УДК 339.137:629.33.36:330.341.1

Олішевська В.Є., к.т.н., доцент кафедри автомобілів та автомобільного господарства
(*Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна*)

ДОСЛІДЖЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ПЕРЕХОДУ ВІД ТРАДИЦІЙНИХ АВТОМОБІЛІВ ДО ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

Актуальність теми. Сучасний парк легкових і комерційних автомобілів стрімко зростає і сьогодні в України складає 10,5 млн. штук. Згідно інформації AUTO-Consulting, на початок 2021 року у Києві рівень автомобілізації перевищив 400 автомобілів і склав 407 автомобілів на 1000 осіб. Далі за Києвом йдуть Волинська область (314 автомобілів на 1000 осіб), Київська область (311 автомобілів на 1000 осіб), Запорізька область (300 автомобілів на 1000 осіб), Кіровоградська область (271 автомобіль на 1000 осіб) та Рівненська область (269 автомобілів на 1000 осіб). У Вінницький і Дніпропетровській областях рівень автомобілізації вище, ніж в середньому по країні. Біля середнього рівня автомобілізації знаходяться Одеська і Харківська області. Рівень автомобілізації нижче середнього – у Львівської, Чернігівський та Закарпатській областях. Іншою тенденцією на автомобільному ринку є придбання автомобілів, що вже були в експлуатації. Наприклад, у 2020 році в Україні було куплено 353,4 тис. автомобілів, які були в використанні (що складає 80 % авторинку країни) і 85,5 тис. нових автомобілів. Стрімке зростання кількості автомобілів приводить до збільшення кількості викидів від автотранспортних засобів, адже середній вік парку легкових автомобілів в Україні приблизно 22,7 роки, що в два рази більше, ніж в ЄС (11,5 років). В результаті такого напрямку розвитку ринку автомобілів сьогодні приблизно 40 % забруднювачів повітря припадає на сектор транспорту в Україні (за даними Всесвітнього банку). Але така ситуація вкрай нерівномірна по регіонах. Наприклад, в Києві близько 90 % викидів викликані саме транспортом. Такий стан автомобільного парку не тільки наносить шкідливий вплив на навколишнє середовище, але й вимагає багато коштів. Макроекономічні втрати від забруднення навколишнього середовища автотранспортом в Україні оцінюють в еквіваленті 2,5 млрд. євро щорічно. Вочевидь, що одним з актуальних питань автопідприємств в Україні є питання оновлення рухомого складу.

Одним з шляхів вирішення проблеми може бути використання електромобілів, які дозволяють формувати сучасний автомобільний парк України і забезпечувати необхідний рівень безпеки з урахуванням екологічного чинника.

Тому дослідження зміни рухомого складу автопідприємств в умовах переходу від традиційних автомобілів до електромобілів є важливими і актуальними.

Мета роботи. Теоретичне дослідження зміни рухомого складу для автопідприємства в умовах переходу до електромобілів.

Основний матеріал. Враховуючи сучасні тенденції розвитку автомобільного транспорту і його переходу до екологічного транспорту, вочевидь, що підприємствам належить перехід від традиційних автомобілів до електромобілів. Проте, процес переходу підприємств до експлуатації електромобілів стримується високими цінами на придбання електромобілів.

Для полегшення переходу підприємств від традиційних автомобілів до електромобілів необхідно було дослідити можливості зміни рухомого складу в сучасних умовах і визначити раціональне співвідношення автомобілів.

Теоретичне дослідження зміни рухомого складу в умовах переходу до електромобілів проведено для підприємства, яке експлуатує автомобілі з двигуном внутрішнього згорання Hyundai i30 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.

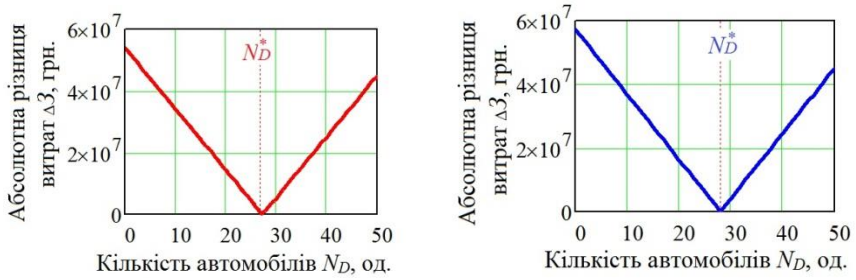
Автомобілі було умовно позначено наступним чином: *D* – автомобіль з двигуном внутрішнього згоряння Hyundai i30; *ED1* – електромобіль Nissan Leaf; *ED2* – електромобіль Renault Zoe. Теоретичне дослідження проведено для таких варіантів поєднання автомобілів на підприємстві: *D* і *ED1*; *D* і *ED2*. Таким чином, рухомий склад підприємства моделюється з різних груп автомобілів: традиційних автомобілів і електромобілів.

Вхідними змінними є вартість нового автомобіля, витрати при експлуатації автомобіля: витрати на паливо – в випадку автомобіля з двигуном внутрішнього згоряння, або електроенергію – в випадку експлуатації електромобіля; витрати на проведення ТО-1 автомобіля; витрати на проведення ТО-2 автомобіля; витрати на запасні частини, мастила та технічні рідини, що підлягають заміні відповідно до регламенту проведення ТО-1 автомобіля; витрати на запасні частини, мастила та технічні рідини, що підлягають заміні відповідно до регламенту проведення ТО-2 автомобіля [1].

Значними витратами для підприємства у випадку експлуатації електромобіля є витрати на ремонтні роботи тягової батареї електромобіля і вартість нової батареї. Тому в розрахунках ці витрати враховуються.

В роботі проведено дослідження зміни загальних витрат на придбання нових автомобілів і їх експлуатацію залежно від кількості автомобілів *D, ED1* і *ED2*.

В результаті дослідження було встановлено раціональний розподіл між традиційними автомобілями та електромобілями. В випадку, якщо підприємство планує придбати і експлуатувати 50 нових автомобілів (*D* і *ED1*), то раціональний варіант розподілу буде складати 27 автомобілів з ДВЗ *D* і 23 електромобіля *ED1* (рис. 1, а). У випадку, якщо підприємство планує придбати і експлуатувати 50 нових автомобілів (*D* і *ED2*), то раціональний варіант розподілу буде складати 28 автомобілів з ДВЗ *D* і 22 електромобіля *ED2* (рис. 1, б).



а б

Рисунок 1 – Залежність абсолютної різниці витрат $\Delta 3$ від кількості автомобілів N_D:
а – для співвідношення автомобілів *D* з *ED1*;
б – для співвідношення автомобілів *D* з ED2

Висновки. Проведені дослідження зміни витрат $\Delta 3$ залежно від складу автомобілів підприємства дають техніко-економічні аргументи і полегшують розуміння для прийняття рішення щодо раціонального рухомого складу автопідприємства в умовах переходу від традиційних автомобілів до електромобілів.

Перелік посилань

1. Max-80. Особливості технічного обслуговування автомобілів з електричним приводом / Max-80 // Тези X студентської науково-технічної конференції машинобудівного факультету «Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті». Max-80: Машинобудівний факультет, Max-80. 2019. С. 276-278.