

ISSN 0453-8307

**ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ  
ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ**

**ХІХ ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА  
КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ  
(25 квітня 2019 р.)  
Збірник наукових праць**



ОДЕСА 2019

УДК 547; 37.022

**Еколого-енергетичні проблеми сучасності** / Збірник наукових праць  
Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Одеса,  
25 квітня 2019 р. – Одеса: Видавництво ОНАХТ, 2019. – 77 с.

### РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Бондар С.М., к.т.н., доцент  
Бордун Т.В., к.т.н., доцент  
Вамболь В.В., д.т.н., доцент  
Вамболь С.О., д.т.н., професор  
Внукова Н.В., д.т.н., професор  
Гаркович О.Л., к.б.н., доцент  
Гомеля М.Д., д.т.н., професор  
Дорошенко О.В., д.т.н., професор  
Катков М.В., к.т.н., доцент  
Клименко М.О., д.с.-г.н., професор  
Косой Б.В., д.т.н., професор  
Костенко В.К., д.т.н., професор  
Коцюба І.Г., к.т.н., доцент  
Крусір Г.В., д.т.н., професор  
Мадані М.М., к.т.н., доцент

Мальований М.С., д.т.н., професор  
Мардар М.Р., д.т.н., професор  
Павличенко А.В., д.т.н., професор  
Петрук В.Г., д.т.н., професор  
Петрушка І.М., д.т.н., професор  
Пляцук Л.Д., д.т.н., професор  
Поварова Н.М., к.т.н., доцент  
Степова О.В., к.т.н., доцент  
Семенюк Ю.В., д.т.н., доцент  
Тітлов О.С., д.т.н., професор  
Трохименко Г.Г., д.т.н., доцент  
Шевченко Р.І., к.т.н., доцент  
Шмандій В.М., д.т.н., професор  
Шпирко Т.В., к.т.н., доцент

Збірник містить наукові праці учасників конференції за напрямками:

- технології захисту навколишнього середовища;
- техніка і технології використання нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії;
- екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування;
- теплоенергетика, теплофізика, наноматеріали та нанотехнології.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.

За достовірність інформації відповідає автор публікації і науковий керівник.

Транспортний потік, який рухається вулицями міста, завдає значної шкоди навколишньому середовищу завдяки інгредієнтно-параметричному забрудненню сельбищної зони, що прилягає до автомобільних доріг. Значна частка мешканців м. Харкова, що живе або працює поблизу магістральних вулиць, отримує суттєве екологічне навантаження, величина якого залежить від параметрів транспортного потоку та зовнішнього середовища.

Під час розрахунків особлива увага приділялася перехрестям, під час роботи автомобілів на холостому ходу при забороняючому сигналі світлофору та проведено розрахунок викидів рухомого транспорту. Отже, виходячи з даних розрахунків можна зробити висновок, що великий потік автомобільного транспорту завдає значного впливу прилеглим до автомагістралі територіям та людям, що там проживають, за рахунок викидів забруднюючих речовин з відпрацьованими газами та шуму.

Аналізуючи заходи, спрямовані на покращення стану повітряного середовища поблизу автомобільних доріг, можна зробити висновок, що за двома критеріями інгредієнтне та параметричне забруднення – вони є суперечливими. Так, наприклад, оскільки середня швидкість руху транспортних засобів в потоці безпосередньо впливає на еквівалентний рівень шуму, для зменшення рівнів акустичного навантаження доцільним є зменшення цього значення. Однак це, в свою чергу, викликає підвищення інгредієнтного забруднення на даній ділянці автомобільної дороги. Більшість заходів, які були б однозначно ефективними і в аспекті інгредієнтного, і в плані зменшення акустичного навантаження (наприклад - тунелі) потребують значних капіталовкладень. Створення буферних зон, яке б могло захистити сельбищну зону від вказаних небажаних впливів транспортних потоків, йде в розріз з тенденцією ущільнення міської забудови в мегаполісах, а також не може бути впроваджене для архітектурної забудови, що вже склалася. Зелені насадження, які висаджують для захисту будівель від зазначених шкідливих факторів, для отримання суттєвого ефекту повинні розміщуватися шириною більш ніж 20 м, що є майже нездійсненним в містах.

Найбільш дієвими заходами захисту житлової забудови від шкідливого впливу магістральних вулиць, є впровадження локальних заходів, які дозволяють зменшити екологічне навантаження на зону впливу автомобільної дороги.

## **ІНОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОПАЛЕННЯ НА ОСНОВІ ТЕПЛОВОГО НАСОСУ І КРИЖАНОГО АКУМУЛЯТОРА**

**Дуднік Т.В.**

**Одеська національна академія харчових технологій**

Нова технологія опалення створена спеціалістами фірми Viessmann і активно впроваджується в Німеччині на об'єктах громадського і житлового призначення. Поштовхом для розробки стала заборона німецької екологічної інспекції на глибоке буріння свердловин під ґрунтові зонди та на зняття поверхневого шару ґрунту для закладення колекторів.

Крижаний бак – це нове низькотемпературне джерело енергії для теплових насосів. На відміну від геотермальних зондів система не вимагає дозволу на буріння і будівництво. Крижаний бак забезпечує надзвичайно надійну, економічну і екологічну експлуатацію як для приватних будинків, так і для великих житлових комплексів або комерційних будівель. У літній період система може бути використана для природного охолодження.

Система одночасно акумулює тепло з ґрунту навколо крижаної ємності, з повітря і від сонця. Ємність розміщується в ґрунті, нижче глибини промерзання; оскільки вона заповнена звичайною водою, це безпечно для навколишнього середовища в разі пошкоджень і витoku рідини в ґрунт. У середині ємності змонтовані два теплообмінника. Один підключений до теплового насоса, інший – до системи сонячних колекторів. Теплоносієм в них є розчин пропиленгліколю.

В системі використовується таке явище, як енергія кристалізації води при замерзанні. Ця теплова енергія (330 кДж/кг) майже в 80 разів більша, ніж потрібно для нагрівання/охолодження води на 1 °С. При цьому вода фактично не змінює свою температуру (близько – 1 °С) до того моменту, поки не замерзне весь її об'єм. На основі ефекту фазового переходу води з рідкого в твердий агрегатний стан були розроблені відповідні технологічні рішення для використання енергії кристалізації.

Система опалення, що використовує крижаний бак, складається з ТН, ємності з чистою водою і відкритих сонячних колекторів (рисунок).

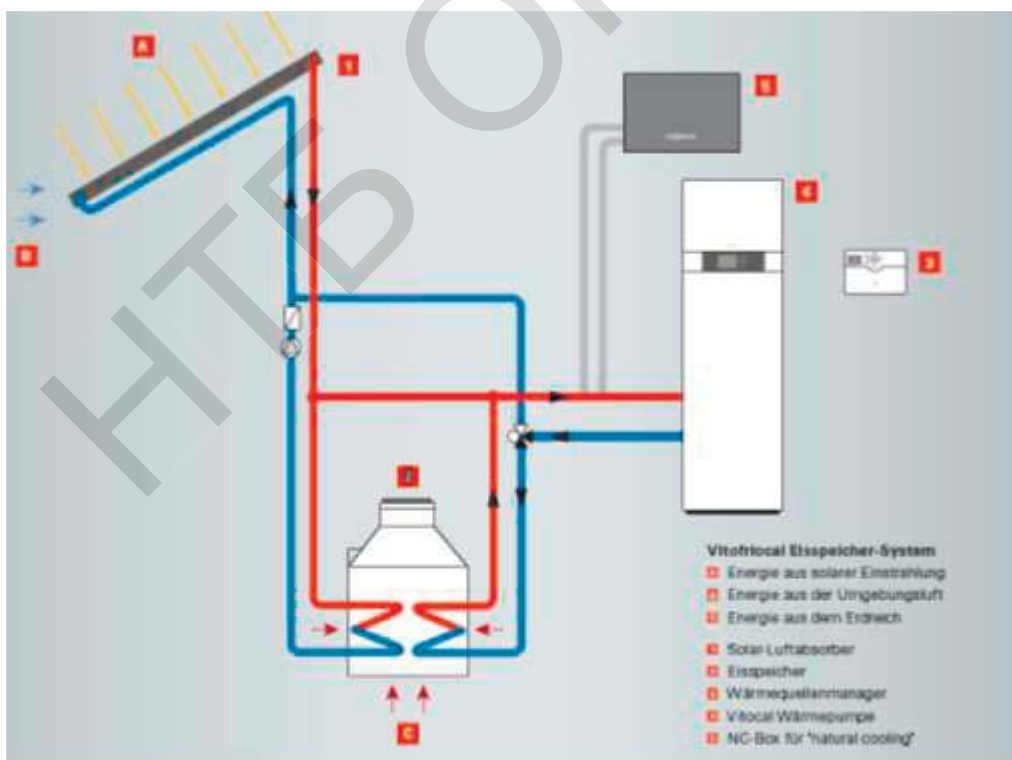
Тепловий насос відбирає тепло з ємності до того моменту, поки весь об'єм води не замерзне. Потім відбувається регенерація ємності за рахунок тепла землі і тепла повітря і сонця (за допомогою сонячних колекторів). Система працює в діапазоні температур замерзання/відтавання води, тобто при –1 °С – + 1 °С.

У зв'язку з тим, що площа контакту ємності з ґрунтом невелика, основна кількість теплової енергії надходить в систему від СК відкритого типу, що дозволяє акумулювати сонячну енергію та тепло повітря внаслідок конвекції.

У європейських країнах, особливо в Німеччині, ця технологія знаходить досить широке застосування як для індивідуальних житлових будинків, так і для багатоквартирних, офісних, торгових і виробничих будівель.

У 2014 році під Гамбургом було побудовано мікрорайон на 500 квартир (найбільша система крижаного опалення в світі), центральне опалення яких організовано за допомогою льоду в ємності на 1,5 мільйона літрів води.

Систему опалення за допомогою льоду можна порівняти за вартістю з традиційним способом на основі звичайного теплового насоса. Її використання може бути виправдане у випадках, коли мало місця на ділянці та існують заборони по влаштуванню глибоких свердловин для зондів теплового насосу.



*A, B, C – потоки енергії від сонця, навколишнього повітря та ґрунту відповідно. 1 – сонячний колектор відкритого типу; 2 – крижаний акумулятор; 3 – контролер теплових потоків; 4 – тепловий насос Vitocal; 5 – блок натурального охолодження*

**Рис. 1 – Принципова схема Wärmepumpe Eisspeicher-System**

## **Література**

1. Viessmann. Vitofriocal Eisspeichersystem (Für Vitocal Sole/Wasser Wärmepumpen).  
Planungsanleitung

Науковий керівник: доц. Дем'яненко Ю.І., ОНАХТ

## **МЕТОДИ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ТЕПЛООБМІНУ ДЛЯ ПАЛИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ**

**Босий Д.Б., Сярова А.С., Косой Б.В.**

**Одеська національна академія харчових технологій**

Літій-іонні паливні елементи мають великий потенціал в електромашинному виробництві. Тим не менш, великі коливання температур і теплові напруження в процесі заряду і розряду все ще залишаються критичною задачею для ламінованих літій-йонних батарей (LIB). Фактично, теплові питання великої напруги літій-йонних акумуляторних батарей завжди були вузьким місцем, що обмежує їх розвиток.

Для вирішення термічних питань в LIB та поліпшення їх теплової безпеки головною задачею є керування відповідними тепловими процесами. При цьому система терморегулювання літій-йонних батарей повинна забезпечувати невеликі перепади температур, компактність, надійність та ін.

Шляхом використання численного методу аналізу ефективності при турбулентному режимі, рекомендованому для повітряного потоку усередині каналу, з використанням програми «Fluent software» (k- $\epsilon$  Re-Normalization Group, RNG) була побудована призматична охолоджувальна плита з мініканальними трубками.

Аналіз показує, що швидкості тепловиділення були неоднорідно розподілені в різних частинах елемента акумулятора протягом процесу розряду. Температура на стороні негативного електрода була нижче, ніж на позитивному електроді, так як мідь має більш низький електричний опір, ніж алюміній. Швидкість генерації омичного тепла колектора позитивного струму теоретично на 80% більше, ніж у негативного струмоприймача. Під час процесу розряду загальний розподіл температури при низьких швидкостях розряду відрізнявся від аналогічного розподілу при високих швидкостях за рахунок різних напрямків теплового потоку між струмом колектора і ядром батареї. Для низької швидкості розряду високотемпературна зона була стабільна в центрі акумулятора, при цьому в верхній частині акумулятора з'являється зона низької температури. Хоча при високій швидкості розряду, найвища температура була в області близької до позитивного електрода, а область найнижчих температур була віддалена від позитивного електрода. Температура поступово зменшувалася з боку колектора до нижньої частини акумулятора.

## **ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ВОДОРΟΣЛЕЙ ЯК БІОПАЛИВА**

**Коробко С.А.**

**Одеська національна академія харчових технологій**

Дефіцит енергії та забруднення атмосфери спонукають дослідників до подальших пошуків альтернативних джерел енергії. Одним із таких напрямків, в якому ведуться інтенсивні дослідження в наш час, є виробництво біопалива із водоростей. Технологія приваблива ще і тим, що в процесі біосинтезу з повітря поглинається CO<sub>2</sub>. Роботи

<b>ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄМНОЇ КОНФІГУРАЦІЇ ЗАБРУДНЕННЯ ГРУНТОВИХ КОМПОНЕНТІВ.....</b>	<b>19</b>
<sup>1</sup> Буланова А.А., <sup>2</sup> Шомко Д.В., <sup>1</sup> <u>Катков М.В.</u> , <sup>2</sup> <u>Давидова І.В.</u>	
<sup>1</sup> Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, <sup>2</sup> Житомирський державний технологічний університет, м. Житомир	
<b>БІОІНДИКАЦІЯ СТАНУ УРБОГЕННИХ УМОВ ДОВКІЛЛЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ХВОЙНИХ РОСЛИН.....</b>	<b>19</b>
Процак І.Р., <u>Шуплат Т.І.</u>	
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів	
<b>ЕКОЛОГІЧНЕ НАВАНТАЖЕННЯ ВІД АВТОТРАНСПОРТУ У МЕЖАХ МІСТА.....</b>	<b>20</b>
Шкарлат І.В., Федоренко І.О., <u>Внукова Н.В.</u>	
Харківський національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків	
<b>ІНОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОПАЛЕННЯ НА ОСНОВІ ТЕПЛООВОГО НАСОСУ І КРИЖАНОГО АКУМУЛЯТОРА.....</b>	<b>21</b>
Дуднік Т.В.	
Одеська національна академія харчових технологій	
<b>МЕТОДИ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ТЕПЛООБМІНУ ДЛЯ ПАЛИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ.....</b>	<b>23</b>
Босий Д.Б., Сярова А.С., Косой Б.В.	
Одеська національна академія харчових технологій	
<b>ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ВОДОРОСЛЕЙ ЯК БІОПАЛИВА...23</b>	
Коробко С.А.	
Одеська національна академія харчових технологій	
<b>АНАЛІЗ ЕФЕКТУ ВИКОРИСТАННЯ ПРОЗОРИХ ІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯЧНОГО ПОЛІМЕРНОГО РІДИННОГО КОЛЛЕКТОРА.....</b>	<b>24</b>
Халак В.Ф., аспірант	
Одеська національна академія харчових технологій	
<b>OPERATIONAL EFFICIENCY IMPROVEMENTS FOR REFRIGERATION SYSTEMS DURING SUMMER PERIOD.....</b>	<b>26</b>
Nesterov P.S., Kosoy B.V.	
Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa	
<b>НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ВОДООХЛАДИТЕЛИ ИСПАРИТЕЛЬНОГО ТИПА. РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ ИХ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ.....</b>	<b>27</b>
Квитко Н.А., гр. ЕЕ-454	
Одесская национальная академия пищевых технологий	

Технології захисту навколишнього середовища  
Матеріали підсумкової науково-практичної конференції другого туру  
всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт  
(Одеса 24-26 квітня 2019 року)

---

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

М.М. Мадані

---