



**XIX Міжнародна науково-практична
конференція магістрантів та аспірантів**

ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ МОЛОДИХ ВЧЕНИХ

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ



**TAL
TECH**



**19-21 листопада 2025
Україна, Харків, НТУ «ХПІ»**



РАДА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ
НТУ «ХПІ»

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
„ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, ESTONIA
RIGA TECHNICAL UNIVERSITY, LATVIA

**ХІХ МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
МАГІСТРАНТІВ ТА АСПІРАНТІВ
(19–21 листопада 2025 року)**

Матеріали конференції

Харків 2025

УДК 002

М43

Голова конференції – ректор НТУ «ХПІ» Є.І. Сокол.

Співголови конференції: Д. Вінніков (Естонія), І. Галкін (Латвія).

Члени програмного комітету: А.П. Марченко, Р.В. Кривобок, Д.О. Данильченко

Члени організаційного комітету: Р.П. Мигущенко, О.С. Кулик, М.Д. Годлевський, В.В. Єпіфанов, М.М. Малько, А.В. Кіпенський, Т.В. Данько, Д.А. Горовий, О.О. Ларін, І.М. Рищенко, Р.С. Томашевський, Г.С. Хрипунов.

Секретаріат конференції: О.С. Махонина, М.М. Козуля

М43 **XIX Міжнародна** науково-практична конференція магістрантів та аспірантів «Теоретичні та практичні дослідження молодих вчених» (19–21 листопада 2025 року): матеріали конференції / за ред. проф. Є.І. Сокола. – Харків : НТУ «ХПІ», 2025. – 881

УДК 002

ISBN ____-____-____-____-____

© НТУ «ХПІ», 2025

ЗМІСТ

Секція 1. <i>Комп'ютерні та інформаційні технології, автоматика і керування</i>	4
Секція 2. <i>Електротехніка та електромеханіка, радіотехніка та енергетичне машинобудування</i>	250
Секція 3. <i>Економіка і підприємництво, менеджмент і адміністрування</i>	346
Секція 4. <i>Хімічна технологія та харчова промисловість, біотехнологія і розробка корисних копалин</i>	511
Секція 5. <i>Соціально-політичні, природничі і гуманітарні науки, спорт і здоров'я людини</i>	629
Секція 6. <i>Фізика, матеріалознавство і металургія</i>	710
Секція 7. <i>Машинобудування та транспортне машинобудування</i>	761

РОЗРОБКА ІНДЕКСУ ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПОЖЕЖНОГО ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОГО АВТОМОБІЛЯ З ПОРШНЕВИМ ДВИГУНОМ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

О.М. Кондратенко¹, О.О. Литвиненко², В.А. Краснов³

¹ професор кафедри пожежної та техногенної безпеки об'єктів та технологій навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки, д.т.н., професор, Національний університет цивільного захисту України ДСНС України, Черкаси, Україна

² доцент кафедри мовної підготовки навчально-наукового інституту цивільного захисту, к.філол.н., доцент, НУЦЗ України ДСНС України, Черкаси, Україна

³ ад'юнкт кафедри ПТБОТ ННІ ПтаТБ 4-го року денної форми підготовки за спеціальністю 183 (G2) «Технології захисту навколишнього середовища», магістр цивільного захисту, капітан служби цивільного захисту, НУЦЗ України ДСНС України, Черкаси, Україна

¹ kondratenkoom2016@gmail.com

Даний напрям дослідження повністю характеризується наступними 8 основними пунктами обґрунтування актуальності: 1) відповідністю Наказу ДСНС України № 618 від 20.09.2013 р.; 2) відповідністю Указу Президента України № 722/2019 від 30.09.2019 р.; 3) відповідністю Постанові Кабінету Міністрів України № 476 від 30.04.2024 р.; 4) відповідністю Паспорта спеціальності 21.06.01 «Екологічна безпека»; 5) відповідністю Закону України № 3769-IX від 04.06.2024 р.; 6) Стандарту вищої освіти за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища» третього (освітньо-наукового) рівня у галузі знань 18 «Виробництво та технології»; 7) Тематиці наукових досліджень та науково-технічних (експериментальних) розробок на 2025-2029 роки, затвердж. Наказом МВС України № 326 від 21.05.2024 р.; 8) Кодексу цивільного захисту України, стаття 108 «Присяга служби цивільного захисту» [1].

Крім того, враховуючи, що проблема декарбонізації енергоустановок (ЕУ) з поршневим двигуном внутрішнього згорання (ПДВЗ) стає все більш актуальною, отримані в цьому дослідженні результати дозволяють за пропозицією ад'юнкта В'ячеслава Краснова використовувати критерій теплового забруднення ПДВЗ довкілля K (безрозмірна величина), запропонований та описаний у дослідженні проф. Андрія Марченка та проф. Ігоря Парсаданова [2], який враховує значення ефективного ККД двигуна $\eta_e = 0,35...0,45$ (для дизельного двигуна) та теоретично максимально можливого значення ефективного ККД двигуна $\eta_{max} = E_Q / Q_X = 0,75...0,85$ (для дизельного двигуна), що є відношенням ексергії, що підводиться до робочого тіла в циліндрі двигуна під час робочого процесу E_Q (у Дж), до загальної кількості теплової енергії, що підводиться до робочого тіла в циліндрі двигуна під час робочого процесу Q_X (у Дж), частка вуглецю в моторному паливі $C_{CO_2} = 0,85$ (для дизельного моторного палива нафтового походження), тобто визначається за формулою (1).

$$K = k_1 \cdot k_2 = (1 - C_{CO_2}) \cdot \eta_e / \eta_{max}. \quad (1)$$

де k_1 – коефіцієнт, що враховує склад моторного палива (безрозмірна величина); k_2 – коефіцієнт, що враховує рівень паливної досконалості робочого процесу дизельного двигуна (безрозмірна величина).

Водночас, перспектива подальших досліджень у цьому напрямку, згідно з аналізом

авторів – Олександра Кондратенка та Ольги Литвиненко, полягає в розвитку такої ідеї шляхом розширення чинників, які повинні враховуватися за таким критерієм, та опису так званого «вуглецевого сліду» ПДВЗ, джерелом якого є не лише складові відпрацьованих газів (ВГ), а й картерні газы, викиди парів моторного палива з резервуарів для його зберігання на борту ЕУ в результаті прояву явищ великого і малого дихання резервуарів, включаючи продукування парникових газів під час експлуатації ЕУ.

Тому авторами Олександром Кондратенком та Ольгою Литвиненко було запропоновано індекс декарбонізації ПДВЗ або DeCarb-Index *DCI* (безрозмірнісна величина), який визначається за формулою (2).

$$DCI = \{B_D \cdot K_D + B_{EG} \cdot K_{EG}[A(CO) \cdot G(CO), A(CO_2) \cdot G(CO_2), A(PM) \cdot G(PM), A(C_nH_m) \cdot G(C_nH_m)] + B_{UV} \cdot K_{UV}[A(RB) \cdot G(RB), A(CG) \cdot G(CG), A(SO_x) \cdot G(SO_x)] + B_{GH} \cdot K_{GH}[A_{GH}(CO_2) \cdot G(CO_2), A_{GH}(C_nH_m) \cdot G(C_nH_m), A_{GH}(H_2O) \cdot G(H_2O), A_{GH}(NO_x) \cdot G(NO_x), A_{GH}(RB) \cdot G(RB), A_{GH}(CG) \cdot G(CG)]\} / \{B_D + B_{EG} + B_{UV} + B_{GH}\}. \quad (2)$$

де B_D , B_{EG} , B_{UV} та B_{GH} – вагові коефіцієнти компонентів таких критеріїв (безрозмірнісні величини), відповідно: критерію теплового забруднення ПДВЗ, критерію викидів вуглецевмісних фракцій ВГ, критерію викидів інших вуглецевмісних газів (картерні газы та парів моторного палива) та оксидів сірки та викиди ВГ та інших парникових газів; K_D , K_{EG} , K_{UV} та K_{GH} – критерії (безрозмірнісні величини) теплового забруднення ПДВЗ (див. формулу (1)), викидів вуглецевмісних фракцій ВГ, викидів інших вуглецевмісних газів та викиди парникових газів у ВГ відповідно; $A(CO) = 1.0$, $A(CO_2) = 0.02$, $A(PM) = 200.0$, $A(C_nH_m) = 3.2$, $A(RB) = A(fuel) = 38.4$, $A(CG) = 25.5$, $A(SO_x) = 22.0$, $A(H_2O) = 0.002$ та $A(NO_x) = 41.1$ [1] – вагові коефіцієнти (безрозмірнісні величини) викидів чадного газу, вуглекислого газу, твердих частинок, незгорілих вуглеводнів, парів моторного палива, картерних газів, оксидів сірки, парів дигідрогену монооксиду, оксидів азоту відповідно; $A_{GH}(CO_2)$, $A_{GH}(C_nH_m)$, $A_{GH}(RB) = A_{GH}(fuel)$, $A_{GH}(CG)$, $A_{GH}(H_2O)$ та $A_{GH}(NO_x)$ [34] – вагові коефіцієнти (безрозмірнісні величини) викидів вуглекислого газу, незгорілих вуглеводнів, парів моторного палива, картерних газів, парів дигідрогену монооксиду, оксидів азоту як парникових газів відповідно; $G(CO) = f(n_{cs}, M_T)$, $G(CO_2) = f(n_{cs}, M_T)$, $G(PM) = f(N, G_{fuel}, G_{air}, C(C_nH_m)) = f(n_{cs}, M_T)$, $G(C_nH_m) = f(n_{cs}, M_T)$, $G(RB) = f(n_{cs}, M_T)$, $G(CG) = f(n_{cs}, M_T)$, $G(CO_2) = f(n_{cs}, M_T)$, $G(SO_x) = f(n_{cs}, M_T)$, $G(H_2O) = f(n_{cs}, M_T)$ та $G(NO_x) = f(n_{cs}, M_T)$ – годинні масові викиди чадного газу, вуглекислого газу, твердих частинок, незгорілих вуглеводнів, парів моторного палива, картерних газів, оксидів сірки, парів дигідрогену монооксиду, оксидів азоту відповідно, кг/год; n_{cs} – частота обертання колінчастого вала ПДВЗ, об/хв; M_T – крутний момент колінчастого вала ПДВЗ, Н·м; N – показник непрозорості ВГ, %; $C(C_nH_m)$ – концентрація незгорілих вуглеводнів у ВГ, ppm; G_{fuel} – масова годинна витрата моторного палива ПДВЗ, кг/год; G_{air} – масова годинна витрата повітря ПДВЗ, кг/год.

Це дослідження було проведено в рамках виконання НДР «Розробка методики комплексного оцінювання впливу експлуатації та застосування спеціальної техніки на довкілля в умовах військової агресії» (№ ДР 0124U000374).

Список літератури:

1. Kondratenko O. M. (2021) Scientific and methodological basis of protection of atmospheric air from technogenic impact of power plants with reciprocating internal combustion engines: dissertation for Doctor of Technical Sciences: speciality 21.06.01 – Ecological Safety, Kharkiv, National University for Civil Defence of Ukraine, State Emergency Service of Ukraine.
2. Marchenko A. P., Parsadanov I. V. (2024) Criteria for assessing the effectiveness of transport power plants decarbonisation in accordance with implementation of the sustainable development concept, Internal Combustion Engines, № 1, pp. 3–11. Available at: <https://doi.org/10.20998/0419-8719.2024.1.01>.

Наукове видання

XIX Міжнародна науково-практична конференція
магістрантів та аспірантів

(19–21 листопада 2025 року)

Матеріали конференції

Відповідальний за випуск *Д.О. Данильченко*

Редактор *М.М. Козуля*

Дизайн обкладинки *К.О. Мінакова*

Матеріали тез надані в авторській редакції Підп. До друку 01.12.2025 р. Формат 60x84/8. Папір офісний. Riso-друк. Гарнітура Таймс. Ум. друк. арк. 20,8. Видавець Видавничий центр НТУ «ХПІ» вул. Кирпичова, 2, м. Харків-2, 61002