

## บทความ

# เรื่อง ระบบทำความเย็นที่ใช้แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็น

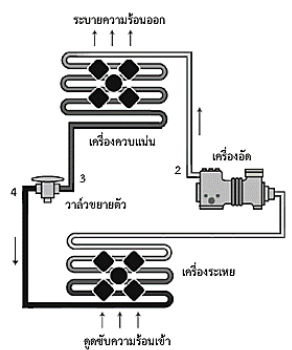
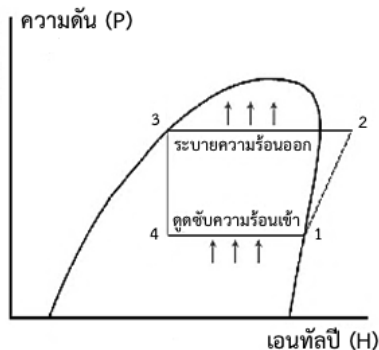
### หลักการและเหตุผล

ระบบทำความเย็นที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ใช้ในโรงงานประเภทโรงงานผลิตน้ำแข็งของ โรงงานผลิตน้ำแข็งหลอด และโรงงานห้องเย็น สารทำความเย็นที่นิยมใช้ได้แก่ ฟรีออน และ แอมโมเนีย เป็นต้น ในบทความนี้จะเน้นระบบทำความเย็นที่ใช้แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็น เท่านั้น

กปภ.กรอ. มุ่งเสริมสร้างองค์ความรู้ความเข้าใจในเบื้องต้น และเพิ่มทักษะแก่ผู้ที่สนใจหรือผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับเครื่องจักรอุปกรณ์ดังกล่าว

### หลักการทำงานของระบบทำความเย็นที่ใช้แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็น

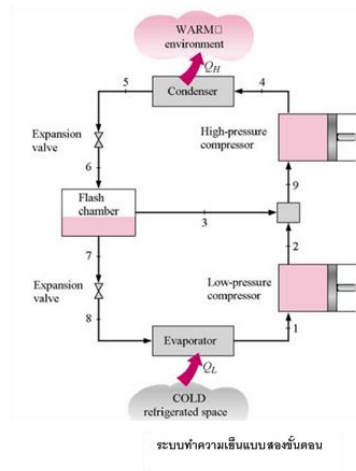
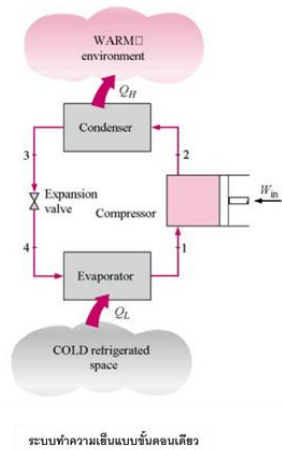
การทำความเย็น หมายถึง การทำให้อุณหภูมิของบริเวณโดยรอบหรือบริเวณควบคุมลดต่ำลงจนถึงระดับที่ต้องการใช้ประโยชน์ โดยอาศัยหลักการดูดความร้อนในบริเวณดังกล่าว หรือจากสิ่งที่ต้องการทำให้เย็นเข้าสู่ตัวกลางหรือสารทำความเย็นเพื่อนำความร้อนส่วนนั้นไประบายทิ้ง การทำความเย็นลักษณะนี้อาศัยกระบวนการอัดไอสารทำความเย็นที่มีความดันต่ำและอุณหภูมิต่ำให้มีความดันสูงและอุณหภูมิสูงขึ้นด้วยเครื่องอัดไอหรือคอมเพรสเซอร์ ทั้งนี้ต้องอัดให้สารทำความเย็นมีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิอากาศโดยรอบ เพื่อให้สารทำความเย็นสามารถถ่ายเทความร้อนให้อากาศได้ กระบวนการคายความร้อนจากสารทำความเย็นในบรรยากาศภายนอกนี้เกิดขึ้นในอุปกรณ์ที่เรียกว่าเครื่องควบแน่นหรือคอนเดนเซอร์



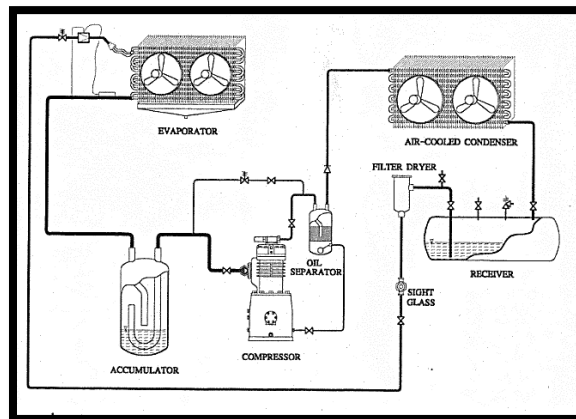
เนื่องจากในขณะที่สารทำความเย็นถ่ายเทความร้อนจะเปลี่ยนแปลงสถานะจากก๊าซเป็นของเหลว หลังจากนั้นสารทำความเย็นนี้จะถูกลดความดันด้วยอุปกรณ์ลดความดัน (Pressure Reducer) หรือ วาล์วขยายตัว (Expansion Valve) ซึ่งในระบบทำความเย็นจะนิยมเรียกว่า วาล์วควบคุมการไหลสารทำความเย็น (Refrigeration Flow Control/Regulating Valve) ทั้งนี้ต้องทำให้สารทำความเย็นมีความดันลดลงในระดับที่ทำให้อุณหภูมิของสารทำความเย็นมีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิพื้นที่ที่ต้องการทำความเย็นเพื่อให้สารทำความเย็นสามารถรับการถ่ายเทความร้อนจากอากาศหรือวัตถุในบริเวณที่ต้องการทำความเย็นได้ กระบวนการดูดซับความร้อนเกิดขึ้นในอุปกรณ์ที่เรียกว่า เครื่องระเหยหรืออีวาโปเรเตอร์ เนื่องจากการทำให้สารทำความเย็นเปลี่ยนแปลงสถานะจากสถานะของเหลวเป็นสถานะก๊าซก่อนถูกดูดเข้าสู่คอมเพรสเซอร์ เพื่อเพิ่มความดันต่อไป

ระบบทำความเย็นสามารถแบ่งออกได้หลายแบบแล้วแต่จะพิจารณาในเรื่องใด เช่น

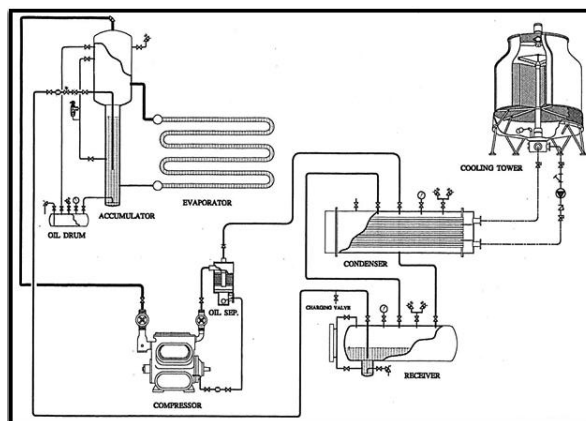
1. พิจารณาจากระบบการอัดไอของคอมเพรสเซอร์ จะแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ
  - 1) ชั้นตอนเดียว (Single-Stage System)
  - 2) สองชั้นตอนหรือหลายชั้นตอน (Two-Stage System หรือ Multi-Stage System)



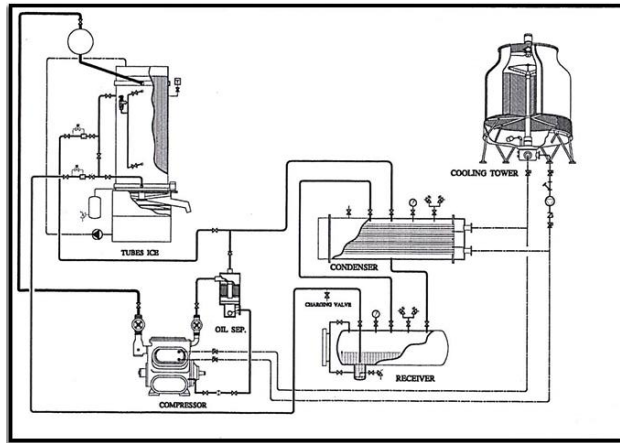
2. พิจารณาจากวิธีการถ่ายสารทำความเย็นเข้าสู่ฮีวิปเรเตอร์ จะสามารถแบ่งได้ 3 แบบ คือ
- 1) Direct Expansion System
  - 2) Flooded System
  - 3) Pump Recirculation System



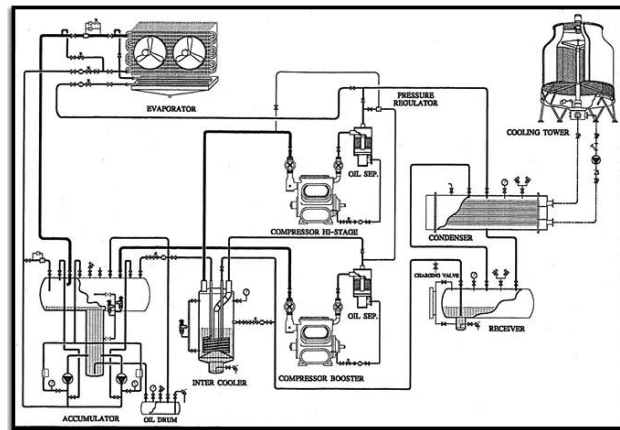
วงจรระบบแบบ Thermostatic Direct Expansion System



ระบบ Flooded แบบขั้นตอนเดียว สำหรับทำน้ำแข็งซอง



ระบบ Flooded แบบขั้นตอนเดียว สำหรับทำน้ำแข็งหลอด



ระบบ Pump Recirculation แบบสองขั้นตอน สำหรับห้องเย็น

### ประเภทการใช้งานระบบทำความเย็น

เพื่อผลิตน้ำแข็งในรูปแบบต่าง ๆ หรือควบคุมกรรมวิธีการรักษาคุณภาพของอาหารทั้งประเภทอาหารทะเลเนื้อสัตว์ผักและผลไม้ โดยทั่วไปจะมีวิธีการเก็บโดยการแช่เย็นและการแช่เยือกแข็งซึ่งเป็นหนึ่งในหลาย ๆ วิธีที่นิยมใช้กัน การแช่เย็นหรือแช่เยือกแข็งต่างก็มีวัตถุประสงค์ที่จะทำให้จุลินทรีย์ตายหรือหยุดการเจริญเติบโตและทำให้เอนไซม์หยุดการทำงาน เพื่อรักษาคุณภาพของอาหารไว้ ให้อยู่ในสภาพปกติเป็นเวลานาน ๆ ซึ่งมีวิธีการทำความเย็นดังนี้

- 1) การทำน้ำแข็ง (Ice Making) หมายถึง การใช้อุณหภูมิที่ต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง ซึ่งมีหลายรูปแบบ ทั้งน้ำแข็งซอง น้ำแข็งหลอด
- 2) การแช่เย็น (Cooling Storage) หมายถึง การใช้ความเย็นอุณหภูมิที่สูงหรือต่ำกว่าจุดเยือกแข็งแต่ในทางปฏิบัติมักจะมีอุณหภูมิสูงกว่า 0 °C
  - อาหารประเภทผัก-ผลไม้ จะเก็บในระยะเวลาดสั้น ๆ และมีอุณหภูมิใกล้เคียงอุณหภูมิบรรยากาศและไม่ต่ำกว่า 15 °C
- 3) การแช่เยือกแข็ง (Freezing) หมายถึง การเก็บรักษาอาหารไว้ในสภาพเป็นน้ำแข็ง ทั้งนี้การจะใช้อุณหภูมิเท่าใดในการเก็บรักษาอาหารนั้นขึ้นอยู่กับชนิดและวิธีการบริโภคของอาหารชนิดนั้นด้วยเช่น

- อาหารประเภทเนื้อสัตว์ อาหารทะเล และผลิตภัณฑ์นม จะเก็บรักษาที่อุณหภูมิใกล้เคียงจุดเยือกแข็งแต่สูงไม่เกิน 15 °C
- อาหารประเภทที่ต้องการคุณภาพใกล้เคียงของสดและสามารถเก็บไว้ได้นาน จะเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งและมีอุณหภูมิที่ -18 °C เป็นต้น

#### **ผู้จัดทำและเรียบเรียง**

นายมานพ แก้วฉาย ตำแหน่ง วิศวกรเครื่องกลชำนาญการพิเศษ กลุ่มวิศวกรรมเครื่องกล 2  
กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน