184375

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อคำนวณเวลาที่ใช้ในกิจกรรมของการอพยพตามแผนอพยพฉุกเฉิน เพื่อออกจากห้องภายในอาคารของโรงงานห้องเย็น ในการตอบสนองต่อเหตุการณ์กรณีสารทำความเย็นประเภทแอมโมเนียรั่วไหลภายในโรงงานอุตสาหกรรมประเภทห้องเย็น เพื่อให้ผู้ทำหน้าที่ดูแลเรื่องของความปลอดภัยใช้เป็นแนวทางอ้างอิงเพื่อเพิ่มความมั่นใจในแผนอพยพที่ทำการฝึกซ้อม รวมทั้งงานวิจัยนี้ยังเป็นการนำเสนอแนวทางการประเมินขนาดของประตูทางเข้า-ออก ขนาดกว้าง 0.8 เมตร สูง 1.8 เมตร (1.44 ตารางเมตร) ที่มีผู้ผลิตจำหน่ายและติดตั้งภายในอาคารว่าสนับสนุนต่อเวลาการอพยพหรือไม่ โดยนำแนวคิดของการประยุกต์ใช้ทฤษฎีเรื่อง Source Model มาทำการคำนวณหาปริมาณการรั่วไหลของสารทำความเย็นประเภทก๊าซแอมโมเนียที่ออกจากระบบเครื่องทำความเย็น ตามหลักดุลมวลสาร

จากการศึกษาสภาวะของความดันของแอมโมเนียที่ความดันเกจ 0.2, 5, 10, 12 และ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psig) และตารางมาตรฐานแอมโมเนียอิ่มตัวที่เป็นของเหลวและไอ จากข้อมูลที่เก็บในช่วงเวลาประมาณ 1 เดือนของอุณหภูมิของห้องแช่แข็งผลไม้ประเภททุเรียนสด โดยกำหนดขนาดของรอยรั่วที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5, 0.7, 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มม. เพื่อนำมาคำนวณหาอัตราการสะสมของไอแอมโมเนียที่ปลดปล่อยออกมาจากรอยรั่ว และที่ความดันไอของแอมโมเนียระดับต่างๆ พบว่าขนาดของรอยรั่วและความดันของแอมโมเนียภายในระบบทำความเย็น มีผลต่อปริมาณของอัตราการปลดปล่อยไอแอมโมเนียที่รั่วออกมา และที่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรอยรั่ว 6 มม. ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จะมีค่าของอัตราการปลดปล่อยไอแอมโมเนียที่รั่วออกมาสูงที่สุดเท่ากับ 9.775×10^{-5} ปอนด์ต่อนาที ซึ่งเป็นค่าที่มากที่สุด ส่วนการคำนวณหาอัตราการสะสมของไอแอมโมเนียจนมีความเข้มข้น 25, 75, 400 และ 2,800 พีพีเอ็ม ภายในห้องที่อยู่ภายในอาคารที่มีประตูทางออกไม่เกิน 1 เส้นทาง พบว่ามีค่าเท่ากับ 1.979, 0.660, 0.124 และ0.01732 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที ที่ขนาดรอยรั่วที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 ม.ม. ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ส่วนเวลาขั้นต่ำสุดที่ใช้สำหรับการอพยพเป็นผลต่างของช่วงเวลาการสะสมของแอมโมเนียเพื่อให้มีความเข้มข้นถึงระดับซึ่งเริ่มรับรู้กลิ่นของแอมโมเนีย (25 พีพีเอ็ม) จนเริ่มรู้สึกระคายเคือง แสบจมูก (75 พีพีเอ็ม) พบว่า ที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรอยรั่ว 6 มม. ห้องแช่แข็งขนาด 30, 75, 120, 300, 500, 5,000 และ 10,000 ลูกบาศก์เมตรมีเวลาขั้นต่ำสุดที่ใช้สำหรับการอพยพ 30, 76, 121, 303, 505, 5,055 และ 10,109 นาที และ สำหรับขนาดพื้นที่ของประตูที่มีจำหน่ายอยู่ในปัจจุบัน (1.44 ตร.ม.) เมื่อทำการคำนวณแล้ว พบว่ามีขนาดใหญ่เพียงพอต่อการอพยพกรณีเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินจากแอมโมเนียที่รั่วไหลอยู่ภายในอาคารของโรงงานห้องเย็น

184375

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 m^3 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 m^2) the calculation illustrated that the door was big enough for evacuation in case of ammonia leakage from the cold storage.