



ใบเนื้อหา

หน้าที่2

ชื่อวิชา งานเชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสคลุม1 รหัสวิชา20103 - 2005

สัปดาห์ที่1

เรื่องหน่วยที่1กระบวนการเชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสคลุม

เวลา 6 ชั่วโมง

1. การเชื่อมโลหะด้วยกระบวนการเชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสคลุม

การเชื่อมโลหะด้วยกระบวนการเชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสคลุมนั้น สามารถเชื่อมได้รวดเร็ว แนวม ยึดติดโลหะหรือการเชื่อมได้ดี สามารถท งานเชื่อมกับโลหะได้หลายชนิด เช่น เหล็กกล้าคาร์บอนกล้าไร้สนิมเท เหนียว อลูมิเนียม ทองแดง หรือแม้กระทั่งไทเทเนียมที่ใช้ในการประกอบโครงสร้างเครื่องบินด้วย เชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสคลุมมีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมมาก เนื่องจากการผลิตงานแต่ละชิ้น ต้อง ขึ้นส่วนที่เป็นโลหะ หลายเช่นๆชั้นรถยนต์ โครงหลังคา ประตูเหล็ก สะพาน เรือ เป็นต้น ในการเชื่อมโลหะ จะเกิดรังสี และควัน ที่เกิดจากการเชื่อม ซึ่งรังสีและควันเชื่อมสามารถทำให้ผู้ปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานได้

1.1 ความปลอดภัยในการเชื่อมโลหะด้วยกระบวนการเชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสคลุม

อันตรายจากการเชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสคลุมมีสาเหตุหลายประการ ซึ่งสรุปออกมาได้ดังต่อไปนี้

1.1.1 อันตรายจากรังสีการเชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสคลุมจากรังสีจากกระบวนการเชื่อมโลหะประกอบด้วยรังสี ที่มองเห็น (รังสีอัลตราไวโอเล็ต และรังสีอินฟราเรด)เป็นอันตรายต่อสายตา และรวมถึงสะเก็ดไฟที่กระเด็นจาก วิธีการป้องกันรังสีดังกล่าวควรป้องกันดังนี้

- 1) สวมใส่แว่นนิรภัยป้องกันดวงตาเพื่อป้องกันสะเก็ดไฟขณะท การเจียรระไนชิ้นงาน



รูปที่1.1 แสดงอุปกรณ์ป้องกันดวงตาเพื่อป้องกันสะเก็ดไฟขณะทในชิ้นงานการเจียรระไนที่มาจาก พิชิตชัย จันทร์ศิริ.2560



ใบเนื้อหา

หน้าที่3

ชื่อวิชา งานเชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสคลุม1

รหัสวิชา20103 - 2005

สัปดาห์ที่1

เรื่องหน่วยที่1กระบวนการเชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสคลุม

เวลา 6 ชั่วโมง

2) สวมใส่หน้ากากเชื่อมโดยจะต้องใช้ความเข้มของกระจกกรองแสงที่เพียงพอต่อแสงจ้าของการเชื่อมป จะใช้ประมาณเบอร์10 การใช้ความเข้มของกระจกกรองแสงเพื่อป้องกันสายตาจากรังสี และใบหน้า หรือแสงท การอาร์คและสะเก็ดไฟเมื่อท การเชื่อมโลหะ



รูปที่1.2 แสดงอุปกรณ์ป้องกันดวงตาจากสะเก็ดไฟเมื่อท การเชื่อมโลหะ ที่มา: พิชิตชัย จันทรศิริ2560 .

3) ใช้ม่านกรองแสงหรือฉาก เพื่อป้องกันแสงที่เกิดจากการหรือสะเก็ดไฟกระเด็นไปโดนเพื่อนร่วมงาน



รูปที่1.3 แสดงพื้นที่บริเวณงานเชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสคลุมที่มีม่านกรองแสง
ที่มา:เดชา เจนจบ . 2560

ใบเนื้อหา

หน้าที่4



ชื่อวิชา งานเชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสคลุม1

รหัสวิชา20103 - 2005

สัปดาห์ที่1

เรื่องหน่วยที่1กระบวนการเชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสคลุม

เวลา 6 ชั่วโมง

4) สวมใส่เสื้อผ้าที่ทนต่อรังสีหรือสะเก็ดไฟที่เกิดจากการเชื่อม เช่น เสื้อหนังและถุง รวมทั้ง มือป้องกันความร้อนด้วย



รูปที่1.4 แสดงชุดป้องกันที่ทนต่อรังสีหรือสะเก็ดไฟที่เกิดจากการเชื่อมโลหะ

ที่มา:พิชิตชัย จันทร์ศิริ2560 .

1.1.2 อันตรายจากควัน และไอระเหยที่เกิดจากการเชื่อมในการเชื่อมโลหะจะมีควัน และไอระเหยที่เกิดจ โลหะที่ได้รับความร้อนจะหลอมละลายโลหะจนเกิดควัน และไอระเหยจากการเชื่อมโลหะไอระเหยถูกควบแนเมื่อ จะอยู่ในอนุภาคของแข็งที่ละเอียดมาก โดยมีขนาดเล็กกว่า 1 ไมครอน (0.001 มิลลิเมตร) ไอระเหยดังกล่าวจะมีอยู่ 2 ชนิดชนิดแรกคือไอระเหยที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ซึ่งเราจะเห็นในลักษณะเปลวควัน และอยู่ในรูป โลหะ และไอระเหย ชนิดที่สองคือ ไอระเหยที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ซึ่งเป็นส่วนประกอบของแก๊สไอระเหยเร็ว แก๊ส ซึ่งมาจากแก๊สที่ใช้ในการเชื่อมโลหะ ควัน และไอระเหยที่เกิดขึ้นสามารถก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของ ผู้ปฏิบัติงานได้ทั้งระยะยาวสั้น ดังนี้



ชื่อวิชา งานเชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสคลุม1

รหัสวิชา 20103 - 2005

สัปดาห์ที่ 1

เรื่องหน่วยที่ 1 กระบวนการเชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสคลุม

เวลา 6 ชั่วโมง

1) ไอรระเหยของการเชื่อมโลหะ การได้รับไอรระเหยของออกไซด์สังกะสีมากเกินไป อาการจะคล้าย ไข้หวัดใหญ่ทั่วไปจะเกิดอาการขึ้นหลังจากได้รับไอรระเหยติดต่อกันหนโดยลายชั่วโมงลักษณะขออาการ คือจะมีไข้ หนาวสั่นเจ็บแสบคอ กระจายนี้ าวตกล้ามนเนื้อหรือเกิดอาการอ่อนเพลียใส่อาเจียนคลื่น อาการดังกล่าวจะบรรเทา ภายในช่วงเวลา 1-3 วันหลังจากได้รับไอรระเหย และไม่มีสารตกค้าง



รูปที่ 1.4 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันควันเชื่อม ที่มา:พิชิตชัย จันทรศิริ.2560

2) ไอโชนจากการเชื่อมโลหะ กระบวนการเชื่อมโลหะด้วยกระบวนการเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุมพลาสมา ก่อให้เกิดไอโชนและจะเกิดมากในการเชื่อมโลหะด้วยกระบวนการเชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสคลุมผู้เชื่อมสูดดมแก๊สพลาสมาเกินไป อาจท ำให้มีอาการนี้ ามุกไหลมาก ปวดศีรษะ ง่วงนอน ระคายเคืองตา ระคายเคืองระบบทางเดินหายใจหรือ

1.1.3 อันตรายที่เกิดจากไฟฟ้าลัดวงจร การเข้าไปสัมผัสกับชิ้นส่วนต่างๆที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านอย่าง การสัมผัสลวดวงจรอิเล็กทรอนิกส์ สายเคเบิลเชื่อม หรือสายไฟเมนเข้าเครื่องเชื่อม วงจรภายในเครื่องเชื่อม เครื่องเชื่อม หรือการต่อสายดินไม่ถูกต้อง โอกาสของผู้ปฏิบัติงานจะสัมผัสกับชิ้นส่วนที่มีกระแส ไฟลัดวงจร และอาจ ท ำให้เกิด อันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานซึ่งอาจจงานได้ท ำให้ ผู้ปฏิบัติงานได้รับ หรือเป็นอันตรายถึงชีวิตได้ข้อควรระวังในการปฏิบัติงานมีดังนี้

- 1) ควรสวมใส่เสื้อผ้าที่แห้ง ไม่เปียกชื้น หรือสวมใส่ถุงมือหรือชุดที่เป็นฉนวนไฟฟ้า
- 2) เก็บชิ้นงานส่วนที่จะติดไฟได้ง่าย เช่น เสื้อผ้า เบาะนวม หรือใช้แผ่นฉนวนปิด

ปลอดภัย

3) ห้ามสัมผัสอิเล็กทรอนิกส์ ในขณะที่ยังมีส่วนใด วนหนึ่งของร่างกายผู้ท ำการเชื่อมสัมผัสอยู่กับชิ้นงานนม หรือลวดอิเล็กทรอนิกส์อื่นจากเครื่องเชื่อม



ชื่อวิชา งานเชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสกลุ่ม 1

รหัสวิชา 20103 - 2005

สัปดาห์ที่ 2

เรื่องหน่วยที่ 1 กระบวนการเชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสกลุ่ม

เวลา 6 ชั่วโมง

4) จับยึดสายเคเบิลเชื่อมโดยใช้แคลมป์จับยึดกับโลหะชิ้นงานกับโต๊ะงานเชื่อมหรือบริเวณที่ท การ ให้แน่นมากที่สุด

5) ชุดแคลมป์สายเคเบิลเมื่อไม่ได้ใช้งานให้ใช้ฉนวนหุ้มเพื่อป้องกันการสัมผัสกับโลหะอื่น

6) ไม่ไปสัมผัสชิ้นส่วนที่มีกระแสไฟไหลผ่าน

7) ไม่ควรวางหัวเชื่อมไว้บนโลหะชิ้นงานที่ต่อสายดินไว้เพื่อป้องกันเครื่องเชื่อมลัดวงจร

8) ตรวจสอบสายไฟเข้าเครื่องบ่อยๆ ว่าสายข รุดหรือมีสภาพเปลือยหรือไม่ ถ้าเกิดในกรณีนี้ ให้รีบด าเนินการเปลี่ยนทันที

9) ไม่ควรน าสายเชื่อมไปพันรอบตัวผู้เชื่อม

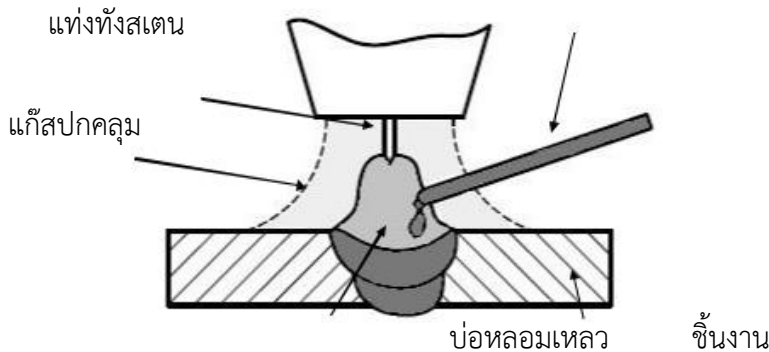
10) บ ารุ ง ร ัก ษ า อู ป กรณ์ ใน ง า น เชื อ ม ให้ ท ี ด ี ก า ห รื ช่อ ม แ ช ม เพลี ย น ชั น ส่วน ที่ ข จากช่างผู้ช านาญการ

11) เมื่อเลิกใช้เครื่องเชื่อมให้ท การปิดเครื่องเชื่อมทันที

1.2 หลักการเชื่อมโลหะด้วยกระบวนการเชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสกลุ่ม กระบวนการเชื่อมโลหะHeliarc หรือHeliwld เป็นกระบวนการดั้งเดิมของกระบวนการเชื่อมอาร์ค

แก๊สกลุ่มโดยใช้แก๊สฮีเลียมในการปกคลุมแนวเชื่อมต่อมาบริษัทTIG ในประเทศอเมริกาซึ่งเป็นผู้ผลิตเครื่อง ชื่อเรียกกระบวนการเชื่อมตามชื่อของบริษัทจึงได้เปลี่ยนชื่อกระบวนการเชื่อมมาเป็นกระบวนการเชื่อมTIG โลหะด้วยกระบวนการ เชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสกลุ่มการเชื่อมดังกล่าวเป็ น กระบ วนการเชื่อมที่ใช้แท่งทั้งสแตน (Tungsten Electrode) เป็นตัวอาร์คท ำให้เกิดความร้อนบริเวณชิ้นงานเชื่อมแล้วใช้แก๊สเฉื่อยปกคลุมแนวเชื่อและบ่อ หลอมเหลว เพื่อป้องกันไม่ให้บรรยากาศภายนอกเข้ามาท ำปฏิกิริยากับแนวเชื่อมและบ่อหลอมเหลว ความร้อนจากการ อาร์คสูงประมาณ1,942 องศาเซลเซียส หรือประมาณ3,528 องศาฟาเรนไฮต์ ในการเชื่อมด้วยกระบวนการเชื่อ ทั้งสแตนเลสกลุ่มนี้จะใช้แท่งทั้งสแตนเป็นตัวอาร์คท ำให้เกิดความร้อนกับชิ้นงานเท่านั้นแท่งทั้งสแตนจะเป็นแบบไม่โดย ลินเปลืองNon(Consumable Electrode) และจะไม่เติมโลหะจากแท่งทั้งสแตนลงในแนวเชื่อมแต่ถ้าต้องการเติม แนวนเชื่อมจะต้องป้อนลวดเติม(Filler Rot) ลงไปในบ่อหลอมเหลวกระบวนการเชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสกลุ่มเป็น ที่สามารถเชื่อมโลหะได้เกือบทุกชนิด ซึ่งรวมถึงโลหะผสมด้วย เช่น เหล็กกล้าคาร์บอนเหล็กกล้าไร้สนิม โลหะที่ทนความร้อน อลูมิเนียมผสม ทองแดง และทองแดงผสม ส าหรับดและกส้วงกะสีไม่ควรเชื่อมด้วยกระบวนการ เชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสกลุ่มเนื่องจากวัสดุทั้งสองชนิดมีจุดหลอมที่ต่ำและมีอุณหภูมิที่แตกต่างกันกับอุณหภูมิ อาร์คมากท ำให้เนื้อวัสดุดังกล่าวถูกหลอมละลายกลายเป็นไอ ส่วนโลหะที่มีจุดหลอมสูงสามารถเชื่อ เชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสกลุ่มได้ ส่วนโลหะบางชนิดที่ท การเคลือบผิวด้วย ตะกั่ว สังกะสี ดีบุก หรืออ วิธีกรเชื่อมที่พิเศษเพราะแนวเชื่อมของโลหะที่เคลือบนี้มีคุณสมบัติเชิงกลต่ำ ำ เนื่องจากการผสมของวั แนวนเชื่อม ดังนั้นวิธีแก้ไขการเชื่อมโลหะที่เคลือบผิวมากรกต้อง ำจ้ดวัสดุที่เคลือบบนโลหะออกก่อนที่จะ และเมื่อท การเชื่อมเสร็จแล้วจึงด าเนินการซ่อมแซมหรือเคลือบผิวโลหะดั้งเดิม

ลวดเติม



รูปที่ 1.5 แสดงองค์ประกอบของกระบวนการเชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสคลุม
ที่มา: ชาญชัย วิเศษสุนน. 2559

1.2.1 จุดเด่นของการเชื่อมโลหะด้วยกระบวนการเชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสคลุม

- 1) สามารถเชื่อมงานได้ทุกท่าและทุกตำแหน่งทำเชื่อม
- 2) รอยเชื่อม หรือแนวเชื่อมมีคุณภาพสูง ทนต่อการสึกกร่อนได้ดีกว่าการเชื่อมด้วยกร
- 3) ขณะปฏิบัติงานเชื่อมสามารถมองเห็นระยะอาร์คระหว่างแก๊สทั้งสแตน กับชิ้นงานและบ่อหลอมเหลว ชัดเจนสามารถทำการควบคุมบ่อหลอมเหลวได้ตามต้องการ
- 4) การบิดงอของชิ้นงานที่เกิดจากกระบวนการเชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสคลุมมีน้อยเนื่องจากสามารถให้ความร้อนที่สูงและมีบริเวณที่แคบ
- 5) เกิดควันพิษน้อยกว่ากระบวนการเชื่อมแบบอื่น
- 6) ขณะปฏิบัติงานเชื่อมจะปราศจากสะเก็ด และประกายไฟ ทำให้แนวเชื่อมสะอาดเพราะไม่มีเม็ดโลหะกระเด็น (Spatter)
- 7) การเชื่อมโลหะด้วยกระบวนการเชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสคลุม จะไม่มีฟลักซ์ที่ใช้ในการคลุมแนวเชื่อม จึงไม่มีจุดบกพร่องของแนวเชื่อมเกี่ยวกับสแลกฝังในแนวเชื่อม
- 8) สามารถเชื่อมโลหะ หรือโลหะผสมได้เกือบทุกชนิดที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม
- 9) สามารถเชื่อมต่อเหล็กเหนียวที่มีความหนาแตกต่างกันได้

1.2.2 ข้อจำกัดของการเชื่อมโลหะด้วยกระบวนการเชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสคลุม

- 1) ต้องใช้หน้ากากกันบังลมขณะปฏิบัติงานเชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสคลุมเนื่องจากลมจะพัดแก๊สที่ใช้ปกคลุมแนวเชื่อมออกจากบริเวณนั้น
- 2) แก๊สทั้งสแตน สกปรกได้ง่ายต้องคอยเจียรตกแต่ง
- 3) เครื่องมือและอุปกรณ์มีราคาแพง
- 4) ต้องเตรียมชิ้นงานเชื่อมให้สะอาดกว่ากระบวนการเชื่อมอื่น