

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
77 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ АКАДЕМІЇ**

Одеса 2017

СЕКЦІЯ «ТЕПЛОФІЗИКА ТА ПРИКЛАДНА ЕКОЛОГІЯ»

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ КОНВЕКТИВНОЇ ТЕПЛОВІДДАЧІ Й ВТРАТ НАПОРУ ПРИ ВИМУШЕНОМУ РУСІ В ТРУБІ НАНОХОЛОДОНОСІЯ НА ОСНОВІ ПРОПІЛЕНГЛІКОЛЮ

**Рябікін С.С., аспірант, Хлієва О.Я., канд. техн. наук, доцент
Одеська національна академія харчових технологій**

Розвиток усієї промисловості як в світі, так і в Україні направлено на зниження ресурсо- та енергоспоживання. Відомо, що економія природних ресурсів при створенні та експлуатації обладнання сприяє не тільки грошової економії, але й зниженню навантаження на навколишнє середовище. Холодильна промисловість (разом з системами кондиціонування повітря) відноситься до галузі, яка споживає досить велику кількість від всієї електроенергії, що виробляється в конкретному регіоні – від 10 до 30 % [1]. Тобто питання підвищення еколого-енергетичної ефективності холодильного устаткування є дуже актуальним.

Можливі напрямки підвищення енергетичної ефективності холодильного обладнання пов'язані з широким використанням низькопотенційних і альтернативних джерел енергії. Певну перспективу для практичного застосування мають холодильні машини, які споживають низькопотенційну теплоту різних джерел (абсорбційні, пароежекторні), або які використовують альтернативні джерела енергії (сонячну енергію). Так само перспективним напрямом є впровадження в енергетику нанотехнологій. Області застосування нанотехнологій великі. Стосовно до холодильної промисловості їх реалізація може полягати у використанні нанофлюїдів в якості тепло- і холодоносіїв в системах з проміжним контуром, а також у використанні компресорних мастил з добавками наночастинок в парокомпресійному холодильному обладнанні. Впровадження використання нанофлюїдів в холодильних системах не буде сприяє істотній модернізації устаткування, на відміну від створення нових холодильних систем, які замість електричної енергії будуть споживати низькопотенційну теплоту.

Останні роки спостерігається підвищений науковий інтерес до застосування нанофлюїдів як теплоносіїв в різноманітних теплообмінних процесах або як робочих тіл в циклах різноманітного енергетичного (у тому числі холодильного) обладнання [2, 3]. Але про практичну реалізацію отриманих результатів говориться мало. Слід зазначити, що ефект від впровадження нанотехнологій має бути обґрунтований як з техніко-економічної точки зору, так й з еколого-енергетичної.

Метою представленої роботи є еколого-енергетичне обґрунтування доцільності застосування нанотехнологій для підвищення ефективності парокомпресійного холодильного обладнання при розгляді конкретних прикладів. Як критерій при виконанні аналізу використовувалася величина повної еквівалентної емісії парникових газів за життєвий цикл холодильної системи. Методика розрахунку, основні припущення та величини, що характеризують структуру виробництва електроенергії, енергоемність ВВП в Україні наведено в [4].

Для оцінки перспектив застосування нанофлюїдів в якості холодоносіїв на кафедрі теплофізики та прикладної екології ОНАХТ була проведена серія експериментів щодо визначення коефіцієнта тепловіддачі і втрат напору при циркуляції холодоносія на основі водного розчину пропіленгліколю з добавками наночастинок Al_2O_3 (нанохолодоносіїв) в трубі. Експериментально було показано, що коефіцієнт тепловіддачі при вимушеній конвекції нанохолодоносія в середньому приймав більші значення, у порівнянні з аналогічною величиною для базового холодоносія. Було виконано аналіз енергетичних витрат на циркуляцію холодоносія та нанохолодоносія на одиницю переданого тепла в

експериментальній установці. У доповіді наведено результати еколого-енергетичного дослідження перспектив застосування нанохолодоносіїв у холодильному обладнанні.

Для оцінки перспектив застосування нанофлюїдів як компресорних мастил на кафедрі теплофізики та прикладної екології ОНАХТ була проведена серія експериментів по визначенню енергоспоживання і холодопродуктивності холодильної компресорної системи (експериментальної установки на базі компресора побутового холодильного приладу) при роботі з використанням компресорних мастил з добавками наночастинок оксиду титану (0,48 і 1,0 % мас.) і оксиду алюмінію (0,08 і 0,52 % мас.), а так само фулеренів (0,5 % мас.). За вимірними значеннями величини енергоспоживання і холодопродуктивності експериментальної установки при роботі з використанням різних мастил з наночастинами був виконаний еколого-енергетичний аналіз. Було показано, що для компресорного масла з наночастинами оксидів металів величина питомої емісії парникових газів менша, ніж при використанні компресорного мастила без добавок наночастинок. Аналогічний результат був отриманий при порівнянні характеристик роботи холодильної компресорної системи з використанням чистого мастила й мастила з фулеренами. Підвищення еколого-енергетичної ефективності обладнання при використанні компресорного масла з наночастинами склало до 8 % при урахуванні додаткових енергетичних витрат на виробництво наночастинок і приготування компресорного масла.

Таким чином, виконані експериментальні дослідження характеристик еколого-енергетичної ефективності холодильного обладнання при використанні в ньому в якості холодоносіїв або робочих тіл нанофлюїдів вказують на перспективу застосування нанотехнологій в холодильній промисловості.

Література

1. UNEP 2014. Report of the Refrigeration, air Conditioning and Heat Pumps Technical Options Committee
2. Celen, A. A review of nanorefrigerants: flow characteristics and applications / A. Celen, Çebi A., M. Aktas, O. Mahian, A. S. Dalkilic, S. Wongwises [Text] // International Journal of Refrigeration. – 2014. – V. 44. – P. 125-140.
3. Saidur R. A review on applications and challenges of nanofluids / R. Saidur, K. Y. Leong, H. A. Mohammad [Text] // Renewable and sustainable energy reviews. – 2011. – V. 15, Issue 3. – P. 1646-1668.
4. Chen, G. Ecological and energy efficiency analysis of ejector and vapor compression air conditioner / G. Chen, V. Zhelezny, O. Khliyeva, K. Shestopalov, V. Ierin [Text] // International Journal of Refrigeration – 2016. – V. 74. – P. 127-135.

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДЕЯКИХ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**Геллер В.З., д-р техн. наук, професор, Семенюк Ю.В., д-р техн. наук, доцент,
Губанов С.М., канд. техн. наук, доцент
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса**

Паризька конференція з питань клімату (COP21, грудень 2015 р.) прийняла міжнародну домовленість, згідно якій всі країни-члени ООН взяли на себе зобов'язання утримувати підвищення середньої температури планети на рівні нижче 2 °К (цей рівень розрахований кліматологами як порогове збільшення, після якого почнуться необоротні кліматичні зміни), а також про повне зупинення викидів парникових газів в атмосферу, починаючи з 2060 – 2075 рр. Один із шляхів виконання завдань, поставлених COP21, полягає у розробці та використанні нових енергозберігаючих технологій, зокрема тих, що полягають у накопиченні (в основному, за рахунок відновлюваних джерел) та подальшому використанні

НОВИЙ МЕТОД ВИВЧЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ РЕЛАКСАЦІЇ В ДІЕЛЕКТРИКАХ Сорокіна О.Г., Федосов С.Н., Сергєєва О.Є.....	261
ВИЗНАЧЕННЯ ПРИПУСКУ НА ЗУБОШЛІФУВАННЯ Ліщенко Н.В.....	262

СЕКЦІЯ «ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА ТА ТЕХНІЧНИЙ ДИЗАЙН»

ЗНАЧЕННЯ ДИЗАЙНУ УПАКОВКИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО РОЗВИТКУ Сагач Л.М.....	264
НАОЧНІСТЬ ЗОБРАЖЕНЬ ОБ'ЄКТУ Ломовцев Б.А.....	265
МОЖЛИВОСТІ ГРАФІЧНОГО ДИЗАЙНУ У ГЕРАЛЬДИЦІ Іванова Л.О., Федосєєв О.В.....	266
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СХЕМ ДВОСТУПЕНЕВИХ ПАРОКОМПРЕСІЙНИХ СИСТЕМ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТЕПЛОТИ Іваненко Є.В.....	267

СЕКЦІЯ «ВИЩА МАТЕМАТИКА»

ПАРАМЕТРИЗАЦІЯ МАСШТАБНО-ІНВАРІАНТНИХ САМОСПРЯЖЕНИХ РОЗШИРЕНЬ МАСШТАБНО- ІНВАРІАНТНИХ СИМЕТРИЧНИХ ОПЕРАТОРІВ Miron V. Bekker, Угольніков О.П.....	269
УНДУЛОЇДИ ТА ЇХ ДЕФОРМАЦІЇ Вашпанова Н.В., Подоусова Т.Ю.....	271

СЕКЦІЯ «ТЕПЛОФІЗИКА ТА ПРИКЛАДНА ЕКОЛОГІЯ»

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ КОНВЕКТИВНОЇ ТЕПЛОВІДДАЧІ Й ВТРАТ НАПОРУ ПРИ ВИМУШЕНОМУ РУСІ В ТРУБІ НАНОХОЛОДОНОСІЯ НА ОСНОВІ ПРОПІЛЕНГЛІКОЛЮ Рябікін С.С., Хлісва О.Я.....	272
МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДЕЯКИХ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ Геллер В.З., Семенюк Ю.В., Губанов С.М.....	273
МОДИФІКОВАНА МОДЕЛЬ ПОТЕНЦІАЛУ ЮКАВИ І ЇЇ РОЛЬ ДЛЯ ОПИСУ КОНДЕНСОВАНОЇ ФАЗИ ФУЛЕРЕНІВ Роганков В.Б., Швець М.В., Роганков О.В.....	274
МОДЕЛЬ ІМОВІРНОСТІ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ, АВАРІЙ ТА КАТАСТРОФ ТЕХНОГЕННОГО І ЗМІШАНОГО (ТЕХНОГЕННО-ПРИРОДНОГО) ПОХОДЖЕННЯ Цикало А.Л.....	275
ДОСЛІДЖЕННЯ ФАЗОВИХ ПЕРЕХОДІВ У НАНОФЛЮЇДІ ІЗОПРОПІЛОВИЙ СПИРТ / НАНОЧАСТИНКИ Al_2O_3 Мотовой І.В., Гордейчук Т.В.....	276
СХЕМНІ РІШЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ВОДОНАГРІВАЧА НЕПРЯМОГО НАГРІВУ Волчок В.О.....	277
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ КИПІННЯ У ВІЛЬНОМУ ОБ'ЄМІ ХОЛОДОАГЕНТІВ ТА ЇХНІХ РОЗЧИНІВ З КОМПРЕСОРНИМИ МАСТИЛАМИ Семенюк Ю.В.....	278

СЕКЦІЯ «КРІОГЕННА ТЕХНІКА»

РОЗДІЛЕННЯ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ СУМІШЕЙ МЕТОДОМ ДЕСУБЛІМАЦІЇ І АДСОРБЦІЇ Чигрін А.О.....	280
БЕЗМАШИННІ АПАРАТИ У ТЕХНОЛОГІЯХ ОТРИМАННЯ РІДКИСНИХ ГАЗІВ Бондаренко В.Л., Симоненко Ю.М., Тишко Д.П.....	282
АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ В КОМЕРЦІЙНИХ ОХОЛОДЖУВАНИХ ОБ'ЄКТАХ І СИСТЕМАХ ХОЛОДОПОСТАЧАННЯ Морозюк Л.І., Соколовська-Єфименко В.В., Гайдук С.В.....	284
РЕЦИКЛІНГ РІДКИСНИХ ГАЗІВ У НАУКОЄМНИХ ВИРОБНИЦТВАХ Бондаренко В.Л., Симоненко Ю.М., Меркулов М.Ю.....	286
ЕКОНОМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ НЕОНУ ТА ГЕЛІУ Бондаренко В.Л., Башкиров Г.В., Пилипенко Б.О.....	288

Наукове видання

Збірник тез доповідей 77 наукової конференції викладачів академії
18 – 21 квітня 2017 р.

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

Рекомендовано до друку та розповсюдження в мережі Internet Вченою радою
Одеської національної академії харчових технологій,
протокол № 15 від 25.04.2017 р.

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
Лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки,
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова

Укладач Т.Л. Дьяченко

Редакційна колегія

Голова Єгоров Б.В., д.т.н., професор

Заступник голови Поварова Н.М., к.т.н., доцент

Члени колегії:

Бурдо О.Г., д.т.н., професор

Волков В.Е., д.т.н., професор

Гапонюк О.І., д.т.н., професор

Жигунов Д.О., д.т.н., доцент

Іоргачова К.Г., д.т.н., професор

Капрельянц Л.В., д.т.н., професор

Коваленко О.О., д.т.н., ст.н.с.

Косой Б.В., д.т.н., професор

Мардар М.Р., д.т.н., професор

Павлов О.І., д.е.н., професор

Станкевич Г.М., д.т.н., професор

Савенко І.І., д.е.н., професор

Ткаченко Н.А., д.т.н., професор

Ткаченко О.Б., д.т.н., професор

Хобін В.А., д.т.н., професор

Хмельнюк М.Г., д.т.н., професор

Черно Н.К., д.т.н., професор