

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ**  
**УНІВЕРСИТЕТ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ**  
**83 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**  
**ВИКЛАДАЧІВ УНІВЕРСИТЕТУ**

**Одеса 2023**

## Наукове видання

Збірник тез доповідей 83 наукової конференції викладачів університету  
25 – 28 квітня 2023 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  
Одеського національного технологічного університету,  
протокол № 13 від 16.05.2023 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: Іванченкова Л.В., д.е.н., професор

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

### Члени колегії:

Агунова Л.В., к.т.н., доцент

Артеменко С.В., д.т.н., професор

Басюркіна Н.Й., д.е.н., професор

Бурдо О.Г., д.т.н., професор

Бордун Т.В., к.т.н., доцент

Верхівкер Я.Г., д.т.н., професор

Гапонюк О.І., д.т.н., професор

Гаркович О.Л., к.б.н., доцент

Добрянська Н.А., д.е.н., професор

Жигунов Д.О., д.т.н., професор

Філіпенко О.І., к.філ.н., доцент

Згадова Н.С., к.е.н., доцент

Капрельянц Л.В., д.т.н., професор

Капустян А.І., д.т.н., доцент

Коваленко О.О., д.т.н., професор

Косой Б.В., д.т.н., професор

Котлик С.В., к.т.н., доцент

Козак К.Б., д.е.н., професор

Лагодієнко В.В., д.е.н., професор

Лебеденко Т.Є., д.т.н., професор

Ломовцев П.Б., к.т.н., доцент

Макаринська А.В., д.т.н., професор

Ніколюк О.В., д.е.н., професор

Немченко В.В., д.е.н., професор

Осадчук П.І., д.т.н., доцент

Павлов О.І., д.е.н., професор

Солоницька І.В., к.т.н., доцент

Седікова І.О., д.е.н., професор

Сергеева О.Є., д.ф-м.н., професор

Семенюк Ю.В., д.т.н., професор

Симоненко Ю.М., д.т.н., професор

Скрипніченко Д.М., к.т.н., доцент

Соловей А.О., к.т.н., доцент

Струк Б.І., к.п.н., доцент

Тіглов О.С., д.т.н., професор

Тележенко Л.М., д.т.н., професор

Ткаченко О.Б., д.т.н., професор

Ткачук Г.О., д.е.н., професор

Фесенко О.О., к.т.н., доцент

Хобін В.А., д.т.н., професор

Хмельнюк М.Г., д.т.н., професор

## РОЗВИТОК «БЛАКИТНОЇ ЕКОНОМІКИ». ОЦІНКА ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ. ДЕКАРБОНІЗАЦІЯ У МОРСЬКОМУ СЕКТОРІ

Хмельнюк М.Г., д.т.н, професор, Ялама В.В., аспірант  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Інвестиції в «блакитну економіку» зростатимуть повільніше, ніж світовий ВВП, аж до 2050 року. Для досягнення ефективності функціонування морського сектору необхідно об'єднання секторів. Можливості, які надає «блакитна економіка» привертають увагу відповідних фінансових організацій. Які в свою чергу зацікавлені сбалансувати інвестиції та кредити згідно стійкого розвитку бізнесу [1] та мають великий інтерес до інвестування у стійку «блакитну економіку», при всьому цьому їх низький досвід не надає достатнього розуміння ризиків та їх менеджменту. Сто компаній з мультинаціональним персоналом експертів та службовців в наступний час контролюють близько 60 % прибутків від «блакитної економіки» [2]. З попитом, який зростає, на продукти харчування, матеріали, транспорт та відновлювані джерела енергії, це стає очевидним «блакитна економіка» буде розвиватися і на далі у прискореному темпі. Напрями стійкого розвитку у «блакитній економіці» базуються на надійних наукових знаннях, даних, для зменшення антропогенного впливу на навколишнє середовище у морському секторі. В інтересах сталого розвитку ООН – використовувати, стимулювати та координувати міждисциплінарні дослідницькі зусилля на всіх рівнях, щоб нарощувати базу знань та реалізувати її для дій перетворення, необхідних для будівництва безпечного та стійкого морського сектору для напряму сталого розвитку до 2030 року.

Вимоги про підзвітність роботи системи (енергетичної, холодильної та інш.) протягом життєвого циклу та здатність кількісного оцінювання викидів є ключовими питаннями. Оцінка життєвого циклу (LCA – Life Cycle Analysis) або розрахунок вуглецевого сліду надає цінну інформацію пов'язану з фазами життєвого циклу продукту чи активу. Використання міжнародних стандартів ISO 14040 та 14044 для проведення досліджень LCA, у поєднанні з визнаним найсучаснішим програмним забезпеченням LCA, розумінням галузі та глибокими технічними знаннями, надається зацікавленим сторонам і клієнтам для кращого розуміння впливу на навколишнє середовище. Для дослідження впливу на довкілля LCA, записаний у модулях, оцінює чотири основні потенціали забруднення: GWP(Global Warming Potential) – потенціал глобального потеплення, AP (acidification potential) – потенціал підкислення, EP (eutrophication potential) – потенціал евтрофікації та POCP(photochemical ozone creation potential) – потенціал фотохімічного утворення озону. Крім того, було визначено список основних факторів, що сприяють збільшенню цих потенціалів, і передбачається, що його буде відповідним чином визначено кількісно. До кожної забруднюючої речовини застосовуються різні коефіцієнти впливу (або коефіцієнт нормалізації)

Відповідно до виразу (1), кількість забруднюючих речовин, розрахована за модулями LCA на типових стадіях життєвого циклу судна, множиться на коефіцієнти впливу, таким чином оцінюється їхній внесок у різні категорії навколишнього середовища [3,4,5].

$$EI_t = \epsilon_e \times N_e \quad (1)$$

$EI_t$  – вплив на навколишнє середовище любого з показників GWP, AP, EP чи POCP на один кг забруднювача;

$N_e$  – нормувальний коефіцієнт для будь-якого з GWP, AP, EP чи POCP для кожного забруднювача;

$\epsilon_e$  – кількість забруднювача за цей період (кг).

LCCA тому ж рядуку з репрезентативними стадіями життєвого циклу судна вартість життєвого циклу для певної частини судна класифікується на витрати на будівництво

(первісні витрати),  $C_{C,i}$ , експлуатаційні витрати,  $C_{O,i}$ , витрати на технічне обслуговування,  $C_{M,i}$  та витрати на утилізацію,  $C_{S,i}$ . Таким чином, загальну вартість життєвого циклу, LCC, можна виразити як суму всіх витрат на відповідні частини судна на різних етапах, як показано у виразі (2).

$$LCC = \sum_{i=1}^n C_{C,i} + \sum_{i=1}^n C_{O,i} + \sum_{i=1}^n C_{M,i} + \sum_{i=1}^n C_{S,i} \quad (2)$$

Вбудовані алгоритми LCA та LCCA в окремі модулі програмного забезпечення як наприклад (iAuditor, FaceUp Whistleblowing System, Alyne, Splashback, ESG and Sustainability Cloud) дозволяють будь-якому окремому модулю стати повністю незалежним від інших модулів. Таким чином, користувачі можуть вибрати будь-який окремий модуль або декілька модулів відповідно до обсягу роботи та отримати результати без комплексного моделювання. Щоб провести тематичні дослідження, на рис. 1 наведено модулі для суднової холодильної установки, обсяг та межі для дослідження.

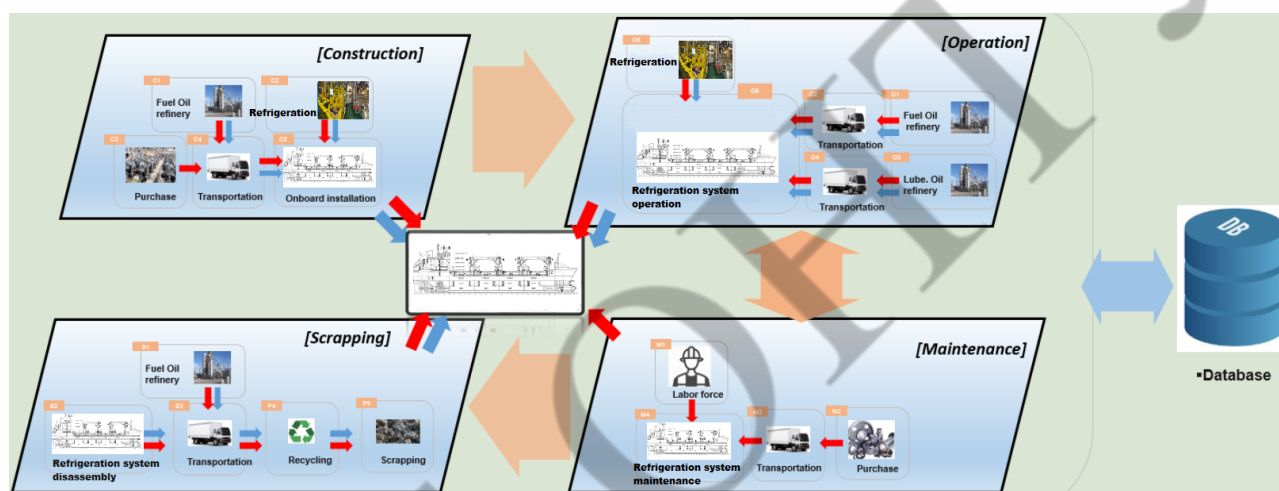


Рис. 1 – Модулі життєвого циклу суднової холодильної установки

Проведення аналізів LCA та LCCA починається з вибору модулів і введення даних відповідно до цілей і обсягу дослідження та складається з чотирьох етапів, що базуються на тривалості життя корабля: будівництво, експлуатація, технічне обслуговування та утилізація. Будівництво – судно перебуває у виробництві на верфях, де відбувається будівництво корпусу та встановлення устаткування; експлуатація – судно перебуває в експлуатації та експлуатується оператором судна; технічне обслуговування корпусу та механізмів судна – судно перебуває в експлуатації або в сухому доку; утилізація (переробка і утилізація) – судно досягає кінця свого терміну служби. Результати життєвого циклу виражаються комбінацією окремих результатів, розрахованих для кожного прикладного модуля. Аналіз може бути проведено ітеративним шляхом введення різних параметрів проекту або процесу.

### Література

1. Credit Suisse Group AG (2020). Annual Report 2020. Credit-suisse.com. Available at: <https://www.credit-suisse.com/media/assets/corporate/docs/about-us/investor-relations/financial-disclosures/financial-reports/csg-ar-2020-en.pdf> (Accessed: April 3, 2023).
2. Jouffray, J.-B. et al. (2021) BLUE ACCELERATION: AN OCEAN OF RISKS AND OPPORTUNITIES, Oceanrisk.earth. Available at: <https://oceanrisk.earth/wp-content/uploads/2022/12/ORRAA-Blue-acceleration.pdf> (Accessed: April 3, 2023).
3. Crenna, E. et al. (2019) «Global environmental impacts: data sources and methodological choices for calculating normalization factors for LCA», The international journal of life cycle assessment, 24(10), pp. 1851–1877. doi: 10.1007/s11367-019-01604-y.

4. Sala, S. et al. (2017) «Global normalisation factors for the Environmental Footprint and Life Cycle Assessment». doi: 10.2760/88930, JRC 109878.

5. Wang, Haibin and Oguz, Elif and Jeong, Byongug and Zhou, Peilin (2017) Optimisation of operational modes of short-route ferry: a life cycle assessment case study. In: Maritime Transportation and Harvesting Sea Resources. Taylor & Francis, CRC Press, [SI], pp. 961-970. ISBN 978-0-8153-7993-5 (no date) Core.ac.uk. Available at: <https://core.ac.uk/download/pdf/110689782.pdf> (Accessed: April 3, 2023)

УДК 621.311, 644.1, 004

## ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З ОЦІНКИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ.

Яковлева О.Ю., к.т.н., доцент, Трандафілов В.В., к.т.н., доцент  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Для зниження витрат на енерговикористання, підвищення конкурентоспроможності, та отримання можливості діяти відповідано нормативно-правової базі, наскрізний енергоменеджмент є важливим інструментом. Існує багато програмного забезпечення (ПЗ) з оцінки енергоспоживання та аналізу. SIMATIC Energy Management Software від компанії Siemens допомагає стежити за енергоспоживанням у всій організації безперервно, та пропонує рішення у широкому масштабі, сертифіковано ISO 50001, починаючи від запису енергетичних даних до оцінки та аналізу використання енергії на виробництві. SIMATIC Energy Suite [1] допомагає керувати споживанням енергії на виробництві, дозволяє детально вирішувати проблеми з енергоефективності, оцінювати та аналізувати роботу апаратного устаткування установок, дозволяє відстежувати ліміти потужності з електроенергії та керувати навантаженням, співпрацює з системою автоматизації SIMATIC Energy Suite разом з S7 Energy Efficiency Monitor.

Необхідно відмітити і програмне забезпечення MEASUR для оцінки та аналізу енергоспоживання (рис. 1, рис. 2) на виробництві від енергетичної агенції США. ПЗ також дозволяє моделювати, як використання так генерацію енергії на виробництві. ПЗ сумісно з протоколами кібербезпеки DOE, узгоджено з новішою операційною системою Windows, Linux, Mac. ПЗ легке у використанні та зручно, як серед експертів так і серед середнього технічного персоналу підприємств.

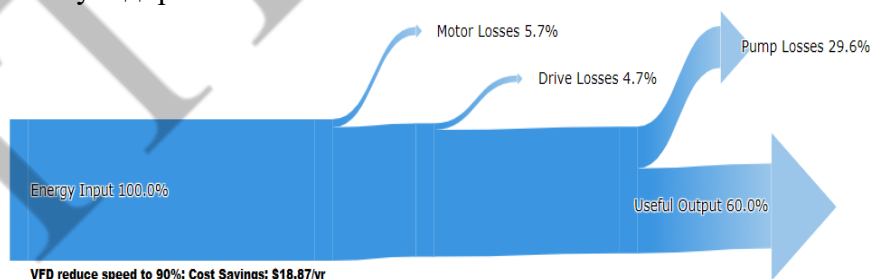


Рис. 1 – Оцінка енергоефективності роботи водяного насосу при використанні приводу зі змінною частотою, зменшено швидкість до 90%, ефективність насосу 67%

ВИХІДНІ ВИМОГИ ДО ПОБУДОВИ ТЕРМОДИНАМІЧНОЇ МОДЕЛІ ОБРОБКИ ПОВІТРЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ВИРОЩУВАННЯ ЕНТОМОКУЛЬТУР	
<b>Піщанська Н.О., Подмазко О.С., Бельченко В.М.</b> .....	257
ВПЛИВ ЧИСТОТИ ПОВІТРЯ НА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ КОНДИЦІОНУВАННЯ	
<b>Жихарєва Н.В., Фурсенко О.В.</b> .....	259
АНАЛІЗ І РОЗРАХУНОК ШВИДКОСТІ ОСУШЕННЯ ПОВІТРЯ В РІЗНИХ АПАРАТАХ СИСТЕМ КОНДИЦІОНУВАННЯ	
<b>Жихарєва Н.В., Крушельницький Д.О.</b> .....	262
АНАЛІЗ ВПЛИВУ ШВИДКОСТІ ПОВІТРЯ ОСНОВНОГО ПОТОКУ В КОНТАКТНОМУ ТЕПЛООБМІННИКУ ПРИ КОНДЕНСАЦІЇ ВУГЛЕВОДОРОДІВ ТА ВИХЛОПНИХ ГАЗІВ	
<b>Когут В.О., Кіщенко А.В., Гальченко К.Д.</b> .....	264
ЕКСПЕРГОЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ СУДНОВОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ З СИСТЕМОЮ РЕКУПЕРАЦІЇ ВІДПРАЦЬОВАНОГО ТЕПЛА ГОЛОВНОГО ДВИГУНА	
<b>Хмельнюк М.Г., Яковлева О.Ю., Грандафілов В.В., Ялама В.В.</b> .....	265
СОНЯЧНА ЕНЕРГЕТИКА ТА ЗЕЛЕНІ БУДІВЛІ У ЧАС РЕАЛІЗАЦІЇ СЦЕНАРІЮ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	
<b>Хмельнюк М.Г., Ткач С.В.</b> .....	266
РОЗРОБКА ГАЗОВОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ МАШИНИ СТРІЛІНГА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ХОЛОДУ ПРИ ПОМІРНИХ ТЕМПЕРАТУРАХ	
<b>Хмельнюк М.Г., Яковлева О.Ю., Грандафілов В.В.</b> .....	268
РОЗВИТОК «БЛАКИТНОЇ ЕКОНОМІКИ». ОЦІНКА ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ. ДЕКАРБОНІЗАЦІЯ У МОРСЬКОМУ СЕКТОРІ	
<b>Хмельнюк М.Г., Ялама В.В.</b> .....	271
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З ОЦІНКИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ	
<b>Яковлева О.Ю., Грандафілов В.В.</b> .....	273
АНАЛІЗ РОБОТИ ХОЛОДИЛЬНИХ УСТАНОВОК ТА ОЦІНКА ВПЛИВУ ХОЛОДОАГЕНТІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	
<b>Хмельнюк М.Г., Сазанський А.Р.</b> .....	274

#### **СЕКЦІЯ «ЕКОЕНЕРГЕТИКА, ТЕРМОДИНАМІКА ТА ПРИКЛАДНА ЕКОЛОГІЯ»**

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЯКОСТІ ПИТНИХ ВОД НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ОДЕСЬКОГО РЕГІОНУ	
<b>Семенюк Ю.В.</b> .....	275
РОЗРОБКА НОВОГО ПОКОЛІННЯ ТЕРМОАКУМУЛОВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ НАНОТЕХНОЛОГІЙ	
<b>Желєзний В.П., Івченко Д.О., Глек Я.О.</b> .....	278
ТЕОРЕТИЧНІ МОДЕЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ І ВІДПОВІДНА ІНТЕРПРЕТАЦІЯ ПІРАМІДИ МАСЛОУ	
<b>Бошков Л.З.</b> .....	280
ТЕПЛОАСОСНІ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ З ЕНЕРГЕТИЧНИМ ПАРКАНОМ В ПЕРВИННОМУ КОНТУРІ	
<b>Дем'яненко Ю.І.</b> .....	281
ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ТУРБОДЕТАНДЕРНИХ АГРЕГАТІВ НА ГАЗОРОЗПОДІЛЬЧИХ СТАНЦІЯХ З ВИРОБНИЦТВОМ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ТА ХОЛОДУ	
<b>Ярошенко В.М., Подмазко О.С.</b> .....	283
ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ УТИЛІЗАЦІЇ НАДЛИШКОВОГО ТИСКУ ПРИРОДНОГО ГАЗУ В ГАЗОТРАНСПОРТНІЙ СИСТЕМІ	
<b>Ярошенко В.М.</b> .....	285

#### **СЕКЦІЯ «ПРОЦЕСИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ»**

РОЗРОБКА ШТАМПУ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ СУЦІЛЬНОТЯГНУТОЇ ЖЕРСТЯНОЇ БАНКИ	
<b>Фарафонов В.С., Всеволодов О.М.</b> .....	288
ЗАКУПОРЮВАЛЬНИЙ АВТОМАТ ДЛЯ СКЛЯНОЇ ТАРИ	
<b>Панчук М.В., Всеволодов О.М.</b> .....	291

#### **СЕКЦІЯ «КРІОГЕННА ТЕХНІКА»**

РОЗРОБКА КРІОГЕННОГО ТЕРМОМЕХАНІЧНОГО КОМПРЕСОРА	
<b>Симоненко Ю.М., Костенко Є.В.</b> .....	294
РОЗДІЛЕННЯ БІНАРНИХ СУМІШЕЙ НА ОСНОВІ ГЕЛІУ ТА ВАЖКИХ ІНЕРТНИХ ГАЗІВ	
<b>Симоненко Ю.М., Чигрін А.О.</b> .....	296