

ข้อผิดพลาดหลายอย่างนำไปสู่การรั่วไหลของไฮโดรเจนและไฟไหม้ กันยายน 2568



รูปที่ 1 การบรรจุไฮโดรเจนลงท่อนรถเทรลเลอร์ (tube trailer)



รูปที่ 2 รถแทรกเตอร์ - เทรลเลอร์ที่เสียหาย

อ้างอิง: Hydrogen Safety Panel Report PNNL-31015-1

การรั่วไหลของไฮโดรเจนแรงดันสูงเกิดขึ้นที่โรงงานขนถ่าย/เติมท่อนไฮโดรเจนบนรถเทรลเลอร์ในเมืองซานตาคลารา รัฐแคลิฟอร์เนีย เมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2562

พนักงานขับรถและพนักงานฝึกหัดกำลังเติมไฮโดรเจนลง tube trailer จากถังไฮโดรเจนที่ตั้งอยู่ในบริเวณใกล้เคียง เมื่อโมดูลบนรถเทรลเลอร์เติมไปประมาณ 95% พนักงานฝึกหัดสังเกตเห็นการรั่วไหลของไฮโดรเจนบริเวณใกล้กับแมนวอลวาล์วที่ใช้ปิดการเติมสารจึงได้แจ้งให้พนักงานขับรถทราบ พนักงานขับรถสั่งให้พนักงานฝึกหัดหยุดการเติมไฮโดรเจน พนักงานฝึกหัดหยุดกระบวนการเติมไฮโดรเจนสำหรับทั้งสองโมดูล แต่ไม่ได้ปิดท่อนที่ใช้เติมสารออกจากรถเทรลเลอร์ (รูปที่ 1) พนักงานขับรถปิดแมนวอลวาล์ว (ลูกศรชี้) เพื่อแยกโมดูลด้านหน้าออกจากท่อจ่าย ลดแรงดันในท่อ และถอดส่วนหนึ่งของท่อออกมาเพื่อซ่อมแซมรอยรั่ว พนักงานขับรถไม่มีส่วนที่เข้าในการซ่อมแซมจึงสั่งให้พนักงานฝึกหัดหยุดการจ่ายไฮโดรเจน พนักงานฝึกหัดเริ่มกระบวนการเติมไฮโดรเจนใหม่โดยไม่ได้ตั้งใจจากการกดปุ่มควบคุมผิดพลาด ทำให้วาล์วที่ขับเคลื่อนบนรถเทรลเลอร์เปิด ก๊าซไฮโดรเจนรั่วออกมาด้วยอัตราการไหลสูงผ่านท่อที่ถูกถอดออกไว้ก่อนหน้านี้ ส่วนผสมของไฮโดรเจนและอากาศติดไฟและส่งผลให้เกิดการระเบิดของไฮโดรเจนตามด้วยเพลิงไหม้

ไฟไหม้และระเบิดทำให้ท่อเสียหาย (รูปที่ 2) และทำให้อุปกรณ์ระบายอุณหภูมิความดันไฮโดรเจนทำงาน เพิ่มเชื้อเพลิงเข้ามาอีก ไฟลุกลามไปยังวัสดุอื่นๆ บนรถที่อยู่ติดกัน ไฮโดรเจนประมาณ 250 กก. รั่วออกมาในระหว่างที่เกิดเหตุการณ์นี้ ไม่มีผู้ได้รับบาดเจ็บสาหัส

คุณรู้หรือไม่?

- ไฮโดรเจนเป็นสารที่มีโมเลกุลที่เล็กที่สุดและสามารถรั่วไหลผ่านรอยรั่วที่เล็กมาก
- พลังงานที่ใช้ในการจุดระเบิดไฮโดรเจนคือ 0.02 mJ หากเปรียบเทียบกัน ก๊าซธรรมชาติใช้พลังงาน 0.29 mJ ในการจุดระเบิด
- ระบบท่ออาจซับซ้อนและอาจต้องใช้ไดอะแกรมและขั้นตอนปฏิบัติงานในการตัดแยกกระบวนอย่างเหมาะสม
- การซ่อมแซมควรทำก็ต่อเมื่ออุปกรณ์ถูกตัดแยกออกจากอันตรายอย่างเหมาะสมและดำเนินการโดยบุคลากรที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น
- การซ่อมแซมท่อที่ใช้งานกับสารเคมีอันตรายต้องปฏิบัติตามขั้นตอนและวิธีการที่ได้รับอนุมัติ
- อำนาจในการหยุดงานช่วยให้พนักงานสามารถหยุดงานได้หากพวกเขาไม่ได้รับการฝึกอบรมหรือมีขั้นตอนในการทำงานอย่างปลอดภัย

คุณทำอะไรได้บ้าง?

- ใช้การตัดแยกหรือขั้นตอน Lockout-Tagout (LOTO) อุปกรณ์ ก่อนเปิดข้อต่อใดๆ ตรวจสอบท่อเพื่อยืนยันว่าวาล์วทั้งหมดอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง
- เมื่อเกิดการรั่วไหล ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนการรับมือการรั่วไหลของบริษัท ถ้าเป็นไปได้ ให้หยุดการรั่วไหลอย่างปลอดภัย และรายงานให้ถูกต้องตามระบบ
- ระบบควบคุมกระบวนการผลิตควรเข้าใจได้ง่าย หากป้ายของระบบควบคุม (control label) เข้าใจยาก ให้ขอคำชี้แจงและแก้ไข
- ทำการซ่อมแซมอุปกรณ์ในกระบวนการผลิตก็ต่อเมื่อคุณได้รับการฝึกอบรมและได้รับอนุมัติให้ทำได้
- เมื่อทำงานกับพนักงานใหม่ จัดเตรียมขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ชัดเจนสำหรับงานที่เขาได้รับมอบหมาย เป็นการดีกว่ามากที่จะแสดงวิธีปฏิบัติที่ถูกต้องให้พวกเขาเห็นแทนที่จะบอกพวกเขาเพียงอย่างเดียว

เมื่อเกิดการรั่วไหล ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนและขอความช่วยเหลือ.