

## ข้อควรระวังในการใช้ระบบทำความเย็นที่ใช้แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็น

๑. ระบบทำความเย็นและอุปกรณ์ส่วนควบ ต้องอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ปลอดภัยเพียงพอในการใช้งาน เช่น ไม่มีการผุกร่อน การรั่วซึม มีการตรวจสอบความปลอดภัยในการใช้งานอย่างน้อยปีละ ๑ ครั้ง โดยวิศวกรที่มีความชำนาญ และมีแผนบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง

๒. ภาชนะรับแรงดันในระบบทำความเย็น เช่น ถังพักน้ำยา (Receiver Tank) ถังแยกน้ำมัน (Oil Separator) เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเปลือกและท่อ (Shell and Tube Heat Exchangers) Intercooler Tank Accumulator Tank หอทำน้ำแข็งหลอด (Tube Ice) เป็นต้น ต้องได้รับการออกแบบคำนวณ และสร้างให้แข็งแรงถูกต้องตามหลักวิศวกรรม



### ๓. ระบบทำความเย็นต้องมีอุปกรณ์ครบถ้วน ดังนี้

๓.๑ คอมเพรสเซอร์ทุกตัวต้องติดตั้ง

- วาล์วสกัดทางดูด (Suction Stop Valve)
- วาล์วสกัดทางส่ง (Discharge Stop Valve)
- วาล์วกันกลับทางส่ง (Discharge Check Valve)
- สวิตช์ตัดความดันต่ำ (Low Pressure Cutout switch)
- สวิตช์ตัดความดันสูง (High Pressure Cutout switch)
- ถ้าคอมเพรสเซอร์ใช้ปั้มน้ำมันจะต้องมีสวิตช์ตัดความดันน้ำมันต่ำ (Low Oil Pressure Cutout Switch)



- อุปกรณ์วัดความดันด้านดูด ด้านส่ง และความดันของปั้มน้ำมันคอมเพรสเซอร์
- หากระบบท่อแอมโมเนียมีการติดตั้งวาล์วสกัดหัวท้าย ต้องติดตั้งอุปกรณ์ระบายความดัน

ในส่วนที่ถูกสกัดเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดจากการขยายตัวของแอมโมเนียเหลว (Liquid Expansion)

๓.๒ ปั้มแอมโมเนีย (Refrigerant Pumps) ต้องติดตั้งวาล์วสกัดด้านดูดและด้านส่ง

๓.๓ อุปกรณ์ระดับของแอมโมเนียเหลว

- มีการติดตั้งวาล์วสกัดหัวท้าย ชนิดมีวาล์วกันกลับในตัว

เพื่อลดอันตรายเมื่อหลุดแก้วแตก และต้องมีแผ่นกั้นที่แข็งแรงกันกระแทก ล้อมรอบ ตลอดความยาวของหลอดแก้ว



๓.๔ การระบายอากาศที่ห้องเครื่องจักรแอมโมเนีย

- ต้องมีลักษณะโปร่ง ถ่ายเทอากาศได้ดี หากปิดทึบต้องติดตั้งพัดลมระบายอากาศที่เพียงพอ

๓.๕ อุปกรณ์ระบายความดัน (Pressure Relief Device)

- ต้องติดตั้งลีนินรัยเป็นแบบเดี่ยวหรือคู่ (Dual Safety Valve)

หรืออุปกรณ์ระบายความดันชนิดอื่นที่เหมาะสมบนภาชนะรับความดัน

เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ถังแยกน้ำมัน ถังถายน้ำมันทุกใบ และ

ณ จุดต่าง ๆ ในระบบทำความเย็นที่จำเป็นต้องมี เพื่อป้องกันการแตกรั่ว

จากความดันเกิน พร้อมทั้งท่อระบายลงน้ำที่มีปริมาณเพียงพอในการดูดซับ

แอมโมเนีย (ปริมาณน้ำ ๘.๓๔๔ ลิตร ต่อการระบายไอแอมโมเนีย ๑ กิโลกรัม)



- วาล์วระบายความดันทุกตัว ต้องตั้งค่าความดันเริ่มเปิดไม่เกินกว่าค่าความดันออกแบบ

ของระบบหรืออุปกรณ์

#### ๔. ข้อกำหนดทั่วไป

- ต้องจัดให้มีผู้ควบคุมระบบทำความเย็นที่มีความรู้ ความชำนาญ ในการควบคุมระบบโดยเฉพาะที่สามารถควบคุมหรือแก้ไขระบบทำความเย็นเมื่อเกิดกรณีมีการรั่วไหลของแอมโมเนียได้

- วาล์วสวิตช์หลักต่าง ๆ ในระบบ วาล์วหลักแอมโมเนียเหลว วาล์วสวิตช์หลักท่อก๊าซร้อนเพื่อใช้ตีฟอर्सท์ วาล์วหลักปิดน้ำยาเหลวจากปั๊มแอมโมเนีย วาล์วตัดต่อปั๊มแอมโมเนีย ต้องอยู่ในที่เข้าถึงได้สะดวกและมีป้ายชื่อบอกชัดเจน เพื่อสะดวกในการปิดวาล์วสวิตช์กรณีเกิดการรั่วไหลของแอมโมเนีย

- ถ้ามีช่องทางออกเพียงช่องทางเดียวจากห้องเครื่องไปยังบริเวณใช้งานอื่น ต้องไม่เดินท่อแอมโมเนียหรืออุปกรณ์ของระบบในช่องทางเดินนั้น และต้องไม่มีสิ่งกีดขวางในช่องทางเดิน

- วาล์วถ่วงน้ำมันต้องเป็นแบบปล่อยปิด (Loaded Valve)

- ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับไอแอมโมเนีย (Ammonia Detector) ที่ห้องเครื่อง และห้องปฏิบัติงานที่คนงาน อย่างน้อยห้องละ ๑ ชุด



#### ๕. การเตรียมพร้อมรับภาวะฉุกเฉิน

๕.๑ ต้องจัดหาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ได้แก่ ถุงมือ หน้ากาก รองเท้า และชุดที่ใช้สำหรับป้องกันแอมโมเนีย หรืออุปกรณ์อื่นที่จำเป็น เช่น เครื่องช่วยหายใจ รวมถึงอุปกรณ์ในการระงับอุบัติเหตุที่เหมาะสม เก็บไว้ในที่สามารถหยิบใช้ได้อย่างสะดวกและต้องอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน



๕.๒ ควรจัดหาระบบฉีดน้ำเป็นฝอยเพื่อใช้เป็นม่านน้ำป้องกันก๊าซแอมโมเนีย ไม่ให้แพร่กระจายเป็นอันตรายต่อคนที่อยู่ในบริเวณโดยรอบที่เกิดเหตุ



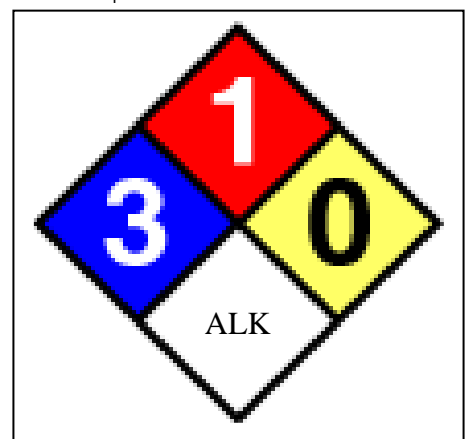
๕.๓ ควรจัดทำแผนฉุกเฉินแอมโมเนียรั่วไหล โดยแผนฉุกเฉินประกอบด้วย การระงับเหตุอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ การอพยพพนักงาน การฟื้นฟูสภาพภายหลังเกิดเหตุ รายชื่อ เบอร์โทรศัพท์ของผู้ประสานงาน หรือผู้เชี่ยวชาญ และให้มีการฝึกซ้อมแผนฉุกเฉินเป็นประจำอย่างน้อยปีละ ๑ ครั้ง

#### ๖. การจัดการเมื่อเกิดแอมโมเนียรั่วไหล

๖.๑ คนงานที่ได้รับการฝึกซ้อมแก้ปัญหาภาวะฉุกเฉินพร้อมอุปกรณ์ป้องกัน เช่น ชุดป้องกันสารเคมี หน้ากากป้องกันแอมโมเนีย แวนตา ถุงมือ เป็นต้น อย่างน้อย ๒ คน เข้าพื้นที่เพื่อหาจุดรั่วไหลและวิเคราะห์สถานการณ์ว่าจะหยุดเดินเครื่องได้หรือไม่ พร้อมปิดวาล์วสวิตช์น้ำยาหัวท้ายจุดที่เกิดการรั่วไหลเพื่อป้องกันการรั่วไหลเพิ่ม อีกทั้งฉีดน้ำเป็นฝอยคลุมพื้นที่เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของก๊าซแอมโมเนีย หากจุดรั่วไหลไม่สามารถปิดวาล์วสวิตช์ได้ให้ใช้กระสอบป่านคลุมแล้วใช้น้ำฉีดคลุม ทำการอพยพบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องไปในพื้นที่ปลอดภัย (บริเวณเหนือลม) พร้อมแจ้งประสานหน่วยงานตอบโต้ภาวะฉุกเฉินในพื้นที่ แก่ไขต่อไป

๖.๒ ตรวจสอบหาผู้ได้รับบาดเจ็บในบริเวณที่เกิดเหตุ เพื่อทำการปฐมพยาบาลเบื้องต้น และนำส่งโรงพยาบาลต่อไป

๖.๓ ระวังอย่าให้น้ำที่ใช้ฉีดคลุมก๊าซแอมโมเนียไหลลงแหล่งน้ำสาธารณะ โดยต้องมีบ่อกักเก็บน้ำดังกล่าวเพื่อบำบัดก่อนปล่อยลงแหล่งน้ำสาธารณะ



สัญลักษณ์การชี้บ่งความเป็นอันตรายของ แอมโมเนีย

๗. ข้อควรระวังจากกรณีศึกษาอุบัติเหตุเกี่ยวกับระบบทำความเย็นที่ใช้แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็น

๗.๑ กรณีท่อฟรีสเซอร์ของหอทำน้ำแข็งหลอดบวมแตก

- สาเหตุ**
- ใช้ท่อแบบมีตะเข็บซึ่งไม่ได้มาตรฐาน
  - มีก้อนน้ำแข็งตกค้างอยู่ภายในท่อฟรีสเซอร์
  - และได้รับความเย็นซ้ำจนเกิดการขยายตัวดันท่อฟรีสเซอร์จนบวมและแตก



**ข้อเสนอแนะในการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ**

- เลือกใช้ท่อแบบไม่มีตะเข็บที่ถูกต้องตามมาตรฐาน
- ขั้นตอนในการละลายน้ำแข็งออก ต้องตรวจให้แน่ใจว่า

น้ำแข็งออกหมดในแต่ละรอบ โดยต้องหมั่นสังเกตลักษณะของน้ำแข็งหลอดว่ามีสีขาวรูตัน หรือออกช้า หรือไม่ หรือตรวจสอบจากปริมาณน้ำแข็งที่ออกมาในแต่ละรอบว่ามีปริมาณเท่าไร หากพบว่าปริมาณน้ำแข็งออกน้อยหรือไม่หมด ให้คอยกดละลายน้ำแข็งซ้ำหรือตั้งเวลา ละลายน้ำแข็งให้นานขึ้น โดยเฉพาะช่วงที่มีอากาศเย็น จะมีปัญหาเรื่องน้ำแข็งออกไม่หมดบ่อยมาก ต้องเอาใจใส่เป็นพิเศษ



๗.๒ กรณีถังพักแอมโมเนีย (Accumulator Tank) ระเบิด

- สาเหตุ**
- ไม่มีการออกแบบคำนวณและรับรองอย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรม อีกทั้งวัสดุที่ใช้สร้างไม่เหมาะสม
  - ขั้นตอนการเชื่อมโลหะไม่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม
  - การซ่อมแซมการรั่วซึมของแนวเชื่อมไม่เป็นไปตามหลักวิศวกรรม



**ข้อเสนอแนะในการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ**

- การติดตั้งระบบทำความเย็นที่ใช้แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็น และการสร้างภาชนะรับแรงดันในระบบทำความเย็นต้องมีการออกแบบคำนวณ ควบคุมขั้นตอนการสร้างอย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรม โดยมีการรับรองจากวิศวกร

- การซ่อมแซมอุปกรณ์โดยเฉพาะส่วนที่รับแรงดันต้องดำเนินการอย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรมภายใต้การควบคุมของวิศวกร



ด้วยความปรารถนาดีจาก  
กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน  
กรมโรงงานอุตสาหกรรม  
โทรศัพท์ 02-202-4215-6 โทรสาร 02-354-3392