

การผุกร่อนภายใต้ฉนวน (CUI)

มิถุนายน 2562

เกิดท่อเหล็กขนาด 8 นิ้วที่หุ้มฉนวนแตกที่โรงงานแห่งหนึ่ง ท่อบรรจุแก๊สจากกระบวนการกลั่นซึ่งประกอบด้วยเอทิลีน ~ 40% เหตุการณ์นี้เริ่มจากโอเปอเรเตอร์ตรวจพบรอยรั่วขนาดเท่ารูเข็ม ท่อแตกระหว่างที่ทำการตัดแยกพลังงานและลดความดันในท่อลง โชคดีที่ท่อที่แตกพบตัวจำกัดปริมาณสารที่รั่วไหล ไม่มีคนได้รับบาดเจ็บ

ท่อนี้มีอายุใช้งาน 30 ปี ในระบบรีเจนเนอเรชันซึ่งอุณหภูมิสลับไปมาอยู่ใน 3 ช่วงนี้ :

- ช่วงใช้งานปกติ อยู่ที่ -17 °C
- ช่วง รีเจนเนอเรชัน อยู่ที่ 220 °C
- ช่วงรอใช้งาน อยู่ที่อุณหภูมิห้อง



การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในแต่ละช่วงทำให้เกิดการควบแน่นของความชื้นจากบรรยากาศบนผิวด้านนอกของท่อและ เกิดระเหยเป็นไอขึ้นอีกครั้ง นี่เป็นสภาวะที่รู้จักกันดีว่ามีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดการผุกร่อนภายใต้ฉนวน และอาจพลาดได้โดยง่ายหากที่งานที่ดูแลด้านความสมบูรณ์ของอุปกรณ์ไม่ตระหนักถึงอุณหภูมิที่เปลี่ยนไปในแต่ละช่วงของการใช้งาน

อ้างอิง: Morey, A. "Corrosion Under Insulation Revisited: Aren't We About to Finish that Project?" *Process Safety Progress* 37 (4), pp. 502-505, December 2018.

คุณทราบหรือไม่?

- การผุกร่อนภายใต้ฉนวน (CUI) เป็นการผุกร่อนจากภายนอกของท่อและถัง สามารถเกิดขึ้นได้เมื่อของเหลวที่มีฤทธิ์กัดกร่อน รวมทั้งของเหลวที่รั่วไหลจากกระบวนการผลิตซึ่งอยู่ใต้ฉนวน หรือ วัสดุทนไฟ และ สัมผัสด้านนอกของท่อและถังต่อเนื่องเป็นเวลานาน
- CUI อาจเป็นผลมาจากน้ำจากการตกตะกอนหรือการควบแน่นของความชื้นในบรรยากาศที่ขังอยู่ในฉนวน
- CUI มักเกิดขึ้นในคาร์บอนสตีลที่เย็นพอที่น้ำจะกลั่นตัวบนพื้นผิวด้านนอก
- CUI มักเกิดขึ้นเมื่ออุณหภูมิที่ใช้งานอยู่ระหว่าง -12 และ 177 °C หรือใช้งานที่อุณหภูมิสูงต่ำสลับกันเป็นรอบ ๆ และอุณหภูมิเข้าและออกจากช่วงนี้
- ของเหลวที่มีฤทธิ์กัดกร่อนอาจสะสมอยู่ส่วนล่างสุดของท่อหรือถังมากกว่าส่วนที่เกิดการรั่ว หกหล่น หรือ ควบแน่นเกิดขึ้น
- ฉนวนที่เสียหายอาจทำให้น้ำซึมเข้าได้ ปลอกหุ้มฉนวนเป็นตัวป้องกันที่สำคัญที่จะช่วยให้ท่อโลหะ หรือ อุปกรณ์อื่นแห้งอยู่ตลอด
- สาเหตุที่พบบ่อยที่ทำให้ปลอกหุ้มฉนวนเสียหาย คือ มีคนเหยียบบนท่อที่หุ้มฉนวนเพื่อเอื้อมไปหยิบบางสิ่งที่อยู่สูง
- ส่วนที่ผุกร่อนซ่อนอยู่ใต้ฉนวน ทำให้มองไม่เห็น

คุณสามารถทำอะไรได้บ้าง ?

- ทำความเข้าใจว่าอุปกรณ์ใดในโรงงานของคุณมีโอกาสที่จะเกิดการผุกร่อนภายใต้ฉนวนมากที่สุด เช่น ท่อเหล็ก ท่อที่ใช้งานที่อุณหภูมิต่ำ หรือ อุณหภูมิสูงต่ำสลับกันเป็นรอบ ๆ และ ท่อที่บรรจุสารกัดกร่อนผู้เชี่ยวชาญด้านการผุกร่อนสามารถให้ข้อมูลเพื่อช่วยให้คุณเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องนี้ได้มากขึ้น
- เมื่อคุณเดินตรวจตราในโรงงาน มองหาจุดที่มีการชำรุดของฉนวน ปลอกหุ้ม หรือ ซีล ที่น่าจะสามารถซึมเข้าไปได้ ควรมีการตรวจสอบจุดเหล่านี้และทำการซ่อมแซม
- รายงานทันทีหากคุณพบสิ่งที่ยังชี้ว่าอาจมีการรั่วไหล มองหาสิ่งที่บ่งบอกว่ามีของเหลวอยู่ในปลอกหุ้มฉนวน เช่น หยดของเหลว (ถึงแม้จะเป็น "แค่น้ำ") สีที่เปลี่ยนไป คราบสนิม และ รอยโป่งพอง ติดตามเพื่อให้เห็นใจว่ามีการซ่อมแซมในเวลาที่เหมาะสม
- หากมีการถอดฉนวนออกระหว่างการซ่อมบำรุง ใช้โอกาสนี้ในการตรวจสอบอุปกรณ์ว่ามีการผุกร่อนหรือไม่ และอย่าลืมว่างานนั้นจะเสร็จเรียบร้อยเมื่อมีการเปลี่ยนฉนวนหุ้มแล้วเท่านั้น
- อ่าน Beacon ฉบับ ก.พ. 2548 และ ม.ค. 2557 สำหรับตัวอย่างอื่นเกี่ยวกับการผุกร่อนภายใต้ฉนวน

ตระหนักถึงอันตรายเกี่ยวกับการผุกร่อนภายใต้ฉนวน !