

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



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

**Одеса 2019**

Наукове видання

Збірник тез доповідей 79 наукової конференції викладачів академії  
16 – 19 квітня 2019 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 № 9 від 02.04.2019 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:

Амбарцумянц Р.В., д-р техн. наук, професор

Безусов А.Т., д-р техн. наук, професор

Бурдо О.Г., д.т.н., професор

Віннікова Л.Г., д-р техн. наук, 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

Крусір Г.В., д-р техн. наук, професор

Мардар М.Р., д.т.н., професор

Мілованов В.І., д-р техн. наук, професор

Осипова Л.А., д-р техн. наук, доцент

Павлов О.І., д.е.н., професор

Плотніков В.М., д-р техн. наук, доцент

Станкевич Г.М., д.т.н., професор,

Савенко І.І., д.е.н., професор,

Тележенко Л.М., д-р техн. наук, 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

холодильного обладнання має науково обґрунтований вибір марки компресорного мастила, який можна здійснити лише маючи достовірну інформацію про калоричні властивості розчинів холодоагент / мастило.

### **Література**

1. Zhelezny V.P., Nichenko S.V., Semenyuk Yu.V., Kosoy B.V., Ravi Kumar. Influence of Compressor Oil Admixtures on Efficiency of a Compressor system// International Journal of Refrigeration, 2009, – V. 32, – № 7. – P. 1526-1535.
2. Youbi-Idrissi M., Bonjour J., Terrier M.F., Marvillet C., Meunier F. Oil presence in an evaporator: experimental validation of a refrigerant/oil mixture enthalpy calculation model // Int. J. Refrig. 2004. – № 27. – P. 215-224.
3. McLinden, M.O., Klein, S.A., Lemmon, E.W. and Peskin, A.P.G., 2003, NIST Standard Reference Database 23, NIST Thermodynamic Properties of Refrigerants and Refrigerants Mixtures Database (REFPROP), Version 7.1 (Gaithersburg: National Institute of Standard and Technology).
4. Chen G., Zhelezny V., Shestopalov K., Motovoy I., Ivchenko D. Experimental study of liquid phase heat capacity of dimethyl ether and triethylene glycol solution. – Proc. 5th IIR International Conference on Thermophysical Properties and Transfer Processes of Refrigerants. 23-26 April 2017, Seoul, Republic of Korea.
5. Ивченко, Д.А. Экспериментальное исследование термодинамических свойств растворов демитилового эфира (DME) в триэтиленгликоле (TEG) / Д.А. Ивченко, Ю.В. Семенюк, В.П. Железный // Холодильная техника и технология. – 2011. – № 4 (132). – С. 25-30.

## **НОВИЙ ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ІНДИКАТОР ДЛЯ АНАЛІЗУ ПОБУТОВИХ ХОЛОДИЛЬНИХ ПРИЛАДІВ**

**Хлієва О.Я., к.т.н., доцент**

**Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса**

Сучасний технологічний прогрес в холодильній галузі, як і в інших галузях промисловості, орієнтований на енергозбереження. Крім того, холодильна промисловість розвивається у рамках таких міжнародних законодавчих актів, як Монреальський протокол (обмеження використання озоноруйнівних речовин) та Кіотський протокол (зниження емісії парникових газів – ПГ).

Питання переведення холодильної промисловості на використання озононеруйнівних холодоагентів можна вважати практично вирішеним. Але з дотриманням вимог Кіотського протоколу все набагато складніше. Холодильна промисловість відноситься до галузі, яка вносить значний прямий та непрямий вклад у глобальні кліматичні зміни. По-перше, холодильна промисловість спільно з системами кондиціонування повітря відноситься до галузі з великим споживанням електроенергії. У відповідності до звіту UNEP [1] при виробництві штучного холоду різного температурного рівня в розвинених країнах споживається від 10 до 30 % всієї потрібної країні електроенергії. Відомо, що основна доля антропогенної емісії ПГ відбувається за рахунок виробництва електроенергії при спалюванні органічного палива. Крім того, озононеруйнівні фторвуглеводневі холодоагенти, які використовуються у парокомпресійних холодильних системах, відносяться до речовин з високим потенціалом глобального потепління. Останні роки все більше уваги приділяється переходу на використання «натуральних» холодоагентів з низьким потенціалом глобального потепління: вуглеводнів (ізобутан, пропан), аміак, CO<sub>2</sub>. Але питання повного відказу від використання фторвуглеводневих холодоагентів не вирішено [2]. Перехід на використання «натуральних» холодоагентів та зниження рівня енергоспоживання холодильною промисловістю буде сприяти зниженню її вкладу в повну емісію парникових газів.

Виробники побутових холодильних приладів (ПХП) докладають багато зусиль для покращення їх класу енергоефективності [3]. Але вимоги що до зниження емісії парникових газів за життєвий цикл при проектуванні нового обладнання вони не враховують. На сьогодні виробники використовують різні підходи до зниження рівня енергоспоживання ПХП: підбирають оптимальні холодоагенти та робочі тіла, покращують якість теплоізоляції, вносять різні зміни в конструкцію обладнання. Але при цьому значно збільшуються енергетичні та матеріальні витрати на виробництво ПХП, тобто й непрямий вклад в емісію ПГ. З урахуванням цієї обставини ПХП, які мають низький рівень енергоспоживання, не завжди є більш екологічно чистими, якщо аналізувати їх життєвий цикл. Тому при модернізації любого обладнання з метою підвищення його енергоефективності необхідно проводити аналіз антропогенного впливу з використанням як енергетичних показників ефективності, так і екологічних індикаторів.

В дослідженні автора запропоновано методика еко-енергетичного аналізу побутового холодильного приладу. Методика основана на урахуванні еквівалентної емісії парникових газів за повний життєвий цикл обладнання [4, 5]. Ця методика відрізняється від методика LCCP (Life cycle climate performance) врахуванням еквівалента людської праці та не потребує наявності в якості вхідних даних важко доступної інформації.

Запропоновано новий еко-енергетичний індикатор *EEEE*, який визначає емісію парникових газів на одиницю ефективного об'єму БХП за певний строк його експлуатації. На відміну від індексу енергетичної ефективності БХП – *EEl*, новий індикатор враховує емісію ПГ на етапі створення та утилізації обладнання.

Виконаний розрахунок індексу *EEl* та індикатора *EEEE* для різних побутових холодильних приладів одного виробника і одного функціонального призначення показав якісно різні результати в величинах, які були проаналізовані. У доповіді показана лише принципова можливість запропонованої методики стосовно аналізу ПХП. Для виконання більш коректного аналізу необхідно мати інформацію про структуру матеріальних витрат на виготовлення ПХП, яка доступна лише виробникам. Запропонований індикатор *EEEE* може використовуватися виробниками для аналізу ефективності побутового холодильного обладнання спільно з індексом енергетичної ефективності *EEl*.

### Література

1. UNEP 2014. Report of the Refrigeration, air Conditioning and Heat Pumps Technical Options Committee. 2014 Assessment. [http://www.montreal-protocol.org/Assessment\\_Panels/TEAP/Reports/RTOC/RTOC-Assessment-Report-2014.pdf](http://www.montreal-protocol.org/Assessment_Panels/TEAP/Reports/RTOC/RTOC-Assessment-Report-2014.pdf)
2. Abas, N., Kalair, A.R., Khan, N., Haider, A., Saleem, Z., & Saleem, M.S. (2018). Natural and synthetic refrigerants, global warming: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 90, – P. 557-569.
3. Commission delegated regulation (EU) No 1060/2010 of 28 September 2010 supplementing Directive 2010/30/EU of the European Parliament and of the Council with regard to energy labelling of household refrigerating appliances // *Official Journal of the European Union*.
4. Железний В.П., Быковец Н.П., Хлиева О.Я., Степанова В.П., Суходольская А.Б. Методика расчета полной эквивалентной эмиссии парниковых газов в промышленности // *Экотехнологии и ресурсосбережение*. 2004. – № 6. – С. 34–43.
5. Chen G., Zhelezny V., Khliyeva O., Shestopalov K., Ierin V. Ecological and energy efficiency analysis of ejector and vapor compression air conditioner // *International Journal of Refrigeration*. 2017. – Vol. 74. – P. 127-135.

ВЗАЄМОДІЯ ІСЛАМСЬКОГО ТА ІНДУЇСТСЬКОГО СУСПІЛЬНО-КУЛЬТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У ДЕРЖАВІ ВЕЛИКИХ МОГОЛІВ	
<b>Польова С.Є., Польовий С.С.</b> .....	213
ЕКВІВАЛЕНТУВАННЯ УЗАГАЛЬНЕНОЇ СХЕМИ ПАРОКОМПРЕСОРНОЇ СИСТЕМИ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТЕПЛОТИ	
<b>Іваненко Є.В.</b> .....	214

### СЕКЦІЯ «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»

ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ НАДАННЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СЕРВІСІВ В NGN З УРАХУВАННЯМ САМОПОДІБНОСТІ ТРАФІКУ	
<b>Князева Н.О., Шестопапов С.В.</b> .....	216
ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІЙ МАРШРУТИЗАТОРІВ В РІЗНИХ ОБЛАСТЯХ ДІЇ ПРОТОКОЛУ ДИНАМІЧНОЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ <i>OSPF</i>	
<b>Бобрікова І.С., Барабаш Т.М.</b> .....	218
АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ	
<b>Бондаренко В.Г.</b> .....	221
«РОЗУМНИЙ БУДИНОК» І ЙОГО КОМПОНЕНТИ	
<b>Бондаренко В.Г.</b> .....	223
АНАЛІЗ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЧАС РЕНДЕРІНГУ ТРИВИМІРНОЇ СЦЕНИ	
<b>Жуковецька С.Л.</b> .....	225
СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОГРАМУВАННЯ	
<b>Кальмус Н.В.</b> .....	226
ВИКОРИСТАННЯ ЗГОРТАЛЬНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ВИДІЛЕННЯ ІНФОРМАТИВНИХ ОЗНАК, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЯКІСТЬ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ	
<b>Філоненко К.М., Лисенко Н.О.</b> .....	227
ЕМПІРИЧНА ОЦІНКА КІЛЬКОСТІ ШЛЯХІВ У НЕОРІЄНТОВАНИХ ВИПАДКОВИХ ГРАФАХ	
<b>Ненов О.Л., Лисенко Н.О.</b> .....	229
АНАЛІЗ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ ARDUINO ПРИ ПОБУДОВІ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМП'ЮТЕРА	
<b>Сахарова С.В., Барабаш Т.М., Рибалов Б.О.</b> .....	231

### СЕКЦІЯ «ТЕПЛОФІЗИКА ТА ПРИКЛАДНА ЕКОЛОГІЯ»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ РОБОЧИХ ТІЛ ПАРОКОМПРЕСІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ СИСТЕМ З ДОБАВКАМИ НАНОЧАСТИНОК $TiO_2$	
<b>Хлісва О.Я., Лук'янова Т.В., Желєзний В.П., Семенюк Ю.В.</b> .....	233
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ТЕПЛОВІДДАЧІ ПРИ КИПІННІ НАНОХОЛОДОАГЕНТУ R141b/НАНОЧАСТИНКИ $TiO_2$ НА ПОВЕРХНЯХ З РІЗНИМ СТУПЕНЕМ ЗМОЧУВАННЯ	
<b>Лук'янова Т.В., Хлісва О.Я., Желєзний В.П., Семенюк Ю.В.</b> .....	235
ДОСЛІДЖЕННЯ КАЛОРИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РОЗЧИНІВ ДИМЕТИЛОВОГО ЕФІРУ (DME) В ТРИЕТИЛЕНГЛІКОЛІ (TEG)	
<b>Івченко Д.О., Мотовой І.В., Желєзний В.П.</b> .....	236
НОВИЙ ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ІНДИКАТОР ДЛЯ АНАЛІЗУ ПОБУТОВИХ ХОЛОДИЛЬНИХ ПРИЛАДІВ	
<b>Хлісва О.Я.</b> .....	238
ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ПІДПРИЄМСТВ ГАЛУЗІ ХЛІБОПРОДУКТІВ	
<b>Зацеркляний М.М., Столевич Т.Б.</b> .....	240
ТЕРМОДИНАМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ОТВЕРДІЛОГО МЕТАНУ ПРИ ВИСОКИХ ТИСКАХ. ТЕОРІЯ І КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ	
<b>Якуб Л.М., Бодюл О.С.</b> .....	242
РОЗЧИННІСТЬ ХОЛОДОАГЕНТУ R290 В ПОЛЕФІРНИХ ТА АЛКІЛБЕНЗОЛЬНИХ МАСТИЛАХ	
<b>Корнієвич С.Г.</b> .....	244

### СЕКЦІЯ «КОМПРЕСОРИ І ПНЕВМОАГРЕГАТИ»

ПІДВИЩЕННЯ ТЕПЛОТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВИПАРНИКА ХОЛОДИЛЬНОЇ МАШИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ НАНОЧАСТОК	
<b>Мілованов В.І., Балашов Д.О.</b> .....	245