วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ศึกษาผลของไนโตรเจนต่อความต้านทานการกัดกร่อนของเหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์และเหล็กกล้าไร้สนิมไมโครดูเพล็กซ์ที่มีส่วนผสมโครเมียม 28 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก นิกเกิล 7 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้น 3.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส ค่าพีเอช 2, 7 และ 10 โดยอาศัยเทคนิคทางไฟฟ้าเคมีวัดเส้นโพลาไรเซชันแล้วหาค่าตัวแปรการกัดกร่อน ผลการศึกษาพบว่าพฤติกรรมการกัดกร่อนของเหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ที่แต่ละค่าพีเอชแตกต่างกัน ที่พีเอช 2 ไนโตรเจนช่วยเพิ่มค่าศักย์ไฟฟ้าการกัดกร่อน (corrosion potential, E_{corr}) และค่าศักย์ไฟฟ้าการกัดกร่อนแบบรูเข็มหรือหลุม (pitting potential, E_p) ลดค่าความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าการกัดกร่อน (corrosion current density, I_{corr}) ค่าอัตราการกัดกร่อน (corrosion rate, R_{mpy}) และค่าความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าขณะวัสดุเกิดฟิล์มที่ผิว (passive current density, I_p) ที่พีเอช 7 และ 10 ไนโตรเจนไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าศักย์ไฟฟ้าการกัดกร่อน (corrosion potential, E_{corr}) ค่าความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าการกัดกร่อน (corrosion current density, I_{corr}) และค่าอัตราการกัดกร่อน (corrosion rate, R_{mpy}) แต่พบว่าไนโตรเจนช่วยเพิ่มค่าความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าขณะวัสดุเกิดฟิล์มที่ผิว (passive current density, I_p) และค่าศักย์ไฟฟ้าการกัดกร่อนแบบรูเข็มหรือหลุม (pitting potential, E_p) เหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์และเหล็กกล้าไร้สนิมไมโครดูเพล็กซ์มีพฤติกรรมการกัดกร่อนคล้ายกัน ผลการทดสอบแสดงว่าปริมาณความเข้มข้นของโปรตรอนในสารละลายมีผลต่อพฤติกรรมการกัดกร่อนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการกระบวนการเกิดฟิล์มพาสสีฟ

ผลการตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคของบริเวณที่ถูกกัดกร่อนในช่วงค่าศักย์ไฟฟ้าทรานพาสสีฟ (transpassive potentials) พบว่าความต้านทานการกัดกร่อนของโครงสร้างออสเตไนต์เพิ่มขึ้นเมื่อส่วนผสมไนโตรเจนเพิ่มขึ้น ที่ส่วนผสมไนโตรเจนน้อย ๆ โครงสร้างออสเตไนต์ถูกกัดกร่อน สำหรับเหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ที่ส่วนผสมไนโตรเจนมากกว่า 0.1100 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และสำหรับเหล็กกล้าไร้สนิมไมโครดูเพล็กซ์ที่ส่วนผสมไนโตรเจนมากกว่า 0.0440 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักพบว่าโครงสร้างเฟอร์ไรต์ถูกกัดกร่อน

ปริมาณส่วนผสมไนโตรเจนที่เหมาะสมสำหรับเหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ที่มีส่วนผสมโครเมียม 28 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก นิกเกิล 7 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก คือ 0.2300 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ส่วนเหล็กกล้าไร้สนิมไมโครดูเพล็กซ์ยังไม่สามารถสรุปได้แน่ชัดและควรมีการศึกษาต่อไป

The objective of this research is to study the effect of nitrogen on the corrosion behaviors of duplex and micro-duplex stainless steels with 28%Cr and 7%Ni in 3.5 wt.% NaCl solution at 27°C. The specimens were tested at pH 2, 7 and 10 by electrochemical technique to measure the polarization curves, which can be interpreted for studying the corrosion behaviors. The corrosion behaviors of duplex and micro-duplex stainless steels are similar, but are different at each pH. At pH 2, when nitrogen contents increase the corrosion potential (E_{corr}) as well as pitting potential (E_p) increase, but corrosion current density (I_{corr}), corrosion rate (R_{mpy}) and passive current density (I_p) decrease. At pH 7 and 10, the nitrogen effect on corrosion potential (E_{corr}), corrosion current density (I_{corr}) and corrosion rate (R_{mpy}) cannot be observed. However, passive current density (I_p) and pitting potential (E_p) increase. From the results, it can be seen that the amount of $[H^+]$ in the solution influences on corrosion behaviors of duplex and micro-duplex stainless steels especially forming passive film.

From metallography examination of the corroded phase at transpassive potentials, it was found that the corrosion resistance of austenite increases with increasing the nitrogen content. At the very low nitrogen content, the corroded phase is austenite, but at the high nitrogen content the ferrite is corroded.

The suitable nitrogen content for good corrosion resistance of duplex stainless steels in this study should be 0.2300 %wt because of the minimum corrosion rate. In the case of micro-duplex stainless steel, the further study should be continued to specify the suitable nitrogen content.