บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย

วัสดุประเภทออสเทนนิติกสเตนเลสมีคุณสมบัติในด้านความต้านทานต่อการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี หากการนำไปใช้งานในสภาวะอุณหภูมิสูงที่อยู่ระหว่าง 450 - 850 องศาเซลเซียส มักพบปัญหาการเกิดสภาวะเซนซิไทเซชั่นทำให้ความสามารถต้านทานต่อการกัดกร่อนลดลง เนื่องจากธาตุผสมที่อยู่ในวัสดุระหว่างโครเมียมเกิดการรวมตัวกับธาตุคาร์บอนด์กลายเป็นโครเมียมคาร์ไบด์ ($Cr_{23}C_6$) ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดความเสียหายของโครงสร้างวัสดุอันเนื่องมาจากการกัดกร่อนตามขอบเกรน ดั้งนั้น วัสดุออสเทนนิติกสเตนเลส เกรด AISI 321 จึงได้รับการออกแบบให้เหมาะสมกับการนำไปใช้งานในสภาวะที่มีอุณหภูมิสูง แทนที่วัสดุเกรด AISI A304 ด้วยการเติมธาตุไทเทเนียม (Ti) ลงไป เพื่อทำหน้าที่จับตัวกับคาร์บอน (C) และไนโตรเจน (N) กลายเป็นไทเทเนียมคาร์โบไนไตรน์ Ti(C,N) เพื่อให้เกิดความเสถียรต่อการเกิดการกัดกร่อนตามขอบเกรน (Intergranular Corrosion) อีกทั้งยังเพิ่มความสามารถในการต้านต่อการคืบ (Creep) ได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามวัสดุชนิดนี้จำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงโครงสร้างโดยอาศัยกรรมวิธีทางความร้อนที่เรียกว่า Stabilization heat Treatment เพื่อให้เกิดการตกผลึกของ ไทเทเนียมคาร์ไบต์ (Ti C Precipitation) ก่อนนำไปใช้งานเพื่อให้คุณสมบัติทางกลและความต้านทานต่อการกัดกร่อนเพิ่มมากยิ่งขึ้น

ดังนั้นโครงงานวิจัยอุตสาหกรรมนี้ได้นำชิ้นงาน AISI 321 ซึ่งผ่านการเชื่อมทิกแบบไม่เติมลวด (Autogenuos) ที่กำหนดกระแส 175 แอมแปร์ มาทำการศึกษาโดยอาศัยกรรมวิธีปรับปรุงโครงสร้างทางความร้อน Stabilization treatment ที่ อุณหภูมิ 950 องศาเซลเซียส และทำการจำลองสภาวะการใช้งานโดยการอบ (Aging) ที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อศึกษาอิทธิพลทางความร้อนที่ส่งผลต่อคุณสมบัติทางกล และความสามารถต่อการต้านทานการกัดกร่อนตามขอบเกรนของวัสดุที่ผ่านการเชื่อมในบริเวณเนื้อวัสดุพื้นฐาน (Base Metal) บริเวณกระทบร้อน (Heat Affected Zone) และบริเวณเนื้อเชื่อม (Weldment) สำหรับแนวทางในการทดสอบเพื่อให้ทราบถึงคุณสมบัติทางกลหลังจากได้รับอิทธิพลทางความร้อนโดยการวัดค่าความแข็ง HV (Hardness) หลังจากนั้นได้นำวัสดุไปประเมินการสูญเสียความสามารถในการต้านทานการกัดกร่อน ด้วยกระบวนการทางไฟฟ้าเคมีแบบ DLEPR (Double Loop Electrochemical Potentiodynamic Reactivation) และการเปรียบเทียบภาพถ่ายของโครงสร้างจุลภาคชิ้นงานหลังจากการกัดกรดออกเซลิดเอซิด ตามมาตรฐาน ASTM A 262-A ตามลำดับ นำผลที่ได้มาทำการบันทึกค่าและประมวลผลในรูปแบบข้อมูลเชิงตัวเลขเพื่อทำการวิเคราะห์อิทธิพลทางความร้อนต่อคุณสมบัติของวัสดุที่กล่าวมาแล้วข้างต้นตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้

1.2 วัตถุประสงค์โครงงานวิจัยอุตสาหกรรม

1. ศึกษาอิทธิพลของกระบวนการทางความร้อนต่อความแข็งของวัสดุในบริเวณเนื้อเชื่อม บริเวณกระทบร้อนและเนื้อวัสดุพื้นฐาน

2 ประเมินเซนซิไทเซชั่นของวัสดุ ที่ผ่านกระบวนการทางความร้อนโดยกระบวนการทางไฟฟ้าเคมีแบบ DLEPR (Double Loop Electrochemical Potentiokinetic Reactivation)

3.ศึกษาอิทธิพลของกระบวนการทางความร้อนที่ส่งผลต่อโครงสร้างจุลภาคในบริเวณเนื้อเชื่อม บริเวณกระทบร้อน และเนื้อวัสดุพื้นฐานตามมาตรฐาน ASTM A 262-A

1.3 ประโยชน์และผลที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

1. การเปลี่ยนแปลงของความแข็งที่ได้รับอิทธิพลจากกรรมวิธีทางความร้อนที่แตกต่างกันในแต่ละจุด
2. อิทธิพลของกรรมวิธีทางความร้อนที่ส่งผลต่อการเกิด Sensitization
3. การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างจุลภาคที่ได้รับอิทธิพลจากกรรมวิธีทางความร้อน

1.4 ขอบเขตงานวิจัย

1. เป็นการอบให้ความร้อนชิ้นทดสอบ AISI A321 ที่ผ่านการเชื่อมที่กระแส 175 แอมแปร์ โดยให้ความร้อน Stabilization ที่ 950 องศาเซลเซียสนาน 1 ชั่วโมงแล้วจำลองการใช้งานที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง
2. ทำการวัดค่าความแข็งแบบ HV ในบริเวณเนื้อเชื่อม, บริเวณกระทบร้อน และบริเวณวัสดุพื้นฐานตามแนวภาคตัดขวาง
3. ประเมิน Sensitization ตามมาตรฐาน ASTM A 262-A เทียบกับกระบวนการทางไฟฟ้าเคมีแบบ DLEPR