

**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.

КАЛОРИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КОМПОЗИЦІЙНОГО ТЕРМОАКУМУЛЮЮЧОГО МАТЕРІАЛУ ПАРАФІН/ТЕРМОРОЗШИРЕНИЙ ГРАФІТ

Асп. Глек Я.О., д.т.н., проф. Железний В.П. ОНАХТ

Системи зберігання теплової енергії з матеріалами із фазовим переходом привернули значну увагу вчених у останнє десятиліття. Такі системи можуть поглинати або виділяти велику кількість тепла в діапазоні температур за рахунок фазового переходу. Отже, застосування таких систем може допомогти усунути невідповідність між енергією, що надходить у теплоенергетичні системи, та потребою в тепловій енергії у різний час доби. Усунення невідповідності вхідної та вихідної енергії має першорядне значення підвищення коефіцієнта використання відновлюваних джерел енергії.

Системи зберігання теплової енергії на основі парафінів мають великі перспективи для систем опалення та гарячого водопостачання. Однак низька теплопровідність парафіну обмежує його теплові характеристики та обмежує можливості його великомасштабного застосування. Цілям підвищення ефективності термоакумуляторів сприятиме раціональний вибір компонентів композиційних термоакумуляторних матеріалів (ТАМ) з фазовим переходом на основі технічного парафіну та вуглецевих наноструктур.

Терморозширений графіт (ТРГ) та фулерен C_{60} є перспективними вуглецевими наноструктурами для підвищення теплопровідності парафіну. Розширений графіт має високу теплопровідність і пористу структуру, що робить його ідеальним кандидатом як компонент для стабілізації форми ТАМ. У той же час використання C_{60} у складі ТАМ також викликає інтерес, оскільки було показано, що навіть невелика частка C_{60} значно підвищує теплопровідність парафіну. Крім того, C_{60} може знаходитися в граничних високомолекулярних вуглеводнях (парафінах) у розчиненому стані одночасно у вигляді малих наночастинок та великих молекул без агрегації та осадження.

Експрес-дослідження впливу різних компонентів ТАМ на калоричні властивості композиційних ТАМ мають велике значення при розробці їх перспективного застосування. У доповіді запропоновано нову конструкцію експериментальної установки для вимірювання калоричних властивостей композиційних ТАМ з фазовим переходом, що відрізняється простою конструкцією, низькою вартістю та можливістю візуального спостереження за досліджуваним зразком. Застосування установки є доречним для оцінки доцільності подальшого вивчення композитних ТАМ. Схема розробленої експериментальної установки представлена рис. 1

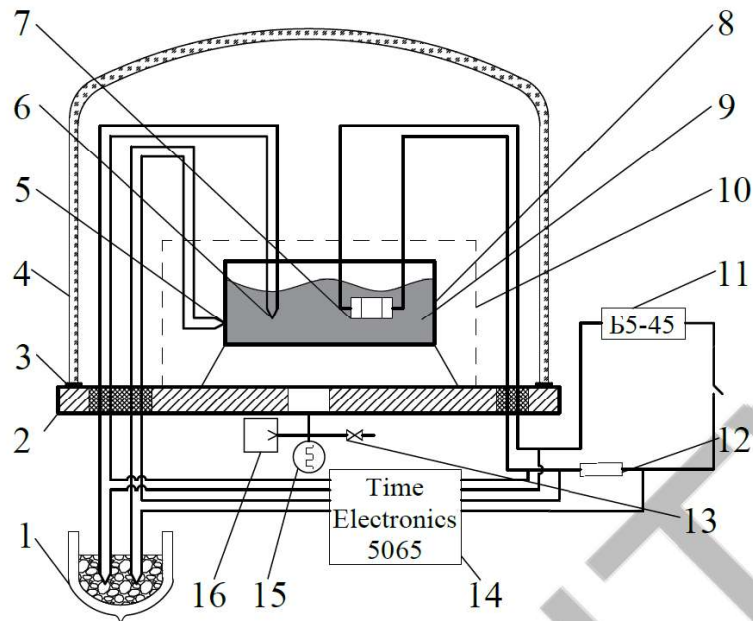


Рис 1. Схема експериментальної установки:

1 - сосуд Дьюара з $t = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$; 2 – металева пластина; 3 – вакуумне ущільнення; 4 – вакуумна скляна кришка; 5, 6 – термопары; 7 – електронагрівач; 8 – вимірювальний осередок; 9 – тестовий зразок; 11 – регульоване джерело живлення; 12 – стандартний резистор; 13 – клапан подачі повітря; 14 – мультиметр; 15 – термопарний вакуумний перетворювач; 16 – вакуумний насос

Застосування вакуумного скляного ковпака дозволяє оператору не тільки візуально спостерігати появу бульбашок газу в досліджуваному зразку при його плавленні, але і фіксувати перегрів твердої фази зразка при підвищенні температури вище температури плавлення. Проведене дослідження показує, що додавання домішок C_{60} і розширеного графіту технічно чистий парафін сприяло зниженню ступеня перегріву досліджуваних зразків при реалізованих параметрах експериментального дослідження.

В якості об'єктів дослідження використовувалися: технічний парафін з температурою плавлення $53.5\text{ }^{\circ}\text{C}$, парафін із вмістом 0.000936 г/г фулерену C_{60} та парафін із вмістом 0.111 г/г терморозширеного графіту (ТРГ).

Аналіз отриманих експериментальних даних є складне завдання з низки причин. По-перше, технічні парафіни є сумішшю вуглеводнів різної молярної маси. По-друге, парафін має неоднорідну твердофазну структуру (різні розміри кристалів та аморфних включень). Крім того, тверда фаза парафіну містить значну кількість розчиненого повітря. Виконані експериментальні дослідження показують, що концентрація розчиненого в парафіні повітря може досягати $0,24\text{ г/кг}$. Відмінність у температурах плавлення окремих компонентів технічного парафіну, також як і ендотермічні ефекти в процесі деаерації парафіну при плавленні призводять до появи 2 шумових ефектів (піків і западин) на отриманих температурних залежностях ефективної питомої ізобарної теплоємності, що ускладнює процедуру визначення повної фази. Крім того, варто зазначити, що для визначення параметрів фазового переходу доцільніше використовувати результати експерименту при охолодженні композиційного зразка ТАМ. Це з тим, що у процесі охолодження зразків відсутня вплив основних шумових чинників калориметричного дослідження.

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

Проведені дослідження показують, що значення питомої ефективної ізобарної теплоємності твердої фази парафіну істотно перевищують довідкові значення. Цей ефект пов'язаний як із наявністю фазових переходів компонентів технічних парафінів, і з поглинанням тепла при деаерації парафіну як і твердої фази. При цьому амплітуда та розташування піків та западин на температурних залежностях ефективної теплоємності різні для всіх об'єктів дослідження. Ці ефекти можуть свідчити про те, що C_{60} та розширений графіт у парафіні по-різному впливають на ступінь модифікації внутрішньої структури парафіну та вміст розчиненого повітря у досліджуваному зразку.

Присутність ТРГ у парафіні сприяє незначному зменшенню температури початку і кінця фазового переходу (0.5...2.0 °С), присутність C_{60} мало впливає ці параметри. Повна ентальпія фазового переходу для парафін/ТРГ була на 15...21% менше, а для парафін/ C_{60} на 7...16% вище, ніж для парафіну. Присутність ТРГ сприяє зниженню теплоємності рідкої фази парафіну на 10...16%, присутність C_{60} - збільшенню теплоємності на 7...15%. Отримані ефекти можна пояснити як присутністю самих вуглецевих наноструктур, і зміною структури парафіну.

Отриманий результат дозволяє провести порівняльний аналіз впливу різних вуглецевих наноструктур на калоричні властивості композиційних ТАМ із використанням запропонованої в даній доповіді експериментальної установки.

У роботі показано доцільність подальших досліджень композитних ТАМ на основі парафіну та вуглецевих наноструктур для підтвердження доцільності застосування фулерену C_{60} та ТРГ у композиційних ТАМ

УДК 621.565.4

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЕНЕРГОРЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ РІШЕНЬ ДЛЯ АМІАЧНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ СИСТЕМ МОЛОКОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Доцент Желіба Ю.О., магістрант ІХКЭ Кашигін Є.О., Рімашевський Ю.С., Науково-інженерне об'єднання Холод, Желіба Т.О., ОНПУ

Будь-яке підприємство – те, що проектується, чи вже діюче, - має певний потенціал енергоресурсозбереження. Він залежить від значної кількості факторів, відповідно, існує багато засобів підвищення енергетичної та ресурсної ефективності холодильних систем та установок.

Метою дослідницької роботи було визначення детального переліку засобів та заходів, спрямованих на заощадження ресурсів та енергії, що витрачаються для забезпечення роботи холодильної системи чи установки без урахування особливостей технологічних процесів виробництва. Для кожного заходу, що розглядався, проведено орієнтовне оцінювання потенційної економії та можливість а доцільність його застосування в системах холодопостачання молокопереробної промисловості. У разі багатоваріантних технічних рішень конкретної задачі критерієм вибору були мінімальні приведені витрати.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ №1 –ХОЛОДИЛЬНІ УСТАНОВКИ ТА КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ

стор

1	ВИБІР ЕНЕРГООЩАДНИХ УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ДІЮЧИХ ТЕПЛОВИХ ПОВІТРЯ	4
	<i>Тростенюк О.В., магістр НУЛП, м. Львів</i> <i>Науковий керівник Лабай В.Й., д.т.н., проф., НУЛП</i>	
2	MODELLING OF THE BOILING PROCESS IN NOZZLE WITH PROFILED DIFFUSER PART	7
	<i>Danylo Husiev, post graduate student, SumDU</i> <i>Serhii Sharapov, PhD, assistant professor, senior lecturer, SumDU,</i>	
3	INNOVATIVE METHOD OF IMPROVEMENT OF CENTRAL AIR CONDITIONING SYSTEMS	8
	<i>Byshmanov V., Phd st Krushelnytskyi D.</i> <i>Zhykharieva N. V., Ph.D., Ass. Pr., Kohut V.E, Pr., Ph.D., Ass. Pr..</i>	
4	ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА КАРБАМІДУ ОПЗ	11
	<i>Філков І.О., СВО магістрант ОНАХТ</i> <i>Науковий керівник Жихарева Н.В., к.т.н., доц. ОНАХТ</i>	
5	ХОЛОДОАГЕНТИ З НИЗЬКИМ ПОТЕНЦІАЛОМ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕННЯ ДЛЯ СУДНОВИХ ХОЛОДИЛЬНИХ СИСТЕМ	15
	<i>Сорокін Р.Р., д.т.н., проф. Хлієва О.Я.</i> <i>Національний університет «Одеська морська академія»</i>	
6	ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОЇ КАСКАДНОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ МАШИНИ НА ПРИРОДНИХ РОБОЧИХ РЕЧОВИНАХ	17
	<i>Крохмальний Ю.В., магістрант ІХКЕ ОНАХТ,</i> <i>Науковий керівник :к.т.н. дац. Трандафілов В.В. ОНАХТ</i>	
7	ІННОВАЦІЙНИЙ МЕТОД ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ЗА ДОПОМОГОЮ КОНТАКТНОГО ТЕПЛООБМЕНУ	20
	<i>Асп. ОНАХТ Крушельницький Д.О., асп. ОНАХТ Кіценко А.М.,</i> <i>Наукові керівники :к.т.н. дац. ОНАХТ Жихарева Н.В., к.т.н. доц. ОНАХТ Козут В.О.</i>	
8	ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА УСТАНОВКА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛОКАЛЬНИХ КОЕФІЦІЄНТІВ ТЕПЛОВІДАЧІ ТА РЕЖИМІВ КИПІННЯ ХОЛОДОАГЕНТІВ ТА РОЗЧИНІВ ХОЛОДОАГЕНТ/МАСЛО У ТРУБИ	21
	<i>Борисов В.О., д.т.н., проф. Железний В.П. ОНАХТ</i>	
9	КАЛОРИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КОМПОЗИЦІЙНОГО ТЕРМОАКУМУЛЮЮЧОГО МАТЕРІАЛУ ПАРАФІН/ТЕРМОРОЗШИРЕНИЙ ГРАФІТ	23
	<i>Глек Я.О., д.т.н., проф. Железний В.П. ОНАХТ</i>	
10	ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЕНЕРГОРЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ РІШЕНЬ ДЛЯ АМІАЧНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ СИСТЕМ МОЛОКОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ	25
	<i>магістранти ІХКЭ Кашигін Є.О., Рімашевський Ю.С.,</i> <i>Науково-інженерне об'єднання Холод, Желіба Т.О., ОНПУ</i>	