

การป้องกันไฟย้อนกลับในงานเชื่อม (Flashback Protection)



Flashback Arrestors



(Flashback) คืออะไร?

Flashback เป็นปรากฏการณ์ที่เปลวไฟ (Flame) ย้อนกลับจาก Torch เข้าในสายแก๊สผ่าน Regulator ไปยังถึงแก๊สเชื้อเพลิง (Fuel Gas Cylinder) ขณะเดียวกันออกซิเจนจะไหลตามเข้าไป โดยแรงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นจากการลุกไหม้เพื่อให้เกิดการลุกไหม้อย่างต่อเนื่อง (Sustain Combustion) หรืออีกนัยหนึ่ง Flame ย้อนกลับจาก Torch เข้าไปในสายออกซิเจนผ่าน Regulator ไปยังถึงออกซิเจน ขณะเดียวกัน Fuel Gas จะไหลตามเข้าไปด้วยแรงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นจากการลุกไหม้เพื่อให้เกิด Sustain Combustion

ความเร็วของไฟ (Flame Velocity) ขณะเกิด Flashback จะเร็วมาก Flame Velocity อาจสูงถึง 2 เท่าของความเร็วของเสียง หรือประมาณ 2,000 ฟุต/วินาที หรือ 1400 ไมล์/ชั่วโมง

5. บทเรียนแห่งความสูญเสียอันเนื่องมาจาก Flashback

ในประเทศไทยเคยมีอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นทั้งในโรงงานและสถานประกอบการที่มีสาเหตุมาจากการเกิดปรากฏการณ์ Flashback มาแล้วมากมายหลายครั้งแต่ครั้งหนึ่งนำมาซึ่งความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ประกอบการโรงงาน ช่างเชื่อม คนงานและผู้ที่อยู่ข้างเคียงเป็นจำนวนมาก อาทิ

กรณีการเกิดอุบัติเหตุถึงแก๊สระเบิดในเรือนวาคูน 15 ที่อยู่ต่อเรือหรือทรานสปอร์ต แขวงวัดพระยาไกร เขตบางคอแหลม กรุงเทพมหานคร

มาตรการป้องกันอันตรายไฟย้อนกลับ (Flashback) จากการเชื่อมโดยใช้แก๊ส

1. การเชื่อมโดยใช้แก๊ส (Oxy-fuel Gas Welding)

การเชื่อมโดยใช้แก๊ส หมายถึง การเชื่อมขึ้นงานโดยใช้พลังงานความร้อนจากการสันดาปของแก๊สเชื้อเพลิง (Fuel Gas) เช่น ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) อะเซทิลีน (C_2H_2) หรือไฮโดรเจน (H_2) กับออกซิเจน (O_2) ที่หัวเชื่อมแก๊ส (Torch)

2. อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเชื่อมแก๊ส (Gas Welding Equipment) ประกอบด้วย

- 2.1 หัวเชื่อมแก๊ส (Torch)
- 2.2 สายแก๊สเชื้อเพลิงและสายออกซิเจน (Hoses)
- 2.3 ถังแก๊สเชื้อเพลิง (Fuel Gas Cylinder)
- 2.4 ถังออกซิเจน (Oxygen Cylinder)

- 2.5 อุปกรณ์ปรับความดัน (Regulators)
- 3. อันตรายซึ่งเกิดจากการเชื่อมโดยใช้แก๊ส

หัวเชื่อมแก๊ส (Torch) ถึงแม้จะได้รับกาออกแบบให้มีประสิทธิภาพดีเพียงใด แต่ก็ยังมีความเป็นอันตรายในตัวของมันเอง กล่าวคือ อาจเกิดปรากฏการณ์ไฟย้อนกลับ (Flashback) ที่หัวเชื่อมแก๊ส การเกิดไฟลุกไหม้หรือการระเบิดที่อุปกรณ์ขณะทำการเชื่อมแก๊ส เช่น การระเบิดที่ Torch การระเบิดของสายแก๊สหรือสายออกซิเจน (Hoses) ซึ่งต่อระหว่าง Torch กับ Regulator หรือการระเบิดที่ Regulators และรุนแรงที่สุด คือ การระเบิดที่ถึงออกซิเจนหรือถึงแก๊สเชื้อเพลิง ล้วนแต่มีสาเหตุมาจากการเกิดปรากฏการณ์ไฟย้อนกลับ (Flashback) ทั้งสิ้น

4. การเกิดปรากฏการณ์ไฟย้อนกลับ

เมื่อวันที่ 6 เมษายน 2541 เป็นเหตุทำให้ช่างเชื่อมเสียชีวิต 1 คน หรือกรณีถึงแก่อสัญชีพบริเวณสถานที่ก่อสร้างรถไฟฟ้าใต้ดินหน้าโรงแรมดุสิตธานี เมื่อวันที่ 9 มิถุนายน 2542 เป็นเหตุให้คนงานได้รับบาดเจ็บ 1 คน คนงานวังหินตายกันอย่างอลหม่าน หรือกรณีถึงออกซิเจนระเบิดที่อุโมงค์มรณคดีชื่อ ส.การช่าง อ.สามโคก จ.ปทุมธานี เมื่อ 29 พฤษภาคม 2549 เหตุเกิดขณะช่างกำลังทำการเชื่อมหม้อน้ำรถยนต์โดยใช้เครื่องเชื่อมแก๊ส (Oxy-Lpg) ได้เกิดปรากฏการณ์ Flashback ขึ้นที่ Torch ผ่าน Hose และ Regulator แล้วไประเบิดที่ถังออกซิเจน เป็นเหตุทำให้ภรรยาเจ้าของอู่ ลูกค้าที่นำรถยนต์มาซ่อม และช่างเชื่อมเสียชีวิตรวม 4 คน ส่วนเจ้าของบาดเจ็บสาหัส ขาข้างซ้ายขาดถึงโคนขา เป็นต้น

6. สาเหตุที่ทำให้เกิด Flashback

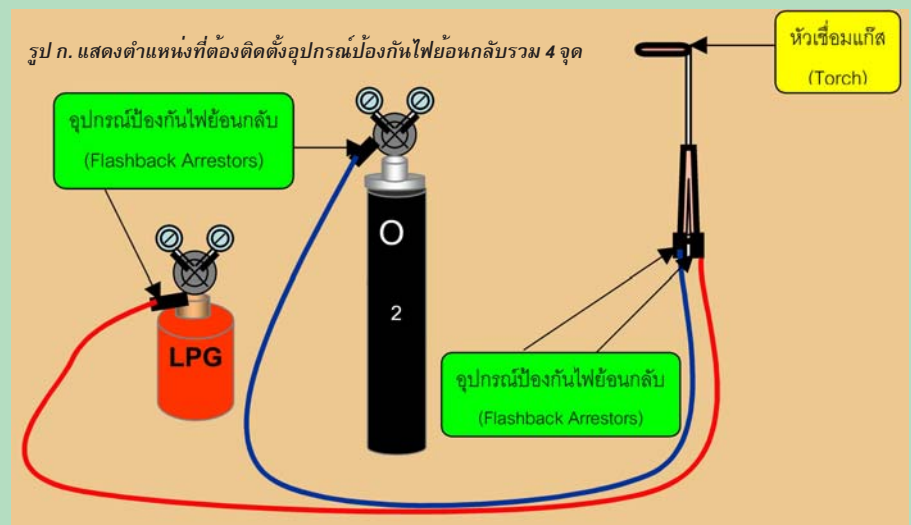
สาเหตุที่ทำให้เกิด Flashback เกิดได้หลายประการ ดังนี้

- การประกอบหัวเชื่อมแก๊ส (Torch) ไม่ถูกต้อง
- การระบายแก๊ส (Purge) ที่ค้างอยู่ในสายแก๊สและ Torch ก่อนการเชื่อมไม่ถูกต้อง
- ความดันใช้งานไม่ถูกต้อง
- เลือกใช้หัว Tip ของ Torch ไม่ถูกต้อง
- ทางเดินของแก๊สใน Torch อุดตัน
- สายแก๊สชำรุดหรือรั่วไหล และมีประกายไฟทำให้เกิดการลุกไหม้
- ใช้ระยะห่างของหัว Tip กับชิ้นงานที่เชื่อมไม่ถูกต้อง
- เกิดการรั่วของแก๊สที่ Regulator, Hose หรือ Connection เป็นผลทำให้ความดันลดลงแก๊สที่ความดันสูงจึงไหลย้อนกลับไปยังอีกด้านหนึ่ง เป็นต้น

7. มาตรการป้องกันไฟย้อนกลับ (Flashback Protection Measures)

เราสามารถป้องกันไฟย้อนกลับได้ โดยการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟย้อนกลับ (Flashback Arrestors) โดยต้องติดตั้งที่ Gas Welding Equipment 4 จุด ดังนี้คือ

- 7.1 ทางออกของ Oxygen Regulator
- 7.2 ทางออกของ Fuel Gas Regulator
- 7.3 ด้ามจับ Torch ทางด้านที่ต่อกับสายออกซิเจน
- 7.4 ด้ามจับ Torch ทางด้านที่ต่อกับสายแก๊สเชื้อเพลิง (ดังรายละเอียดที่แสดงในรูป ก.)



8. Flashback Arrestors คืออะไร?

Flashback Arrestors คืออุปกรณ์ป้องกันไฟย้อนกลับในการเชื่อมแก๊ส โดยทั่วไปประกอบด้วยโครงสร้างหลักที่สำคัญ 3 ประการ คือ

- 8.1 Non-Return Valve เป็นลิ้นควบคุมการไหลให้ไปในทิศทางเดียว
- 8.2 Flame Arrestor เป็นตัวดูดซับ หรือดับไฟที่ย้อนกลับ
- 8.3 Thermal Cut-Off Valve เป็นตัวจับความร้อน โดยลิ้นจะปิดการไหลโดยทันทีที่ทันใดเมื่อมีความร้อนเกิดขึ้น

9. ข้อเสนอนะ

การเชื่อมโดยใช้แก๊สเชื้อเพลิง (Oxy-Fuel

Gas Welding) ในโรงงานและสถานประกอบการใดๆ ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องดำเนินการให้มีการ

- 9.1 ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟย้อนกลับ (Flashback Arrestors) ที่อุปกรณ์ใช้สำหรับเชื่อมแก๊ส (Gas Welding Equipment) ทุกตัวและมีการตรวจสอบสภาพให้สามารถใช้งานได้ดียู่เสมอ
- 9.2 เลือกใช้ Flashback Arrestors ที่มีการออกแบบและสร้างตามมาตรฐาน
- 9.3 ให้ตรวจสอบและทดสอบสภาพการทำงานของ Flashback Arrestors ตามระยะเวลาที่ผู้ผลิตกำหนด หรืออย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
- 9.4 Flashback Arrestors ที่ผ่านการใช้



งานต้องเปลี่ยนใหม่อย่างน้อยทุก ๆ 5 ปี
อย่างไรก็ดี ถึงแม้มีการติดตั้ง Flashback Arrestors ที่ Gas Welding Equipment แล้วก็ตาม ผู้ปฏิบัติงานยังคงต้องปฏิบัติตามกฎข้อบังคับในการทำงานเชื่อมแก๊สอย่างปลอดภัย (Work Instruction) โดยเคร่งครัด

ข้อกำหนดหรือมาตรฐานการป้องกัน Flashback

1. The Singapore Standard CP50: 1997 "Code of Practice for Safety in Welding and Cutting (and other operations involving the use of heat)" กำหนดให้ติดตั้ง Flashback Arres-

tors และ Non-Return Valves ที่ส่วนประกอบของอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส Oxygen/acetylene หรือ Oxygen/Fuel Equipment

2. Australian Standards, legislation and work practices for flashback arrestors; AS 4839-2001 กำหนดให้ต้องติดตั้ง Flashback Arrestors และ Non-Return Valve ที่สายแก๊ส O₂ Regulator และ Fuel Gas Regulator

3. AS 4603-1999 Flashback Arrestors เป็นข้อกำหนดการออกแบบและคุณลักษณะของ Flashback Arrestors โดยมีการอ้างอิงถึง BS EN730 ของ British Standard, BAM ของ Germany และ

UL ของ U.S.A.

บันทึกจากผู้เขียน "บทความนี้ หากมีการนำไปเผยแพร่ ปฏิบัติ หรือใช้ประโยชน์ทำให้เกิดความตระหนัก และสามารถช่วยรักษาชีวิตคนงาน ช่าง ผู้ประกอบกิจการโรงงานและผู้อยู่ใกล้เคียงมิให้เกิดอุบัติเหตุในลักษณะนี้ได้ ขอชื่นชมถึงผู้มีส่วนเกี่ยวข้องที่ก่อให้เกิดแก่ท่านที่เสียชีวิตจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทุกท่าน และรวมถึงท่านผู้มีส่วนร่วมที่ทำให้ชีวิตทุกชีวิตมีความปลอดภัย"

ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีความปลอดภัย กรมโรงงานอุตสาหกรรม