

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



**ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ ТА ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ
ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЇ»**

*Присвячена 100-річчю інституту холоду, кріотехнологій
та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського*

19-20 квітня 2022 року

Збірник тез доповідей



Одеса – 2022 р

УДК 621.565; 621.

Збірник тез доповідей 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 тез доповідей за матеріалами Всеукраїнської науково-технічної онлайн-конференції молодих вчених та здобувачів вищої освіти «**Стан, досягнення і перспективи холодильної техніки і технології**», Одеса, 2022 р. (19-20 квітня) – 113 с.

До збірника включені матеріали сучасних наукових досліджень здобувачів вищої освіти та молодих вчених університетів і академій України.

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

Матеріали подано українською та англійською мовами.

Матеріали науково-технічної конференції молодих вчених та здобувачів вищої освіти «Стан, досягнення і перспективи холодильної техніки і технології», 19 - 20 квітня 2022 р.

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:

Хмельнюк М.Г. - зав. кафедрою холодильних установок і кондиціонування повітря ОНАХТ, д.т.н., професор;

Мілованов В.І. - заслужений діяч науки і техніки України, д.т.н., професор;

Коновалов Д.Т. - завідувач кафедри Теплотехніки філії НУК ім. адм.Макарова, Херсонська філія, д.т.н., професор;

Тітлов О.С.- завідувач кафедри нафтогазових технологій, інженерії та теплоенергетики ОНАХТ, д.т.н., професор

Морозюк Л.І. - д.т.н., професор кафедри кріогенної техніки ОНАХТ ;

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 кріогенної техніки ОНАХТ, д.т.н, професор;

Жихарева Н.В.- к.т.н., доцент кафедри холодильних установок і кондиціонування повітря ОНАХТ.

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. доц. Яковлева О.Ю., к.т.н., доц. Трандафілов В.В., к.т.н. Грудка Б.Г., стаж-викл. Басов А.М., асп. Сазанський А.Р., асп. Крушельницький Д.О.

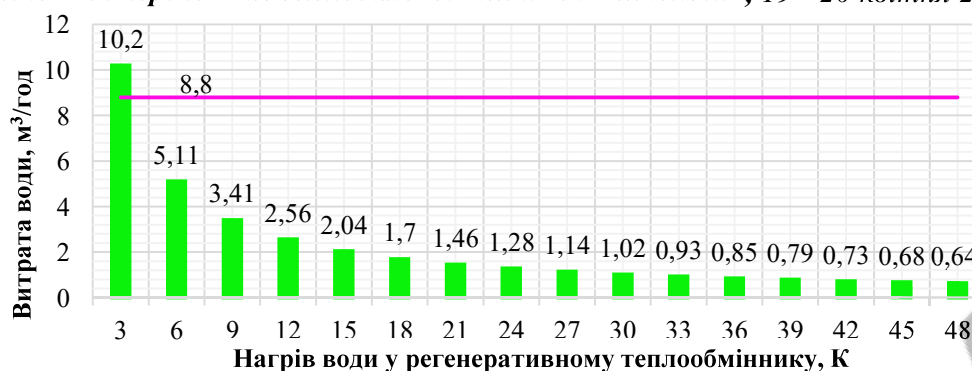


Рис. 2 – Залежність витрати джерельної води від нагріву у теплообміннику

Регенеративний теплообмінник у схемі №3 нагріває джерельну воду перед її надходженням до випарника за рахунок переохолодження рідкого фреону після конденсатору.

Інтенсивна динаміка зменшення необхідної витрати джерельної води спостерігається до її нагріву у регенеративному теплообміннику до $\Delta t=27\div 33$ К. Надалі збільшувати нагрів не доцільно, оскільки кожні наступні 3 К заощаджують менше 0,1 м³/год витрати, а площа необхідного для такого нагріву теплообмінника значно зростає.

Ускладнення схеми водо-водяного ТН призводить до незначного зростання COP, що обумовлено зменшенням споживання джерельної води. Проте використання регенеративного теплообмінника типу «теплоносій-хладон» є доцільним лише за нагріву води від 6 К до 24 К.

УДК 536.248.2

ПРО ДЕЯКІ НАПРЯМКИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОВИХ ТРУБ

*Воїнов О.П., професор, Коновалов Д.В., професор, Самохвалов В.С., доцент,
ХННІ НУК ім. адмірала Макарова, Херсон, dimitriyko79@gmail.com*

В останні десятиліття зростання світового валового внутрішнього продукту досягається за рахунок виснаження природних ресурсів, які складають природний капітал. Різке загострення екологічної проблеми потребує зміни ставлення людини до природи. Висунуті останнім часом глобальні екологічні ініціативи сприяють збереженню та збільшенню природного капіталу шляхом узгодження промислової та екологічної політики, технологічного переозброєння виробництва. Необхідними є рішення щодо розвитку виробництва, які повинні сприяти зменшенню шкоди, яку воно завдає природному середовищу, при цьому природоохоронні рішення повинні сприяти розвитку виробництва.

Для цього потрібні безпечні для природи промислові технології, які забезпечували б задоволення потреб суспільства, але при цьому не виснажували природні ресурси, не руйнували навколишнє середовище.

Одним із таких напрямків є широкий розвиток технології передачі теплоти від однієї точки до іншої за принципом замкнутого випарно-конденсаційного циклу теплоносія у порожнині теплової труби.

Як відомо, у тепловій трубі відбувається перенесення теплоти пароутворення за допомогою випаровування рідини в зоні надходження теплоти та конденсації пари в області тепловідведення.

Матеріали науково-технічної конференції молодих вчених та здобувачів вищої освіти «Стан, досягнення і перспективи холодильної техніки і технології», 19 - 20 квітня 2022 р.

Теплові труби набули широкого поширення при будівництві каналів ефективного теплообміну, при необхідності поділу джерела теплоти та її споживача, в системах опалення будинків, у технологічних схемах охолодження компонентів сучасних комп'ютерів (процесорів, відеокарт), лазерних та світлодіодних матриць, приладів силової електроніки, космічної. електроніки, електричних машин та ін.

До основних переваг теплових труб перед традиційними елементами теплопередаючих систем відносяться такі: простота та компактність конструкції, висока відмовостійкість; відсутність рухливих деталей та безшумність роботи; вигідні масогабаритні характеристики; відсутність витрат енергії на переміщення теплоносія; висока надійність роботи та довговічність; висока еквівалентна теплопровідність.

Параметрами теплової труби можна керувати, змінюючи в ній тиск, що дає можливість здійснювати перехід теплоносія з однієї фази в іншу в температурному режимі. Перспективним є застосування теплових труб шляхом розробки на їх основі ресурсозберігаючих систем, зокрема геліосистем.

В деяких конструкціях сонячних колекторів можуть використовуватись теплові труби. Їх застосування дає можливість знизити гідравлічний опір контуру робочої рідини в сонячному колекторі більше ніж у два рази та забезпечити модульність конструкції та простоту складання.

Сонячні колектори на основі алюмінієвих теплових труб доцільно використовувати в сонячних енергетичних установках для самостійного гарячого водопостачання та забезпечення електрикою в сезонний період, а також можливе і доцільне використання в сонячних енергетичних установках впродовж року з метою попереднього підігріву води для традиційних систем гарячого водопостачання будинків і систем нагріву води в басейнах [1]. Теплові труби як теплоприймаючі і теплопередаючі елементи акумуляційних сонячних енергетичних систем ліквідують недоліки традиційних сонячних водонагрівальних установок.

Теплосприймаюча поверхня сонячних колекторів з тепловими трубами є ізотермічною; в них відсутня нерівномірність течії рідини; вони мають низькі термічний та гідравлічний опір.

Теплові труби можуть бути використані як пасивний елемент сонячного колектору та служити для ефективної передачі адсорбованого сонячного теплового потоку до теплоносія контуру геліосистеми.

Використання теплових труб дозволяє створювати модульні конструкції геліосистем різного виду та форми. Це значно полегшує застосування не тільки автономних сонячних колекторів, наприклад, на дахах, але й геліосистем на фасадах будівель, а також використовувати теплові труби безпосередньо як частини будівельних конструкцій. Крім того, при модернізації сонячних колекторів з тепловими трубами у складі геліосистеми або їх ремонті немає необхідності видалення теплоносія з контуру геліосистеми і можна робити ці операції без її зупинки та переzapравлення.

Фасадні сонячні колектори на основі теплових труб підходять для встановлення на стінах підприємств роздрібною торгівлі, промислових, складських та логістичних будівель. Високу надійність та ефективність теплового режиму фотоелементів забезпечує використання теплових труб у сонячних фотоелектричних системах з концентрацією сонячної енергії [2].

При побудові теплообмінників для утилізації теплоти викидних газів котлів та систем

Матеріали науково-технічної конференції молодих вчених та здобувачів вищої освіти «Стан, досягнення і перспективи холодильної техніки і технології», 19 - 20 квітня 2022 р.

вентиляції і кондиціонування актуальною є задача зменшити їх габарити, гідравлічний опір та забезпечити відсутність перетікання потоків газів з одного каналу до іншого. У такому випадку можуть також успішно використовуватись, як теплопередаючий елемент, теплові труби [3].

Теплові труби перспективно використовувати також в системах забезпечення теплових режимів радіо-електронної апаратури в наступних випадках:

- якщо джерело теплоти (електронний елемент або група електронних елементів) знаходиться на відстані від місця, де необхідно забезпечити відведення тепла;
- необхідно підвищити компактність і знизити масо-енергетичні характеристики системи забезпечення теплового режиму і всього виробу.

При використанні теплових труб в системах, що можуть змінювати свою орієнтацію в просторі, наприклад, в системах морського призначення чи радіолокаційних станціях, необхідно опрацьовувати більш складну конструкцію теплових труб чи системи на її основі. В системах забезпечення теплових режимів силової електроніки теплові труби можуть успішно використовуватись як елемент радіатора і виконувати роль засобу для збільшення площини поверхні для тепловідводу.

Вкрай актуальним сьогодні є використання теплових труб в системах забезпечення теплового режиму комп'ютерної техніки, а саме в системі повітряного охолодження на основі теплових труб для теплонавантажених елементів персонального комп'ютера [4].

Ще одним актуальним напрямком застосування теплових труб є системи охолодження складних електронно-обчислювальних і радіотехнічних приладів як стаціонарного використання, так і рухомих об'єктів, наприклад, для морської та авіаційної техніки.

Одним з важливих напрямків також є розробка та застосування системи охолодження світлодіодних освітлювальних приладів з використанням теплових труб [5].

Список інформаційних джерел

1. С.М. Хайрмасов. Використання теплових труб в сонячних енергетичних системах: системи з концентрацією сонячної енергії, сонячні стіни, сонячні плити / Відновлювана енергетика, 2015, № 4.- С. 28-35.
2. Гибридная солнечная система кровли с тепловыми трубками (Електронний ресурс), 2015 .- URL: <https://facepla.net/the-news/energy-news-mnu/5216-гибридная-солнечная-система.html>
3. Дан П.Д., Рей Д.А. Тепловые трубы. – М.: Энергия, 1979.- 272с.
4. Ніколаєнко Ю.Є. Засоби забезпечення теплових режимів на основі теплових труб для пристроїв обчислювальної техніки та керування [Текст] : автореф. дис... д-ра техн. наук: 05.14.06 / Ніколаєнко Ю.Є. ; НАН України, Ін-т техн. теплофізики. - К., 2009. - 36 с.
5. Д.В. Пекур, Ю.Є. Ніколаєнко, В.М. Сорокін Нова конструкція світлодіодного світильника з тепловими трубами / Технологія та конструювання в електронній апаратурі, 2019, № 5—6.- С.34-42

- 11 ЕНЕРГОМОДЕЛЮВАННЯ, ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА ПІД ЧАС ЕКОЕФЕКТИВНОГО ПРОЕКТУВАННЯ** 26
*Р.В. Грищенко, канд. тех. наук, доц. каф. ТЕХТ, ННІТІ, НУХТ, м. Київ,
М.О. Кривошеєв, BREEAM Assessor, Edge expert, МК Sustainable Eng., м. Київ,
А.В. Форсюк, канд. тех. наук, проф. каф. ТЕХТ, ННІТІ, НУХТ, м. Київ
В.С. Калита, студ. каф. ТЕХТ, ННІТІ, НУХТ, м. Київ*
- 12 ВПЛИВ СХЕМНОГО РІШЕННЯ ТЕПЛОВОГО НАСОСУ ТИПУ «ВОДА-ВОДА» НА ЙОГО ЕНЕРГЕТИЧНІ ПОКАЗНИКИ** 28
*О.Ю. Пилипенко, канд. тех. наук, доц. каф. ТЕХТ, ННІТІ, НУХТ, м. Київ.
Д.М. Степаніщев, студ. каф. ТЕХТ, ННІТІ, НУХТ, м. Київ*
- 13 ПРО ДЕЯКІ НАПРЯМКИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОВИХ ТРУБ** 29
*Воїнов О.П., професор, Коновалов Д.В., професор, Самохвалов В.С., доцент, ХННІ
НУК ім. адмірала Макарова, Херсон,*
- 14 DEVELOPMENT OF THE MARINE ENGINE CONTACT COOLING SYSTEM BY USING A THERMOPRESSOR** 32
*Dmytro Sydorenko, Student, Illia Nadtochii, Student
Halina Kobalava, Associate Professor of the Thermal Engineering Department, Admiral
Makarov National University of Shipbuilding,
Kherson Educational-Scientific Institute, Ukraine*
- 15 КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА ОЧИЩЕННЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ** 35
*Корнієнко В.С., доцент кафедри теплотехніки, Херсонська філія Національного
університету кораблебудування імені адмірала Макарова, Херсон,*
- 16 ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ФАКТОРНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ УМОВ РОБОТИ ТЕПЛОАКУМУЛЯТОРА В СИСТЕМІ ПЕРЕДПУСКОВОЇ ПІДГОТОВКИ АВТОМОБІЛЬНОГО ДВИГУНА** 39
*К.В. Луняка, професор, Національний університет кораблебудування імені
адмірала Макарова, Херсонська філія
С.А. Русанов, к.т.н, Херсонський національний технічний університет, О.І. Ключев,
к.т.н, Херсонський національний технічний університет,
О.О. Ключева, аспірантка, Херсонський національний технічний університет,*
- 17 СТВОРЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ ТА ОРІМАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РІЗНИХ СИСТЕМ ОХОЛОДЖЕННЯ** 41
*Д.т.н., професор Луняка К.В, студент Лецов Є.М.
Херсонська філія Національного університету кораблебудування
імені адмірала Макарова*
- 18 СУМІШІ ХОЛОДОАГЕНТІВ ЯК ЗАМІНА РОБОЧИХ ТІЛ З ВИСОКИМ GWP** 43
Дудко О.М., аспірант ОНАХТ, Хмельнюк М.Г., професор ОНАХТ
- 19 ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СИСТЕМИ ХОЛОДОПОСТАЧАННЯ НА СУДНАХ ВОДНОГО ТРАСПОРТУ** 46
Ялама В.В., аспірант ОНАХТ, Хмельнюк М.Г., професор ОНАХТ
- 20 ДОСЛІДЖЕННЯ МОРОЗИЛЬНОЇ СКРИНІ НА РІЗНИХ ХОЛОДОАГЕНТАХ** 49
Константинов І.М., аспірант ОНАХТ, Хмельнюк М.Г., професор ОНАХТ