

สุทธิพงษ์ โลหะรังสิกุล 2549: การคำนวณเวลาสำหรับแผนอพยพกรณี สารทำความเย็นประเภท
แอมโมเนียรั่วไหลในห้องเย็น ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมความปลอดภัย)
สาขาวิศวกรรมความปลอดภัย โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา ภาควิชาการที่ปรึกษา:
รองศาสตราจารย์เพ็ญจิตร ศรีนพคุณ, Ph.D. 122 หน้า
ISBN 974-16-2743-2

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อคำนวณเวลาที่ใช้ในกิจกรรมของการอพยพตามแผนอพยพฉุกเฉิน
เพื่อออกจากห้องภายในอาคารของโรงงานห้องเย็น ในการตอบสนองต่อเหตุการณ์กรณีสารทำความเย็นประเภท
แอมโมเนียรั่วไหลภายในโรงงานอุตสาหกรรมประเภทห้องเย็น เพื่อให้ผู้ทำหน้าที่ดูแลเรื่องของความปลอดภัย
ใช้เป็นแนวทางอ้างอิงเพื่อเพิ่มความมั่นใจในแผนอพยพที่ทำการฝึกซ้อม รวมทั้งงานวิจัยนี้ยังเป็นการนำเสนอ
แนวทางการประเมินขนาดของประตูทางเข้า-ออก ขนาดกว้าง 0.8 เมตร สูง 1.8 เมตร (1.44 ตารางเมตร) ที่มีผู้ผลิต
จำหน่ายและติดตั้งภายในอาคารว่าสนับสนุนต่อเวลาการอพยพหรือไม่ โดยนำแนวคิดของการประยุกต์ใช้
ทฤษฎีเรื่อง Source Model มาทำการคำนวณหาปริมาณการรั่วไหลของสารทำความเย็นประเภทก๊าซแอมโมเนีย
ที่ออกจากระบบเครื่องทำความเย็น ตามหลักมูลมวลสาร

จากการศึกษาสภาวะของความดันของแอมโมเนียที่ความดันเกจ 0.2, 5, 10, 12 และ 15 ปอนด์ต่อ
ตารางนิ้ว (psig) และตารางมาตรฐานแอมโมเนียอัดตัวที่เป็นของเหลวและไอ จากข้อมูลที่เก็บในช่วงเวลา
ประมาณ 1 เดือนของอุณหภูมิของห้องแช่แข็งผลไม้ประเภททุเรียนสด โดยกำหนดขนาดของรอยรั่วที่มีเส้นผ่าน
ศูนย์กลาง 0.5, 0.7, 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มม. เพื่อนำมาคำนวณหาอัตราการสะสมของไอแอมโมเนียที่ปลดปล่อย
ออกมาจากรอยรั่ว และที่ความดันไอของแอมโมเนียระดับต่างๆ พบว่าขนาดของรอยรั่วและความดันของ
แอมโมเนียภายในระบบทำความเย็น มีผลต่อปริมาณของอัตราการปลดปล่อยไอแอมโมเนียที่รั่วออกมา และ
ที่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรอยรั่ว 6 มม. ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จะมีค่าของอัตราการปลดปล่อยไอ
แอมโมเนียที่รั่วออกมาสูงที่สุดเท่ากับ 9.775×10^{-5} ปอนด์ต่อวินาที ซึ่งเป็นค่าที่มากที่สุด ส่วนการคำนวณหาอัตรา
การสะสมของไอแอมโมเนียจนมีความเข้มข้น 25, 75, 400 และ 2,800 พีพีเอ็ม ภายในห้องที่อยู่ภายในอาคารที่มี
ประตูทางออกไม่เกิน 1 เส้นทาง พบว่ามีค่าเท่ากับ 1.979, 0.660, 0.124 และ 0.01732 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ที่ขนาด
รอยรั่วที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ส่วนเวลาขั้นต่ำสุดที่ใช้สำหรับการอพยพเป็น
ผลต่างของช่วงเวลาการสะสมของแอมโมเนียเพื่อให้มีความเข้มข้นถึงระดับซึ่งเริ่มรับรู้กลิ่นของแอมโมเนีย (25
พีพีเอ็ม) จนเริ่มรู้สึกระคายเคือง แสบจมูก (75 พีพีเอ็ม) พบว่า ที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ขนาดเส้นผ่าน
ศูนย์กลางของรอยรั่ว 6 มม. ห้องแช่แข็งขนาด 30, 75, 120, 300, 500, 5,000 และ 10,000 ลูกบาศก์เมตรมีเวลา
ขั้นต่ำสุดที่ใช้สำหรับการอพยพ 30, 76, 121, 303, 505, 5,055 และ 10,109 นาที และ สำหรับขนาดพื้นที่ของประตู
ที่มีจำหน่ายอยู่ในปัจจุบัน (1.44 ตร.ม.) เมื่อทำการคำนวณแล้ว พบว่ามีขนาดใหญ่เพียงพอต่อการอพยพกรณีเกิด
เหตุการณ์ฉุกเฉินจากแอมโมเนียที่รั่วไหลอยู่ภายในอาคารของโรงงานห้องเย็น

Suttiiphong Loharangsikul 2006: A Calculation of Evacuation Time for Indoor Ammonia Coolant Leakage in Cold Storage. Master of Engineering (Safety Engineering), Major Field: Safety Engineering, Interdisciplinary Graduate Program. Thesis Advisor: Associate Professor Penjit Srinopakun, Ph.D. 122 pages.
ISBN 974-16-2743-2

The Objective of this research is to calculate the evaluation time according to the evacuation plan of cold storage incase of indoor ammonia coolant leakage. This suggestion is for safety person to be used as reference of evacuation time for his confidence. Nevertheless, this research will guide to the assessment of the commercial door, 0.8 m width and 1.8 m height, whether or not the door size supports the proposed evacuation time. The concept of modified source model theory was applied to calculate the volume of ammonia leakage from the cold storage according to mass balance.

Due to the ammonia coolant pressure at 0.2, 5, 10, 12 and 15 pound per square inch gauge (psig) from the data collected for 1 month of cold storage temperature of fresh frozen Durian freezer data and Ammonia saturated liquid and vapor standard table. The leakage hole size of 0.5, 0.7, 1, 2, 3, 4, 5 and 6 mm were investigated. From above coolant pressure and leakage hole sizes, the accumulation rate of ammonia leak at different pressure was calculated. It is found that the maximum ammonia expansion of 9.77×10^{-5} pound per minute was leaked at 15 psig and 6 mm diameter of hole leak condition. The maximum indoor ammonia accumulation rates are 1.979, 0.660, 0.124 and 0.01732 cubic meter per minute at constant pressure of 15 psig and 6 mm leakage to reach 25, 75, 400 and 2,800 ppm respectively. The minimum evacuation time is calculated from the time different between ammonia accumulation from human detection (25 ppm) and human irritation (75 ppm). It is found that at the pressure of 15 psig leak diameter of 6 mm, cold storage size 30, 75, 120, 300, 500, 5,000 and 10,000 m³ the minimum evacuation time are 30, 76, 121, 303, 505, 5055 and 10,109 min. In addition, for the present commercial freezer door available (1.44 m²) the calculation illustrated that the door was big enough for evacuation in case of ammonia leakage from the cold storage.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

____/____/____