์ประกอบทางเคมีบนพื้นผิวด้วย สเปคโตรสโคปีของอนุภาคอิเล็กตรอนที่ถูกปลดปล่อยด้วยรังสีเอกซ์ (X-ray Photoelectron Spectroscopy, XPS) ในขณะที่ Inductively Couple Plasma-Optical Emission Spectrometer (ICP-OES) ใช้สำหรับตรวจปริมาณไอออนเหล็กในน้ำมันดิบ จากผลการศึกษาพบว่าความรุนแรงของการกัดเซาะ-การกัดกร่อนแปรตามขนาดทราย และโครงสร้างจุลภาคเหล็ก อีกทั้งความเสียหายจากผลรวมอัตราการกัดเซาะ-การกัดกร่อนมีค่าสูงสุด และ อัตราการกัดกร่อนที่ปราศจากการกัดเซาะมีค่าน้อยสุด นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณไอออนเหล็กเพิ่มตามปริมาณความเสียหายของวัสดุ ปริมาณไอออนเหล็กและอัตราการกัดเซาะ-การกัดกร่อนในเหล็ก AISI 1045 สูงกว่าในเหล็ก J55 โดยผลทดสอบจาก XPS แสดงให้เห็นว่ามีการตรวจพบ SiO_2 สูงมากบนพื้นผิวที่เสียหายมาก

สาขาวิชา วิศวกรรมโลหการ ลายมือชื่อนักศึกษา โยธกานต์ สาระมาศ

ปีการศึกษา 2562 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

YOTAKARN SARAMAS : EROSION-CORROSION BEHAVIORS OF OIL PRODUCTION TUBING. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. PORNWASA WONGPANYA, Dr.-Ing.106 PP.

EROSION-CORROSION/ PENETRATION/ CRUDE OIL/CARBON STEEL/ ICP-OES/XPS

Tubing is an important part of the petroleum production process, especially in crude oil transportation. Crude oil flow is a major cause of the material loss and deterioration of the production tubing because it conveys suspended sand and sediment into the tubing production, resulting in degradation of production tubing. This degradation usually affects the environment and economy. Therefore, the study of erosion-corrosion behaviors of tubing in oil production is necessarily studied. The information for evaluating the lifetime of this part is useful. Aim of this research is to study erosion-corrosion behaviors of the production tubing that is used in crude oil fields in Lan Krabue District (Steel J55) and AISI 1045 in crude oil from the Northern Petroleum Development Center, Defence Energy Department, Defence Industry and Energy Center, Amphor Fang, Chiang Mai, Thailand, combined with the various particle sizes of sand (500, 1000 and 2000 micrometers) using Impingement jet system together with the electrochemical measurement. Damaged surfaces of samples were characterized by Scanning Electron Microscope (SEM) and X-ray Photoelectron Spectroscopy (XPS), while Inductively Couple Plasma-Optical Emission Spectrometer (ICP-OES) was used to detect released-iron ions of the samples in the crude oil. From the results, the severity of erosion-corrosion is dependent on sand size and microstructure of the material. Mass loss from the total erosion-erosion rate is the

highest, while the pure corrosion rate is the lowest. And, the released-iron ions increase with material damage. The amount of released-iron ions and the erosion-erosion rate in AISI 1045 are higher than those in the J55. The results from the XPS showed that highly detected-SiO_2 was found on highly damaged-surfaces.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Metallurgical Engineering Student's Signature Yotakarn Saramas

Academic Year 2019 Advisor's Signature P. Wongpanya