



**ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ**

**«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ
ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЇ»**

24-25 квітня 2018 року

Збірка тез доповідей



Одеса – 2018

Науковий комітет:

Єгоров Б. В. – ректор ОНАХТ, д.т.н., проф.
Поварова Н. М. – проректор із НР, к.т.н., доц.
Косой Б.В. – директор ІХКЕ, д.т.н., проф. кафедри ТВЕ.
Хмельнюк М. Г. – завідувач кафедри ХУКП, д.т.н., проф.
Мілованов В. І. – завідувач кафедри КП, д.т.н., проф.
Симоненко Ю. М. – завідувач кафедри КТ, д.т.н., проф.
Радченко М. І. – НУК імені адмірала Макарова, д.т.н., проф.
Морозюк Л.І. – д.т.н., проф. кафедри КТ.

Організаційний комітет:

Жихарєва Н.В. – декан факультету НТтаІМ.
Буданов В. О. – к.т.н., доц. кафедри ХУКП.
Морозюк Л.І. – д.т.н., проф. кафедри КТ.
Трандафілов В.В. – асистент кафедри ХУКП.
Грудка Б.Г. – асистент кафедри КТ.

Тематичні напрями:

- холодильні машини і установки, теплові помпи
- теплообмінні апарати і процеси тепломасообміну
- робочі речовини холодильних машин
- системи кондиціонування повітря
- компресори та пневмоагрегати
- енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки
- холодильна технологія
- кріогенна техніка
- інформаційні технології в холодильній техніці

Робочі мови конференції – українська, російська, англійська

Місце проведення – ауд. 213, вул. Дворянська, 1/3, Одеса, 65082

Всі тези доповідей надруковані згідно наданих макетів

©Одеська національна академія харчових технологій
© Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій
та екоенергетики ім. В. С. Мартиновського

оцінити зміну параметрів тепло та вологості параметрів повітря. І в залежності від зміни параметрів оцінити їх взаємовпливу на систему.

Оптимізувати впливу різних параметрів на протязі часу.

Висновки

1. Розробка такої математичної моделі дозволяє провести реальний розрахунок кондиціонера (будь-якої системи) з урахуванням зовнішніх параметрів і їх зміни в процесі експлуатації. Цей захід дозволить знизити матеріальні витрати на придбання кондиціонера на 12-17% та експлуатаційні витрати при його роботі на 15-18%

2. Застосування цієї математичної моделі дозволяє спроектувати систему автоматичного управління кондиціонером.

Інформаційні джерела:

1. Перепека В.И. Жихарева Расчеты систем кондиционирования и вентиляции.– Одесса: «ТЭС», 2014. – 240 с.

2. Степанов Е.В. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Санкт-Петербург: Издательство «АВОК Северо Запад», 2005. – 399 с.

3. Жихарева Н.В. Хмельнюк М.Г. Перепека В.И. Енергозбереження при експлуатації припливних систем вентиляції та кондиціонування повітря// Холодильна техніка і технологія 2016. – № 2 (151) – С.15–21.

*Наукові керівники: Козут В.Е., к.т.н., доц. кафедри холодильних установок і кондиціонування повітря ОНАПТ,
Жихарева Н.В., к.т.н., доц. кафедри холодильних установок і кондиціонування повітря ОНАПТ*

МЕТОДИКА ПРОГНОЗУВАННЯ РАДІУСУ ДІЇ ПОЖЕЖІ ТИПУ "ПОЖЕЖА-СПАЛАХ" НА АМІАЧНІЙ ХОЛОДИЛЬНІЙ УСТАНОВЦІ

*Сливинська М.В., Сусяк Т.І., Вовненко В.С., ІХКЕ ОНАХТ, м. Одеса,
Желіба Т.О., ОНПУ, м. Одеса*

Зараз аміак є холодильним агентом, який широко використовується у великому промисловому холоді. За низької вартості він має дуже хороші теплофізичні характеристики, що дозволяють знижувати сумарні експлуатаційні витрати під час експлуатації холодильного обладнання до мінімуму. Але, на жаль, використання аміаку в якості холодильного агента у разі виникнення події техногенного характеру може призвести до аварійної ситуації або аварії на об'єкті.

Один з сценаріїв формування наслідків аварії на аміачній холодильній установці виглядає так:

- надходження в навколишній простір рідкої фази аміаку, її розтікання в межах приміщення компресорного цеху, камер холодильної обробки, за їх межами;
- випар аміаку, утворення й поширення повітряно-аміачної хмари;
- займання повітряно-аміачної хмари з наступним згорянням у режимі пожежі – спалаху (вогненна куля);
- тепловий вплив "вогненної кулі" на технологічне устаткування, приміщення компресорного цеху, будівлі й спорудження інших дільниць підприємства, сусідніх об'єктів та житлової зони (особливо необхідно виділити тут вплив теплового випромінювання на людей);
- подальше розширення масштабів пожежі.

Метою цієї роботи був аналіз наслідків від пожежі типу «пожежа-спалах», який було проведено для АХУ Одеського портового холодильника. Для проведення розрахунків було

прийнято, що повітряно-аміачна хмара може утворитися в приміщеннях компресорного цеху, камерах холодильної обробки за рахунок випаровування в атмосферу повітря розлитого аміаку до досягнення мінімальної концентрації можливого займання (15% об.). Після займання може реалізуватися "пожежа-спалах".

З відомих термодинамічних властивостей аміаку вважаємо, що максимальна інтенсивність надходження пари аміаку в навколишнє повітря відбувається протягом перших 5÷10 хвилин із моменту розгерметизації холодильної установки, наступного розливу аміаку з утворенням "дзеркала випаровування". При цьому вважали (погіршення реальної ситуації), що з технологічного блоку холодильної системи витікає практично увесь аміак. У такому випадку інтенсивне випаровування розлитої рідини аміаку відбувається у результаті тепловіддачі від більш теплої поверхні підлоги компресорного цеху, його приямків, а також теплоприпливів від повітря до поверхні розливу. Рідкий аміак через випаровування швидко охолоджується (заохолоджується), при цьому інтенсивність (швидкість) випаровування різко знижується. У зв'язку з цим час τ_k контакту й випаровування рідкого аміаку приймався рівним 10 хвилинам = 600 сек. Маса аміаку, що перейшов у парову фазу, буде дорівнювати сумі (m_1+m_2) мас, де маса m_1 – отримана за рахунок теплоти від поверхні підлоги (знизу), m_2 , – отримана за рахунок теплоти від атмосферного повітря (зверху).

Як і слід було очікувати за інтенсивністю тепловіддачі розрахункове значення m_2 є занадто малою величиною в порівнянні з m_1 , тобто маса аміаку, що може випаритись, становить $m \approx m_1$.

Закономірності змішування пари аміаку й повітря приміщення компресорного цеху по суті не відомі, тому оцінку ефективного горизонтального розміру зони хмари, що характеризується нижньою концентраційною границею займання, проводили по нормативній емпіричній формулі

$$R_{\text{нкпр}} = 14,5632 \left(\frac{m}{\rho \cdot C_{\text{нкпр}}} \right)^{1/3}, \quad (1)$$

де: $R_{\text{нкпр}}$ – радіус зони, що характеризується значенням концентрації аміаку, вищої або рівної нижній концентраційній границі;

$C_{\text{нкпр}} = 15\%$ об. займання суміші, м;

m – маса аміаку, що випарився в атмосферу компресорного цеху, кг;

ρ – густина газоподібного аміаку при нормальному тиску (1 атм.) і розрахунковій температурі, що приймають рівною максимальному значенню у відповідній кліматичній зоні (для м. Одеси – 38°C), кг/м³.

Із цього значення можна розраховувати радіус $R_{\text{п}}$ (у метрах) зони теплової дії "пожежі-спалаху", тобто високотемпературних продуктів згоряння, по формулі

$$R_{\text{п}} = R_{\text{нкпр}} \cdot (E - 1)^{1/3}, \quad (2)$$

де E – коефіцієнт розширення продуктів згоряння й може бути прийнятий рівним 7.

Для проведення аналізу імовірнісних аспектів "пожежі-спалаху" у плані теплової дії на людей, можливої загибелі проводився розрахунок імовірності збитку в рамках закону нормального розподілу ймовірностей (через так звану "пробіт-функцію" – Pr). Ці величини пов'язані співвідношенням

$$P(Y/A) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{Pr} e^{-\frac{(x-5)^2}{2}} \cdot dx. \quad (3)$$

де Y/A – подія, що полягає у виникненні збитку при реалізації умови виникнення аварії A (у точці зони дії факторів небезпеки).

Проведені розрахунки дають, що для ймовірності ураження людини, рівної 0,10, відповідна "пробіт-функція" $Pr = 3,72$, а для $H(Y/A) = 50$ значення $Pr = 5,00$.

Таким чином, імовірність смертельної поразки тепловим випромінюванням "пожежі-спалаху", рівна 0,50, може реалізуватися на відстані 55,2 м від компресорного цеху.

На відстані $R=62,2\text{ м}=1,433 R_0$ величина дози прагне до нуля, а ймовірність смертельного впливу дорівнює нулю.

Таким чином, отримані розрахунки показують, що у разі аварійної ситуації небезпека ураження персоналу підприємства, який працює у компресорному цеху, дуже велика. Основним фактором зменшення радіусу зони ураження від можливих наслідків у режимі пожежі-спалаху (вогненна куля) є зменшення площі контакту рідкого аміаку з полом завдяки улаштування обвалувань навколо технологічних блоків з рідким аміаком, наявність робочих систем вентиляції передбачених вимогами НТД.

Науковий керівник: Желіба Ю.О., к.т.н., доц. кафедри холодильних установок і кондиціонування повітря ОНАПТ

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ХОЛОДИЛЬНОЇ МАШИНИ МАЛОЇ ХОЛОДОПРОДУКТИВНОСТІ НА ЧИСТИХ НАТУРАЛЬНИХ РОБОЧИХ РЕЧОВИНАХ

Коваль І.І., магістрант ІХКЕ ОНАХТ, м. Одеса

Аналізуючи найбільш відомі, розроблені в різний час в нашій країні і за кордоном, холодоагенти–замінювачі R12, R22, R502 та інші, можна переконалися, що у кожного з них є уразливі місця з точки зору виконання перерахованих вимог. Через це в перспективі усі вони можуть опинитися об'єктами різного роду екологічного регулювання, яке в кінцевому підсумку зведеться до заборони їх виробництва і споживання.

Крім того, для усвідомленого застосування альтернативних речовин в виробництві нової техніки і сервісі парку холодильного обладнання, що експлуатується, необхідно мати досить великий об'єм інформації про термодинамічні властивості цих речовин, їх взаємодії з іншими матеріалами і речовинами в холодильній машині, а також дані про санітарно–гігієнічні властивості і т.д. Ці відомості не завжди є для пропонованих на ринку речовин, у тому числі і вітчизняних.

Важливими чинниками успішного впровадження нових холодоагентів є також наявність вітчизняного виробництва як самих речовин, так і компресорів, призначених для роботи на них, і можливість експорту холодильної техніки, що працює на таких речовинах.

Вимоги, що пред'являються до холодоагентів, підрозділяються на наступні групи:

- екологічні – озонобезпечність (ODP), низький потенціал глобального потепління (GWP), негорючість і нетоксичність;

- термодинамічні – велика об'ємна холодопродуктивність; низька температура кипіння при атмосферному тиску; невисокий тиск конденсації; хороша теплопровідність; мала щільність і в'язкість холодоагенту, що забезпечують скорочення гідравлічних втрат на тертя і місцеві опори при його транспортуванні; максимальна наближеність до замінюваних холодоагентів (для альтернативних озонобезпечних холодоагентів) по тисках, температурах, питомою об'ємною холодопродуктивністю і холодильному коефіцієнту;

- експлуатаційні – термохімічна стабільність, хімічна сумісність з матеріалами і холодильними мастилами, достатня взаємна розчинність з мастилом для забезпечення

НТТБ ОНАХТ

Підписано до друку **19.04.2018**. Формат 60x84 1/16.
Умовн. друк. арк. **1.00** Наклад **15** прим.
Надруковано видавничим центром ОНАХТ ННІХКЕ.
65082, Одеса, вул. Дворянська,1/3