ISSN 0453-8307

ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ

XXI ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ

(15-17 квітня 2021 р.)

Збірник наукових праць

НТБ ОНАХТ

ОДЕСА 2021

УДК 547; 37.022

Еколого-енергетичні проблеми сучасності / Збірник наукових праць Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Одеса, 15-17 квітня 2021 р. – Одеса: Видавництво ОНАХТ, 2021. – 61 с.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Бондар С.М., к.т.н., доцент
Гаркович О.Л., к.б.н., доцент
Дорошенко О.В., д.т.н., професор
Косой Б.В., д.т.н., професор
Крусір Г.В., д.т.н., професор
Мадані М.М., к.т.н., доцент
Якуб Л.М., д.т.н., професор
Хлієва О.Я. д.т.н., професор
Желєзний В.П. д.т.н., професор
Мардар М.Р., д.т.н., професор
Поварова Н.М., к.т.н., доцент
Семенюк Ю.В., д.т.н., доцент
Тітлов О.С., д.т.н., професор
Шевченко Р.І., к.т.н., доцент
Шпирко Т.В., к.т.н., доцент
Бошков Л.З., к.т.н., доцент
Цикало А.Л., д.х.н., професор
Бошкова І.Л., д.т.н., професор

Збірник містить наукові праці учасників конференції за напрямами:

— Екологічні проблеми сучасності;
— Раціональне використання природних ресурсів;
— Екологічна безпека;
— Екологічні проблеми енергетики;
— Енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки та харчової промисловості;
— Теплообмін та гідрогазодинаміка в нафтогазовій галузі;
— Теплові насоси;
— Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії;
— Нанотехнології у холодильній техніці;
— Нанотехнології у харчовій промисловості;
— Технології захисту навколишнього середовища.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.
Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.
За достовірність інформації відповідає автор публікації і науковий керівник.

ISSN 0453-8307
© Одеська національна академія харчових технологій

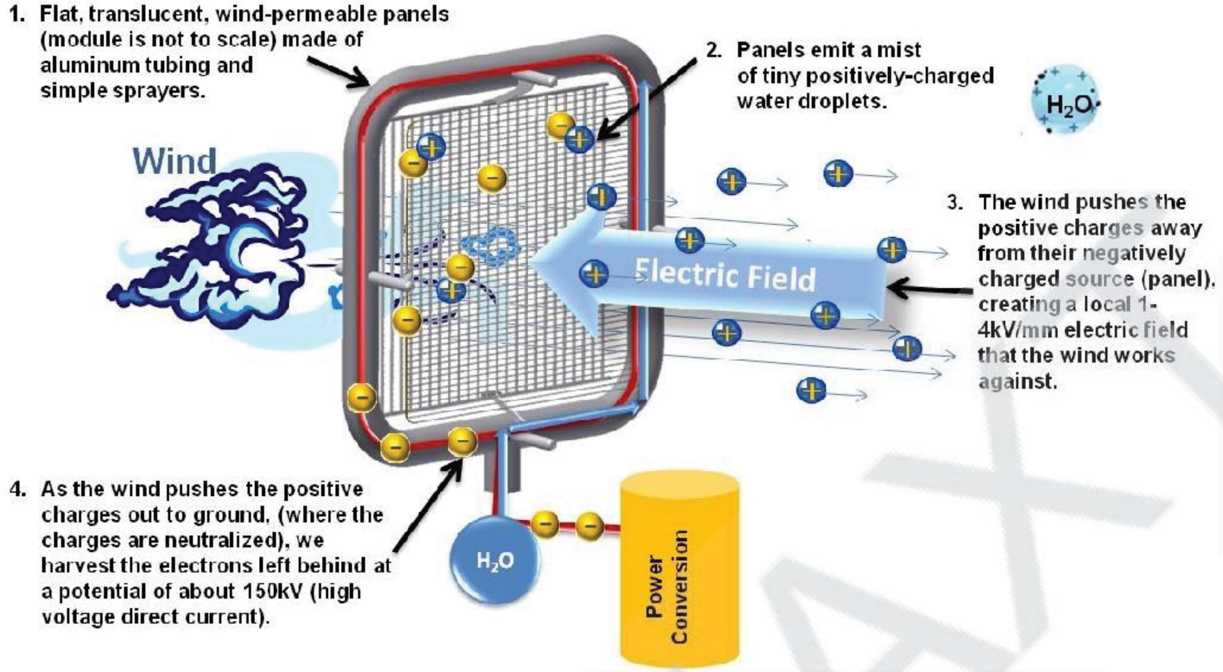

Рис. 2. Принцип дії нерухомого вітрогенератору.

Іншим прикладом перспективного типу вітрогенератора є генератор, в якому взагалі відсутні рухомі елементі конструкції (Рис. 1). Такий тип вітрогенераторів базується на використанні потоків іонізованих частинок, який рухається вздовж поверхонь, що виготовлені з електропровідних матеріалів, завдяки енергії вітру (Рис.2). Позитивно заряджені частинки або окремі іони завдяки більшому розміру виносяться за межи генератора, а негативно заряджені іони взаємодіють з провідниками і передають свої електрони, створюючі електричний потенціал.

Нерухомі вітрогенератори теж є винаходом недавніх років, але потенціал таких вітрогенераторів швидко набуває визнання, що вже призводить до інвестицій у подальші розробки. Завдяки цьому інтересу за 2-3 останніх роки запропоновано вже три різних варіанти нерухомих вітрогенераторів, що відрізняються способом створення потоку іонізованих частинок і його подальшим використанням.

В рамках пошукових досліджень нами були запропоновані моделі фізико-хімічних процесів у нерухомих вітрогенераторах, що дозволяють оцінити теоретичний ККД таких пристроїв, а також запропонований варіант демонстраційної установки, який можливо створити в рамках магістерської кваліфікаційної роботи.

Науковий керівник - Бошков Л.З., к.т.н., доцент, ОНАХТ

УДК 621.56

ЕКОЛОГО ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФУЛЕРЕНІВ НА ПОКАЗНИКИ ХОЛОДИЛЬНОЇ СИСТЕМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОПАНУ R-290

асп. Корнієвич С.Г., проф. Хлиева О.Я.
Одеська національна академія харчових технологій

Підвищення енергоефективності та зниження енергоспоживання є двома ключовими факторами скорочення викидів парникових газів (ПГ). В даний час спостерігаються дві не дуже затратні тенденції підвищення еколого-ефективності парокомпресійної холодильної техніки: використання «натуральних» холодоагентів та впровадження нанофлюїдів. Тому дослідження еколого-енергетичної ефективності парокомпресійного холодильного обладнання, що працює на «натуральному» холодоагенті R290 і використовує нанофлюїд як робоче тіло для підвищення його ефективності, є актуальним.

Основною енергетичною характеристикою побутових холодильних приладів є добові енергоспоживання. З використанням цієї величини оцінюється індекс енергетичної ефективності *EEI* [1]

$$EEI = 100 \cdot \frac{E_{annual}}{SE_{annual}}, \tag{1}$$

де E_{annual} – річне енергоспоживання побутовим холодильним приладом, кВт·год; SE_{annual} – стандартне річне енергоспоживання побутовим холодильним приладом, яке визначається за методикою [1] та враховує категорію холодильного або морозильного приладу, кВт·год.

В роботі [2] запропоновано показник еко-енергетичної ефективності побутових холодильних приладів, який доцільно використовувати для аналізу сумісно з величиною *EEI*

$$EEEI = \frac{TEGHGE}{V_{eq} \cdot \tau}, \tag{2}$$

де $TEGHGE$ – повна еквівалента емісія ПГ за життєвий цикл холодильного приладу, кг CO_2-екв; V_{eq} - еквівалентний об’єм приладу [1], л; τ – період експлуатації приладу, рік.

Підхід до розрахунку величини *TEGHGE* докладно описаний в роботі [2]. В цьому методі розглядається антропогенний вплив техніки (виробничих процесів) при створенні продукції на повному життєвому циклі. Стосовно до виробництва холоду враховуються викиди ПГ при створенні приладу та його утилізації, при його експлуатації, в тому числі викиди, які пов'язані з людським фактором.

Для аналізу холодильних приладів невеликої продуктивності і побутових холодильників рівняння для *TEGHGE* можна записати у вигляді

$$TEGHGE = \sum em_i \cdot m_i^{comp} + \sum em_{util\,i} \cdot m_i^{comp} + em^{h.l} \cdot T^{h.l} + \beta \cdot E_{annual} \cdot \tau + \\ + \left(m_R \cdot L_{annual} \cdot \tau + m_R \cdot \gamma_{R\,util} \right) \cdot GWP_R, \tag{3}$$

де em_i - викид ПГ при виробництві і-го матеріалу, потрібного на створення холодильника, кг $CO_2 \cdot кг^{-1}$; m_i^{comp} - маса і-го матеріалу, потрібного на створення холодильника, кг; $em_{util\,i}$ - викиди ПГ при утилізації і-го матеріалу, потрібного на створення холодильника, кг $CO_2 \cdot кг^{-1}$; τ - строк експлуатації холодильника, рік; $em^{h.l}$ - викиди ПГ, що еквівалентні людської праці, кг $CO_2 \cdot (людино\text{-}год)^{-1}$; $T^{h.l}$ - витрати праці на виготовлення холодильника, людино-год; β - коефіцієнт викидів ПГ на одиницю виробленої електроенергії, кг $CO_2 \cdot$(кВт·год); E_{annual} - річні витрати електроенергії, кВт·год; m_R - маса заправки холодоагенту, кг; GWP_R - потенціал глобального потеплення холодоагенту, кг $CO_2 \cdot кг^{-1}$; L_{annual} - річні витоки холодоагенту (від частки заправки); $\gamma_{R\,util}$ - витоки холодоагенту в кінці строку служби (від частки заправки).

В наведеній роботі в якості об'єкта дослідження були прийняті прилади для комерційного застосування однієї серії з однаковим внутрішнім об'ємом виробництва Liebherr: холодильна шафа GN 2/1 GKPv 6573 та морозильна шафа GN 2/1 GGPv 6570.

Предметом дослідження були ефекти впливу домішок фулерену C_{60} на показники еколого-енергетичної ефективності холодильних приладів при використанні різних робочих тіл.

В якості робочих тіл було обрано наступні розчини, для яких наявна експериментальна інформація щодо холодопродуктивності та споживаної потужності холодильної компресорної системи з компресором Embraco Aspera EMT 6152 U [3]:

– розчин R290 + RENISO SP46 (показаний як ROS1 на рисунках та в тексті);

– розчин R290 + ProEco® RF22S (ROS2 на рисунках та в тексті);

– розчин R290 + RENISO SP46, що містить $0.223 \cdot 10^{-4}$ кг·кг$^{-1}$фулерену C_{60} в мастилі (ROS1+C_{60} на рисунках та в тексті);

– розчин R290 + ProEco® RF22S, що містить $6.837 \cdot 10^{-4}$ кг·кг$^{-1}$фулерену C_{60} в мастилі (ROS2+C_{60} на рисунках та в тексті).

На рис. 1 показано розрахункові значення індексу *EEI* та коефіцієнта *E* від температури в

холодильній (морозильній) камері для об’єктів дослідження

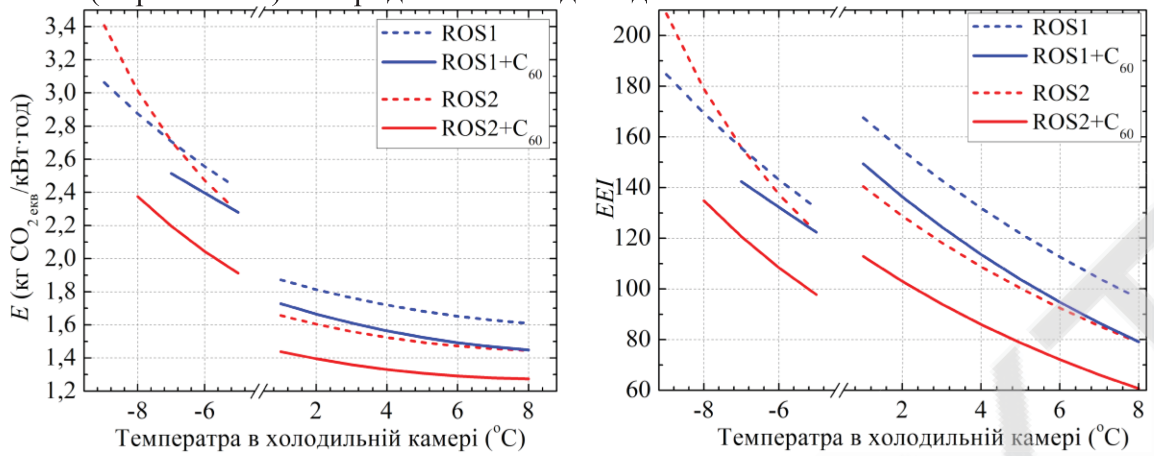

Рис. 1. Залежність величини коефіцієнта еколого-енергетичної ефективності E та індексу енергетичної ефективності EEI від температури в камері морозильної шафи GN 2/1 GGPv 6570 (криві в області негативних температур) та холодильної шафи GN 2/1 GKPv 6573 (криві в області позитивних температур)

Аналіз результатів, наведених на рис. 1 дозволяє зробити однакові висновки про доцільність використання тих чи інших робочих тіл в холодильних приладах, що розглядалися, як з використанням традиційного індексу енергетичної ефективності, так і з використанням коефіцієнта еколого-енергетичної ефективності. Пояснюється такий висновок однаковим непрямого внеском в величину *TEGHGE*, пов’язаним зі створенням холодильного обладнання, яке порівнювалося. Запропонований коефіцієнта еколого-енергетичної зручно використовувати для аналізу можливості модернізації холодильних приладів з метою підвищення їх енергоефективності, коли потрібно враховувати два конкуруючих фактора: збільшення емісії в зв'язку з ростом витрат на створення приладу і зменшення емісії в зв'язку з зниженням його енергоспоживання.

Література

1. 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

2. Khliyeva O. New indicator for life cycle greenhouse gases emission assessment of household refrigerating appliances. Environmental Problems. 2019. Vol. 4 (1). P. 39-44.

3. Koniievych S., Zhelezny V., Khliyeva O., Shymchuk M., Volgusheva N. A study of the influence of the fullerene C60 additives in compressor oils of various viscosities on the refrigerator performance parameters. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. Vol. 5/8 (107). P. 56-62.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ ТЕРМОАККУМУЛИРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПАРАФИНА……………………………………………………………………………………..51
Глек Я.О., аспирант, Паскаль А.А., аспирант, : Желєзний В.П., д.т.н., профессор, *Одесская национальная академия пищевых технологий*
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ……………………………………………………..52
М.М. Мадані ,к.т.н, доцент, Статєвої Євгенії, студентка, Одеська національна академія харчових технологій
СУЧАСНІ ПЕРЕТВОРЮВАЧІ ВІТРОВОЇ ЕНЕРГІЇ ТА РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЇ НЕРУХОМИХ ВІТРОГЕНЕРАТОРІВ……………………………………………………………….54
Філіпенко О.О., аспірант, Абу Халіль Кассем, магістрант, Бошков Л.З., к.т.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій
ЕКОЛОГО ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФУЛЕРЕНІВ НА ПОКАЗНИКИ ХОЛОДИЛЬНОЇ СИСТЕМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОПАНУ R-290…..55
асп. Корнієвич С.Г., проф. Хлиева О.Я., Одеська національна академія харчових технологій

НТБ ОНАХТ

Матеріали публікуються в редакції представлених авторських оригіналів. Оргкомітет не несе відповідальності за можливі помилки.

Оргкомітет конференції.

Відповідальний за видання
завідувач кафедри екології
та природоохоронних технологій
Одеської національної академії
харчових технологій, д.т.н., професор Г.В. Крусір

Комп’ютерна верстка В.І. Соколова

НТБ ОНАХТ