

2. Gritsuk, I., Mateichyk, V., Aleksandrov, V., Prilepsky, Y. et al., "Features of Modeling Thermal Development Processes of the Vehicle Engine Based on Phase-Transitional Thermal Accumulators," SAE Technical Paper 2019-01-0906, 2019, <https://doi.org/10.4271/2019-01-0906>.
3. Інноваційне теплообмінне обладнання [Текст] : монографія / І. О. Мікульонок. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 140 с.: іл. – Бібліогр.: с. 130–137.
4. Vychuzhanin, V., Rudnichenko, N., Shybaiev, D., Gritsuk, I. et al., "Cognitive Model of the Internal Combustion Engine," SAE Technical Paper 2018-01-1738, 2018, <https://doi.org/10.4271/2018-01-1738>.
5. STI FULHAM / <https://www.balticshipping.com/vessel/imo/9688374>.
6. MAN B&W S50ME-B9.3-ТII. IMO Tier II. Project Guide. –2014 - 302 с.

УДК 621.436

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ ВИПРОБУВАНЬ АВТОМОБІЛЬНИХ ДВЗ В УМОВАХ ГАРМОНІЗАЦІЇ СТАНДАРТІВ

Грицюк Олександр Васильович, докт.техн.наук, проф., професор каф. ДВЗ, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, e-mail: dthkbd@ukr.net , <http://orcid.org/0000-0002-5596-6254>

Цюман Микола Павлович, канд.техн.наук, професор, завідувач кафедри двигунів і теплотехніки, Національний транспортний університет, м. Київ, e-mail: tsuman@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0003-2537-8010>

Нікітченко Ігор Миколайович, канд.техн.наук, доцент, завідувач кафедри ДВЗ, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, e-mail: igor.nikitchenko@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-9481-4296>

Кас'яненко Олександр Сергійович, здобувач магістратури каф.ДВЗ, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, e-mail: kasuanenko.sasha2002@gmail.com.

Основні показники двигунів внутрішнього згорання мають багато найменувань, але споживача автомобіля зазвичай цікавить один параметр двигуна, а саме його максимальна потужність. Якщо орієнтуватись на рядового споживача, то чи може він собі уявити, що у базовому міжнародному стандарті ISO 15550:2002 [1] задекларовано біля десятка визначень максимальних потужностей ДВЗ різного призначення. Тільки щодо автомобільних двигунів до них відносяться:

- 1) заявлена потужність на колінчастому валу;
- 2) гальмівна потужність;
- 3) індикаторна потужність;
- 4) чиста потужність двигуна (відповідно до ISO 1585, ISO 2288, ISO 8665, ISO 9249, ISO 4106);
- 5) валова потужність двигуна (відповідно до ISO 2534);
- 6) потужність двигуна (відповідно до ISO 14396).

Разом з тим через керівництво з експлуатації автомобільного двигуна [2] та керівництво з експлуатації автомобіля [3] до споживача доходить одна (максимум дві) величини потужності. Ось саме це питання та виникаючі з нього явні прогалини у гармонізованих національних стандартах щодо випробування двигунів для власного автомобілебудування і є актуальністю матеріалу даних тез.

Із багатьох прикладів, які безумовно існують у контексті даної проблематики, зупинимось на найбільш новітньому сегменті вітчизняного автомобільного дизелебудування – дизелях серії ДТ. Серед автомобільних ДВЗ найбільш успішним представником цього модульного ряду є дизель 4ДТНА1, який має усі державні технічні документи для права організації його серійного виробництва, а відповідно і затверджені заводом-виробником Програму та методику приймально-здавальних випробувань (4ДТНА1.ПМ1) [4] і Керівництво з експлуатації (4ДТНА1.КЕ) [2].

Уявлення про умови випробування дизеля 4ДТНА1 на моторному стенді дає інформація з рис.1 і 2.



Рисунок 1 – Фото моторного стенду з дизелем 4ДТНА лабораторії кафедри ДВЗ ХНАДУ (2025 р.)

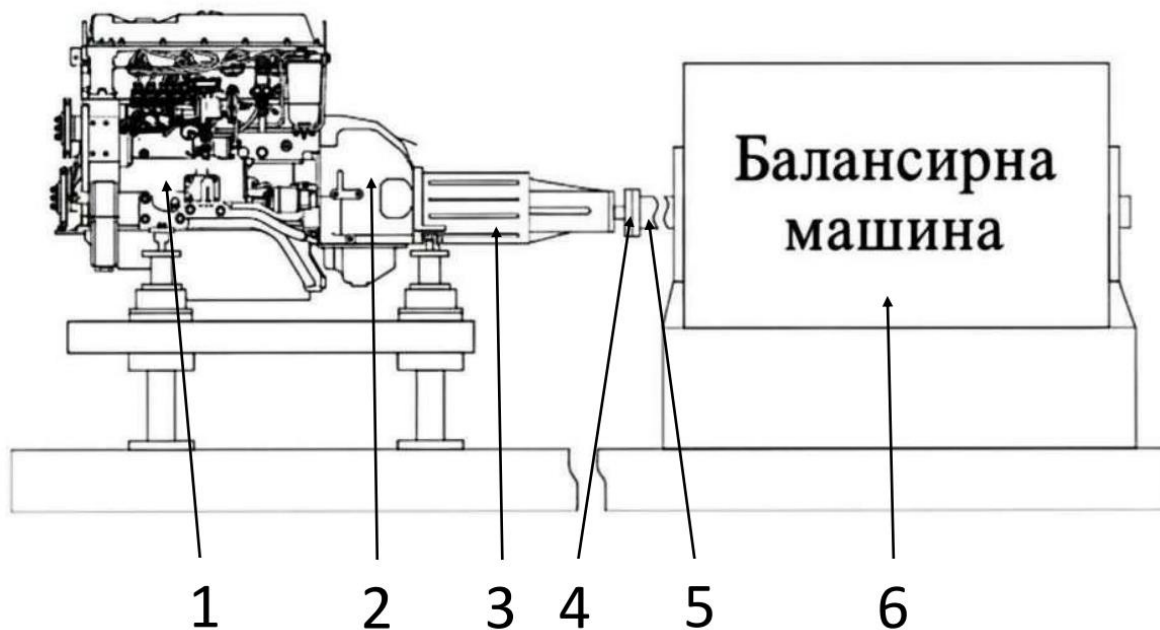


Рисунок 2 – Схема привіду від дизеля 4ДТНА1 до гальмівної машини:
 1 – дизель 4ДТНА1; 2 – корпус механізму зчеплення; 3 – вузол відбору потужності (коробка зміни передач або стендовий редуктор); 4 – з'єднувальна муфта (карданна або пружна); 5 – вал ротора гальмівної машини; 6 – електрична гальмівна машина

Двигун 4ДТНА1 є рядним, чотирициліндровим, чотиритактним дизелем рідинного охолодження з вертикальним розташуванням циліндрів, з безпосереднім упорскуванням палива в камеру згоряння і регульованим газотурбінним наддувом з охолодженням повітряного заряду. Його «виміряну» (гальмівну) потужність (N_n) розраховують за результатами випробувань за формулою:

$$N_n = M_k \times n / 9550,$$

де вимірюванню підлягають саме крутний момент (M_k) та частота обертання КВ (n).

Потужність на колінчастому валу (КВ) розраховується наступним кроком за допомогою рівняння (2):

$$N_d = N_n + N_{np},$$

де N_{np} – потужність, що витрачена на механічний привід навантажувального пристрою.

А вже заявлена споживачу потужність на КВ приводиться до стандартних умов (п.5 міжнародного стандарту [1]) через коригуючий коефіцієнт $K_{ст}$:

$$N_{дст} = K_{ст} \times N_d$$

Чиста потужність двигуна, валова потужність або потужність двигуна відповідно до ISO 14396 визначаються відповідною комплектністю дизеля і надаються споживачу різними величинами.

Вищеописана методика є вимогою базового міжнародного стандарту [1]. На перший погляд суттєвих прогалин у відповідності щодо неї методики програми 4ДТНА1.ПМ1 [4] не існує. У керівництві з експлуатації 4ДТНА1.КЕ [2] ми також маємо для споживача дві потужності, а саме «нетто» та «брутто». Але загадкою і натепер залишається – яку саме методику коригування «вимірної» потужності передбачали національні стандарти України, змішуючи у один «гібрид» ДСТУ, ГОСТ та ISO у 2004 році (ДСТУ ГОСТ ИСО 3046-1:2004 [5] та ДСТУ ГОСТ ИСО 3046-7:2004 [6]). Вільного доступу до текстів цих документів не існує, режим доступу пропонує їх придбання за серйозні кошти, а наказ ДП «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ») за № 208 від 28.08.2025р. і зовсім скасовує їх чинність з 01.01.2026 року. Проте наказом цієї ж установи за №188 від 14.12.2015 року під номером позиції 2038 ще з 01.01.2018 року повністю скасовано і чинність в Україні Міждержавного стандарту ГОСТ 14846-81, за вимогами та за допомогою якого і було розроблено Програму та методику приймально-здавальних випробувань (4ДТНА1.ПМ1) [4] для вітчизняного дизеля 4ДТНА1. Це відбулося під час масового скасування Міждержавних стандартів, які було розроблено до 1992 року.

Гармонізації будь-якого національного стандарту з базовим (щодо зазначеного питання) міжнародним стандартом ISO 15550:2002 [1] до цього часу також не відбулося, оскільки ми не маємо його у існуючому переліку чинних стандартів України. Окрім того ми не маємо навіть узгодження різних стандартних вихідних умов для проведення випробувань автомобільних ДВЗ будь-якого виробництва.

Єдиним натепер залишається введення наказом ДП «УкрНДНЦ» №233 від 25.07.2019 року "супутникового" національного стандарту ДСТУ ISO 3046-3:2019 [7], але з яким вже існуючим «гібридом» його поєднати сказати дуже важко.

Таким чином, ми маємо справу зі складним та глобальним питанням, яке стосується процесу євроінтеграції та гармонізації нормативної бази національних стандартів України з міжнародними стандартами, та зокрема у галузі автомобільного двигунобудування, яке натепер залишилося без нормативних документів, що визначають обсяг і методи випробувань основних показників автомобільних ДВЗ.

З наведеного у тезах матеріалу можна зробити наступні висновки.

Висновки

1. В Україні відбулося масове скасування міждержавних стандартів СНД, розроблених до 1992 року, що є частиною процесу євроінтеграції та гармонізації вітчизняної нормативної бази з міжнародними стандартами.
2. Разом з іншими стандартами було скасовано стандарт 14846-81 "Двигуни автомобільні. Методи стендових випробувань", який містив чітку методику приведення параметрів ДВЗ до декларованої споживачу потужності.

3. На заміну скасованому стандарту введено національні стандарти, які не гармонізовано з базовим міжнародним стандартом ISO 15550:2002 та які не покривають питання приведення параметрів двигунів до стандартних умов у повному обсязі.
4. Відсутність у новій нормативній базі чіткої методики коригування результатів випробувань створює проблему порівнянності експериментальних даних, отриманих за різних атмосферних умов, на різних моторних стендах та при різних комплектаціях двигунів.
5. Пропонується обговорення шляхів заповнення методологічної прогалини: розробка національного стандарту, або додатку до базового з адаптацією існуючих міжнародних методик або створення галузевих рекомендацій для забезпечення достовірності та порівнянності результатів стендових випробувань.

Література

1. ISO 15550:2002. Internal combustion engines — Determination and method for the measurement of engine power — General requirements. – 2002. Режим доступу: <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ec01b57f-8d79-4506-87c2-1c7f4666d8e2/iso-15550-2002>
2. Дизель 4ДТНА1. Керівництво з експлуатації 4ДТНА1.КЕ. – Харків: ХКБД, 2015. – 83 с.

УДК 662.767:621.43:504.062

ВИКОРИСТАННЯ СИНТЕТИЧНИХ ПАЛИВ (E-FUELS) ЯК ШЛЯХ ДО ВУГЛЕЦЕВО-НЕЙТРАЛЬНОГО АВТОМОБІЛЕБУДУВАННЯ

Душкін Станіслав Сергійович, канд. техн. наук, доцент кафедри екології, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, e-mail: dushkin@khadi.kharkov.ua, ORCID: 0000-0002-9345-9632

Сучасне автомобілебудування стоїть перед необхідністю вирішення глобальних екологічних проблем, зокрема скорочення викидів парникових газів і залежності від викопного палива. Традиційні двигуни внутрішнього згорання (ДВЗ) є значним джерелом викидів CO₂, що посилює кліматичні зміни. У відповідь на ці виклики індустрія активно досліджує та впроваджує альтернативні рішення, такі як гібридні та електричні силові установки. Однак повний перехід на електромобілі стикається з низкою труднощів, включаючи високу вартість акумуляторних батарей, обмежену інфраструктуру для зарядки та проблеми утилізації відпрацьованих елементів [1–2].

Особливого значення набуває пошук рішень, які дозволять зберегти та модернізувати існуючий автопарк з ДВЗ, зменшивши його негативний вплив на довкілля. У цьому контексті синтетичне паливо (e-fuels) постає як перспективна альтернатива. Вироблене з використанням відновлюваної електроенергії, води та вуглекислого газу (CO₂), воно може забезпечити вуглецево-нейтральну