

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

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).

Підвищенню зручностей користування сприяють компоувальні рішення, розміри ПХП, конфігурація, матеріал і розташування ручок на дверях, конструктивні рішення систем охолодження, відтавання і управління.

Двокамерні холодильники з верхнім, нижнім і бічним розташуванням морозильної камери, з природною і примусовою циркуляцією повітря, комбіновані холодильники-морозильники з незалежним регулюванням температур в камерах, з 1 і 2 компресорами, багатофункціональні і універсальні ПХП здатні задовольнити запити найвимогливіших покупців.

Багатофункціональні і багатокамерні ПХП забезпечують можливість заморожування і зберігання продуктів в різних станах (свіжому, охолодженому і замороженому).

Універсальні ПХП дозволяють змінювати режими роботи в камерах в залежності від зміни обставин в сім'ї. Універсальний ПХП можна використовувати для зберігання замороженого м'яса в одному сезоні, а в іншому для зберігання запасів фруктів в режимі «вологої свіжості».

Багато виробників пропонують пристрої з зонами свіжості для тривалого та якісного зберігання без заморожки м'яса, риби та інших швидкопсувних продуктів. (Малюнок 1.)



Малюнок 1. Зона свіжості Fresh Safe



Малюнок 2. Система Frost Safe

Морозильні камери вбудованих двокамерних холодильників можуть запропонувати різну кількість контейнерів. При цьому останнім часом використовується система Frost Safe (Малюнок 2.) з закритими з усіх боків прозорими висувними ящиками.

Системи No Frost позбавляють від наморожування інею в морозилках і від конденсату в холодильних відділеннях. Але не всі виробники вважають їх оптимальними для високої якості зберігання продуктів. Наприклад, такий відомий виробник, як Liebherr, не застосовує No Frost в холодильних відділеннях, щоб підтримувати в них природний рівень вологості. У морозильних відсіках ряду холодильників, наприклад, в моделі Liebherr ICBS 3224-21, використана технологія Smart Frost. Завдяки їй на стінках морозилки і на продуктах утворюється значно менше інею. З такою технологією морозилка не потребує частого розморожування. Запінений випарник в морозильній камері забезпечує рівномірність охолодження і допомагає зекономити електроенергію.

Безсумнівно, дуже важливим аспектом для споживачів є гігієна: для досягнення високих показників в цій області можна вибрати прилад, оснащений антибак-

теріальним фільтром, іонізатором або здатний виділяти активний кисень. У холодильнику Gorenje GDNRK 5182 A2 для підтримки чистоти і свіжості атмосфери в холодильній камері використовується іонізація повітря IonAir.

Морозильні ларі різних обсягів, з глухими або скляними дверима активно використовуються і



професіоналами, і побутовими користувачами. Така техніка надає відмінні можливості для зберігання великої кількості заморожених запасів.

За добу в камері цього ларя ви зможете добре заморозити до 18-20 кг продуктів. Така продуктивність отримує похвали від тих, хто робить великі сезонні заготовки, заздалегідь запасаяться до свят. Температуру зберігання можна вибрати в діапазоні від мінус 12 до мінус 25 градусів.

### Морозильний ларь Liebherr GT 2122-22

Під час останньої виставки Küchenmeile, що відбулася в кінці вересня 2020р. на заході Architekturwerkstatt, компанія Liebherr вперше представила лінійку продуктів Fully Integrated: нове покоління вбудовуваних холодильників і морозильників.



Серед продуктів цієї лінійки виділяються винний шафа Monolith, а також новий холодильник Open Stage. За словами представників компанії, «під час розробки фахівці приділили особливу увагу екологічності та надійності техніки. Наприклад, ці прилади не тільки дуже енергоефективні, а й дозволяють довше зберігати продукти свіжими. Це досягається за допомогою інноваційних рішень, таких, як функція Hydro Breeze, яка висвітлює продукти легким туманом».

Новий холодильник з висувними ящиками Open Stage цікавий естетично і є новаторським у функціональному відношенні.

Автомобільні холодильники викликають інтерес у широкого кола покупців, хто робить більш-менш тривалі поїздки в машині, рибалкам і мисливцям, дачникам і любителям заміських пікніків.

При цьому можливо перевозити як охолоджені, так і гарячі продукти. Таким чином пристрій не простоювали без діла, чекаючи спекотного сезону.

У 2019 Samsung представив холодильник «ультра преміум-класу» Family Hub, з величезним

сенсорним екраном на дверцятах, який дозволяє керувати іншими пристроями, що входять в еко-систему «розумного



будинку» - наприклад, він вміє показувати відео з «дверного дзвінка», коли до вас прийшли гості, і навіть відкриє вхідні двері, а також може демонструвати вміст холодильної камери завдяки встановленим в ній веб-камерам.

На Samsung Forum 2020 були представлені преміум-новинки 2020 року: модель Side-by-Side



RS5000, багатодверні RF5500 з настроюваною зоною свіжості, а також вже відомі моделі з нижньою морозильною камерою - RB7000 і RB7300 з системою поділу зони свіжості на дві частини (Cool Select Duo +), в кожній з яких може підтримуватися свій температурний режим.

Також в цій категорії цікавий холодильник з модульною конструкцією Bespoke.



Його можна зібрати, як конструктор, з «дрібних деталей» в ту конфігурацію, яка потрібна саме вам - дводверна або однокамерний (можна навіть створити цілу стіну з півдесятка модулів), з довільним розміщенням морозильної камери (відсік Flex Zone може виконувати функції як холодильника, так і морозильника). А щоб холодильник краще вписався в інтер'єр, виробник пропонує змінні панелі з різних матеріалів і кольорів. Bespoke став володарем дизайнерської премії iF Design Awards.

Тенденції розвитку холодильної техніки дозволяють з досить високим ступенем вірогідності прогнозувати найближчі перспективи масових ПХП різних типів. Місця масових ПХП займуть моделі підвищеної комфортності, в наш час знаходяться в нішах престижних і елітних ХП.

Тенденції розвитку холодильної техніки дозволяють з досить високим ступенем вірогідності прогнозувати найближчі перспективи масових ПХП різних типів. Місця масових ПХП займуть моделі підвищеної комфортності, в наш час знаходяться в нішах престижних і елітних ХП.

#### Інформаційні джерела:

1. <https://www.samsung.com/ua/refrigerators/spacemax/>
2. <https://news.samsung.com/ua/three-home-appliances>
3. <https://www.gorenje.ua/uk/>
4. <https://liebherr.com.ua/about-company>

## 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 ОНАХТ .....4*

#### 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.<sup>1</sup>, Желіба Т.О.<sup>2</sup>1Одеська 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, АСПРАНТІВ 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