สำนักงานวิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของงานวิจัย

เหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ในปัจจุบันมีการใช้งานกันอย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรม โดยเฉพาะในอุสาหกรรมน้ำมัน ปิโตรเลียม เยื่อกระดาษ น้ำทะเล และอื่น ๆ และถูกนำมาใช้แทนที่เหล็กกล้าไร้สนิมออสเตนนิติกในการต้านทานการกัดกร่อน เนื่องจากเหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ชนิดนี้มีโครงสร้างทางจุลภาค 2 เฟส ที่ประกอบด้วยโครงสร้างเดลตาเฟร์ไรต์ (delta - ferrite) ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นเฟสที่ทำให้ได้ความแข็งแรงสูง และโครงสร้างออสเทไนต์ (austenite) ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งทำให้ได้ความเหนียวและความแกร่งสูง ในการผลิตเหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ต้องควบคุมให้ปริมาณเดลตาเฟอร์ไรต์และออสเทไนต์มีอัตราส่วนที่เหมาะสม ด้วยการอบชุบทางความร้อนและทางกล เช่น การรีดร้อนจะทำให้เหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์มีคุณสมบัติด้านความแข็งแรงและการต้านทานการกัดกร่อนสูงจึงเหมาะในการนำไปใช้งาน

การนำเหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ไปใช้งานจำเป็นต้องมีการใช้กระบวนการเชื่อม ทำให้บริเวณที่ทำการเชื่อมเกิดความเสียหายและโครงสร้างจุลภาคของเนื้อโลหะเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ภายหลังการเชื่อม บริเวณเนื้อเชื่อม (weld metal) แนวการหลอมเหลว (fusion line) และบริเวณกระทบร้อน (heat effected zone, HAZ) มักจะมีปริมาณออสเทไนต์และเดลตาเฟไรต์สัดส่วนต่ำกว่า 1:1 โดยที่ปริมาณเดลตาเฟไรต์เพิ่มขึ้น ในปัจจุบันได้มีความพยายามที่จะพัฒนาและปรับปรุงเหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์มีสมบัติที่ดียิ่งขึ้น โดยหนึ่งในแนวทางที่นักวิจัยได้ให้ความสนใจในการพัฒนาการเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ คือ การศึกษาถึงผลของแก๊สไนโตรเจนในแก๊สปกคลุมอาร์กอนในแนวเชื่อมเพื่อที่จะรักษาอัตราส่วนของออสเทไนต์และเฟร์ไรต์ให้อยู่ที่ประมาณ 1:1 เพราะแก๊สไนโตรเจนจะทำให้ปริมาณไนโตรเจนในเนื้อโลหะรอยเชื่อมเพิ่มขึ้นและยังทำให้โครงสร้างออสเทไนต์มีเสถียรภาพ เพิ่มคุณสมบัติทางกล [1] และความต้านทานการกัดกร่อน แต่อย่างไรก็ความต้านทานการกัดกร่อนอาจลดลงได้ถ้ามีการตกตะกอนของโครเมียมไนไตรด์ [2]

การศึกษาและวิจัยในที่นี้เป็นงานต่อเนื่องจากงานวิจัยที่ผ่านมาที่ศึกษาการเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ที่มีส่วนผสมโครเมียม 28% นิกเกิล 7% ที่มีการพัฒนาขึ้นใหม่ใช้แก๊สปกคลุมเป็นอาร์กอน [3] ในที่นี้ศึกษาต่อถึงผลของแก๊สไนโตรเจนในแก๊สปกคลุมอาร์กอนในการเชื่อมทิกพัลส์เหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์เกรดเดียวกันต่อปริมาณโครงสร้างออสเทไนต์และเดลตาเฟร์ไรต์

และการตกตะกอนของโครเมียมไนไตรด์ในรอยเชื่อมทั้งหมดคือเนื้อเชื่อม แนวการหลอมเหลวและบริเวณกระทบร้อน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการใช้แก๊สปกคลุมสำหรับการเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลของแก๊สไนโตรเจนในแก๊สปกคลุมอาร์กอนต่อโครงสร้างจุลภาค เช่น ออสเทไนต์ ตะกอนโครเมียมไนไตรด์ในรอยเชื่อมทิกพัลส์เหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ที่มีส่วนผสมโครเมียม 28 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก นิกเกิล 7 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ไนโตรเจน 0.0018- 0.3400 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1.3.1 ศึกษาการละลายของแก๊สไนโตรเจนในเนื้อเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ที่มีส่วนผสมโครเมียม 28 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก นิกเกิล 7 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ไนโตรเจน 0.0018-0.3400 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักกระบวนการเชื่อมทิกพัลส์

1.3.2 ศึกษาผลของแก๊สไนโตรเจนในแก๊สปกคลุมอาร์กอนในอัตราส่วน 1 ถึง 5 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรต่อโครงสร้างจุลภาคของรอยเชื่อมทิกพัลส์เหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ที่มีส่วนผสมโครเมียม 28 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก นิกเกิล 7 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ไนโตรเจน 0.0018-0.3400 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

1.3.3 วิเคราะห์ปริมาณการตกตะกอนของไนไตรด์ในรอยเชื่อม

1.3.4 วิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนในเนื้อโลหะรอยเชื่อม (weld metal) เมื่อใช้แก๊สปกคลุมเป็นแก๊สไนโตรเจนผสมแก๊สอาร์กอน ในอัตราส่วน 1 ถึง 5 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

1.3.5 วิเคราะห์ปริมาณออสเทไนต์ในโครงสร้างจุลภาคของรอยเชื่อม

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบถึงผลของแก๊สไนโตรเจนในแก๊สปกคลุมอาร์กอนในอัตราส่วน 1 ถึง 5 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรต่อโครงสร้างจุลภาคของรอยเชื่อมทิกพัลส์เหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ที่มีส่วนผสมโครเมียม 28 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก นิกเกิล 7 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ไนโตรเจน 0.0018 - 0.3400 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก