

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХОЛОДУ, КРІОТЕХНОЛОГІЙ
ТА ЕКОЕНЕРГЕТИКИ ІМ. В. С. МАРТИНОВСЬКОГО



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

**ЗА МАТЕРІАЛАМИ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ
ОНЛАЙН-КОНФЕРЕНЦІЇ**

МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ

**«СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ХОЛОДИЛЬНОЇ
ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЇ»**

27-28 листопада 2020 року



Одеса - 2020

УДК 621.56/59(03)

ББК 31.3

К-14

**Збірник докладів підготовлений під редакцією
доктора технічних наук, професора Хмельнюка М.Г Науковий секретар - к.т.н.доц.
Жихарєва Н.В.**

За достовірність інформації відповідає автор публікації

Збірник наукових праць за матеріалами Всеукраїнської науковотехнічної онлайн-конференції молодих учених та студентів «**Сучасні проблеми холодильної техніки і технології**» 27-28 листопада 2020 року. – Одеса : ТЕС., 2020. – 175 с.

До збірника включені матеріали сучасних наукових досліджень студентів, магістрів та аспірантів різних університетів і академій України.

Розглянуто наступні напрямки досліджень: холодильні машини і установки; теплообмінні апарати і процеси тепло масообміну; робочі речовини холодильних машин; системи кондиціонування повітря; Компресори та пневмоагрегати; енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки;холодильна технології; кріогенна техніка; інформаційні технології в холодильній техніці

©Одеська національна академія харчових технологій,2020

© Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім. В. С. Мартиновського

НАУКОВИЙ КОМІТЕТ

Голова - Єгоров Б.В. - ректор Одеської національної академії харчових технологій, Заслужений діяч науки і техніки України, Лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, д-р техн. наук, професор

Поварова Н.М. – к.т.н., доцент, проректор з наукової роботи Одеської національної академії харчових технологій;

Косой Б.В. – д.т.н., професор, директор навчально-наукового Інституту холоду, кріотехнологій та екоенергетики Одеської національної академії харчових технологій;

Хмельнюк М.Г. - зав. кафедрою холодильних установок і кондиціонування повітря ОНАХТ, академік Міжнародної академії холоду, д-р техн. наук, професор;

Мілованов В.І. - зав. кафедрою компресорів та пневмоагрегатів ОНАХТ, заслужений діяч науки і техніки України, д-р техн. наук, професор;

Морозюк Л.І. - д-р техн. наук, професор;

Потапов В.О. - Харківський державний університет харчування і торгівлі, д.т.н., професор;

Радченко М.І. - зав. кафедрою кондиціонування і рефрижерації НУК, академік Міжнародної академії холоду, д-р техн. наук, професор;

Симоненко Ю.М. - зав. кафедрою кріогенної техніки ОНАХТ, д-р техн. наук, професор

Організаційний комітет:

Голова – д.т.н., проф. Хмельнюк М.Г.;

Науковий секретар - к.т.н.доц. Жихарева Н.В.

Члени оргкомітету - к.т.н. доц. Зімін О.В., к.т.н.доц. Когут В.О., к.т.н. Яковлева О.Ю., к.т.н.доц. Желіба Ю.О., к.т.н. Трандафілов В.В., к.т.н. Остапенко О.В., к.т.н.доц. Подмазко О.С.

Тематичні напрями:

- холодильні машини і установки
- 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

Інформаційні джерела:

- 1 Economic utilization of Biomass and Municipal Waste for power generation. Some energy lasts for generations. – GE Jenbacher Company Overview. – June 13, 2007. – 39 p.
- 2 Elsenbruch T. Jenbacher gas engines a variety of efficient applications / T. Elsenbruch [статья]. – București, October 28, 2010. – 73 p.
- 3 GTI Integrated Energy System for Buildings. Modular System Prototype/ G. Rouse, M. Czachorski, P. Bishop, J. Patel // GTI Project report 15357/65118: Gas Technology Institute (GTI). – January 2006. – 495 p.
- 4 Колективна монографія: "Інноваційні технології комбінованого виробництва енергії для переробних підприємств", розділ 14 " Трансформація теплоти когенераційних газопоршневих модулів установки автономного електро- тепло- та холодозабезпечення технологічного виробництва " / А.М Радченко, Р.М. Радченко, О.В. Остапенко/ ПОВНОЦІННЕ ХАРЧУВАННЯ: інноваційні аспекти технологій, енергоефективного виробництва, зберігання та маркетингу: колективна монографія / за ред. проф. В. В. Євлаш, проф. В. О. Потапова, проф. М.І. Радченко, проф. Н. Л. Савицької. – Х. : Світ книг, 2016. – 546 с.

УДК 621.56

ПРОГНОЗУВАННЯ НАСЛІДКІВ ТЕРИТОРІАЛЬНОГО РИЗИКУ ТИПУ "ХІМІЧНЕ ОТРУЄННЯ" ВІД АМІАЧНОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ

Сливинська М.В.¹, Черноіваненко А.Г.¹, Желіба Т.О.²

¹Одеська національна академія харчових технологій.

²Одеський національний політехнічний університет.

Експлуатація аміачної холодильної системи (АХС) у разі виникнення аварії може призвести до певних негативних наслідків. Тому на етапі проектування такі системи проходять оцінку можливого впливу на життя і здоров'я людей, оцінюються екологічні та економічні наслідки можливих аварійних ситуацій та аварій. В роботі було проведено довгострокове прогнозування масштабів хімічного забруднення [1] у разі витоку аміаку з устаткування для аміачної холодильної системи ПП «Фаворит-III», як об'єкта проектування.

Метою роботи була адаптація існуючих нормативних методик та власних, запропонованих раніше в проведених дослідженнях [2, 3, 4] для розрахунків хімічної небезпеки у випадку аварії АХС.

Методика застосовується для небезпечних хімічних речовин (НХР), які зберігаються в газоподібному або рідкому стані та в момент викиду (випливу) переходять в газоподібний стан і створюють первинну або / та вторинну хмару НХР.

Аміачна холодильна установка (АХУ) являє собою сукупність технологічного обладнання (агрегатів, апаратів, посудин), об'єднаного трубопроводами і арматурою в замкнений герметичний технологічний контур обертання аміаку, що захищається запобіжними клапанами і контрольований КВПіА. У випадку розгерметизації будь-

якого елемента холодильної установки обсяг витоку буде залежати від ступеня пошкодження, спрацьовування системи протиаварійного захисту, системи раннього виявлення та оповіщення про НС, оперативності та правильності дій обслуговуючого персоналу АХУ і чергового персоналу підприємства, та ін. Наприклад, у разі порушення герметичності АХУ в місцях фланцевих з'єднань витік аміаку може бути незначний - на рівні кількох грам на хвилину, але і така кількість аміаку може становити небезпеку для обслуговуючого персоналу в разі спрямованої дії потоку. У випадку значної розгерметизації окремого обладнання (технологічних вузлів), у разі спрацювання системи протиаварійного захисту і / або виконання обслуговуючим персоналом вимог та інструкцій Оперативної частини ПЛАС АХУ з відсікання аварійної ділянки запірною арматурою протягом часу, встановленого НТД, витік аміаку може бути на рівні кількох десятків кілограм, а деколи й більше.

Оцінка хімічної обстановки, якщо відомий обсяг викиду, проводиться відповідно до вказівок методики (відповідно до вказівок на випадок аварійного прогнозування) [1].

У разі ж проведення довгострокового прогнозування визначаються глибина і площа зони можливого хімічного забруднення (ЗМХЗ), глибина і площа прогнозованої зони хімічного забруднення (ПЗХЗ), кількість осіб, що мешкає в ЗМХЗ та ПЗХЗ, можливі втрати людей (осіб), тривалість хімічного забруднення (хв, год, діб).

Для завчасного прогнозування за методикою використовуються дані для метеорологічних умов: швидкість вітру в приземному шарі - 1 м / с, температура повітря 20°C, ступінь вертикальної стійкості повітря - інверсія, напрямок вітру не враховується, зона зараження має вигляд кола, кут розповсюдження хмари забрудненого повітря для ЗМХЗ - 360°, для ПЗХЗ кут визначається відповідно до розрахункових даних.

Завчасне (довгострокове) прогнозування проводиться для оцінки максимально можливих наслідків аварії, в даному випадку - на випадок повного руйнування технологічних ємностей холодильної системи.

Відповідно до довгострокового прогнозуванням, виконаного за згаданою Методикою, виконуються розрахунки можливих наслідків у випадку повного руйнування однієї з ємностей системи АХУ.

У разі руйнування ємності з максимальною кількістю аміаку (для системи ПП Фаворит-III) і витоку всього холодильного агента були визначені глибина Г1 (км) первинної хмари НХР 0,284 км, глибина Г2 (км) поширення вторинної хмари НХР 0,313 км, глибина зони хімічного зараження до 0,813 км (з урахуванням типу місцевості), площа зони можливого хімічного забруднення - до 2,074 км².

Метою цієї роботи був аналіз наслідків від витоку небезпечної хімічної рідини - аміаку у разі аварії АХУ на об'єкті та їх зменшення. Для скорочення прогнозованої глибини поширення хмари зараженого повітря з вражаючими концентраціями в разі аварії з розгерметизацією АХУ, авторами рекомендується організація індивідуального обвалування технологічного обладнання (блоків) та облаштуванні систем вен-

тиляції, зменшення ємності технологічних блоків АХС до прийнятних розмірів. Дослідження підтвердило, що нормативний документ [1] дуже складно застосовувати для оцінки територіальних ризиків АХУ без урахування їх технологічних особливостей. Тільки поєднання НТД і науково обґрунтованих методик оцінки для АХУ дають змогу вирішувати поставлені завдання

Інформаційні джерела:

1. "Методика прогнозування наслідків вилливу (викиду) небезпечних хімічних речовин під час аварій на хімічно небезпечних об'єктах і транспорті", затверджено Міністерством внутрішніх справ України Наказ №1000 від 29.11.2019 (Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 14 травня 2020 за № 440/34723)
2. Сливинська М.В., Желіба Ю.О., Желіба Т.О. Аналіз існуючих методів і моделей розрахунку ступеня небезпеки та оцінки рівня ризику експлуатації промислових холодильних систем//Збірник тез доповідей XI Міжнародної науково технічної конференції «Сучасні проблеми холодильної техніки та технології». - Одеса: ОНАХТ, -2017. - с.78-80
3. Желіба Ю.О., Желіба Т.О., Сливинська М.В. Сучасні аспекти проектування та експлуатації аміачних холодильних установок//Матеріали XVII Всеукраїнської науково технічної конференції «Актуальні проблеми енергетики та екології». - Одеса: ФОП Бондаренко М.О., -2018. – с. 114-115.
4. Сливинська М.В., Климашенко Р.В., Желіба Т.О. Результати аналізу ступеня небезпеки та оцінки рівня ризику аміачних холодильних систем// Збірка тез доповідей Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів «Стан, досягнення і перспективи холодильної техніки і технології», 23 - 24 квітня 2019 року. - Одеса: ОНАХТ, -2019. – с. 170-172.

Науковий керівник, к.т.н., доцент кафедри ХУіКП ОНАХТ Желіба Ю.О.

РОЗВИТОК ТЕНДЕНЦІЙ НА СВІТОВОМУ РИНКУ ПОБУТОВОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

*Кулік О.С., студент бакалавр ОНАХТ
Петушенко С.М., викладач ОТК ОНАХТ, м.Одеса,*

Холодильне обладнання - важливий інструмент забезпечення збереження та безпеки продуктів харчування. Холодильне обладнання застосовується на всіх етапах холодильного ланцюжка, кожна ланка якої вимагає строгого дотримання температурного режиму.

Важко повірити, але були часи, коли холодильник був предметом розкоші і лише одиниці могли собі його дозволити. Технічний прогрес сприяє значному прискоренню впровадження нових ідей. Вимоги покупців до підвищення зручностей користування його не вичерпуються. Тому майже всі «новинки» досить швидко перестають бути «новинками», що свідчать про підвищену комфортність, і стають штатними рішеннями для масових побутових холодильних приборів (ПХП).

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ №1 –ХОЛІДИЛЬНІ УСТАНОВКИ ТА КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА СУДНОВИХ ХОЛОДИЛЬНИХ СИСТЕМ З ВИКОРИСТАННЯМ ЦИКЛУ СТРІЛІНГА

Воловецький Н.Я., магістрант ІХКЕ ОНАХТ

Науковий керівник Трандафілов В.В., к.т.н., ст. викладач кафедри холодильних

установок і кондиціювання повітря ОНАХТ4

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ІММЕРСІЙНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ ПРОДУКТУ БІНАРНИМ ЛЬДОМ НА ПТАХОФАБРИЦІ

Зінчук А. М., магістр ІХКЕ,

Науковий керівник: Зімін О.В., к.т.н., доц. кафедри холодильних установок і кондиціювання повітря ОНАХТ.....6

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ТУРБОГЕНЕРАТОРІВ ДЛЯ ГАЗОРОЗПОДІЛЬНИХ СТАНЦІЙ ТА ПУНКТИВ

Смоленко Д.В., аспірант, Вірчак О.О., магістр, СумДУ, м. Суми

Науковий керівник: Ванєєв С.М., к.т.н., доцент кафедри технічної теплофізики СумДУ....8

ДВОСТУПЕНОВА АБСОРБЦІЙНО-АДСОРБЦІЙНА ХОЛОДИЛЬНА МАШИНА ДЛЯ ТРИГАНЕРАЦІЙНОЇ УСТАНОВКИ

Урсолов Е.Г., магістрант каф. КіР, Якушевський В.В., магістрант каф. КіР,9

СТУПЕНЕВА ЕЖЕКТОРНО-АБСОРБЦІЙНА СИСТЕМА ТРАНСФОРМАЦІЇ СКИДНОГО ТЕПЛА В ХОЛОД

Урсолов Е.Г., магістрант каф. КіР, Спіян І.В., магістрант каф.

Науковий керівник: Остапенко О.В., к.т.н., доцент каф. КіР м.Миколаїв Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова.....11

ПРОГНОЗУВАННЯ НАСЛІДКІВ ТЕРИТОРІАЛЬНОГО РИЗИКУ ТИПУ "ХІМІЧНЕ ОТРУЄННЯ" ВІД АМІАЧНОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ

Сливинська М.В. 1, Черноіваненко А.Г.¹, Желіба Т.О.²1Одеська національна академія харчових технологій. 2Одеський національний політехнічний університет

Науковий керівник: к.т.н., доцент кафедри ХУіКП ОНАХТ Желіба Ю.О.....13

РОЗВИТОК ТЕНДЕНЦІЙ НА СВІТОВОМУ РИНКУ ПОБУТОВОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Кулік О.С., студент бакалавр ОНАХТ Петушенко С.М., викладач ОТК ОНАХТ,

м.Одеса.....15

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОТЫ КОНДЕНСАЦИИ ХОЛОДИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЛЦ АВАНГАРД

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХОЛОДУ, КРІОТЕХНОЛОГІЙ ТА
ЕКОЕНЕРГЕТИКИ ІМ. В. С. МАРТИНОВСЬКОГО

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

ЗА МАТЕРІАЛАМИ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ
ОНЛАЙН-КОНФЕРЕНЦІЇ

МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ

«СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЇ»

27-28 листопада 2020 року

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