

หน่วยที่ 1

งานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์



Task Listing Sheet

ชื่อรายวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

จำนวนหน่วยกิต : 2 หน่วยกิต

ชื่อน่วย : งานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

ระดับชั้น : ปวช.

ชื่องาน : งานประกอบและติดตั้งอุปกรณ์งานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

[illegible]

Objective Listing Sheet

ชื่อรายวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น จำนวนหน่วยกิต : 2 หน่วยกิต
 ชื่องาน : งานประกอบและติดตั้งอุปกรณ์งานเชื่อม ระดับชั้น : ปวช.
 ไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

Behavioral Objective	ISL			PSL			Remark
	R	A	T	I	C	A	
1. บอกความสำคัญและวิธีป้องกันอันตรายจากการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้	×						
2. บอกความหมายการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้	×						
3. บอกข้อดีและข้อเสีย ของกระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้	×						
4. ปฏิบัติงานประกอบและติดตั้งอุปกรณ์งานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้ถูกต้อง					×		
5. ปฏิบัติงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ ประณีต ซื่อสัตย์ มีกิจนิสัยที่ดี และปลอดภัย					×		

ISL = Intellectual Skill Level PSL = Physical Skill Level

วิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	เอกสารประกอบการสอน	สัปดาห์ที่ 1
	หน่วยที่ 1 งานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	เวลา 4 ชั่วโมง
รหัสวิชา 20100-1004	งานประกอบและติดตั้งอุปกรณ์งานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	

สาระสำคัญ

การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดหุ้มฟลักซ์เป็นการเชื่อมด้วยการอาร์กชนิดหนึ่ง ซึ่งได้รับความร้อนจากการอาร์กของลวดเชื่อมกับชิ้นงาน ในขณะที่ทำการอาร์กจะเกิดความร้อนสูง ทำให้ชิ้นงานหลอมละลาย ขณะเดียวกันลวดเชื่อมจะถูกหลอมละลายเติมลงในแนวเชื่อมด้วยฟลักซ์ที่หุ้มลวดเชื่อมเมื่อฟลักซ์โดนความร้อนจะเกิดการลุกไหม้กลายเป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ฟลักซ์มีหน้าที่ป้องกันบรรยากาศภายนอกเข้ามาทำปฏิกิริยารวมตัวกับแนวเชื่อม ซึ่งจะทำให้แนวเชื่อมไม่สมบูรณ์และมีความแข็งแรงไม่เพียงพอ

สาระการเรียนรู้

- 1.1 ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
- 1.2 หลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
- 1.3 การประกอบและติดตั้งอุปกรณ์งานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความสำคัญและวิธีป้องกันอันตรายจากการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้
2. บอกความหมายการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้
3. บอกข้อดีและข้อเสีย ของกระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้
4. ปฏิบัติงานประกอบและติดตั้งอุปกรณ์งานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้

ถูกต้อง

5. ปฏิบัติงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ ประณีต ซื่อสัตย์ มีกิจนิสัยที่ดี และปลอดภัย

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

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

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น
2. ใบความรู้เรื่อง
 - 1.1 ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
 - 1.2 หลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
 - 1.3 การประกอบและติดตั้งอุปกรณ์งานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
3. แบบฝึกหัดหลังเรียนและแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน
4. ใบฝึกทักษะปฏิบัติประจำหน่วย

งานที่มอบหมายและกิจกรรม

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยและให้ปฏิบัติงานตามใบฝึกทักษะปฏิบัติ พร้อมบันทึกผลการปฏิบัติ สรุปผลตามใบฝึกทักษะปฏิบัติประจำหน่วย
2. ให้นักเรียนค้นคว้าจากเอกสาร ตำรา และแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายเพิ่มเติม พร้อมให้ฝึกปฏิบัติให้เกิดทักษะมากขึ้น

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากพฤติกรรมการเรียน(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. ด้านทัศนคติ

ประเมินจากพฤติกรรม โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

- 5 หมายความว่า ทัศนคติดีมาก
- 4 หมายความว่า ทัศนคติดี
- 3 หมายความว่า ทัศนศัปปานกลาง
- 2 หมายความว่า ทัศนศัปปต่ำ
- 1 หมายความว่า ทัศนศัปปต่ำต้องปรับปรุง

แบบประเมินพฤติกรรม (กิจนิสัย)

ชื่อหน่วย : งานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

ชื่องาน : งานประกอบและติดตั้งอุปกรณ์งานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

ข้อ-สกุล	กิจนิสัย								
	ความมีวินัย	มีความรับผิดชอบ	มีความอดทน	มีความซื่อสัตย์	มีความคิดสร้างสรรค์	มีความสนใจใฝ่รู้	มีมนุษยสัมพันธ์	มีคุณธรรม จริยธรรม	ผลรวมคะแนน / 2
เกณฑ์คะแนน	5	5	5	5	5	5	5	5	20

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรม (กิจนิสัย)

กิจนิสัย	พฤติกรรมพึง (พิจารณาข้อละ 1 คะแนน)
ความมีวินัย	1. ตรงต่อเวลา รู้จักกาลเทศะ 2. ทรงผมถูกต้องตามระเบียบของวิทยาลัยฯ 3. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบของวิทยาลัยฯ 4. ปฏิบัติตามกฎระเบียบของแผนกและวิทยาลัยฯ 5. ปฏิบัติตามกฎระเบียบที่ครูผู้สอนกำหนด
มีความรับผิดชอบ	1. จัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน 2. ปฏิบัติงานตามลำดับขั้นตอน 3. ปฏิบัติงานด้วยความตั้งใจละเอียดรอบคอบ 4. ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด 5. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัยของตนเองและผู้อื่น
มีความอดทน	1. มีความอดทนในการปฏิบัติงานในสภาพอากาศร้อน 2. มีความอดทนในการปฏิบัติงานในสภาพที่หิว 3. มีความอดทนในการปฏิบัติงานที่มีความยากลำบาก 4. มีความอดทนในการปฏิบัติงานที่ครูมอบหมายให้ทำ 5. มีความอดทนในการปฏิบัติงานให้เสร็จตามเวลาที่กำหนด
มีความซื่อสัตย์	1. มีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง 2. มีความซื่อสัตย์ต่องานที่ได้รับมอบหมายจากเพื่อนในกลุ่ม 3. มีความซื่อสัตย์และจริงใจที่จะปฏิบัติงานร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม 4. มีความซื่อสัตย์และจริงใจต่องานที่ตนได้รับมอบหมายจากครูผู้สอน 5. มีความซื่อสัตย์ในสิ่งที่ตนเองกระทำแล้วเกิดความเสียหาย
มีความคิดสร้างสรรค์	1. มีความสามารถในการจดจำปัญหาต่าง ๆ 2. สามารถเลือกแนวคิดที่ดีที่สุดมาใช้แก้ปัญหา 3. มีความสามารถในการค้นหาแนวทางใหม่ ๆ หรือวิธีการต่าง ๆ ที่แตกต่างกันมาแก้ปัญหา 4. แสวงหาความรู้ใหม่ ๆ อยู่เสมอ

	5. สามารถนำความรู้ที่ได้รับจากผู้สอนไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน
กิจนิสัย	พฤติกรรมพึงชี้ (พิจารณาข้อละ 1 คะแนน)
มีความสนใจใฝ่รู้	1. มีความสนใจใฝ่รู้ที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 2. ซักถามปัญหาข้อสงสัยต่าง ๆ จากครูผู้สอน 3. มีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน 4. มีการฝึกปฏิบัติงานซ้ำ ๆ กันหลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้เกิดความชำนาญด้านทักษะ 5. มีความกระตือรือร้นในการเฝ้าหาความรู้ใหม่ ๆ เพื่อนำมาแก้ไขปัญหา
มีมนุษยสัมพันธ์	1. พูดยาและแสดงกิริยาท่าทางที่สุภาพต่อผู้อื่น 2. ช่วยเหลือและให้ความร่วมมือกับผู้อื่น 3. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 4. ยินดีและชื่นชมเมื่อผู้อื่นประสบความสำเร็จ 5. กล่าวคำขอบคุณหรือขอโทษในสถานการณ์ที่เหมาะสม
มีคุณธรรม จริยธรรม	1. มีความอ่อนน้อม ถ่อมตน และแสดงความเคารพต่อครู-อาจารย์ 2. ไม่พูดปดและพูดคำหยาบ 3. ไม่เกรและไม่เบียดเบียนเพื่อน 4. มีความมีเมตตา กรุณา และการให้อภัย 5. มีความเสียสละ ความสามัคคี ความ پاکเพียร อดทน และประหยัด

หน่วยที่ 1

งานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

สัปดาห์ที่ 1 งานประกอบและติดตั้งอุปกรณ์งานเชื่อมไฟฟ้า ด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์



หน่วยที่ 1

งานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

1.1 ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

ในการปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้า หลักสำคัญประการแรกที่จะต้องคำนึงถึงคือ เรื่องความปลอดภัย เพราะในการทำงานอาจก่อให้เกิดอันตรายขึ้นได้ ผู้ปฏิบัติจะต้องให้ความสำคัญและควรปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัดเพื่อป้องกันมิให้เกิดอันตรายซึ่งนำมาถึงความสูญเสียแก่ชีวิต และทรัพย์สินของตนเองและผู้อื่น

สาเหตุที่อาจก่อให้เกิดอันตรายจากงานเชื่อมไฟฟ้าจากการอาร์กของลวดเชื่อม ซึ่งจะส่งผลให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้าและผู้อยู่ใกล้เคียงได้ พิจารณาได้ดังนี้

1) อันตรายจากกระแสไฟ

อันตรายจากกระแสไฟดูด ส่วนใหญ่เกิดจากตัวเปียกชื้น โดยเฉพาะเท้าหรือมือเปียกน้ำ ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกายลงดินได้ เมื่อผู้ปฏิบัติงานได้รับกระแสไฟฟ้าเกินกว่า 100 มิลลิแอมป์ จะทำให้เสียชีวิต การป้องกันอุบัติเหตุจากไฟฟ้า ทำได้ดังนี้

1.1 ในขณะที่ปฏิบัติงาน ควรใส่ถุงมือและรองเท้าที่มีฉนวนหุ้มอย่างดี ดังแสดงในรูปที่ 1.1



สวมถุงมือ

รูปที่ 1.1 แสดงการสวมใส่ถุงมือและรองเท้าที่มีฉนวนหุ้ม

1.2 สวมใส่เสื้อผ้าที่แห้ง หากมีเหงื่อจะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ

1.3 สายเชื่อมควรมีฉนวนหุ้มอยู่ในสภาพเรียบร้อย ดังแสดงในรูปที่ 1.2



รูปที่ 1.2 แสดงสายเชื่อมมีฉนวนหุ้ม

1.4 ไม่ควรวางหัวเชื่อมไว้ที่พื้น ควรวางไว้บนที่ฉนวนรองรับหรือแขวนไว้ ดังแสดงในรูปที่ 1.3



รูปที่ 1.3 แสดงการวางหัวเชื่อมไว้บนที่แขวน

1.5 เปลี่ยนลวดเชื่อมด้วยความระมัดระวัง อย่าให้ลวดเชื่อมสัมผัสกับโต๊ะเชื่อมขณะเปลี่ยน
ดังแสดงในรูปที่ 1.4



รูปที่ 1.4 แสดงการเปลี่ยนลวดเชื่อม ด้วยความระมัดระวัง

2) อันตรายจากควันพิษและสารพิษ

ควันพิษและสารพิษจากการอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ เกิดจากสารพอกหุ้มลวดเชื่อม และสนิมเหล็กเมื่อได้รับความร้อนสูง จะเกิดเป็นแก๊สคลุมแนวเชื่อมเพื่อป้องกันไม่ให้ออกซิเจนและไฮโดรเจนในอากาศแทรกซึมเข้าสู่ชิ้นงานในขณะที่กำลังหลอมเหลว คือแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และมีบางส่วนที่แตกตัวไม่หมดจะเกิดเป็นแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ซึ่งเป็นแก๊สพิษ ทำให้เกิดอันตรายคืออาการมึนงง เนื่องจากร่างกายได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอ

ดังนั้น ผู้ปฏิบัติงานควรเชื่อมในที่ที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก ถ้าหากจำเป็นต้องปฏิบัติงานในที่คับแคบเช่น ในท่อขนาดใหญ่ ควรมีอุปกรณ์ช่วยดูดควันหรือน้ำยากันควันพิษและสารพิษชนิดของสารพิษที่มีอยู่ในแก๊สคลุมแนวเชื่อม มีรายละเอียดดังนี้ ดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ชนิดของสารพิษที่มีอยู่ในแก๊สกลุ่มแนวเชื่อม

ชื่อสารพิษที่เกิด	แหล่งที่มา	อาการ
กรดโครมิก (Chromic Acid)	เกิดจากลวดเชื่อมเหล็กกล้าสแตนเลสเมื่อได้รับความร้อนแล้วจะเกิดควันของโครเมียมไตรออกไซด์ (Chromium Trioxide Fume)	ควันของโครเมียมไตรออกไซด์เมื่อทำปฏิกิริยากับตองน้ำในอากาศจะเปลี่ยนเป็นกรดโครมิก เมื่อร่างกายได้รับเข้าไปจะเกิดอาการชัก ปอดอักเสบ น้ำท่วมปอด จะมีน้ำลายมาก ทำให้เกิดโรคหลอดลมอักเสบ และจะแสดงอาการคล้ายกับเป็นโรคหอบหืด
แคดเมียมออกไซด์ (Cadmium Oxide)	โลหะผสมแคดเมียม หรือเคลือบด้วยแคดเมียม	หากสูดควันของแคดเมียมเข้าสู่ร่างกายจะเป็นสาเหตุของวัณโรค แผลอักเสบในปอด มีอาการคอแห้ง ไอ อาเจียน เจ็บที่ปอดและหายใจลำบาก
ควันสังกะสีออกไซด์ (Zinc Oxide Fume)	โลหะชิ้นงานที่เคลือบผิวด้วยสังกะสี	เกิดอาการไข้จากควันโลหะ เป็นสาเหตุทำให้เกิดมะเร็งในปอด วัณโรค ปอดอักเสบ
ฟลูออไรด์	ลวดเชื่อมที่มีสารพอกหุ้มประเภทไฮโดรเจนต่ำ	เกิดอาการไข้ ไอ เป็นหวัดและอาเจียน
ตะกั่วออกไซด์	โลหะชิ้นงานที่เคลือบผิวด้วยสี	มีอาการปวดท้อง ท้องเสีย ปวดหัว อ่อนเพลีย ปวดกล้ามเนื้อ อาเจียน ทานอาหารไม่ได้ น้ำหนักลด

3) อันตรายจากรังสีเชื่อม

รังสีที่เกิดขึ้นในงานเชื่อมด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ เกิดขึ้นจากการอาร์ก ซึ่งงานกับลวดเชื่อม ซึ่งเป็นอันตรายผู้ปฏิบัติงานเชื่อมมีอยู่ 3 ชนิด คือ

1. รังสีอุลตราไวโอเลต (Ultraviolet) เป็นรังสีที่ส่งผลต่อเยื่อตาและแก้วตา ถ้าดวงตาได้รับรังสีนี้มาก จะทำให้เกิดความรู้สึกเหมือนมีสิ่งแปลกปลอมหรือเม็ดทรายเข้าไปอยู่ในตา น้ำตาไหล จะเริ่มแสดงอาการเมื่อได้รับรังสีไปแล้วประมาณ 5 – 6 ชั่วโมง โดยทั่วไปอาการทั้งหมดจะหายไปภายใน 24 ชั่วโมง

2. รังสีอินฟราเรด (Infrared Ray) เป็นรังสีที่ไม่แสดงอาการให้เห็นในทันที เมื่อเข้าสู่ร่างกายจะเปลี่ยนเป็นความร้อน เมื่อดวงตาได้รับรังสีนี้ จะทำให้เยื่อตาอักเสบหรือผิวหนังได้รับรังสีชนิดนี้มาก จะทำให้ผิวหนังกำพวดลอก และยังเป็นสาเหตุอาจทำให้เกิดเป็นต้อกระจก

3. แสง (Visible Light Rays) เป็นแสงที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เมื่อการอาร์กและไม่มีการป้องกันแสงจะทำให้ตาเกิดการพร่ามัวมองไม่เห็นชั่วขณะ การป้องกันอันตรายจากรังสีทุกครั้งที่ปฏิบัติงานเชื่อมควรสวมชุดหนังป้องกัน เลือกใช้น้ำากากป้องกันให้เหมาะสมกับลักษณะงานเชื่อม

ข้อควรปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า ควรปฏิบัติดังนี้

1. พื้นที่งานเชื่อมไม่ควรทำด้วยวัสดุที่ติดไฟง่าย ควรทำด้วยคอนกรีต ดังแสดงในรูปที่

1.5



พื้นทำด้วยคอนกรีต

รูปที่ 1.5 แสดงพื้นที่งานเชื่อมที่ทำด้วยคอนกรีต

2. ควรปฏิบัติงานเชื่อมในที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก หรือใช้เครื่องดูดอากาศ ดูดควันที่เกิดจากการเชื่อมออกจากบริเวณที่ทำการเชื่อม ดังแสดงในรูปที่ 1.6



เครื่องดูดควัน

รูปที่ 1.6 แสดงพื้นที่ ที่อากาศถ่ายเทได้สะดวกมีเครื่องดูดอากาศ ดูดควัน

3. ตรวจสอบเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานเชื่อมให้พร้อม เช่น ฉนวนหุ้มสายไฟ จุดต่อของเครื่องเชื่อมกับสายเชื่อมและสายดินเป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 1.7



รูปที่ 1.7 แสดงเครื่องเชื่อมที่พร้อมการใช้งาน

4. ใช้หน้ากากเชื่อมก่อนทำการเชื่อมทุกครั้ง เพื่อป้องกันรังสีจากการเชื่อมและสะเก็ดโลหะเชื่อม ดังแสดงในรูปที่ 1.8



รูปที่ 1.8 แสดงการใช้หน้ากากเชื่อมก่อนทำการเชื่อมทุกครั้ง

5. ต้องสวมแว่นตานิรภัยทุกครั้งที่เคาะสแลกเชื่อมหรือเจียรในชิ้นงาน ดังแสดงในรูปที่ 1.9



สวมแว่นตานิรภัย

รูปที่ 1.9 แสดงการสวมแว่นตานิรภัย

6. ไม่ควรเชื่อมงานในบริเวณพื้นที่เปียกชื้นและหรือมีฝนตกเด็ดขาดจะทำให้ไฟฟ้าช็อตหรือลัดวงจรได้ ดังแสดงในรูปที่ 1.10



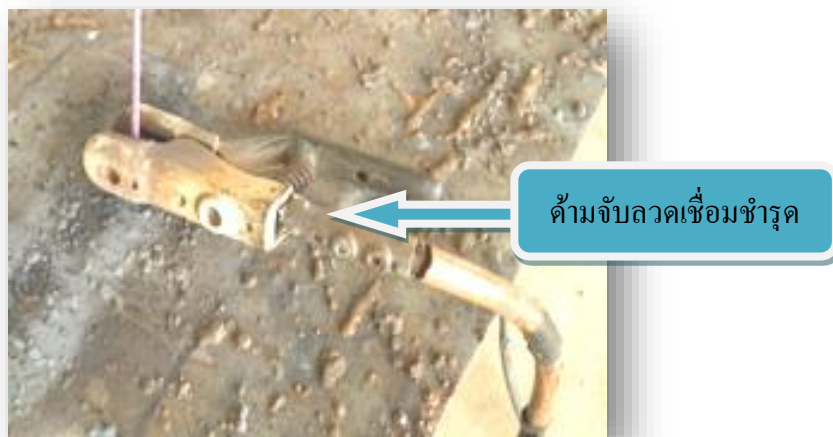
รูปที่ 1.10 แสดงไม่ควรเชื่อมงานในบริเวณพื้นที่เปียกชื้นและ

7. อุปกรณ์ถังดับเพลิงต้องพร้อมใช้ตลอดเวลาขณะปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้า ดังแสดงในรูปที่ 1.11



รูปที่ 1.11 แสดงอุปกรณ์ถังดับเพลิงต้องพร้อมใช้งาน

8. ไม่ควรใช้คีมจับลวดเชื่อมที่ชำรุดในการเชื่อม เพราะจะทำให้เกิดไฟฟ้าดูดและ
ลัดวงจรได้ ดังแสดงในรูปที่ 1.12



รูปที่ 1.12 แสดงใช้คีมจับลวดเชื่อมที่ชำรุด

9. เมื่อจะมีการลดกระแสหรือเพิ่มกระแสไฟฟ้าจะต้องปิดเครื่องเชื่อมก่อนทุกครั้ง ดัง
แสดงในรูปที่ 1.13



รูปที่ 1.13 แสดงการปิดเครื่องเชื่อมก่อนมีการลดหรือเพิ่มกระแสไฟฟ้า

10. ไม่ควรเปลี่ยนลวดเชื่อมด้วยมือเปล่า ต้องสวมถุงมือทุกครั้ง เพื่อป้องกันไฟฟ้าดูด
ดังแสดงในรูปที่ 1.14



รูปที่ 1.14 แสดงการสวมถุงมือก่อนเปลี่ยนลวดเชื่อมทุกครั้ง

11. ไม่ควรจับชิ้นงานด้วยมือเปล่าหรือเคลื่อนย้ายชิ้นงานร้อนด้วยหน้ากากเชื่อม ควรใช้คีมจับชิ้นงานร้อนเพื่อเคลื่อนย้าย ดังแสดงในรูปที่ 1.15



รูปที่ 1.15 แสดงการใช้คีมจับชิ้นงานร้อนเพื่อเคลื่อนย้าย

12. ปิดเครื่องเชื่อมทุกครั้งเมื่อทำงานเสร็จ หรือทำการเคลื่อนย้ายเครื่องเชื่อม ดังแสดง
ในรูปที่ 1.16



รูปที่ 1.16 แสดงการปิดเครื่องเชื่อมทุกครั้งเมื่อทำงานเสร็จ

13. เมื่อทำการเชื่อมเสร็จแล้ว ให้เอาลวดเชื่อมออกจากหัวจับลวดเชื่อมและแขวนหัว
จับลวดเชื่อมให้พ้นจากสายดิน ดังแสดงในรูปที่ 1.17



รูปที่ 1.17 แสดงการแขวนหัวจับลวดเชื่อมให้พ้นจากสายดิน

14. ควรมีตู้ยาและอุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้นภายในแผนกช่างเชื่อมโลหะ ดังแสดง
ในรูปที่ 1.18



รูปที่ 1.18 แสดงตู้ยาและอุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้น

15. ในโรงงานแผนกช่างเชื่อมโลหะจะต้องมีป้ายแสดงเตือนความปลอดภัยภายใน
โรงงาน ดังแสดงในรูปที่ 1.19



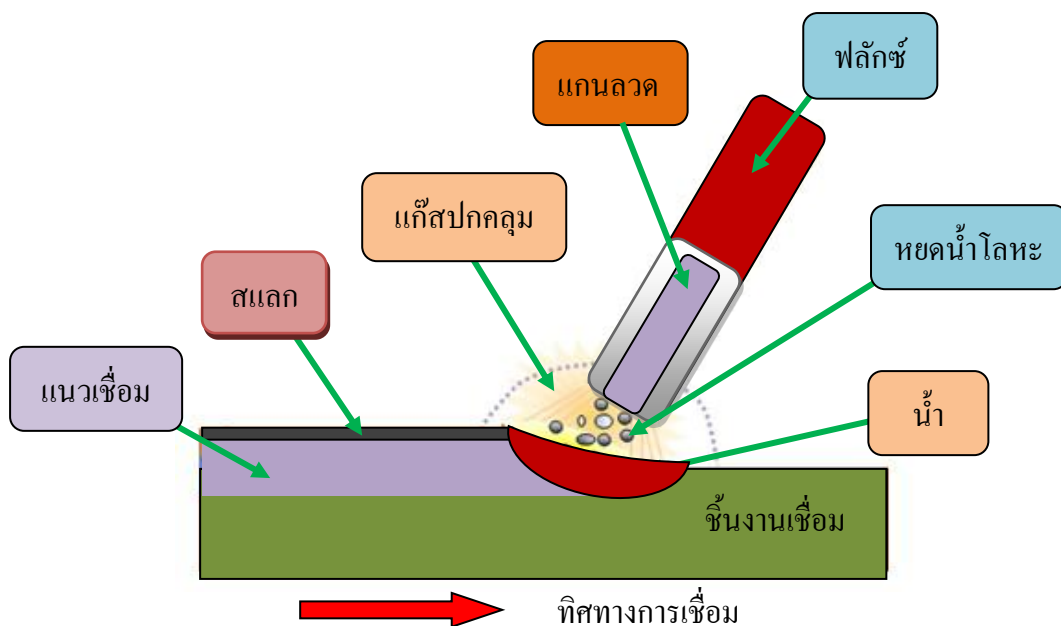
รูปที่ 1.19 แสดงป้ายแสดงเตือนความปลอดภัยภายในโรงงาน

1.2 หลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

การเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้ามีมานานแล้ว ใช้สำหรับเชื่อมซ่อมแซมชิ้นส่วนโลหะที่ชำรุด หรือ ประกอบชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน ซึ่งในระยะแรกการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้านั้นคุณภาพแนวเชื่อมยังไม่ได้ แต่ปัจจุบันเทคโนโลยีการเชื่อมได้ก้าวหน้าไปอีกมาก มีการปรับปรุงทั้งด้านกลวิธีการเชื่อมและคุณภาพของแนวเชื่อมนอกจากนั้น ยังมีการคิดค้นขบวนการเชื่อมไฟฟ้าที่แปลกใหม่อีกมากมาย เช่น การเชื่อมแบบมิก – แม็ก(Mig – Mag) การเชื่อมแบบทิก(Tig) การเชื่อมแบบใต้ฟลักซ์(Submerged) การเชื่อมแบบพลาสมา(Plasma) และอื่น ๆ

1.2.1 ความหมายการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์หมายถึงการเชื่อมที่เกิดจากการอาร์ก ระหว่าง ชิ้นงานและลวดเชื่อม โดยแกนลวดเชื่อมจะหลอมเหลวเป็นเนื้อเชื่อมหรือแนวเชื่อม เมื่อ ฟลักซ์ที่ หุ้มลวดเชื่อมโดนความร้อนจะหลอมเหลวกลายเป็นสแลก (Slag) ปกคลุมแนวเชื่อมและแก๊ส ปกคลุมบริเวณอาร์ก จะป้องกันไม่ให้ออกซิเจนในอากาศเข้าไปทำปฏิกิริยากับแนวเชื่อมได้ ดังแสดง ในรูปที่ 1.20



รูปที่ 1.20 แสดงการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

1.2.2 ข้อดีและข้อเสียของการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

1. ข้อดีของการเชื่อม

1. โครงสร้างของงานไม่ยุ่งยาก
2. รอยต่อมีคุณภาพสูง
3. ประหยัดวัสดุ
4. ลดขั้นตอนการทำงาน
5. งานมีคุณภาพสูงคงทนและสวยงาม
6. ลดต้นทุนการผลิต
7. ลดเสียงดังขณะทำงาน
8. สามารถป้องกันการรั่วไหลของแก๊ส น้ำมัน ของเหลวและอากาศได้ดี

2. ข้อเสียของการเชื่อม

1. ทำให้คุณสมบัติของงานเชื่อมเปลี่ยนแปลง
2. งานบิดตัวและหดตัว
3. ทำให้เกิดความดันตกค้างอยู่ในวัสดุงานเชื่อม
4. การตรวจสอบคุณภาพของงานเชื่อมทำได้ยาก
5. ชิ้นส่วนของงานเชื่อมมีความไวต่อการเกิดความเค้นเฉพาะที่

1.3 การประกอบและติดตั้งอุปกรณ์งานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดหุ้มฟลักซ์

การปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้าให้ได้คุณภาพของงานที่ดีนั้น ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับ การประกอบและติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดหุ้มฟลักซ์ ซึ่งได้แก่

1.3.1 การประกอบและติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดหุ้มฟลักซ์ สายเชื่อมมีหน้าที่นำกระแสเชื่อมที่ผลิตจากเครื่องเชื่อมไปสู่บริเวณอาร์กและสายเชื่อมที่ใช้ในวงจรเชื่อมนั้นมี 2 สาย คือสายเชื่อมและสายดิน

1. การติดตั้งเครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรง วงจรเชื่อมแบบ DCEN ให้ต่อหัวจับลวดเชื่อมกับขั้วลบ และชิ้นงานเป็นขั้วบวก ดังแสดงในรูปที่ 1.21



รูปที่ 1.21 แสดงการติดตั้งเครื่องเชื่อม วงจรเชื่อมแบบ DCEN

2. ถ้าเป็นเครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรงกับขั้ว วงจรเชื่อมแบบ DCEP ให้ต่อหัวจับลวดเชื่อมกับขั้วบวก และชิ้นงานเป็นขั้วลบ ดังแสดงในรูปที่ 1.22



รูปที่ 1.22 แสดงการติดตั้งเครื่องเชื่อม วงจรเชื่อมแบบ DCEP

1.3.2 หัวจับลวดเชื่อม ใช้จับลวดเชื่อมและเป็นมือถือขณะทำการเชื่อมพร้อมทั้งเป็นตัวนำกระแสไฟฟ้าจากสายเชื่อมผ่านไปสู่ลวดเชื่อมอีกด้วยดังนั้นต้องสมบูรณ์มีฉนวนหุ้มให้ปลอดภัยจากการรั่วของกระแสไฟฟ้า ดังแสดงในรูปที่ 1.23



รูปที่ 1.23 แสดงลักษณะหัวจับลวดเชื่อม

1.3.3 ข้อต่อสายดินต้องขันให้แน่นกับโต๊ะงาน การต่อสายเชื่อมกับชิ้นงาน โดยยึดสายดินกับโต๊ะเชื่อมและชิ้นงานให้แน่น ดังแสดงในรูปที่ 1.24



รูปที่ 1.24 แสดงการต่อสายเชื่อมกับโต๊ะวางชิ้นงาน

สรุป

ในการปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้า หลักสำคัญประการแรกที่จะต้องคำนึงถึงคือ เรื่องความปลอดภัย เพราะในการทำงานอาจก่อให้เกิดอันตรายขึ้นได้ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องให้ความสำคัญและควรปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัดเพื่อป้องกันมิให้เกิดอันตรายซึ่งนำมาถึงความสูญเสียแก่ชีวิต และทรัพย์สินของตนเองและผู้อื่น

สาเหตุที่อาจก่อให้เกิดอันตรายจากงานเชื่อมไฟฟ้าจากการอาร์กของลวดเชื่อม ซึ่งจะส่งผลให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้าและผู้อยู่ใกล้เคียงได้

การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์หมายถึงการเชื่อมที่เกิดจากการอาร์กระหว่างชิ้นงานและลวดเชื่อม โดยแกนลวดเชื่อมจะหลอมเหลวเป็นเนื้อเชื่อมหรือแนวเชื่อม เมื่อฟลักซ์ที่ หุ้มลวดเชื่อมโดนความร้อนจะหลอมเหลวกลายเป็นสแลก (Slag) ปกคลุมแนวเชื่อมและแก๊สปกคลุมบริเวณอาร์กจะป้องกันไม่ให้ออกซิเจนในอากาศเข้าไปทำปฏิกิริยากับแนวเชื่อมได้