

РОЛЬ ОПЕРАЦІЙНОГО ПОКАЗНИКУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ У ВПРОВАДЖЕННІ SEEMP В УМОВАХ СУЧАСНОГО СУДНОПЛАВСТВА, ЯКІ ЗМІНЮЮТЬСЯ ДИНАМІЧНИМ ЧИНОМ

Безбах О. М., Безуглова І. В.

*Херсонська державна морська академія
(Україна)*

Вступ. Зростання глобальних екологічних викликів та посилення вимог до зменшення викидів парникових газів у морській індустрії спонукають судноплавні компанії до впровадження ефективних заходів з управління енергоефективністю в умовах сучасного судноплавства, які змінюються динамічним чином. Одним із ключових інструментів для досягнення цієї мети є План управління енергоефективністю судна (SEEMP), який спрямований на оптимізацію використання палива та зниження викидів CO₂. Для моніторингу ефективності впровадженого SEEMP Міжнародна морська організація (ІМО) пропонує використовувати операційний показник енергоефективності суден (ЕЕОІ), описаний у Керівництві МЕРС.1/Circ.684 від 17 серпня 2009 року. Цей показник дозволяє оцінити викиди CO₂ на одиницю транспортної роботи, надаючи судовим операторам чіткий інструмент для аналізу та покращення екологічних показників [1–2]. Автори даних тез пропонують огляд базового принципу розрахунку ЕЕОІ, його ролі у моніторингу SEEMP та практичних аспектів застосування для моніторингу та підвищення енергоефективності суден.

Актуальність дослідження. Актуальність даних тез обумовлена тим, що дослідження питань, пов'язаних із впровадженням та моніторингом Плану управління енергоефективністю судна (SEEMP) та використанням операційного показника енергоефективності суден (ЕЕОІ), є своєчасними та важливими в умовах глобальних екологічних викликів та посилення вимог до зменшення викидів парникових газів у морській індустрії. Глобальні виклики, такі як зміна клімату та посилення міжнародних екологічних стандартів, зокрема вимог Міжнародної морської організації (ІМО), змушують судноплавну галузь активно шукати шляхи зменшення викидів парникових газів, зокрема CO₂. Згідно зі Стратегією ІМО щодо скорочення викидів парникових газів, прийнятою у 2018 році, судноплавство має досягти скорочення викидів CO₂ щонайменше на 40 % до 2030 року та на 70 % до 2050 року порівняно з рівнями 2008 року [3].

ЕЕОІ, як добровільний інструмент моніторингу, відіграє ключову роль у оцінці енергоефективності суден, дозволяючи операторам аналізувати вплив експлуатаційних заходів на викиди та паливну ефективність. У контексті посилення регуляторних вимог, таких як система збору даних про споживання палива (DCS) та індекс вуглецевої інтенсивності, використання ЕЕОІ набуває додаткової ваги, оскільки воно сприяє не лише дотриманню нормативів, але й підвищенню конкурентоспроможності судноплавних компаній за рахунок зниження експлуатаційних витрат.

Крім того, актуальність дослідження підкріплюється необхідністю гармонізації методів моніторингу енергоефективності в глобальному масштабі. Незважаючи на добровільний характер ЕЕОІ, його використання може стати основою для розробки універсальних стандартів оцінки екологічної ефективності суден. Таким чином, дослідження ефективності впровадження SEEMP та ЕЕОІ, як показника зазначеної ефективності, має практичне значення для судових операторів, регуляторних органів та наукової спільноти, сприяючи розробці інноваційних рішень в умовах сучасного судноплавства, які змінюються динамічним чином.

Результати дослідження. Після того, як SEEMP впроваджено на судні, починається моніторинг плану, який дозволяє спостерігати за ефективністю впровадженого SEEMP. Існують заздалегідь визначені затверджені методи міжнародних стандартів, доступні для моніторингу ефективності SEEMP, такі як ЕЕОІ, відповідно до Керівництва, розробленого ІМО та схваленого 17 серпня 2009 року МЕРС.1/Circ.684 «Керівництво з добровільного

використання операційного показника енергоефективності суден (ЕЕОІ)». Отже, ЕЕОІ — це операційний показник енергоефективності, який може бути визначений за споживанням палива судном у конкретному рейсі, що перевозить певну кількість вантажу [4–5].

Простіше кажучи, ЕЕОІ — це кількість CO₂, що викидається судном на тонно-милю роботи. Тобто, це відношення викидів CO₂ до тонно-милі, цей показник являє собою кількість вантажу помножену на пройдено відстань. Але операторам суден зазвичай відома лише точна кількість палива, спожитого конкретним судном. Щоб дізнатися кількість CO₂, що виділяється з певної кількості палива певного сорту, необхідно застосовувати коефіцієнт перерахунку маси палива в масу CO₂ (C_F).

Таблиця 1 – Коефіцієнти перерахунку маси палива в масу CO₂, де кожному виду палива відповідає свій коефіцієнт перерахунку (C_F)

Тип палива	Примітка	Коефіцієнт перерахунку маси палива в масу CO ₂ (C _F)
Diesel / Gas Oil	ISO 8217	3.206000
Light Fuel Oil (LFO)	ISO 8217	3.151040
Heavy Fuel Oil (HFO)	ISO 8217	3.114400
Liquified Petroleum Gas (LPG)	BUTANE	3.030000
	PROPANE	3.000000
Liquified Natural Gas (LNG)	–	2.750000

Кількість спожитого судном палива, помножена на цей коефіцієнт перерахунку, дасть кількість CO₂, викинутого при використанні цього палива. Таким чином, формула для розрахунку ЕЕОІ набуває зручного вигляду

$$EEOI = (\text{Fuel Consumed} \times C_F) / (\text{Cargo Carried} \times \text{Distance Sailed}), \quad (1)$$

де C_F — коефіцієнт перерахунку маси палива в масу CO₂, де кожному виду палива відповідає свій [5].

На етапі планування важливо визначити метод моніторингу, а також спосіб застосування методу, щоб користувачам (судноводіям та операторам) було легше впроваджувати систему і усвідомлювати свою відповідальність в рамках системи. ЕЕОІ є одним з таких інструментів моніторингу, запропонованих ІМО. Використання ЕЕОІ як інструменту моніторингу є добровільним, і оператори суден можуть використовувати будь-який інший інструмент моніторингу за бажанням. Однак кінцевою метою будь-якого суднового оператора має бути зниження ЕЕОІ з часом, що свідчить про кращу паливну ефективність і менші викиди CO₂.

Висновки. План управління енергоефективністю судна (SEEMP) є ключовим інструментом для судноплавної галузі, спрямованим на підвищення енергоефективності, зниження викидів парникових газів та оптимізацію експлуатаційних витрат. У поєднанні з операційним показником енергоефективності суден (ЕЕОІ), запропонованим Міжнародною морською організацією (ІМО) у Керівництві МЕРС.1/Circ.684 від 17 серпня 2009 року, SEEMP створює цілісну систему для моніторингу та вдосконалення екологічних і економічних показників суден. ЕЕОІ, як кількісний показник, дозволяє оцінити викиди CO₂ на тонно-милю транспортної роботи, що робить його ефективним інструментом для аналізу паливної ефективності та впливу судна на довкілля.

Розрахунок ЕЕОІ, заснований на формулі, яка враховує споживання палива, коефіцієнт перерахунку маси палива в масу CO₂ та обсяг транспортної роботи, тобто обсягу вантажу, транспортованого на відповідну відстань, забезпечує прозорий і стандартизований підхід до оцінки енергоефективності. Використання заздалегідь визначених коефіцієнтів для різних типів палива, таких як дизель, важке паливо чи зріджений природний газ, дозволяє операторам суден точно визначати обсяг викидів CO₂, що є критично важливим

для відповідності сучасним екологічним стандартам. Добровільний характер ЕЕОІ не применшує його значення, оскільки цей інструмент дає змогу судовим операторам гнучким чином адаптувати методи моніторингу до специфіки їхньої діяльності, водночас сприяючи досягненню глобальних кліматичних цілей.

Автори даних тез наголошують, що систематичне впровадження SEEMP та використання ЕЕОІ для моніторингу сприяють не лише зниженню викидів CO₂, але й підвищенню економічної ефективності за рахунок скорочення витрат на паливо. У контексті посилення міжнародних регуляторних вимог, таких як система збору даних про споживання палива (DCS) та індекс вуглецевої інтенсивності, ЕЕОІ набуває додаткової актуальності, оскільки допомагає операторам суден не лише відповідати нормативним вимогам, але й демонструвати свою відповідальність у боротьбі зі зміною клімату. Більше того, зниження ЕЕОІ з часом є індикатором успішної реалізації заходів з енергоефективності, що підвищує конкурентоспроможність судноплавних компаній на глобальному ринку.

Як висновок автори даних тез зазначають, що SEEMP та ЕЕОІ є невід’ємними елементами стратегії сталого розвитку морського транспорту. Ці методи та показники забезпечують судових операторів практичними інструментами для управління екологічними ризиками та оптимізації операційної діяльності. Подальші дослідження в цій сфері, а також активне впровадження цих інструментів у практику, сприятимуть гармонізації стандартів енергоефективності, підвищенню прозорості в оцінці викидів та створенню більш екологічно орієнтованої судноплавної індустрії. У довгостроковій перспективі це сприятиме досягненню цілей Стратегії ІМО щодо скорочення викидів парникових газів, зокрема зниження вуглецевої інтенсивності судноплавства на 40 % до 2030 року та на 70 % до 2050 року порівняно з рівнями 2008 року.

ЛІТЕРАТУРА

1. Безбах О. М., Безуглова І. В., Кириченко К. В. Аналіз впливу сучасних автоматизованих систем управління рухом на проектний індекс енергоефективності суден. Збірник матеріалів XVI Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті (MINTT – 2024)», Одеса, 29–31 травня 2024. Херсон : Херсонська державна морська академія, 2024. С. 106 – 109.
2. Consolidated Text of the International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS). London : International Maritime Organization Publishing, 2020. 574 P.
3. International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW): Including Manila Amendments. London : International Maritime Organization Publishing, 2017. 378 P.
4. International Chamber of Shipping Bridge Procedures Guide : Sixth Edition. London : Marisec Publications, 2022. 196 P.
5. MEPC.1/Circular.684. Adopted on 17 August 2009. Guidelines for Voluntary Use of the Ship Energy Efficiency Operational Indicator (EEOI). URL : <https://www.imo.org/en>.