

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

หลังจากทำการตรวจสอบโครงสร้างและสมบัติทางกลของแนวเชื่อม เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรที่ใช้ในการเชื่อมที่มีผลต่อสมบัติทางกลของพื้นผิวเชื่อม สำหรับการปรับปรุงพื้นอลูมิเนียม 6063 ด้วยการเชื่อมอาร์คด้วยแท่งทั้งสแตนแบบหมุนวนอิเล็กโทรดนั้น ผลการทดลองจะนำมาอธิบายและวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรที่ใช้ อันได้แก่ ความเร็วรอบการหมุนวนอิเล็กโทรด กระแสไฟฟ้าและความเร็วเดินแนวเชื่อม ที่มีต่อโครงสร้างจุลภาคและสมบัติทางกลของพื้นผิวเชื่อมรวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างจุลภาคและสมบัติทางกลของพื้นผิวเชื่อม ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการทดลอง

5.1.1 อิทธิพลของตัวแปรต่อลักษณะโครงสร้างจุลภาคของแนวเชื่อมอลูมิเนียม 6063

1) ความเร็วรอบการหมุนวนอิเล็กโทรด

ความเร็วรอบในการหมุนวนอิเล็กโทรดนั้น มีอิทธิพลต่อโครงสร้างจุลภาคของแนวเชื่อม โดยที่ขนาดของเกรนย่อย (Sub grain) มีแนวโน้มลดลง เมื่อความเร็วรอบในการหมุนวนอิเล็กโทรดเพิ่มมากขึ้น และมีขนาดเล็กที่สุดที่ความเร็วรอบ 250 รอบต่อนาที ที่กระแสไฟฟ้า 100 แอมแปร์ และความเร็วเดินแนวเชื่อม 0.15 เมตรต่อนาที

2) กระแสไฟฟ้า

กระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการเชื่อมนั้น มีอิทธิพลต่อโครงสร้างจุลภาคของแนวเชื่อม โดยที่ขนาดของเกรนย่อย (Sub grain) มีแนวโน้มใหญ่ขึ้น เมื่อกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการเชื่อมเพิ่มมากขึ้น ขนาดของเกรนย่อย (Sub grain) มีขนาดใหญ่ที่สุด ที่กระแสไฟฟ้า 50 แอมแปร์ ซึ่งเป็นกระแสไฟฟ้าต่ำสุดที่สามารถเชื่อมได้ เมื่อความเร็วเดินแนวเชื่อมเท่ากับ 0.15 เมตรต่อนาที และความเร็วรอบการหมุนวนอิเล็กโทรดเท่ากับ 250 รอบต่อนาที

3) ความเร็วเดินแนวเชื่อม

ความเร็วที่ใช้ในการเดินแนวเชื่อมนั้น มีอิทธิพลต่อโครงสร้างจุลภาคของแนวเชื่อม โดยที่ขนาดของเกรนย่อย (Sub grain) แนวโน้มลดลง เมื่อความเร็วในการเดินแนวเชื่อมเพิ่มมากขึ้น และมีขนาดเล็กที่สุดอยู่ที่ความเร็วเดินแนวเชื่อมเท่ากับ 0.40 เมตรต่อนาที ซึ่งเป็นความเร็วสูงสุดที่สามารถเชื่อมได้ เมื่อกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 50 แอมแปร์ และความเร็วรอบการหมุนหัวอิเล็กโทรดเท่ากับ 250 รอบต่อนาที

5.1.2 อิทธิพลของตัวแปรต่อสมบัติทางกลของพื้นผิวเชื่อมอลูมิเนียม 6063

1) ความเร็วรอบการหมุนวนอิเล็กโทรด

ความเร็วรอบในการหมุนวนอิเล็กโทรดนั้น มีอิทธิพลต่อค่าความแข็งของแนวเชื่อม โดยค่าความแข็งมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเมื่อความเร็วรอบในการหมุนวนอิเล็กโทรดเพิ่มมากขึ้นและมีความแข็งมากที่สุดเท่ากับ 51.2 HV ที่ความเร็วรอบ 250 รอบต่อนาที เมื่อกระแสไฟฟ้า 100 แอมแปร์ และความเร็วเดินแนวเชื่อม 0.15 เมตรต่อนาที

2) กระแสไฟฟ้า

กระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการเชื่อมนั้น มีอิทธิพลต่อค่าความแข็งของแนวเชื่อม โดยค่าความแข็งมีแนวโน้มลดลงเมื่อกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการเชื่อมมีค่าเพิ่มมากขึ้น ความแข็งที่มากที่สุดเท่ากับ 51.6 HV ที่กระแสไฟฟ้า 50 แอมแปร์ ซึ่งเป็นกระแสไฟฟ้าต่ำสุดที่สามารถเชื่อมได้ เมื่อความเร็วเดินแนวเชื่อม 0.15 เมตรต่อนาที และความเร็วรอบการหมุนอิเล็กโทรด 250 รอบต่อนาที

3) ความเร็วเดินแนวเชื่อม

ความเร็วที่ใช้ในการเดินแนวเชื่อมนั้น มีอิทธิพลต่อค่าความแข็งของแนวเชื่อม โดยค่าความแข็งมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเมื่อความเร็วที่ใช้ในการเดินแนวเชื่อมเพิ่มมากขึ้น และมีค่าความแข็งที่มากที่สุดเท่ากับ 51.8 HV ที่ความเร็วเดินแนวเชื่อมเท่ากับ 0.40 เมตรต่อนาที ซึ่งเป็นความเร็วสูงสุดที่สามารถเชื่อมได้ เมื่อกระแสไฟฟ้า 50 แอมแปร์ และความเร็วรอบการหมุนหัวอิเล็กโทรด 250 รอบต่อนาที

5.1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างจุลภาคกับสมบัติทางกลของพื้นผิวเชื่อม ที่ตัวแปรเชื่อมต่าง ๆ

1) ความเร็วรอบการหมุนวนอิเล็กโทรด

โครงสร้างจุลภาคและสมบัติทางกลของพื้นผิวเชื่อม เมื่อความเร็วรอบการหมุนวนอิเล็กโทรดเปลี่ยนแปลงมีความสัมพันธ์กันคือ เมื่อเกรนย่อย (Sub grain) มีขนาดเล็กลง ค่าความแข็งของแนวเชื่อมจะมีค่าเพิ่มมากขึ้น

2) กระแสไฟฟ้า

โครงสร้างจุลภาคกับสมบัติทางกลของพื้นผิวเชื่อม เมื่อกระแสไฟฟ้าในการเชื่อมเปลี่ยนแปลงมีความสัมพันธ์กันคือ เมื่อเกรนย่อย (Sub grain) มีขนาดใหญ่ขึ้น ค่าความแข็งของแนวเชื่อมจะมีค่าลดลง

3) ความเร็วเดินแนวเชื่อม

โครงสร้างจุลภาคกับสมบัติทางกลของพื้นผิวเชื่อม เมื่อความเร็วเดินแนวเชื่อมเปลี่ยนแปลงมีความสัมพันธ์กันคือ เมื่อเกรนย่อย (Sub grain) มีขนาดเล็กลง ค่าความแข็งของแนวเชื่อมจะมีค่าเพิ่มมากขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินการวิจัยพบว่ากระบวนการเชื่อมอาร์คด้วยแท่งทั้งสแตนเลสแบบหมุนวนอิเล็กทรอนิกส์นี้ ในหลายด้านควรมีการศึกษาเพิ่มเติม เพื่อให้งานวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีงานเชื่อมมีความสมบูรณ์มากขึ้น มีประเด็นที่น่าสนใจในการศึกษาดังนี้

5.2.1 ในการศึกษาครั้งนี้เป็นผลที่ได้จากการเชื่อมอลูมิเนียมเกรด 6063 ควรจะมีการเปลี่ยนแปลงวัสดุเป็นอลูมิเนียมเกรดอื่นๆ หรือวัสดุประเภทอื่นที่สามารถเพิ่มความแข็งแรงได้ด้วยกระบวนการทางความร้อนได้

5.2.2 ควรที่จะมีการศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงของซิลิกอนและแมกนีเซียม ซึ่งเป็นส่วนผสมหลักในอลูมิเนียมเกรด 6063 ที่มีผลต่อโครงสร้างและสมบัติทางกลของพื้นผิวเชื่อม

5.2.3 ควรมีการเปลี่ยนแปลงการเชื่อมเป็นลักษณะการเชื่อมของรอยต่อ (Joint) เช่น การต่อชน ต่อดั้วที่ ต่อมุม เป็นต้น แล้วทำการศึกษาอิทธิพลของตัวแปรที่มีต่อสมบัติของรอยเชื่อม