

були розроблені інформаційна система та модель системи дистанційного моніторингу теплової підготовки двигуна транспортного засобу, переобладнаного для роботи на зрідженому газовому паливі, для дослідження параметрів технічного стану та процесів прогріву двигуна за допомогою системи теплової підготовки з використанням теплового акумулятору. На цій основі було сформовано предметну область інформаційного обміну між елементами вимірювального комплексу. Розроблено та узгоджено складові елементи системи моніторингу для проведення експериментальних досліджень, які забезпечать дистанційне отримання достатньої інформації для здійснення дослідження та керування процесами теплової підготовки двигуна транспортного засобу.

Список літератури

1. Грицук І.В. Концепція забезпечення оптимального температурного стану двигунів і транспортних засобів в умовах експлуатації: дис. ... д-ра техн. наук: 05.22.20 / ХНАДУ. Харків, 2016. 552 с.
2. Погорлецький Д.С. Структура вимірювального комплексу для дослідження роботи транспортного засобу з двигуном, обладнаним системою впорскування газового палива, в умовах експлуатації засобами ITS / Системи і засоби транспорту. Проблеми експлуатації і діагностики: монографія / Blatnický Miroslav, Dižo Ján, Gerlici Juraj та ін.; за наук. ред. проф. Грицука Ігоря. – Херсон: ХДМА, 2019. – 442 с.: іл., табл. (укр., рос., англ. мовами) ISBN 978-966-2245-53-0, Херсон, р. 383-394.
3. Gritsuk, I., Pohorletskyi, D., Mateichuk, V., Symonenko, R. et al., “Improving the Processes of Thermal Preparation of an Automobile Engine with Petrol and Gas Supply Systems (Vehicle Engine with Petrol and LPG Supplying Systems),” SAE Technical Paper 2020-01-2031, 2020, doi:10.4271/2020-01-2031. МНБД (Scopus (Q2)).
4. Полівінчук А.П., Матейчик В.П., Цюман М.П., Володарець М.В., Погорлецький Д.С. Особливості теплової підготовки транспортного двигуна в умовах експлуатації. Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – Мелітополь: ТДАТУ імені Дмитра Моторного, 2020. – Вип. 19, т. 4. С 286-297.
5. Грицук І.В., Погорлецький Д.С. Особливості створення моторної установки із засобами моніторингу на базі двигуна транспортного засобу, переобладнаного на живлення зрідженим газовим паливом. Сучасний стан та проблеми двигунобудування: Матеріали міжнародної науково-технічної конференції. Миколаїв: Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, Машинобудівний інститут, тези доповіді. 2018. С. 11-13.

ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО СПІВВІДНОШЕННЯ КІЛЬКОСТІ АВТОМОБІЛІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ В УМОВАХ ПЕРЕХОДУ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ ТРАНСПОРТ

Валентина ОЛІШЕВСЬКА¹, канд. техн. наук, доц., Геннадій ОЛІШЕВСЬКИЙ¹, канд. техн. наук, доц.

¹Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» (Україна)

Ключові слова: автомобіль з двигуном внутрішнього згорання, електромобіль, оновлення рухомого складу підприємства, раціональний рухомий склад підприємства, екологічний транспорт

Вступ

Автомобільний транспорт є ключовим фактором стратегічного розвитку розвинутих країн світу [1]. Стрімкий розвиток автомобільного транспорту, з одного боку, сприяє економічному зростанню та поліпшенню рівня життя, а з іншого – призводить до значних екологічних збитків внаслідок зростання техногенного навантаження на довкілля [2].

Вирішити суперечність між користю від автомобільного комплексу та шкідливим впливом транспорту на навколишнє середовище можна на принципах екологічного розвитку

електромобілів [3-6]. Але процес переходу підприємств в Україні до експлуатації електромобілів сильно стримується високими цінами на придбання нових електромобілів.

У зв'язку з цим, дослідження, які направлені на вивчення можливостей зміни рухомого складу автопідприємств в умовах переходу на екологічний транспорт мають особливе значення і актуальність в умовах економічної кризи, дефіциту енергоресурсів і інтенсивного забруднення навколишнього середовища.

Мета роботи

Дослідження і обґрунтування раціонального розподілу рухомого складу підприємства в умовах переходу від автомобілів з двигуном внутрішнього згорання до електромобілів.

Виклад основного матеріалу дослідження

Теоретичне дослідження зміни рухомого складу в умовах переходу до електромобілів проведено для підприємства, яке надає послуги таксі. За оцінкою ДП «ДержавтотрансНДІпроект» найбільш перспективним для таксомоторних та інших перевезень в Україні було визнано електромобіль Nissan Leaf. Тому, в якості нових електромобілів, що планує придбати підприємство, було розглянуто Nissan Leaf.

У роботі було проведено теоретичне дослідження зміни рухомого складу в умовах переходу до електромобілів для підприємства, яке експлуатує автомобілі з двигуном внутрішнього згорання (ДВЗ) Hyundai i30 (на дизельному паливі) і планує провести оновлення рухомого складу і придбати нові електромобілі. В якості нових електромобілів, що планує придбати підприємство, було розглянуто Nissan Leaf і Renault Zoe.

З урахуванням того, що залежність витрат від кількості автомобілів є лінійною і самі витрати на електромобілі (з урахуванням вартості нових електромобілів) більше, ніж у традиційних автомобілів, то під час вирішення задачі мінімізації загальних витрат буде отримано некоректний результат, який полягає в рекомендації відмови від експлуатації електромобілів.

Тому для задоволення техніко-економічних умов з урахуванням екологічного чинника, в якості раціональної умови планування майбутнього рухомого складу підприємства прийнята рівність витрат на придбання і експлуатацію автомобілів для групи традиційних автомобілів з ДВЗ і групи електромобілів.

Для вирішення поставленої задачі розроблено автоматизовану методику розрахунку раціональної кількості рухомого складу автопідприємства.

Методика реалізована в середовищі пакета Mathcad.

Дослідження проведено для таких варіантів поєднання автомобілів на підприємстві:

- автомобілі з ДВЗ Hyundai i30 і електромобілі Nissan Leaf;
- автомобілі з ДВЗ Hyundai i30 і електромобілі Renault Zoe.

Автомобілі, що планує придбати і експлуатувати підприємство, умовно позначено наступним чином: D – автомобіль з двигуном внутрішнього згорання Hyundai i30; $ED1$ – електромобіль Nissan Leaf; $ED2$ – електромобіль Renault Zoe.

Вхідними параметрами для розрахунку раціонального рухомого складу є:

- вартість нового автомобіля;
- витрати при експлуатації автомобіля;
- витрати на проведення технічного обслуговування (ТО) ТО-1 і ТО-2 автомобіля;
- витрати на запасні частини, масла та технічні рідини, що підлягають заміні відповідно до регламенту проведення ТО-1 і ТО-2 автомобіля;
- витрати на ремонтні роботи тягової батареї електромобіля і вартість нової батареї [7].

Теоретичне дослідження проведено для випадків, коли:

- підприємство планує придбати і експлуатувати автомобілі загальною кількістю 30 одиниць;
- підприємство планує придбати і експлуатувати автомобілі загальною кількістю 50 одиниць.

Для різних варіантів поєднання груп автомобілів D і електромобілів $ED1$, $ED2$ на підприємстві розраховано раціональну кількість автомобілів N_D^* , N_{ED1}^* , N_{ED2}^* за умов рівності витрат на придбання і експлуатацію відповідних груп автомобілів, загальні витрати

на придбання і експлуатацію груп автомобілів Z_1, Z_2 , загальні теоретичні витрати $Z_{\Sigma 1}^T, Z_{\Sigma 2}^T$, загальні фактичні витрати $Z_{\Sigma 1}^{\phi}, Z_{\Sigma 2}^{\phi}$ (табл. 1).

У процесі автоматизованого розрахунку відбувалося округлення розрахункових значень. Тому, було проведено розрахунки відхилення загальних фактичних витрат від загальних теоретичних δ .

Таблиця 1 – Результати дослідження раціонального розподілу автомобілів на підприємстві

Рухомий склад підприємства	Назва показника	Загальна кількість автомобілів на підприємстві N_3 , од.	
		30	50
<i>D, ED1</i>	N_D^* , од.	16	27
	N_{ED1}^* , од.	14	23
	Z_1 , грн.	14722800	24538000
	$Z_{\Sigma 1}^T$, грн.	29445600	49076000
	$Z_{\Sigma 1}^{\phi}$, грн.	29510000	49123500
	δ , %	0,219	0,097
<i>D, ED2</i>	N_D^* , од.	17	28
	N_{ED2}^* , од.	13	22
	Z_2 , грн.	15113600	25189300
	$Z_{\Sigma 2}^T$, грн.	30227200	50378600
	$Z_{\Sigma 2}^{\phi}$, грн.	30176600	50375800
	δ , %	0,167	0,006

Висновки

Розроблено автоматизовану методику розрахунку раціональної кількості рухомого складу автопідприємства, яка дозволяє проводити дослідження змін витрат залежно від складу автомобілів підприємства, що дає техніко-економічні аргументи і полегшує розуміння для прийняття рішення щодо раціонального рухомого складу автопідприємства в умовах переходу на екологічний транспорт.

В результаті дослідження було встановлено раціональний розподіл між традиційними автомобілями та електромобілями. Раціональними варіантами, за умови придбання підприємством 30 нових автомобілів, можуть бути наступні варіанти: 16 автомобілів Hyundai i30 і 14 електромобілів Nissan Leaf, або 17 автомобілів Hyundai i30 і 13 електромобілів Renault Zoe. Раціональними варіантами, за умови придбання підприємством 50 нових автомобілів, можуть бути наступні варіанти: 27 автомобілів Hyundai i30 і 23 електромобіля Nissan Leaf, або 28 автомобілів Hyundai i30 і 22 електромобіля Renault Zoe.

Наукова новизна роботи полягає в отриманні раціональних значень розподілу рухомого складу щодо нових можливостей для ресурсозбереження автопідприємства.

Практичне значення одержаних результатів полягає в розробці автоматизованої методики розрахунку раціональної кількості рухомого складу підприємства в умовах переходу від традиційних автомобілів до електромобілів.

Результати роботи використовуються при викладанні дисциплін «Основи технології виробництва та ремонту автомобілів», «Безпека дорожнього руху та екологія на автотранспорті» (НТУ «Дніпровська політехніка», м. Дніпро).

Результати роботи можуть бути використані з метою ресурсозбереження під час оновлення автомобільного парку Кабінету Міністрів України, Національної поліції України, центрів медичної допомоги, ДП «Укрпошта», НЕК «Укренерго», ДТЕК, компаній, що

надають послуги таксі, послуги оренди автомобілів або послуги з обміну автомобілів (car-sharing) та інших організацій і підприємств.

Список літератури

1. «Статистичні дані по галузі автомобільного транспорту». Міністерство інфраструктури України. [Електронний ресурс]. Available: <https://mtu.gov.ua/content/statistichni-dani-po-galuzi-avtomobilnogo-transportu.html>. Дата звернення: 2 листоп. 2022.
2. О.І. Запорожець, С.В. Бойченко, О.Л. Матвєєва, С.Й. Шаманський, Т.І. Дмитруха та С.М. Маджд, *Транспортна екологія*. Київ: НАУ, 2017.
3. А.М. Редзюк, В.Б. Агеєв, В.С. Устименко, О.А. Клименко, О.І. Закревський «Про стан і перспективи використання електромобілів». [Електронний ресурс]. Available: <http://www.insat.org.ua/files/menu/tk/info/energo/PerspEV.pdf>.
4. «Стан та перспективи розвитку ринку електрокарів в Україні». ХНАДУ: Харківський національний автомобільно-дорожній університет. [Електронний ресурс]. Available: https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_vcheniy_secretar/АВТОМ_ТРАНСП/ЕАТ/2020R/АТ_ЕАТ_ELEKTROKARY.pdf. Дата звернення 2 листоп. 2022.
5. В.А. Кашканов та М.М. Присяжнюк, «Переваги та недоліки електромобілів», у *Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту*, Київ, Україна, 8–10 квіт. 2019. Київ, 2019, с. 65-68. Available: <http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/33267>.
6. В.Є. Олішевська та Г.С. Олішевський, «Концепція розвитку електромобілів та супутньої інфраструктури в Україні», у *Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту*, Вінниця, Україна, 14–15 квіт. 2022. Вінниця, 2022, с. 225-228.
7. «Дослідження режимів технічного обслуговування автомобілів з електричним приводом». ХНАДУ: Харківський національний автомобільно-дорожній університет. [Електронний ресурс]. Available: https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_vcheniy_secretar/АВТОМ_ТРАНСП/АЕ/2020R/АТ_А_Е_MAX-80.pdf. Дата звернення 2 листоп. 2022.

АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ДВИГУНА З ІСКРОВИМ ЗАПАЛЮВАННЯМ ПРИ ВИКОРИСТАННІ В ЯКОСТІ ПАЛИВА СУМІШ БЕНЗИНУ ТА ЕТАНОЛУ

Микола ЦЮМАН¹, канд.техн.наук, доцент, Сергій СОСІДА¹, аспірант

¹ Національний транспортний університет (Україна)

Ключові слова: двигун з іскровим запалюванням, бензин, етанол, витрата палива, екологічні показники

Вступ

Дослідженням використання палива з добавками етанолу (біоетанолу) займалися вчені з різних країн [1-7]. У цих дослідженнях вивчались питання, пов'язані з визначенням впливу додавання біоетанолу у кількості до 40 % до традиційного бензину, на паливну економічність та екологічні показники карбюраторних двигунів та способи поліпшення цих показників; паливна економічність і екологічні показники двигунів з іскровим запалюванням з системою впорскування і каталітичною нейтралізацією відпрацьованих газів при живленні спиртовмісним паливом до 40 % біоетанолу; дослідження показників двигунів з іскровим запалюванням з впорскуванням палива у впускний трубопровід та безпосередньо в циліндр, адаптованих до використання етанолу; розрахункові дослідження показників двигунів з іскровим запалюванням, не адаптованих до використання етанолу, при живленні сумішами бензину та етанолу. Тому, актуальним питанням залишається дослідження впливу використання двигуном з іскровим запалюванням з системою впорскування і каталітичною нейтралізацією відпрацьованих газів палива, яке містить більше ніж 40 % етанолу, на