บทเรียนที่ 2
คำนิยามต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อม

หัวข้อเรื่อง (Topics)

2.1 ความหมายและความสำคัญของคำว่า มาตรฐานงานเชื่อม

2.2 องค์กรหรือสถาบันที่กำหนดมาตรฐานงานเชื่อม

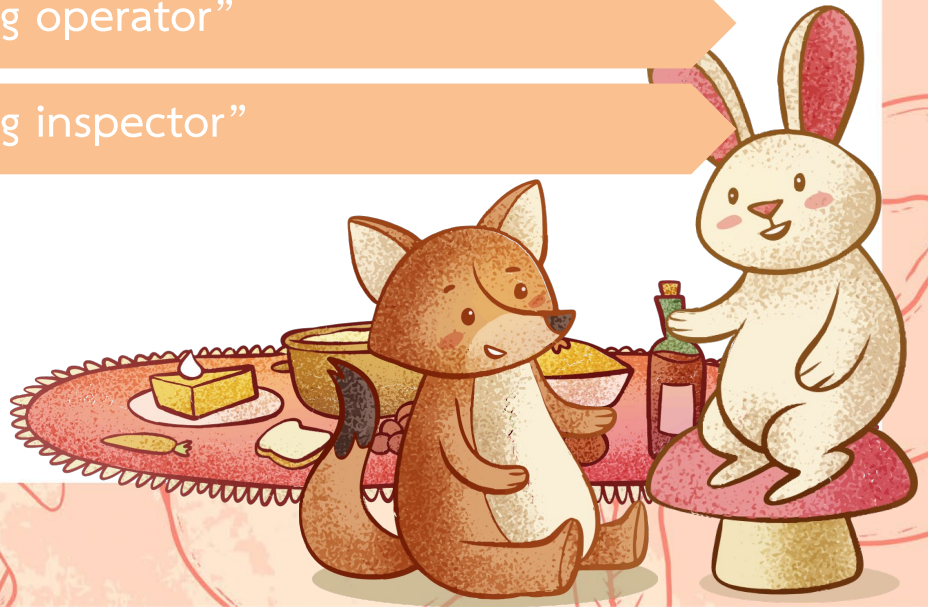
2.3 ความหมายของคำว่า “Welding process”

2.4 ความหมายของคำว่า “Welding procedure qualification”

2.5 ความหมายของคำว่า “Welder qualification”

2.6 ความหมายของคำว่า “Welding operator”

2.7 ความหมายของคำว่า “Welding inspector”



เนื้อหาสาระ (Content)

2.1 ความหมายของมาตรฐานงานเชื่อม

1. **ข้อกำหนดทางเทคนิค** มาตรฐานงานเชื่อมประกอบด้วยข้อกำหนดทางเทคนิคที่เกี่ยวกับวิธีการเชื่อมวัสดุที่ใช้ เครื่องมือและอุปกรณ์ เทคนิคการเชื่อม การตรวจสอบคุณภาพ และความปลอดภัยในกระบวนการเชื่อม

2. **แนวทางการปฏิบัติ** มาตรฐานจะให้แนวทางการปฏิบัติที่ดีที่สุดเพื่อให้การเชื่อมเป็นไปตามข้อกำหนดที่กำหนดไว้ ทั้งในแง่ของคุณภาพของชิ้นงานและความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน

3. **การตรวจสอบและการรับรองมาตรฐาน** มักจะรวมถึงวิธีการตรวจสอบและการรับรองคุณภาพของการเชื่อม เพื่อให้แน่ใจว่าชิ้นงานที่ดขึ้นมาตามมาตรฐานนั้นมีคุณภาพตามที่กำหนด

ความสำคัญของมาตรฐานงานเชื่อม

1. คุณภาพของชิ้นงาน มาตรฐานงานเชื่อมช่วยให้ชิ้นงานที่เชื่อมมีคุณภาพสม่ำเสมอและตรงตามความต้องการทางวิศวกรรม ซึ่งสำคัญอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมที่ต้องการความแข็งแรงและความทนทาน เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมการก่อสร้าง และอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องจักร

2. ความปลอดภัยการปฏิบัติตามมาตรฐาน ช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหรือปัญหาด้านความปลอดภัย ทั้งต่อผู้ปฏิบัติงานและผู้ใช้งานชิ้นงานที่ผลิตขึ้น

3. ความสอดคล้องและความน่าเชื่อถือ มาตรฐานช่วยสร้างความสอดคล้องในกระบวนการผลิตและการตรวจสอบ ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมามีความน่าเชื่อถือและสามารถใช้งานร่วมกับชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์อื่น ๆที่ผลิตตามมาตรฐานเดียวกันได้

4. การประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย การมีมาตรฐานช่วยลดความจำเป็นในการทดลองและการทำซ้ำขั้นตอนการผลิต เนื่องจากมีแนวทางที่ชัดเจนให้ปฏิบัติตาม นอกจากนี้ยังลดความเสี่ยงของการเกิดข้อผิดพลาดที่ต้องแก้ไขภายหลังการกำหนดมาตรฐานงานเชื่อมมักจะได้รับการสนับสนุนจากหลายองค์กรทั้งในระดับนานาชาติและระดับประเทศ ต่อไปนี้คือหน่วยงานหลักๆ ที่มีบทบาทสำคัญในการกำหนดมาตรฐานงานเชื่อม

2.2 องค์กรหรือสถาบันที่กำหนดมาตรฐานงานเชื่อม

1. American Welding Society (AWS) เป็นหนึ่งในองค์กรชั้นนำของโลกที่กำหนดมาตรฐานงานเชื่อมในสหรัฐอเมริกา AWS มีมาตรฐานต่างๆ มากมายที่ครอบคลุมเทคนิคและกระบวนการเชื่อม รวมถึงการตรวจสอบและการรับรองคุณภาพ

2. International Organization for Standardization (ISO) องค์กรระหว่างประเทศที่พัฒนามาตรฐานในหลายสาขา รวมถึงงานเชื่อม มาตรฐาน ISO ที่เกี่ยวกับการเชื่อม เช่น ISO 3834 (Qualityrequirements for fusion welding of metallic materials)

3. American Society of Mechanical Engineers (ASME)องค์กรที่กำหนดมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเครื่องกลและงานเชื่อม มาตรฐาน ASME Section IX ครอบคลุมถึงข้อกำหนดสำหรับการเชื่อมและการทดสอบ

4. European Committee for Standardization (CEN) หน่วยงานที่พัฒนามาตรฐานยุโรป ซึ่งรวมถึงมาตรฐานงานเชื่อมด้วย มาตรฐาน EN 287 และ EN 288 เป็นตัวอย่างของมาตรฐานงานเชื่อมในยุโรป

5. The Welding Institute (TWI) องค์กรวิจัยและพัฒนาที่มีบทบาทสำคัญในการสร้างมาตรฐานและแนวทางการเชื่อมในสหราชอาณาจักร

6. Japanese Industrial Standards (JIS) มาตรฐานอุตสาหกรรมญี่ปุ่นซึ่งรวมถึงมาตรฐานที่เกี่ยวกับงานเชื่อมด้วย เช่น JIS Z 3000 ซีรีส์

7. German Institute for Standardization (DIN) องค์กรที่กำหนดมาตรฐานในเยอรมนี DIN ENISO เป็นมาตรฐานที่ใช้ในงานเชื่อมที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล

8. Bureau of Indian Standards (BIS) หน่วยงานมาตรฐานของอินเดียซึ่งกำหนดมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับงานเชื่อมในอินเดียองค์กรเหล่านี้มีบทบาทสำคัญในการพัฒนามาตรฐานงานเชื่อมที่มีคุณภาพ ปลอดภัย และสอดคล้องกับเทคโนโลยีและความต้องการของอุตสาหกรรมในปัจจุบัน มาตรฐานเหล่านี้ช่วยให้ผู้ประกอบการและผู้ปฏิบัติงานเชื่อมสามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

2.3 ความหมายของคำว่า "Welding process"

การมีมาตรฐานงานเชื่อมที่ดีจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้อุตสาหกรรมต่างๆ สามารถผลิตชิ้นงานที่มีคุณภาพและปลอดภัยคำว่า "welding process" หรือ "กระบวนการเชื่อม" หมายถึง ขั้นตอนและวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในการเชื่อมต่อวัสดุสองชิ้นหรือมากกว่านั้นเข้าด้วยกันโดยใช้ความร้อน ความดัน หรือทั้งสองอย่าง กระบวนการเชื่อมสามารถแบ่งออกเป็นหลายประเภท ขึ้นอยู่กับเทคนิคและอุปกรณ์ที่ใช้ ต่อไปนี้เป็นประเภทหลัก ๆ ของกระบวนการเชื่อมคำว่า "welding process" หรือ "กระบวนการเชื่อม" หมายถึง ขั้นตอนและวิธีการต่าง ๆที่ใช้ในการเชื่อมต่อวัสดุสองชิ้นหรือมากกว่านั้นเข้าด้วยกันโดยใช้ความร้อน ความดัน หรือทั้งสองอย่างกระบวนการเชื่อมสามารถแบ่งออกเป็นหลายประเภท ขึ้นอยู่กับเทคนิคและอุปกรณ์ที่ใช้ ต่อไปนี้เป็นประเภทหลัก ๆ ของกระบวนการเชื่อม

1. การเชื่อมแบบใช้ความร้อน

- การเชื่อมอาร์ก (Arc Welding)ใช้การปล่อยกระแสไฟฟ้าผ่านช่องว่างระหว่างอิเล็กโทรดกับวัสดุที่ต้องการเชื่อม ซึ่งทำให้เกิดความร้อนสูงมากพอที่จะทำให้โลหะหลอมละลายและรวมตัวกัน

- Shielded Metal Arc Welding (SMAW) การเชื่อมโดยใช้อิเล็กโทรดหุ้มฟลักซ์

- Gas Metal Arc Welding (GMAW หรือ MIG)การเชื่อมโดยใช้อิเล็กโทรดลวดเติมและแก๊สปกลุม

- Gas Tungsten Arc Welding (GTAW พร๊อ TIG) การเชื่อมโดยใช้ทั้งสเตนอิเล็กโทรดและแก๊สปกคลุม

- การเชื่อมด้วยแก๊ส (Gas Welding) ใช้แก๊สในการสร้างเปลวไฟเพื่อทำให้โลหะหลอมละลายและรวมตัวกัน เช่น การเชื่อมออกซี่อะเซฟิลีน (Ory-Acetylene Welding)

2. การเชื่อมแบบใช้ความดัน

- การเชื่อมแรงดันไฟฟ้า (Resistance Welding) ใช้ความดันร่วมกับการผ่านกระแสไฟฟ้าผ่านชิ้นงานทำให้เกิดความร้อนและการหลอมละลายที่จุดสัมผัส เช่น การเชื่อมจุด (Spot Welding)

3. การเชื่อมด้วยลำแสงพลังงานสูง

- การเชื่อมด้วยเลเซอร์ (Laser Beam Welding) ใช้ลำแสงเลเซอร์เพื่อทำให้โลหะหลอมละลายและรวมตัวกัน

- การเชื่อมด้วยลำแสงอิเล็กตรอน (Electron Beam Welding) ใช้ลำแสงอิเอิเล็กตรอนที่มีพลังงานสูงในการทำให้โลหะหลอมละลายและรวมตัวกัน

4. การเชื่อมโดยใช้แรงเสียดทาน

- การเชื่อมแรงเสียดทาน (Friction Welding) ใช้แรงเสียดทานที่เกิดจากการหมุนหรือการเคลื่อนที่สัมผัสระหว่างวัสดุที่เชื่อมจนเกิดความร้อนและการหลอมละลายกระบวนการเชื่อมเหล่านี้ถูกเลือกใช้ตามความเหมาะสมกับลักษณะงาน วัสดุ และความต้องการทางเทศนิคอื่น ๆ การเลือกใช้กระบวนการเชื่อมที่ถูกต้องจะช่วยให้ได้ผลลัพธ์ที่มีคุณภาพ ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพตลอดจนสร้างความน่าเชื่อถือในผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4 ความหมายของคำว่า “Welding procedure qualification”

"Welding Procedure Qualification" หรือ "การทดสอบและรับรองวิธีการเชื่อม" หมายถึงกระบวนการที่ใช้ในการตรวจสอบและรับรองว่าวิธีการเชื่อมที่กำหนดไว้มีความเหมาะสมและสามารถผลิตชิ้นงานที่มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด การทดสอบและรับรองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้แน่ใจว่ากระบวนการเชื่อมนั้นสามารถให้ผลลัพธ์ที่สม่ำเสมอและเป็นไปตามข้อกำหนดทางวิศวกรรมและความปลอดภัย

กระบวนการนี้ประกอบด้วยหลายขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

1. การจัดทำและกำหนดวิธีการเชื่อม (Welding Procedure Specification - WPS)

- WPS เป็นเอกสารที่ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการเชื่อมที่ต้องการใช้งาน เช่น ประเภทของวัสดุการเตรียมพื้นผิว ลักษณะของการเชื่อม พารามิเตอร์การเชื่อม(กระแสไฟฟ้า แรงดัน ความเร็วในการเชื่อม เป็นต้น) และอุปกรณ์ที่ใช้

2. การทดสอบตัวอย่าง (Weld Procedure Qualification Test)

- ทำการเชื่อมตัวอย่างตาม WPS ที่กำหนด จากนั้นนำตัวอย่างที่เชื่อมแล้วไปทำการทดสอบต่างๆ เช่นการทดสอบแรงดึง การทดลอบแรงกระแทก การทดสอบการโค้งงอ และการตรวจสอบทางกลศาสตร์และทางกายภาพอื่น ๆ เพื่อประเมินคุณภาพของรอยเชื่อม

3. การตรวจสอบและวิเคราะห์ผล (Testing and Evaluation)

- ผลการทดสอบจะถูกวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบว่ารอยเชื่อมที่ได้มีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดหรือไม่ เช่น การไม่มีรอยร้าว การทนต่อแรงดึงและแรงกระแทกตามมาตรฐานที่กำหนด

4. การจัดทำรายงานผลการทดสอบ (Procedure Qualification Record - PQR)

- PQR เป็นเอกสารที่บันทึกผลการทดสอบและการตรวจสอบรอยเชื่อม รวมถึงข้อสรุปว่าการทดสอบนั้นผ่านหรือไม่ผ่านข้อกำหนด PQR จะใช้เป็นหลักฐานที่แสดงว่าวิธีการเชื่อมนั้นได้รับการทดสอบและรับรองแล้ว

5. การรับรองและการอนุมัติ (Certification and Approval)

- หากผลการทดสอบผ่านตามมาตรฐานที่กำหนด วิธีการเชื่อมนั้นจะได้รับการรับรองและสามารถนำไปใช้งานได้จริงในกระบวนการผลิต

การทดสอบและรับรองวิธีการเชื่อมนี้เป็นขั้นตอนสำคัญในการประกันคุณภาพของงานเชื่อมในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมการผลิต อุตสาหกรรมการก่อสร้าง และอุตสาหกรรมยานยนต์ ช่วยให้มั่นใจได้ว่างานเชื่อมที่ทำจะมีคุณภาพสูงและปลอดภัยตามมาตรฐานที่กำหนด

2.5 ความหมายของคำว่า “Welder qualification”

"Welder Qualihcation" หรือ "การรับรองความสามารถของช่างเชื่อม" หมายถึงกระบวนการทดสอบและรับรองว่าช่างเชื่อมมีความสามารถและทักษะเพียงพอที่จะดำเนินการเชื่อมตามมาตรฐานที่กำหนดกระบวนการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้แน่ใจว่าช่างเชื่อมสามารถผลิตงานเชื่อมที่มีคุณภาพสูงและปลอดภัย

กระบวนการรับรองความสำมารถของช่างเชื่อมมีขั้นตอนหลักๆ ดังนี้

1. การเตรียมตัวและการฝึกอบรม (Training and Preparation)

- ช่างเชื่อมจะต้องผ่านการฝึกอบรมที่เหมาะสมเพื่อให้มีทักษะและความรู้ในการเชื่อม รวมถึงความเข้าใจในเทคนิคและกระบวนการเชื่อมที่ใช้

2. การทดสอบทักษะ (Welding Performance Qualification Test)

- ช่างเชื่อมจะต้องทำการเชื่อมตัวอย่างตามข้อกำหนดและเงื่อนไขที่ระบุใน Welding Procedure Speafication (WPS) ซึ่งตัวอย่างที่เชื่อมจะต้องผ่านการทดสอบต่างๆ เช่น การทดสอบทางกลและทางกายภาพเพื่อประเมินคุณภาพของรอยเชื่อม

- การทดสอบนี้อาจรวมถึงการเชื่อมในตำแหน่งต่างๆ (เช่น แนวนอน แนวตั้ง เหนือศีรษะ) และใช้วิธีการเชื่อมที่หลากหลาย (เช่น การเชื่อมอาร์ก การเชื่อมแก๊ส)

3. การตรวจสอบและประเมินผล (Inspection and Evaluation)

- ตัวอย่างที่เชื่อมจะถูกตรวจสอบอย่างละเอียดโดยผู้ตรวจสอบที่ได้รับการรับรอง เพื่อตรวจสอบว่ารอยเชื่อมมีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่

- การตรวจสอบนี้อาจรวมถึงการตรวจสอบด้วยสายตา การทดสอบแรงดึง การทดสอบแรงกระแทกการทดสอบการโค้งงอ และการตรวจสอบด้วยรังสีเอกซ์หรืออัลตราซาวด์

4. การจัดทำรายงานผลการทดสอบ (Test Report)

- ผลการทดสอบและการตรวจสอบจะถูกบันทึกในรายงานการทดสอบ ซึ่งระบุรายละเอียดเกี่ยวกับการเชื่อม การทดสอบ และผลลัพธ์ของการทดสอบ

5. การรับรองและการออกใบรับรอง (Certification and Issuance of Qualification Certificate)

- หากช่างเชื่อมผ่านการทดสอบและการตรวจสอบตามมาตรฐานที่กำหนด จะได้รับใบรับรองความสามารถ (Welder Qualification Certifcate) ซึ่งระบุว่าช่างเชื่อมได้รับการรับรองความสามารถในการเชื่อมตามวิธีและเงื่อนไขที่กำหนด

- ใบรับรองนี้มักจะมีอายุการใช้งานที่กำหนด และอาจต้องมีการต่ออายุหรือตรวจสอบซ้ำตามระยะเวลาที่กำหนด

การรับรองความสามารถของช่างเชื่อมเป็นกระบวนการที่สำคัญในการประกันคุณภาพและความปลอดภัยของงานเชื่อมในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ช่วยให้มั่นใจได้ว่าช่างเชื่อมมีทักษะและความรู้เพียงพอที่จะปฏิบัติงานเชื่อมได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

2.6 ความหมายของคำว่า “Welding operator”

"Welding Operator" หรือ "ผู้ปฏิบัติงานเชื่อม" หมายถึง บุคคลที่ทำหน้าที่ควบคุมและดำเนินการเครื่องเชื่อมอัตโนมัติหรือกึ่งอัตโนมัติในกระบวนการเชื่อม โดยทั่วไปแล้วผู้ปฏิบัติงานเชื่อมมักจะใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ถูกตั้งโปรแกรมหรือควบคุมโดยเครื่องจักรในการสร้างรอยเชื่อม ผู้ปฏิบัติงานเชื่อมจะมีหน้าที่หลักในการตรวจสอบและควบคุมกระบวนการเชื่อม เพื่อให้แน่ใจว่ารอยเชื่อมที่ได้มีคุณภาพและเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ปฏิบัติงานเชื่อม

1. การตั้งค่าและการปรับแต่งเครื่องเชื่อม (Setting Up and Adjusting Welding Machines)

- การตั้งค่าเครื่องเชื่อมตามข้อกำหนดและการปรับแต่งพารามิเตอร์เชื่อม เช่น กระแสไฟฟ้า แรงดันความเร็วในการเชื่อม และการป้อนลวดเชื่อม

2. การตรวจสอบและการเตรียมชิ้นงาน (Inspecting and Preparing Workpieces)

- การตรวจสอบและเตรียมชิ้นงานที่จะเชื่อม รวมถึงการตรวจสอบความสะอาดและการจัดตำแหน่งชิ้นงานให้ถูกต้อง

3. การควบคุมและการดำเนินกระบวนการเชื่อม (Controlling and Operating Welding Processes)

- การควบคุมและติดตามกระบวนการเชื่อมเพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องจักรทำงานอย่างถูกต้อง และรอยเชื่อมที่ได้มีคุณภาพตามที่กำหนด

4. การตรวจสอบและการทดสอบรอยเชื่อม (Inspecting and Testing Welds)

- การตรวจสอบรอยเชื่อมเบื้องต้นหลังการเชื่อมเพื่อประเมินคุณภาพของรอยเชื่อม และทำการทดสอบหากจำเป็น

5. การบำรุงรักษาเครื่องเชื่อม (Maintaining Welding Equipment)

- การบำรุงรักษาและการทำความสะอาดเครื่องเชื่อมเป็นประจำ เพื่อให้เครื่องอยู่ในสภาพดีและพร้อมใช้งาน

ความแตกต่างระหว่างผู้ปฏิบัติงานเชื่อมและช่างเชื่อม

- ช่างเชื่อม (Welder) ช่างเชื่อมมักจะปฏิบัติงานเชื่อมด้วยตนเอง โดยใช้เครื่องมือเชื่อมแบบแมนนวลและทำการเชื่อมโดยตรง ช่างเชื่อมต้องมีทักษะสูงในการควบคุมการเชื่อมในตำแหน่งต่างๆ และสามารถปรับเปลี่ยนพารามิเตอร์เชื่อมตามความเหมาะสม

- ผู้ปฏิบัติงานเชื่อม (Welding Operator) ผู้ปฏิบัติงานเชื่อมมักจะควบคุมเครื่องเชื่อมอัตโนมัติหรือกึ่งอัตโนมัติ โดยหน้าที่หลักคือการตรวจสอบและควบคุมกระบวนการเชื่อมที่ถูกตั้งโปรแกรมไว้ล่วงหน้า พวกเขาไม่จำเป็นต้องมีทักษะในการเชื่อมแบบแมนนวลสูงเท่ากับช่างเชื่อม แต่ต้องมีความรู้และความเข้าใจใจในการตั้งค่าและการปรับแต่งเครื่องเชื่อมผู้ปฏิบัติงานเชื่อมมีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมที่ใช้กระบวนการเชื่อมอัตโนมัติเช่น การผลิตยานยนต์ การผลิตโครงสร้างเหล็ก และอุตสาหกรรมการผลิตทั่วไป เพื่อให้มั่นใจได้ว่ากระบวนการเชื่อมดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและได้ผลลัพธ์ที่มีคุณภาพสูง

2.7 ความหมายของค่าว่า "Welding inspector"

"Welding Inspector" หรือ "ผู้ตรวจสอบงานเชื่อม" หมายถึงบุคคลที่มีหน้าที่ตรวจสอบและประเมินคุณภาพของงานเชื่อมเพื่อให้มั่นใจว่าการเชื่อนั้นเป็นไปตามมาตรฐาน ข้อกำหนด และข้อกำหนดทางวิศวกรรมที่กำหนดไว้ ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมมีบทบาทสำคัญในการรักษาคุณภาพและความปลอดภัยของโครงสร้างและผลิตภัณฑ์ที่ใช้กระบวนการเชื่อม

หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ตรวจสอบงานเชื่อมได้แก่

1. การตรวจสอบเอกสารและข้อกำหนด (Revieviewing Documents and Specifications)

- ตรวจสอบและทบทวนข้อกำหนดทางวิศวกรรมและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อม รวมถึงWelding Procedure Specification (WPS), Procedure Qualification Records (POR) และ WelderQualification Records (WQR)

2. การตรวจสอบก่อนการเชื่อม (Pre-Weld Inspection)

- ตรวจสอบและประเมินการเตรียมชิ้นงานก่อนการเชื่อม เช่น การจัดตำแหน่งชิ้นงาน การเตรียมพื้นผิว และการตั้งค่าของเครื่องเชื่อม

3. การตรวจสอบระหว่างการเชื่อม (In-Process Inspection)

– ตรวจสอบกระบวนการเชื่อมในระหว่างการเชื่อมเพื่อให้แน่ใจว่าการเชื่อมดำเนินไปตามข้อกำหนดเช่น การตรวจสอบพารามิเตอร์การเชื่อม การควบคุมอุณหภูมิ และการใช้อุปกรณ์ป้องกัน

4. การตรวจสอบหลังการเชื่อม (Post-Weld Inspection)

- ตรวจสอบรอยเชื่อมหลังการเชื่อมเสร็จสิ้น เช่น การตรวจสอบด้วยสายตา (Visual Inspection) การทดสอบแบบไม่ทำลาย (Non-Destructive Testing-NDT) เช่น การตรวจสอบด้วยรังสีเอกซ์ (Radiographic Testing - RT) การตรวสอบด้วยอัลตราซาวค์ (Ultrasonic Testing-UT) และการตรวจสอบด้วยการทดสอบสารแทรกซึม (Penetrant Testing - PT)

5. การรายงานผลการตรวจสอบ (Reporting and Documentation)

- จัดทำรายงานผลการตรวจสอบและการทดสอบ พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลและภาพถ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อแสดงถึงคุณภาพของงานเชื่อมและการปฏิบัติตามมาตรฐาน

6. การตรวจสอบความปลอดภัย (Safety Inspection)

- ตรวจสอบความปลอดภัยในกระบวนการเชื่อมเพื่อให้แน่ใจว่าผู้ปฏิบัติงานเชื่อมปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยและสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสม

THANK
YOU