

ข้อควรระวังในการใช้ระบบทำความเย็นที่ใช้แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็น

๑. ระบบทำความเย็นและอุปกรณ์ส่วนควบต้องอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ปลอดภัยเพียงพอในการใช้งาน เช่น ไม่มีการผุกร่อน การรั่วซึม มีการ**ตรวจสอบความปลอดภัยในการใช้งานอย่างน้อยปีละ ๑ ครั้ง** โดยวิศวกรที่มีความชำนาญ และมีแผนบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง

๒. ภาชนะรับแรงดันในระบบทำความเย็น เช่น ถังพักน้ำยา(Receiver Tank) ถังแยกน้ำมัน (Oil Separator) เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเปลือกและท่อ (Shell and Tube Heat Exchangers) Intercooler Tank Accumulator Tank ท่อทำน้ำแข็งหลอด (Tube Ice) เป็นต้น ต้องได้รับการออกแบบคำนวณ และสร้างให้แข็งแรงถูกต้อง**ตามมาตรฐาน มอก.3023-2563**

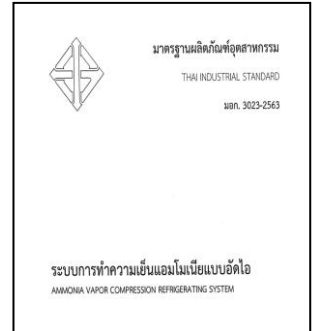


๓. ระบบทำความเย็นต้องมีอุปกรณ์ครบถ้วนอย่างน้อย ดังนี้

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 Cutout Switch)
- อุปกรณ์วัดความดันด้านดูด ด้านส่ง และความดันของปั้มน้ำมันคอมเพรสเซอร์
- หากระบบท่อแอมโมเนียมีการติดตั้งวาล์วสกัดหัวท้าย ต้องติดตั้งอุปกรณ์ระบายความดัน



ในส่วนที่ถูกล็อกเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดจากการขยายตัวของแอมโมเนียเหลว (Liquid Expansion)

๓.๓ ปั้มน้ำมัน (Refrigerant Pumps) ต้องติดตั้งวาล์วสกัดด้านดูดและด้านส่ง

๓.๔ อุปกรณ์คุ้ระดับของเหลว

- มีการติดตั้งวาล์วสกัดหัวท้าย ชนิดมีวาล์วกันกลับในตัว

เพื่อลดอันตรายเมื่อหลุดแก้วแตก และต้องมีแผ่นกั้นที่แข็งแรงกันกระแทก ล้อมรอบ ตลอดความยาวของหลอดแก้ว



๓.๕ การระบายอากาศที่ห้องเครื่องจักรแอมโมเนีย

- ต้องมีลักษณะโปร่ง ถ่ายเทอากาศได้ดี หากปิดทึบต้องติดตั้งพัดลมระบายอากาศที่เพียงพอ

๓.๖ อุปกรณ์ระบายความดัน (Pressure Relief Device)

- ต้องติดตั้งลีนินรัยเป็นแบบเดี่ยวหรือคู่ (Dual Safety Valve)

หรืออุปกรณ์ระบายความดันชนิดอื่นที่เหมาะสม บนภาชนะรับความดัน

เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ถังแยกน้ำมัน และ ถังถายน้ำมันทุกใบ

เพื่อป้องกันการแตกรั่วจากความดันเกิน พร้อมต่อท่อระบายลงน้ำที่มีปริมาณเพียงพอในการดูดซับแอมโมเนีย (ปริมาณน้ำ ๘.๓๔๔ ลิตร ต่อแอมโมเนีย ๑ กิโลกรัม)



ห้ามทิ้งน้ำที่ปนเปื้อนแอมโมเนียลงในแหล่งน้ำสาธารณะ โดยให้บริหารจัดการน้ำเสียตามหลักวิชาการ

- วาล์วระบายความดันทุกตัว ต้องตั้งค่าความดันเริ่มเปิดไม่เกินกว่าค่าความดันออกแบบของระบบหรืออุปกรณ์ที่ติดตั้ง

๔. ข้อกำหนดทั่วไป

- ต้องจัดให้มีผู้ควบคุมระบบทำความเย็นที่มีความรู้ ความชำนาญ ในการควบคุมระบบโดยเฉพาะที่สามารถควบคุมหรือแก้ไขระบบทำความเย็นเมื่อเกิดกรณีมีการรั่วไหลของแอมโมเนียได้

- วาล์วสกัตหลักต่าง ๆ ในระบบ วาล์วเมนแอมโมเนียเหลว วาล์วสกัตเมนท่อก๊าซร้อนเพื่อใช้ตีฟอर्स วาล์วเมนปิดน้ำยาเหลวจากปั๊มแอมโมเนีย วาล์วตัดต่อปั๊มแอมโมเนีย ต้องอยู่ในที่เข้าถึงได้สะดวกและมีป้ายชื่อบอกชัดเจน เพื่อสะดวกในการปิดวาล์วสกัตกรณีเกิดการรั่วไหลของแอมโมเนีย



- ถ้ามีช่องทางออกเพียงช่องทางเดียวจากห้องเครื่องไปบริเวณใช้งานอื่น ต้องไม่เดินท่อแอมโมเนียหรืออุปกรณ์ของระบบในช่องทางเดินนั้น และต้องไม่มีสิ่งกีดขวางในช่องทางเดิน

- วาล์วถ่ายน้ำมันต้องเป็นแบบปล่อยปิด (Loaded Valve)

- ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับไอแอมโมเนีย (Ammonia Detector)

ที่ห้องเครื่อง และห้องปฏิบัติงานที่คนงาน อย่างน้อยห้องละ ๑ ชุด



๕. การเตรียมพร้อมรับภาวะฉุกเฉิน

๕.๑ ต้องจัดหาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

ได้แก่ ถุงมือ หน้ากาก รองเท้า และชุดที่ใช้สำหรับป้องกันแอมโมเนียหรืออุปกรณ์อื่นที่จำเป็น เช่น เครื่องช่วยหายใจ รวมถึงอุปกรณ์ในการระงับอุบัติเหตุที่เหมาะสม เก็บไว้ในที่สามารถหยิบใช้ได้ อย่างสะดวกและต้องอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน



๕.๒ ควรจัดหาระบบฉีดน้ำเป็นฝอยเพื่อใช้เป็นม่านน้ำ

ป้องกันก๊าซแอมโมเนีย ไม่ให้แพร่กระจายเป็นอันตรายต่อคนที่อยู่ในบริเวณโดยรอบที่เกิดเหตุ

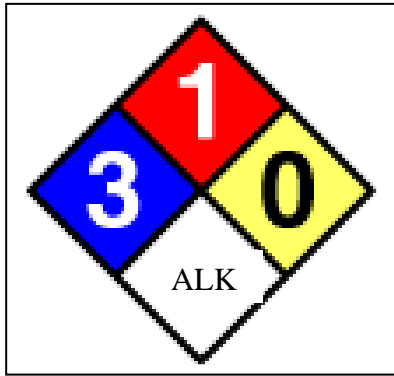


๕.๓ ควรจัดทำแผนฉุกเฉินแอมโมเนียรั่วไหล โดยแผนฉุกเฉิน

ประกอบด้วย การระงับเหตุอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ การอพยพพนักงาน การฟื้นฟูสภาพภายหลังเกิดเหตุ รายชื่อ เบอร์โทรศัพท์ของผู้ประสานงาน หรือผู้เชี่ยวชาญ และให้มีการฝึกซ้อมแผนฉุกเฉินเป็นประจำอย่างน้อยปีละ ๑ ครั้ง

๖. การจัดการเมื่อเกิดแอมโมเนียรั่วไหล

๖.๑ คนงานที่ได้รับการฝึกซ้อมแก้ปัญหาภาวะฉุกเฉินพร้อมอุปกรณ์ป้องกัน เช่น ชุดป้องกันสารเคมี หน้ากากป้องกันแอมโมเนีย แวนตา ถุงมือ เป็นต้น อย่างน้อย ๒ คน เข้าพื้นที่เพื่อหาจุดรั่วไหลและวิเคราะห์สถานการณ์ว่าจะหยุดเดินเครื่องได้หรือไม่ พร้อมปิดวาล์วสกัตน้ำยาหัวท้ายจุดที่เกิดการรั่วไหลเพื่อป้องกันการรั่วไหลเพิ่ม อีกทั้งฉีดน้ำเป็นฝอยคลุมพื้นที่เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของก๊าซแอมโมเนีย หากจุดรั่วไหลไม่สามารถปิดวาล์วสกัตได้ให้ใช้กระสอบป่านคลุมแล้วใช้น้ำฉีดคลุม ทำการอพยพบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องไปในพื้นที่ปลอดภัย (บริเวณเหนือลม) พร้อมแจ้งประสานหน่วยงานตอบโต้ภาวะฉุกเฉินในพื้นที่ แก่เขตต่อไป



- ๖.๒ ตรวจสอบหาผู้ได้รับบาดเจ็บในบริเวณที่เกิดเหตุ เพื่อทำการปฐมพยาบาลเบื้องต้น และนำส่งโรงพยาบาลต่อไป
- ๖.๓ ระวังอย่าให้น้ำที่ใช้ฉีดคลุมก๊าซแอมโมเนีย ไหลลงแหล่งน้ำสาธารณะ โดยต้องมีบ่อกักเก็บน้ำดังกล่าว เพื่อบำบัดก่อนปล่อยลงแหล่งน้ำสาธารณะ

สัญลักษณ์การชี้บ่งความเป็นอันตรายของ แอมโมเนีย

๗. ข้อควรระวังจากกรณีศึกษาอุบัติเหตุเกี่ยวกับระบบทำความเย็นที่ใช้แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็น

๗.๑ กรณีท่อฟริสเซออร์ของหอทำน้ำแข็งหลอดบวมแตก

สาเหตุ

- ใช้ท่อที่ไม่มีคุณภาพ หรือไม่ได้มาตรฐาน
- มีก้อนน้ำแข็งตกค้างอยู่ภายในท่อฟริสเซออร์ และได้รับความเย็นซ้ำจนเกิดการขยายตัวดันท่อฟริสเซออร์จนบวมและแตก



ข้อเสนอแนะในการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ

- เลือกใช้ท่อแบบไม่มีตะเข็บที่มีคุณภาพ และ

ผลิตถูกต้องตามมาตรฐาน

- ให้ระมัดระวังขั้นตอนในการละลายน้ำแข็งออก

ให้หมดในแต่ละรอบ ต้องหมั่นสังเกตลักษณะของน้ำแข็งหลอดว่ามีสีขาวรูตันหรือออกช้า หรือไม่ หรือตรวจสอบจากปริมาณน้ำแข็งที่ออกมาในแต่ละรอบว่ามีปริมาณเท่าไร หากพบว่าปริมาณน้ำแข็งออกน้อยหรือไม่หมด



ให้คอยกตละลายน้ำแข็งช้าหรือตั้งเวลา ละลายน้ำแข็งให้นานขึ้น โดยเฉพาะช่วงที่มีอากาศเย็น จะมีปัญหาเรื่องน้ำแข็งออกไม่หมดบ่อยมาก ต้องเอาใจใส่เป็นพิเศษ



๗.๒ กรณีภาชนะรับความดัน ระเบิด

สาเหตุ

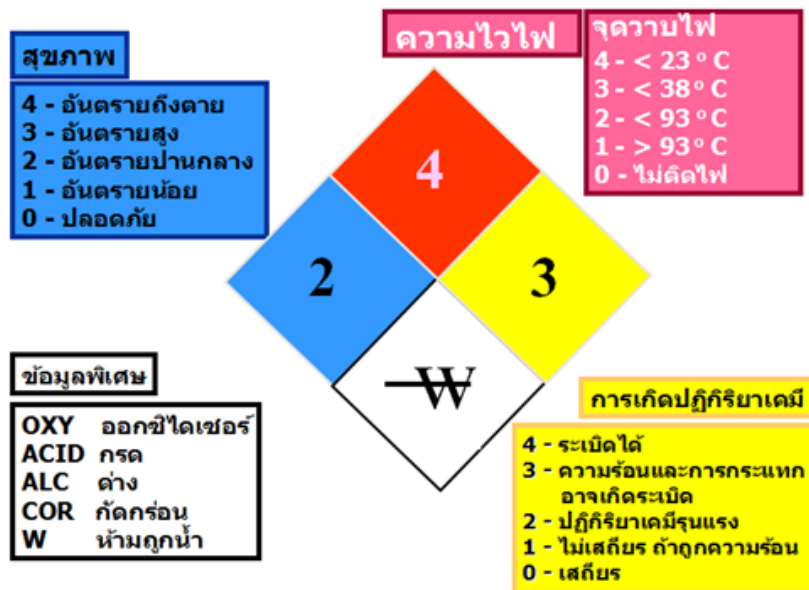
- ไม่มีการออกแบบคำนวณและรับรองอย่างถูกต้องตามมาตรฐาน มอก.๓๐๒๓-๒๕๖๓ หรือตามหลักวิศวกรรม อีกทั้งวัสดุที่ใช้สร้างไม่เหมาะสม
- ขั้นตอนการเชื่อมโลหะไม่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม
- การซ่อมแซมการรั่วซึมของแนวเชื่อมไม่เป็นไปตามหลักวิศวกรรม



ข้อเสนอแนะในการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ

- การติดตั้งระบบทำความเย็นที่ใช้แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็น และการสร้างภาชนะรับแรงดันในระบบทำความเย็นต้องมีการออกแบบคำนวณ ควบคุมขั้นตอนการสร้างให้เป็นไปตามมาตรฐาน มอก.๓๐๒๓-๒๕๖๓ และตามหลักวิศวกรรม โดยมีการรับรองจากวิศวกร

- การซ่อมแซมหรือตัดแปลงอุปกรณ์โดยเฉพาะส่วนที่รับความดัน ต้องดำเนินการอย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรม ภายใต้การควบคุมของวิศวกร โดยจัดทำเอกสารแสดงรายละเอียดขั้นตอนวิธีการซ่อมแซมหรือตัดแปลง รายละเอียดการใช้วัสดุและอุปกรณ์ และผลการตรวจทดสอบความแข็งแรงของโครงสร้างหลังการซ่อมแซมหรือตัดแปลง พร้อมลงนามรับรองโดยวิศวกรควบคุมการซ่อมแซมหรือตัดแปลง



ทั้งนี้ กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม ได้จัดทำสื่อวีดิทัศน์ และข้อมูลองค์ความรู้ ที่เกี่ยวกับระบบทำความเย็นที่ใช้แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็น เผยแพร่ใน Web Site : www.diw.go.th หรือสแกนผ่านทาง QR Code



ด้วยความปรารถนาดีจาก
กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม
โทรศัพท์ ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๔ ต่อ ๒๓๐๖ โทรสาร ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๔ ต่อ ๒๓๙๙

แบบประเมินด้านความปลอดภัยเบื้องต้น
 ระบบทำความเย็นที่ใช้แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็น
 (Self Checklist)

ชื่อสถานประกอบการ : เลขทะเบียนโรงงาน :

ที่อยู่ :

ประเภทโรงงาน โรงงานน้ำแข็งหลอด โรงงานน้ำแข็งซอง ห้องเย็น โรงงานแปรรูปอาหาร

อื่นๆ :

ชื่อผู้ตรวจประเมิน (นาย/นางสาว/นาง) :

ตำแหน่ง : โทรศัพท์ : อีเมล :

ข้อมูลการประเมินด้านความปลอดภัยระบบทำความเย็นฯโรงงานของท่าน ดังต่อไปนี้

สภาพทั่วไประบบทำความเย็น

รายละเอียด	มี	ไม่มี	ไม่ เกี่ยวข้อง	ข้อเสนอแนะ
๑. ภาชนะรับความดัน/ระบบท่อ				
๑.๑ มีวาล์วกันกลับติดตั้งที่ท่อทางส่งจากคอมเพรสเซอร์ไปคอนเดนเซอร์				ต้องติดตั้งวาล์วกันกลับระหว่างท่อทางส่งจากคอมเพรสเซอร์ไปคอนเดนเซอร์
๑.๒ ไม่มีเสียงหรือความสั่นสะเทือนของระบบท่อที่ผิดปกติในขณะที่ทำงาน				ไม่ควรมีการสั่นสะเทือนจนอาจส่งผลให้เกิดความเสียหาย
๑.๓ ท่อทั้งหมดปราศจากการผุกร่อนและการรั่วไหลของสารทำความเย็น				ระบบท่อไม่ควรมีการผุกร่อนและการรั่วซึม
๑.๔ ท่อทั้งหมดมีเครื่องหมายแสดงความดัน/อุณหภูมิและทิศทางการไหล				ควรมีเครื่องหมายแสดงความดัน/อุณหภูมิ และทิศทางการไหลให้ชัดเจน
๑.๕ ฉนวนหุ้มท่ออยู่ในสภาพดี ไม่มีรอยฉีกขาด หรือมีน้ำแข็งเกาะ				ฉนวนไม่ควรมีรอยฉีกขาด หรือมีน้ำแข็งเกาะ
๑.๖ ภาชนะรับความดันทุกชนิดมีการติดตั้งวาล์วนิรภัย (Pressure Relief Valve) ใช้หรือไม่				ภาชนะรับความดันต้องติดตั้งอุปกรณ์ระบายความดัน
๒. อาคารโรงงาน				
๒.๑ มีป้ายคำแนะนำกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน ใช้หรือไม่				ควรติดตั้งคำแนะนำกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน
๒.๒ ในบริเวณห้องเครื่องมีป้ายแสดงชื่อ-ที่อยู่-เบอร์โทรศัพท์ ของผู้ติดตั้งและผู้ให้บริการ ใช้หรือไม่				ควรติดตัวป้ายแสดงชื่อ-ที่อยู่-เบอร์โทรศัพท์ของผู้ติดตั้งและผู้ให้บริการ
๒.๓ มีทางเข้าออกห้องเครื่องไม่น้อยกว่า ๒ ทางที่ปราศจากสิ่งกีดขวาง และกว้างพอสำหรับหนีภัยจากการรั่วไหลของสารทำความเย็นหรือไม่				ต้องมีทางเข้าออกห้องเครื่องไม่น้อยกว่า ๒ ทางที่ปราศจากสิ่งกีดขวาง
๒.๔ การระบายอากาศในห้องเครื่องเหมาะสม หรือไม่				ต้องมีระบบระบายอากาศในห้องเครื่องอย่างเหมาะสมเพียงพอ หรือมีพัดลมระบายอากาศอย่างสมบูรณ์ภายใน ๒๐ นาที
๒.๕ มีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจไอระเหยสารทำความเย็นพร้อมสัญญาณแจ้งเตือน				ต้องมีติดตั้งอุปกรณ์ตรวจไอระเหยสารทำความเย็นที่ห้องเครื่องและห้องปฏิบัติงานอย่างน้อยห้องละ ๑ จุด

รายละเอียด	มี	ไม่มี	ไม่ เกี่ยวข้อง	ข้อเสนอแนะ
๓. เครื่องจักร อุปกรณ์ และอุปกรณ์ความปลอดภัย				
๓.๑ การถ่ายน้ำมันออกจากอุปกรณ์ต่างๆ มีการใช้ วาล์วถ่ายน้ำมันชนิด Self-Closing Valve หรือไม่				ควรติดตั้งวาล์วถ่ายน้ำมันชนิด Self-Closing Valve
๓.๒ เกจวัดต่าง ๆ อยู่ในสภาพเรียบร้อยใช้งานได้ทุกตัวหรือไม่				
๓.๓ ตู้ควบคุมไฟฟ้าและกล่องรวมสายมีฝาปิดมิดชิดเรียบร้อย ไขหรือไม่				
๓.๔ การระบายแอมโมเนียจากวาล์วนิรภัย (Pressure Relief Valve) ระบายลงสู่ถังน้ำ ไขหรือไม่				
๓.๕ ถังน้ำสำหรับรองรับแอมโมเนียจากวาล์วนิรภัย (Pressure Relief Valve) หรือน้ำปนเปื้อนแอมโมเนียมีปริมาณเหมาะสม ไขหรือไม่				การระบายไอแอมโมเนียผ่านน้ำ ต้องระบายผ่านน้ำในถังหรือสิ่งบรรจุอื่นอย่างน้อย ๘.๓๔๔ ลิตร ต่อการระบายไอแอมโมเนียจากระบบ ๑ กิโลกรัม โดยถังต้องมั่งคั่งแข็งแรงและมีฝาปิดหรือสิ่งบรรจุอื่น
๓.๖ มีฝักบัวล้างตัวและที่ล้างตาฉุกเฉินบริเวณใกล้ห้องเครื่อง ไขหรือไม่				
๔. ความปลอดภัยอื่นๆ				
๔.๑ ภายในระยะ ๑ ปีที่ผ่านมา ระบบเครื่องทำความเย็นผ่านการตรวจสอบจากวิศวกรตรวจสอบไขหรือไม่				ระบบทำความเย็นฯต้องได้รับการตรวจสอบความปลอดภัย โดยวิศวกรอย่างน้อยปีละ ๑ ครั้ง
๔.๒ จัดให้มีการฝึกซ้อมตามแผนฉุกเฉินดังกล่าวอย่างน้อยปีละ ๑ ครั้ง ไขหรือไม่				ต้องจัดทำแผนฉุกเฉินในกรณีแอมโมเนียรั่วไหลและต้องจัดให้มีการฝึกซ้อมตามแผนฉุกเฉินดังกล่าวอย่างน้อยปีละ ๑ ครั้ง
๔.๓ ผู้ควบคุมระบบทำความเย็นเคยอบรมเกี่ยวกับระบบทำความเย็น ไขหรือไม่				ต้องจัดให้มีผู้ควบคุมดูแลการทำงานประจำระบบทำความเย็น ซึ่งมีความรู้เข้าใจการทำงาน และ ผ่านการฝึกอบรม

หมายเหตุ : รายละเอียดข้อมูลข้างต้น เป็นเพียงข้อมูลประกอบการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุกับระบบทำความเย็นที่ใช้แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็นในโรงงานเท่านั้น ควรทำการตรวจประเมินเป็นประจำ และจัดเก็บเป็นข้อมูล เพื่อเป็นประโยชน์ในการจัดทำมาตรการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุของโรงงานในอนาคต