

**Міністерство освіти і науки України  
Одеський національний технологічний університет  
Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій  
та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського ОНТУ**



**XIII ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**

**СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ  
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХОЛОДИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ  
MODERN PROBLEMS OF REFRIGERATION EQUIPMENT AND TECHNOLOGY**

*23-25 вересня 2021 року*

**ЗБІРНИК ДОКЛАДІВ**



Одеса - 2021

**УДК 621.565; 621.**

Сучасні проблеми холодильної техніки та технології / Збірник тез доповідей XII Всеукраїнської науково-технічної конференції. – Одеса: ОНТУ, 2021. –196 с.

У збірнику наведені матеріали XIII Всеукраїнської науково-технічної конференції «Сучасні проблеми холодильної техніки та технології» та розглянуто різні аспекти науково-технічних питань, пов'язаних з проектуванням, виготовленням та експлуатацією холодильного обладнання різного призначення, обладнання кондиціонування повітря, дослідженням робочих тіл та процесів в елементах холодильних та кріогенних систем, застосуванням нано та когенераційних технологій, використанням холоду в харчових технологіях, застосуванням і впровадженням нетрадиційних джерел енергії.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами. За достовірність інформації відповідає автор публікації.

### **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

**Заступники голови**

**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;

**Члени наукового комітету:**

**Вансєв С.М.**- Сумський державний університет, к.т.н., доцент;

**Семенюк Ю.В.** - зав. кафедрою теплофізики та прикладної екології ОНАХТ, д.т.н., професор;

**Лабай В. Й.** - Національний університет «Львівська політехніка», д.т.н., професор;

**Лавренченко Г.К.** – д.т.н., професор;

**Мілованов В.І.** - зав. кафедрою компресорів та пневмоагрегатів ОНАХТ, заслужений діяч науки і техніки України, д.т.н., професор;

**Морозюк Л.І.** - д.т.н., 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.т.н., професор;

**Симоненко Ю.М.** - зав. кафедрою криогенної техніки ОНАХТ, д.т.н., професор;

**Хмельнюк М.Г.** - зав. кафедрою холодильних установок і кондиціонування повітря ОНАХТ, академік Міжнародної академії холоду, д.т.н., професор;

### **Організаційний комітет:**

**Голова** - проф. Хмельнюк М.Г.;

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

**Члени оргкомітету** - к.т.н. Зімін О.В., к.т.н. Когут В.О., к.т.н. Желіба Ю.О., к.т.н. Трандафілов В.В., к.т.н. Грудка Б.Г., аспірант Дудко О.М., аспірант Крушельницький Д.О.

## **ОСОБЛИВОСТІ ОБ'ЄКТІВ ВИНАХОДІВ В ГАЛУЗІ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЇ**

*Томчик О. М., к.т.н., ст. викл. кафедри ХУКП, інженер з патентної та винахідницької роботи I  
категорії відділу ПтаНТЗ ОНАХТ, м. Одеса, fierysplash@ukr.net  
Хмельнюк М. Г., професор, зав. кафедрою ХУКП ОНАХТ, м. Одеса*

Сьогодні штучний холод рівня застосовують майже в усіх областях людської діяльності: у харчовій промисловості – для зберігання швидкопсувних продуктів, у хімічній промисловості – для розділення рідких і газових сумішей та отримання чистих продуктів, при виробництві багатьох синтетичних матеріалів, при виробництві аміаку та азотних добрив, для відводу теплоти хімічних реакцій, в машинобудуванні – для низькотемпературного загартування металів і холодної посадки. Штучне заморожування ґрунтів ефективно при виконанні будівельних робіт у водоносних шарах; штучне охолодження бетону – при будівництві гребель гідроелектростанцій. За допомогою штучного холоду помірного рівня здійснюють кондиціонування повітря у виробничих і побутових приміщеннях, в будь-який час року і в будь-якому кліматі можуть бути створені штучні крижані ковзанки. У ХХІ столітті роль штучного холоду помірного рівня в житті людини продовжує зростати з кожним роком.

В умовах ринкової економіки при інтенсивному розвитку холодильної промисловості має місце конкурентна боротьба за споживача, що передбачає необхідність патентної охорони власниками своїх технічних розробок, тому в даній галузі спостерігається щорічний зріст заявок на винаходи.

В період з 2016 р. по 2021 р. співробітниками Інститутом холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім. В. С. Мартиновського було одержано 28 патентів на винаходи та близько 50 патентів на корисні моделі.

В результаті проведеного розгляду і аналізу об'єктів винаходу в даній галузі визначено особливості патентування винаходів; ознаки, що характеризують кожен об'єкт, розглянуто на конкретних прикладах, визначені специфічні особливості об'єктів винаходів, на практичних прикладах показані типові помилки заявників.

Специфікою заявок в галузі холодильної техніки і технології є те, що об'єктами більшості винаходів є пристрої (холодильні і машини та установки, окремі елементи холодильних систем, модульні охолоджуючі прилади та ін., установки та приладі різноманітного призначення, в яких технічний результат досягається за рахунок використання штучного холоду), або, стосовно холодильних технологій, способи (засоби для забезпечення підтримання параметрів технологічного регламенту при здійсненні технологічних операцій).

Поняття винаходу «пристрій» в холодильній техніці передбачає дуже великий діапазон об'єктів різного призначення, серед яких можна виділити:

- холодильні машини та теплові насоси різного типу (одно- та багатоступеневі парокompresійні, газові, повітряні, абсорбційні, пароежекторні, термоелектричні та ін.);
- холодильні установки;
- холодильні агрегати;
- льодогенератори – холодильні установки для виробництва льоду [27];
- елементи холодильних машин і установок: компресори, теплообмінники (конденсатори, випаровувачі та ін.), осушувачі холодоагенту та ін.;

- окремі вузли елементів холодильних машин/установок: теплообмінний пакет труб, вентилятор та ін;
  - прилади для регулювання і контролю роботи холодильних установок, прилади автоматизації;
  - холодильні камери різноманітної конфігурації та призначення, в яких передбачається штучне охолодження, наприклад, модульні холодильні камери;
  - засоби, що застосовують для обробки, забезпечення функціонування та зберігання об'єкту – системи розподілу повітря (канална, безканална, та ін.), особливі типи огорожувальних конструкцій, різноманітні види тари та упаковки та ін;
  - технічні системи різного призначення, робота яких забезпечується за допомогою холодильних установок, у тому числі системи побутового та технологічного кондиціонування повітря (наприклад, система термостатування ракети-носія).
- Серед об'єктів винаходу «спосіб» у даній галузі можна визначити:
- засоби для забезпечення підтримання параметрів технологічного регламенту при здійсненні технологічних операцій (охолодження, заморожування та ін.);
  - засоби контролю роботи холодильних установок;
  - способи роботи холодильних установок;
  - способи обробки сировини або матеріалів, що включають, окрім застосування низьких температур, інші технологічні операції.

До об'єкту винаходу «речовина» відносяться робочі речовини холодильних машин (холодоагенти, холодоносії) та речовини для змащування поверхонь тертя компресорів та іншого обладнання. В технічних рішеннях, які відносяться до холодильної техніки і технології, як правило, використовують відомі речовини – робочі тіла холодильних машин – індивідуальні хімічні сполуки (холодоагенти R22, R717, багатоатомні спирти як теплоносії), або композиції (холодоагенти R404, R410), спеціальні речовини для змащування поверхонь тертя (оливи, мастила), тому кількість заявок на об'єкт винаходу «речовина» порівняно невелика.

Особливістю патентних рішень в галузі холодильної техніки є велика кількість заявок, що технічно пов'язані між собою – наприклад, пристрій та спосіб, в тому числі, і в окремих заявках.

Також особливим є те, що у патентах, що відносяться до галузі холодильної техніки і технології, не завжди зазначаються граничні значення температурних режимів, тисків тощо, а також не приводяться конкретні речовини, що використовуються. Це пов'язано з можливістю використання у способах, що включають однакові операції, або при роботі пристроїв, що мають подібну один до одного конструкцію, різних робочих речовин, теплофізичні і хімічні характеристики яких відмітні, відповідно, і граничні умови виконання також будуть відрізнятися один від одного.

#### **Список інформаційних джерел**

1. Україна. МОН України. Про затвердження Правил розгляду заявки на винахід та заявки на корисну модель [Електроний ресурс]: наказ, правила від 15.03.02 р. № 197 – Режим доступу:  
<http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0364-02/print1112102994004535>.
2. Методичні рекомендації з окремих питань проведення експертизи заявки на винахід (корисну модель) [Текст] / Державне підприємство «Український інститут промислової власності», 2014. – 141 с. <https://ukrpatent.org/uk/articles/bases2>

- 8 **СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ТЕПЛООБМІНУ ПІД ЧАС ПРИРОДНОЇ ТА ЗМІШАНОЇ КОНВЕКЦІЇ У ВОДІ В ОБЛАСТІ ІНВЕРСІЇ ГУСТИНИ** 46  
*Р.В. Грищенко, канд. тех. наук, доц. каф. ТЕХТ, ННІТІ, НУХТ, м. Київ*
- 9 **ПОТЕНЦІАЛ ОТРИМАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ХОЛОДИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ** 48  
*Голуб О.В., аспірант кафедри ТЕХТ, Пилипенко О. Ю., доцент кафедри ТЕХТ, НУХТ, м. Київ,*
- 10 **ПОРІВНЯННЯ АНАЛІТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСТКИ ВИМОРОЖЕНОЇ ВОЛОГИ** 51  
*Потапов В.О., д.т.н., Мольський О.С., аспірант, Смілик М. М., аспірант, Державний біотехнологічний університет м. Харків*
- 11 **OPTIMIZATION AND IMPROVEMENT OF ENERGY EFFICIENCY OF REFRIGERATION UNIT WITH THE USE OF SPRAYING POOLS** 54  
*Zhykharieva N.V. ass. phrofessor Odessa National Technological University. Kogut V.E, ass. phrofessor Odessa National Technological University. Dragnev M., engineer Israel, Ostapenko D.student*
- 12 **ОСОБЛИВОСТІ ОБ'ЄКТІВ ВИНАХОДІВ В ГАЛУЗІ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЇ** 57  
*Томчик О. М., к.т.н., ст. викл. кафедри ХУКП, інженер з патентної та винахідницької роботи І категорії відділу ПтаНТЗ ОНАХТ, м. Одеса, Хмельнюк М. Г., професор, зав. кафедрою ХУКП ОНАХТ, м. Одеса*
- 13 **ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ СИСТЕМ МІКРОКЛІМАТУ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЙ КУЛЬТИВУВАННЯ МАТОЧНИХ ЕНТОМОКУЛЬТУР** 59  
*Піщанська Н.О., доцент кафедри ХУ і КВ, ІХКЕ ОНАХТ, Одеський національний технологічний університет Подмазко О.С., доцент кафедри ХУ і КВ, ІХКЕ ОНАХТ, Одеський національний технологічний університет Бельченко В.М., в.о. заст. Директора за наукової роботи Інженерно-технологічний інститут «Біотехніка» НААН*
- 14 **ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ХМ НА РІЗНИХ РОБОЧИХ РЕЧОВИНАХ** 61  
*Подмазко І.О. доцент кафедри КПА, ІХКЕ ОНАХТ, Подмазко О.С., доцент кафедри ХУ і КВ, ІХКЕ ОНАХТ, Одеська національна академія харчових технологій*
- 15 **РОЗРАХУНОК ТЕПЛООБМІНУ МІЖ КРАПЛЯМИ РОЗПОРОШЕНОЮ ОХОЛОДЖУЮЧОЇ РІДИНИ І ДИМОВИМ ГАЗОМ** 64  
*Бушманов.В.М. аспірант, Когут В.О. доцент, Жихарева Н.В. доцент, Одеська національна Академія Харчових Технологій м.Одеса*
- 16 **ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОЧИСТКИ ДИМОВИХ ГАЗІВ СИЛОВИХ УСТАНОВОК СУДЕН** 66  
*Бушманов.В.М. аспірант, Когут В.О. доцент, Жихарева Н.В. доцент, Одеська національна Академія Харчових Технологій м.Одеса*
- 17 **ДОСЛІДЖЕННЯ В'ЯЗКОСТІ РОЗЧИНІВ ХОЛОДОАГЕНТ R290/КОМПРЕСОРНЕ МАСТИЛО ТА ХОЛОДОАГЕНТ R290/ КОМПРЕСОРНЕ МАСТИЛО/ФУЛЕРЕН C<sub>60</sub>** 67  
*Корнієвич С.Г., Борисов В.О., Желєзний В.П. Одеський національний технологічний університет, м. Одеса,*
- 18 **ЕКОЛОГО-ТЕРМОЕКОНОМІЧНИЙ МЕТОД АНАЛІЗУ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РОБОЧИХ ТІЛ З ДОМІШКАМИ ФУЛЕРЕНУ C<sub>60</sub> В ПАРОКОМПРЕСІЙНОМУ ХОЛОДИЛЬНОМУ ОБЛАДНАННІ** 70  
*Корнієвич С.Г.<sup>1</sup>, Хлісва О.Я.<sup>1,2</sup>, Борисов В.О.<sup>1</sup>, Валбах Е.<sup>1</sup>, Желєзний В.П.<sup>1</sup> Одеський національний технологічний університет, м. Одеса, Національний університет «Одеська морська академія», м. Одеса*
- 19 **ТЕПЛОАСОСНІ ТЕХНОЛОГІЇ УТИЛІЗАЦІЇ ТЕПЛОТИ СУДНОВИХ ДВЗ** 74

*Матеріали XIII Всеукраїнської науково-технічної конференції  
«Сучасні проблеми холодильної техніки і технології», 23 по 25 вересня 2021*

**Міністерство освіти і науки України  
Одеський національний технологічний університет  
Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій  
та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського ОНТУ**

**XIII ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА  
КОНФЕРЕНЦІЯ**

**СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ  
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХОЛОДИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И  
ТЕХНОЛОГИИ  
MODERN PROBLEMS OF REFRIGERATION EQUIPMENT AND  
TECHNOLOGY**

*23-25 вересня 2021 року*

**ЗБІРНИК ДОКЛАДІВ**

Одеса - 2021