

บทที่ 1

บทนำ



1.1 ความสำคัญของงานวิจัย

เหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติกโดยเฉพาะเกรด AISI 304 , AISI 304L , AISI 316 และ AISI 316L เป็นเกรดที่ใช้งานกันอย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมและมีปริมาณการใช้งานมาก คุณสมบัติเด่นของเหล็กกล้าไร้สนิมคือ คุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนและการถูกออกซิไดซ์ในบรรยากาศปกติ เนื่องจากมีฟิล์มโลหะออกไซด์บาง ๆ ปกคลุมอยู่ที่ผิว ฟิล์มนี้จะป้องกันการทำปฏิกิริยาของโลหะกับบรรยากาศ คุณสมบัติดังกล่าวเรียกว่าเกิดพาสซีวิตี (passivity) คุณสมบัติทางกายภาพและทางกลยังขึ้นอยู่กับโครงสร้างจุลภาค ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้จะเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิ

จากการค้นคว้าเอกสารและสิ่งตีพิมพ์ พบว่ามีผลงานวิจัยมากมายที่ศึกษาเกี่ยวกับผลของไนโตรเจนต่อคุณสมบัติทางด้านการกัดกร่อนของเหล็กกล้าไร้สนิม แนวโน้มส่วนใหญ่เสนอว่าไนโตรเจนช่วยเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อนและคุณสมบัติทางกล ในงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม โดยเฉพาะเกรดออสเทนนิติก โดยวิธีใช้แก๊สปกคลุม เช่น การเชื่อมด้วยทิก การเชื่อมด้วยมิก การเชื่อมด้วยพลาสมา จะใช้ไนโตรเจนผสมในแก๊สปกคลุมอาร์กอน เพื่อควบคุมปริมาณของเดลต้าเฟอร์ไรท์ให้อยู่ในช่วง 5-10 % โดยปริมาตร ปริมาณเดลต้าเฟอร์ไรท์ดังกล่าวจะช่วยป้องกันการแตกร้าวขณะร้อน (hot cracking) และป้องกันการกัดกร่อนแบบโครงสร้างตายของเดลต้าเฟอร์ไรท์ ในขณะที่เดียวกันเชื่อกันว่าการผสมไนโตรเจนจะเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อนของรอยเชื่อมด้วยเพื่อเป็นการพิสูจน์ข้อความดังกล่าว การทดลองในที่นี้จึงศึกษาอิทธิพลของไนโตรเจนต่อการกัดกร่อนแบบรูพรุน (pitting corrosion) ของรอยเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติกเกรด 304 และ 316L ที่เกิดจากการเชื่อมแบบทิกพัลส์ โดยอาศัยเทคนิคการวัดทางเคมีไฟฟ้า (electrochemical measurements) และศึกษาโครงสร้างจุลภาคในรอยเชื่อมที่เกิดการกัดกร่อนแบบรูพรุนในสารละลายมาตรฐาน NACE และสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 3.5 % โดยน้ำหนัก

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาผลของไนโตรเจนต่อการกัดกร่อนแบบรูพรุนของรอยเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติกเกรด AISI 304 และ AISI 316L ที่เกิดจากการเชื่อมแบบทิกพัลส์

1.2.2 เพื่อศึกษาผลของไนโตรเจนต่อคุณสมบัติการเกิดพาสซีวิตี โดยอาศัยเทคนิคการวัดทางเคมีไฟฟ้า

1.2.3 เพื่อศึกษาผลของโครงสร้างจุลภาคที่เกิดจากการเชื่อม โดยใช้แก๊สไนโตรเจนผสมในแก๊สปกคลุมอาร์กอนต่อการกัดกร่อนแบบรูพรุน

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1.3.1 หาปริมาณไนโตรเจนในรอยเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติกเกรด AISI 304 และ AISI 316L ด้วยเครื่องวัดปริมาณไนโตรเจน (leco ce400 oxygen-nitrogen analyzer)

1.3.2 วัดเส้นโพลาริเซชัน (polarization curve) ของรอยเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติกเกรด AISI 304 และ AISI 316L ด้วยเครื่องโพเทนชิโอสแตท (potentiostat)

1.3.3 วิเคราะห์ค่าศักย์ไฟฟ้าการกัดกร่อน (E_{cor}) ค่าศักย์ไฟฟ้าของการเกิดรูพรุน (E_p) และค่าความหนาแน่นของกระแสในช่วงพาสซีฟ (i_p) จากเส้นโพลาริเซชัน และสร้างความสัมพันธ์กับปริมาณไนโตรเจนในรอยเชื่อม

1.3.4 วิเคราะห์และสรุปผลของไนโตรเจนต่อคุณสมบัติการกัดกร่อนของรอยเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติกเกรด AISI 304 และ AISI 316L

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทำให้ทราบถึงผลของไนโตรเจนต่อค่าศักย์ไฟฟ้าของการเกิดรูพรุน การเกิดพาสซีวิตี และโครงสร้างจุลภาคของรอยเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติกเกรด AISI 304 และ AISI 316L

1.4.2 ผลจากการศึกษาสามารถนำมาเป็นพื้นฐานในการวิจัย พัฒนาเหล็กกล้าไร้สนิมเกรดใหม่ ๆ โดยการใช้ไนโตรเจนผสม และป้องกันการกัดกร่อนของเหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติกเกรด AISI 304 , AISI 316L และเกรดอื่น ๆ โดยใช้ไนโตรเจนช่วย