

Objective Listing Sheet

ชื่อรายวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

จำนวนหน่วยกิต: 2 หน่วยกิต

ชื่องาน : งานเชื่อมทับแนวทำราบ

ระดับชั้น: ปวช.

Behavioral Objective	ISL			PSL			Remark
	R	A	T	I	C	A	
1. บอกชนิดของลวดเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง	×						
2. อธิบายลักษณะของลวดเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง		×					
3. บอกหน้าที่ของสารพอกหุ้มหรือฟลักซ์ได้ถูกต้อง	×						
4. อธิบายรายละเอียดลวดเชื่อมไฟฟ้าระบบมาตรฐานของอเมริกา และ มอก. ได้ถูกต้อง		×					
5. ปฏิบัติงานเชื่อมทับแนวทำราบได้ถูกต้อง					×		
6. ปฏิบัติงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ ประณีต ซื่อสัตย์ มีกิจนิสัยที่ดี และปลอดภัย					×		

ISL = Intellectual Skill Level PSL = Physical Skill Level

วิชา งานเชื่อมและโลหะ แผ่นเบื้องต้น	เอกสารประกอบการสอน	สัปดาห์ที่ 5
รหัสวิชา 20100-1004	หน่วยที่ 1งานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	เวลา 4 ชั่วโมง
งานเชื่อมทับแนวทำราบ		
<p>สาระการเรียนรู้</p> <p>1.7ลวดเชื่อมและมาตรฐานของลวดเชื่อมไฟฟ้า</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกชนิดของลวดเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง 2. อธิบายลักษณะของลวดเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง 3. บอกหน้าที่ของสารพอกหุ้มหรือฟลักซ์ได้ถูกต้อง 4. อธิบายรายละเอียดลวดเชื่อมไฟฟ้าระบบมาตรฐานของอเมริกา และ มอก.ได้ถูกต้อง 5. ปฏิบัติงานเชื่อมทับแนวทำราบได้ถูกต้อง 6. ปฏิบัติงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ ประณีต ซื่อสัตย์ มีกิจนิสัยที่ดี และปลอดภัย 		

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. นำเข้าสู่บทเรียน ชี้แจงถึงเนื้อหาที่จะสอนในหน่วยการเรียน
3. สอนโดยเข้าสู่เนื้อหา ให้นักเรียนดูและปฏิบัติจากของจริงและจากสื่อการเรียน
4. นำความรู้มาใช้ ปฏิบัติตามใบฝึกทักษะปฏิบัติประจำหน่วย
5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา เพื่อประเมินผลการเรียน
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น
2. ใบความรู้เรื่อง 1.7 ลวดเชื่อมและมาตรฐานของลวดเชื่อมไฟฟ้า
3. แบบฝึกหัดหลังเรียนและแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน
4. ใบฝึกทักษะปฏิบัติประจำหน่วย

งานที่มอบหมายและกิจกรรม

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยและให้ปฏิบัติงานตามใบฝึกทักษะปฏิบัติ พร้อมทั้งผลการปฏิบัติสรุปผลตามใบฝึกทักษะปฏิบัติประจำหน่วย
2. ให้ค้นคว้าจากเอกสาร ตำรา และแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายเพิ่มเติม พร้อมให้ฝึกปฏิบัติให้เกิดทักษะมากขึ้น

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากพฤติกรรมกรเรียน(กิจนิสัย)
2. ประเมินผลจากคะแนนการทำแบบทดสอบประจำหน่วยหลังเรียน(ภาคทฤษฎี)
3. ประเมินผลจากการปฏิบัติงานในใบฝึกทักษะปฏิบัติประจำหน่วย(ภาคปฏิบัติ)

เกณฑ์การประเมินผล

1. ด้านความรู้

วัดผลจากคะแนนเฉลี่ยร้อยละของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	80-100	หมายความว่า	ผลการเรียนดีมาก
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	70-79	หมายความว่า	ผลการเรียนดี
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	60-69	หมายความว่า	ผลการเรียนพอใช้
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	50-59	หมายความว่า	ผลการเรียนต่ำ
คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ	50	หมายความว่า	ผลการเรียนต่ำต้องปรับปรุง

2. ด้านทักษะ

ประเมินผลจากคะแนนเฉลี่ยร้อยละของใบฝึกทักษะปฏิบัติประจำหน่วย โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	80-100	หมายความว่า	ผลการปฏิบัติงานดีมาก
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	70-79	หมายความว่า	ผลการปฏิบัติงานดี
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	60-69	หมายความว่า	ผลการปฏิบัติงานพอใช้
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	50-59	หมายความว่า	ผลการปฏิบัติงานต่ำ
คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ	50	หมายความว่า	ผลการปฏิบัติงานต่ำต้องปรับปรุง

3. ด้านกิจนิสัย

ประเมินจากพฤติกรรม โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

5	หมายความว่า	กิจนิสัยดีมาก
4	หมายความว่า	กิจนิสัยดี
3	หมายความว่า	กิจนิสัยปานกลาง
2	หมายความว่า	กิจนิสัยต่ำ
1	หมายความว่า	กิจนิสัยต่ำต้องปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรม (กิจนิสัย)

กิจนิสัย	พฤติกรรมพึงชี้ (พิจารณาข้อละ 1 คะแนน)
ความมีวินัย	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรงต่อเวลา รู้จักกาลเทศะ 2. ทรงผมถูกต้องตามระเบียบของวิทยาลัยฯ 3. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบของวิทยาลัยฯ 4. ปฏิบัติตามกฎระเบียบของแผนกและวิทยาลัยฯ 5. ปฏิบัติตามกฎระเบียบที่ครูผู้สอนกำหนด
มีความรับผิดชอบ	<ol style="list-style-type: none"> 1. จัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน 2. ปฏิบัติงานตามลำดับขั้นตอน 3. ปฏิบัติงานด้วยความตั้งใจละเอียดรอบคอบ 4. ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด 5. ปฏิบัติงาน โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของตนเองและผู้อื่น
มีความอดทน	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความอดทนในการปฏิบัติงานในสภาพอากาศร้อน 2. มีความอดทนในการปฏิบัติงานในสภาพที่หิว 3. มีความอดทนในการปฏิบัติงานที่มีความยากลำบาก 4. มีความอดทนในการปฏิบัติงานที่ครูมอบหมายให้ทำ 5. มีความอดทนในการปฏิบัติงานให้เสร็จตามเวลาที่กำหนด
มีความซื่อสัตย์	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง 2. มีความซื่อสัตย์ต่องานที่ได้รับมอบหมายจากเพื่อนในกลุ่ม 3. มีความซื่อสัตย์และจริงใจที่จะปฏิบัติงานร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม 4. มีความซื่อสัตย์และจริงใจต่องานที่ตนได้รับมอบหมายจากครูผู้สอน 5. มีความซื่อสัตย์ในสิ่งที่ตนเองกระทำแล้วเกิดความเสียหาย
มีความคิดสร้างสรรค์	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความสามารถในการจดจำปัญหาต่าง ๆ 2. สามารถเลือกแนวคิดที่ดีที่สุดมาใช้แก้ปัญหา 3. มีความสามารถในการค้นหาแนวทางใหม่ ๆ หรือวิธีการต่าง ๆ ที่แตกต่างกันมาแก้ไขปัญหา 4. แสวงหาความรู้ใหม่ ๆ อยู่เสมอ

	5. สามารถนำความรู้ที่ได้รับจากผู้สอนไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน
กิจนิสัย	พฤติกรรมพึงชี้ (พิจารณาข้อละ 1 คะแนน)
มีความสนใจใฝ่รู้	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความสนใจใฝ่รู้ที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 2. ซักถามปัญหาข้อสงสัยต่าง ๆ จากครูผู้สอน 3. มีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน 4. มีการฝึกปฏิบัติงานซ้ำ ๆ กันหลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้เกิดความชำนาญด้านทักษะ 5. มีความกระตือรือร้นในการเฝ้าหาความรู้ใหม่ ๆ เพื่อนำมาแก้ไขปัญหา
มีมนุษยสัมพันธ์	<ol style="list-style-type: none"> 1. พูดยาและแสดงกริยาท่าทางที่สุภาพต่อผู้อื่น 2. ช่วยเหลือและให้ความร่วมมือกับผู้อื่น 3. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 4. ยินดีและชื่นชมเมื่อผู้อื่นประสบความสำเร็จ 5. กล่าวคำขอบคุณหรือขอโทษในสถานการณ์ที่เหมาะสม
มีคุณธรรม จริยธรรม	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความอ่อนน้อม ถ่อมตน และแสดงความเคารพต่อครู-อาจารย์ 2. ไม่พูดปดและพูดคำหยาบ 3. ไม่เกรงและไม่เบียดเบียนเพื่อน 4. มีความมีเมตตา กรุณา และการให้อภัย 5. มีความเสียสละ ความสามัคคี ความ پاکเพียร อดทน และประหยัด

หน่วยที่ 1

งานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

สัปดาห์ที่ 5 งานเชื่อมทับแนวทำราบ



1.7 ลวดเชื่อมและมาตรฐานของลวดเชื่อมไฟฟ้า

1.7.1 ลวดเชื่อมไฟฟ้า(Electrode)

1) ชนิดของลวดเชื่อมไฟฟ้า

การเชื่อมโลหะด้วยลวดเชื่อมไฟฟ้า ลวดเชื่อมไฟฟ้าทำหน้าที่เป็นตัวอาร์กกับโลหะชิ้นงาน ทำให้เกิดความร้อนสูงจนโลหะชิ้นงานเกิดการหลอมละลาย ในขณะที่เดียวกันลวดเชื่อมก็หลอมละลายและเติมลงบนเนื้อโลหะเชื่อมเมื่อเย็นตัวลงจะแข็งตัวกลายเป็นแนวเชื่อมที่มีความแข็งแรงสูง

ลวดเชื่อมที่ดีจะต้องเป็นโลหะชนิดเดียวกับโลหะงานที่นำมาเชื่อมเพื่อให้ได้แนวเชื่อมที่แข็งแรง เนื้อโลหะรวมตัวเป็นหนึ่งเดียวกันอย่างเหนียวแน่น โดยทั่วไปลวดเชื่อมไฟฟ้า (Electrode) แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. ลวดเชื่อมเปลือย (Bare Electrode) หมายถึง ลวดเชื่อมโลหะเปลือยที่เป็นเส้นลวดที่ไม่มีสารพอกหุ้มนอกจากสารที่เคลือบไว้เพื่อป้องกันสนิม จะใช้ในกระบวนการเชื่อมมิก – แม็ก (Mig – Max) และการเชื่อมทิก(Tig) ดังแสดงในรูปที่ 1.88



รูปที่ 1.88 แสดงลักษณะลวดเชื่อมเปลือย

2. ลวดเชื่อมที่มีสารพอกหุ้ม (Flux Covered Electrode) หมายถึง ลวดเชื่อมที่มีสารพอกหุ้มไว้รอบแกนลวดเชื่อมเพื่อทำให้การอาร์กสม่ำเสมอ เพิ่มประสิทธิภาพในการเชื่อมและป้องกันแก๊สหรือธาตุต่าง ๆ ในบรรยากาศเข้ามารวมตัวกับแนวเชื่อมดังแสดงในรูปที่ 1.89



รูปที่ 1.89 แสดงลักษณะลวดเชื่อมที่มีสารพอกหุ้ม

2) ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (Covered Electrode)

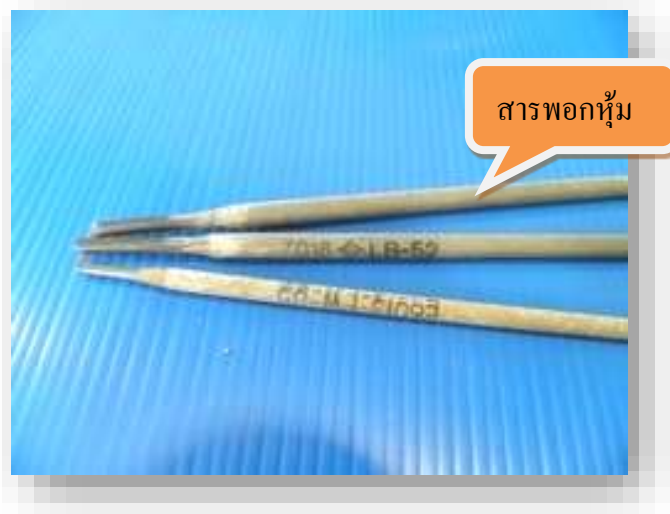
ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. แกนลวดเชื่อม (Core Wire) เป็นโลหะหรือเหล็กมีส่วนผสมของสารเคมีที่แตกต่างกันออกไปตามชนิดหรือลักษณะการใช้งานของลวดเชื่อม ถ้าเป็นลวดเชื่อมเหล็กเหนียวแกนลวดเชื่อมต้องมีส่วนผสมทางเคมีตรงหรือใกล้เคียงกับเหล็กเหนียวดังแสดงในรูปที่ 1.90



รูปที่ 1.90 แสดงลักษณะแกนลวดเชื่อม

2. สารพอกหุ้มหรือฟลักซ์ (Flux) สารพอกหุ้มที่ใช้หุ้มแกนลวดประกอบด้วยแร่ธาตุ และสารเคมีหลายชนิดด้วยกัน เช่น ซิลิกอนไดออกไซด์ (Silicondioxide) ไทเทเนียมไดออกไซด์ (Titanuumdioxide) แมกนีเซียมคาร์บอเนต (Magnesiumcarbonate) เซลลูโลส (Cellulose) เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 1.91



รูปที่ 1.91 แสดงลักษณะของฟลักซ์

หน้าที่ของสารพอกหุ้มหรือฟลักซ์ (Flux)

1. ทำหน้าที่การอาร์กสมำเสมอการหลอมละลายคงที่และมีคุณภาพ
2. ปกคลุมแนวเชื่อม ป้องกันการรวมตัวของแก๊สออกซิเจนและแก๊สไนโตรเจนในบรรยากาศภายนอกเข้ามาทำปฏิกิริยากับโลหะที่กำลังหลอมละลาย
3. ช่วยเพิ่มธาตุโลหะบางชนิดลงไปแนวเชื่อม
4. ช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางเคมีและทางกลให้กับแนวเชื่อม
5. ช่วยปกคลุมแนวเชื่อมเพื่อให้เย็นตัวลงอย่างช้า ๆ
6. ช่วยจัดตั้งสกรปรกออกจากชิ้นงานบริเวณแนวเชื่อม สกรปรกจะละลายและลอยขึ้นมารวมตัวกับสแลก

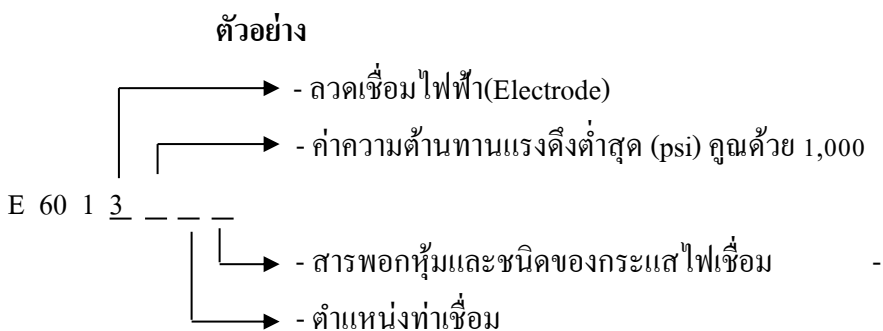
1.7.2 มาตรฐานลวดเชื่อมไฟฟ้า(Standard of Electrode)

ลวดเชื่อมไฟฟ้าที่มีสารพอกหุ้ม มีหลายประเภทตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งาน การจำแนกประเภทลวดเชื่อมเพื่อง่ายต่อการเลือกใช้การจำแนกลวดเชื่อมไฟฟ้าโดยใช้รหัสตัวอักษรผสมตัวเลขมีหลายระบบที่บอกด้วยตัวเลขจะมีมาตรฐาน ดังนี้

- 1)AWSย่อมาจากAmerican Welding Society มาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกา
- 2) ASTMย่อมาจาก American Society For Testing Materials มาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกา
- 3) JISย่อมาจาก Japan Industrial Standardมาตรฐานของประเทศญี่ปุ่น
- 4) DINย่อมาจาก Deutsche Industrial Normมาตรฐานของประเทศเยอรมัน
- 5) ISOย่อมาจาก International Standard Organization เป็นมาตรฐานสากล
- 6) มอก. ย่อมาจาก สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม เป็นมาตรฐานประเทศไทย

ในที่นี้จะอธิบายรายละเอียดเฉพาะระบบมาตรฐานของอเมริกา โดยสมาคมการเชื่อม AWS (American Welding Society) และระบบมาตรฐานอุตสาหกรรมของประเทศไทยหรือ มอก. ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน แสดงตัวอย่างดังต่อไปนี้

มาตรฐานลวดเชื่อมไฟฟ้ามีสารพอกหุ้มสำหรับเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำตามสมาคมเชื่อมสหรัฐอเมริกา หรือAWS (AMERICAN WELDING SOCIETY)



1. ตัวอักษร Eหมายถึง ลวดเชื่อมไฟฟ้า(Electrode)
2. ตัวเลขสองตัวแรก (60)หมายถึง ค่าความต้านทานแรงดึงต่ำสุดมีหน่วยเป็น psi คูณด้วย 1,000 ตัวอย่าง ค่าความต้านทานแรงดึงต่ำสุด = 60 x 1,000 = 60,000psi(ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

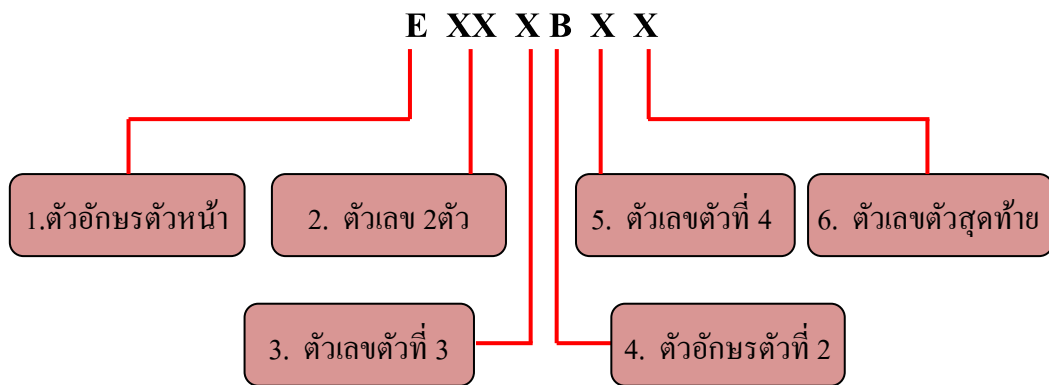
3. ตัวเลขตัวที่ 3 (1) หมายถึง แสดงตำแหน่งท่าเชื่อม มีอยู่ 3 หมายเลขดังนี้
 เลข 1 หมายถึง เชื่อมได้ทุกท่าเชื่อม คือ แนวท่าราบ แนวท่าระดับหรือท่าขนานนอนแนวท่าตั้งและแนวท่าเหนือศีรษะ
 เลข 2 หมายถึง เชื่อมได้เฉพาะท่าราบและท่าระดับหรือท่าขนานนอนเท่านั้น
 เลข 3 หมายถึง เชื่อมได้เฉพาะท่าราบเท่านั้น
4. ตัวเลขตัวที่ 4 (3) หมายถึง ตัวเลขแสดงถึงระบบของกระแสไฟที่ใช้เชื่อมและชนิดของสารพอกหุ้ม หรือคุณสมบัติพิเศษของลวดเชื่อม ดูรายละเอียดได้จากตารางที่ 5.3
 ลวดเชื่อม E6013 หมายความว่า เป็นลวดเชื่อมไฟฟ้าที่มีค่าความต้านทานแรงดึง 60,000psi(ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) เชื่อมได้ทุกตำแหน่งท่าเชื่อม ใช้กระแสไฟ ACและ DCEP การอาร์กนั้นม่นวลซึมลึกน้อยสารพอกหุ้มชนิดรูไทล์ – โพลเทสเซียม

ตารางที่ 1.6 แสดงความหมายต่าง ๆ ของตัวเลขตำแหน่งที่ 4 หรือสุดท้าย

รหัส	ชนิดกระแสไฟ	การอาร์ก	การซึมลึก	สารพอกหุ้ม	ผงเหล็ก
EXX10	DCRP	รุนแรง	มาก	Cellulose-sodium	0-10%
EXXX1	AC& DCRP	รุนแรง	มาก	Sellulose-potassium	0
EXXX2	AC & DCSP	ปานกลาง	ปานกลาง	Rutile-Sodium	0-10%
EXXX3	AC & DCS & R	น้้ม	น้อย	Rutile-potassium	0-10%
EXXX4	AC & DCS & R	น้้ม	น้อย	Rutile-rion powder	25-40%
EXXX5	DCRP	ปานกลาง	ปานกลาง	LOW hyd-sodium	0
EXXX6	AC or DCRP	ปานกลาง	ปานกลาง	LOW hyd-potassium	0
EXXX8	AC or DCRP	ปานกลาง	ปานกลาง	LOW hyd-iron powder	25-40%
EXX20	AC or DCS & R	ปานกลาง	ปานกลาง	Ionoxide- sodium	0
EXX24	AC or DCS & R	น้้ม	น้อย	Rutile-rion powder	50%
EXX27	AC or DCS & R	ปานกลาง	ปานกลาง	Ionoxide-iron powder	50%
EXX28	AC or DCRP	ปานกลาง	ปานกลาง	LOW hyd-iron powder	50%

มาตรฐานลวดเชื่อมมีสารฟลักซ์ใช้เชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำตามมาตรฐาน
อุตสาหกรรมของประเทศไทยหรือ(มอก. 49 – 2538)

ตัวอย่าง E 43 2R 13



มีความหมายดังนี้

1. **E** หมายถึง ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
2. **XX** หมายถึง ความต้านทานแรงดึงของเนื้อ โลหะเชื่อม
3. **X** หมายถึง ค่าความต้านทานแรงกระแทก, ความยืดหยุ่นของเนื้อ โลหะเชื่อม
4. **B** หมายถึง ชนิดของฟลักซ์
5. **X** หมายถึง ตำแหน่งท่าเชื่อม
6. **X** หมายถึง กระแสไฟเชื่อม

ตัวอย่างลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ในกลุ่ม มอก.49 – 2538 ได้แก่

1. ลวดเชื่อมที่มีสารฟลักซ์ประเภทูไทล์ หนาปานกลาง และเนื้อ โลหะเชื่อมมีสมบัติทางกลไม่น้อยกว่าที่กำหนดดังนี้

ความต้านแรงดึง 430 – 510 เมกาปาสกาล

ความยืด 22 %

ความต้านการกระแทก 28 จูลา ณ อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส

เชื่อมได้ทุกท่าเชื่อมเหมาะกับการเชื่อมด้วยไฟฟ้าใช้กระแสไฟเชื่อม DCEP
แรงดันไฟฟ้าต่ำสุด 50 โวลต์ เมื่อวงจรเปิดและใช้ไฟฟ้ากระแสตรงลวดเชื่อมเป็นขั้วบวก

สำหรับตัวเลขทั้ง 4 กลุ่มนั้น จะแสดงสมบัติต่าง ๆ ของลวดเชื่อมสัญลักษณ์ ลวดเชื่อมดังกล่าวจะเป็นดังนี้ E 43 2R 13 และเฉพาะส่วนบังคับจะเป็นดังนี้

ตารางที่ 1.7 แสดงความหมายของตัวเลขคู่แรก

รหัส	ความต้านทานของโลหะเชื่อม	หมายเหตุ
43	430-510 เมกาปาสกาล	สูงกว่าค่าสูงสุดได้ไม่เกิน 40 เมกาปาสกาล
51	510-610 เมกาปาสกาล	

ตารางที่ 1.8 แสดงความหมายของตัวเลขตัวที่ 3

รหัส	% การยึดตัวต่ำสุดที่ L=5d		อุณหภูมิขณะทดสอบแรงกระแทก ที่ 28 จูลเป็นองศา C
	E43	E51	
0	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด
1	20	18	+20
2	22	18	0
3	24	20	-20
4	24	20	-30
5	24	20	-40

ตารางที่ 1.9 แสดงความหมายของชนิดของฟลักซ์

รหัส	ชนิดของฟลักซ์
A	กรดผสมเหล็กออกไซด์
AR	กรดผสมรูไทล์
B	ค่าง
C	เซลลูโลส
O	ออกซิไดซ์ (ประกอบด้วยเหล็กออกไซด์)
R	รูไทล์ (ผสมเซลลูโลส 15%)
RR	รูไทล์ (ผสมเซลลูโลสไม่เกิน 5%)
S	ประเภทอื่น ๆ

ตารางที่ 1.10 แสดงความหมายของตำแหน่งท่าเชื่อม

รหัส	ตำแหน่งท่าเชื่อม
1	เชื่อมได้ทุกท่าเชื่อม
2	เชื่อมได้ทุกท่าเชื่อม ยกเว้นท่าตั้งเชื่อมขึ้น
3	เชื่อมท่าราบและแนวเชื่อมมุมท่าระดับ
4	เชื่อมท่าราบทั้งรอยต่อชนและแนวเชื่อมมุม
5	เชื่อมท่าราบ , ท่าเชื่อมลงและแนวเชื่อมมุมท่าระดับ
9	อื่น ๆ นอกเหนือจากที่ระบุไว้

ตารางที่ 1.11 แสดงความหมายตัวเลขตัวที่ 5 กระแสและแรงดันไฟฟ้าที่ใช้

รหัส	ไฟฟ้ากระแสตรง(DC)ลวดเชื่อมเป็นขั้ว	ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC)(โวลท์)
0	บวก	ไม่กำหนด
1	บวกหรือลบ	50
2	ลบ	50
3	บวก	50
4	บวกหรือลบ	70
5	ลบ	70
6	บวก	70
7	บวกหรือลบ	90
8	ลบ	90
9	บวก	90

หมายเหตุ 1. ค่าแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดนี้ใช้สำหรับลวดเชื่อม
ขนาด 2.6 มม. ถ้าลวดเชื่อม เล็กกว่านี้แรงดันไฟฟ้าต้องสูงกว่านี้
2. สำหรับกระแสตรงไม่กำหนดเพราะขึ้นอยู่กับคุณลักษณะทาง
พลศาสตร์ของ เครื่องเชื่อม

1.7.3 การเลือกใช้และการเก็บรักษาขั้วเชื่อมไฟฟ้า

ขั้วเชื่อมหุ้มฟลักซ์ควรเก็บไว้ในที่แห้งไม่เปียกหรือมีความชื้น ควรแยกชนิด ขนาด ลักษณะการใช้งานให้ชัดเจน ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตของขั้วเชื่อม ก่อนนำขั้วเชื่อมมาใช้ ควรอบให้แห้งที่อุณหภูมิที่กำหนดไว้ที่ข้างกล่องขั้วเชื่อม หรือประมาณ 120 องศาเซลเซียส

ในการอบขั้วเชื่อมให้แห้งนั้นจะต้องทำด้วยความระมัดระวังที่เกี่ยวกับอุณหภูมิที่ใช้ในการอบ เวลาที่ใช้อบขั้วเชื่อมให้แห้ง การใช้อุณหภูมิในการอบที่สูงมากเกินไปอาจทำให้ธาตุต่างๆ ที่ผสมอยู่ในฟลักซ์เปลี่ยนไปเป็นผลทำให้เกิดข้อบกพร่องในแนวเชื่อม และอาจทำให้ความแข็งแรงของเหล็กลดลงไปดังแสดงในรูปที่ 1.92



รูปที่ 1.92 แสดงตู้อบขั้วเชื่อมหุ้มฟลักซ์

สรุป

กรรมวิธีการเชื่อมโลหะด้วยขั้วเชื่อมหุ้มฟลักซ์ มีองค์ประกอบที่สำคัญในการเชื่อม คือ ขั้วเชื่อมซึ่งเป็นแท่งโลหะหุ้มไว้ด้วยสารฟลักซ์หรือฟลักซ์ เพื่อสร้างแก๊สปกคลุมด้วยตัวเอง ทำให้การอาร์กสม่ำเสมอและยังช่วยปรับปรุงคุณภาพของรอยเชื่อมให้ดีขึ้นทางด้านโลหะวิทยา

ขั้วเชื่อมที่ดีจะต้องเป็นโลหะชนิดเดียวกับโลหะงานที่นำมาเชื่อมเพื่อให้ได้แนวเชื่อมที่แข็งแรง เนื้อโลหะรวมตัวเป็นหนึ่งเดียวกันอย่างเหนียวแน่น โดยทั่วไปขั้วเชื่อมไฟฟ้า (Electrode) แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือขั้วเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (Covered Electrode) ขั้วเชื่อมที่มีสารฟลักซ์ (Flux Covered Electrode)