

ВИКОРИСТАННЯ ФРАНЦУЗЬКОГО ДОСВІДУ ПРОВЕДЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО АУДИТУ ДЛЯ УКРАЇНСЬКОГО ПЕРЕВІЗНИКА

А.Ю. Крупка, ст. гр. Т-31-18

А.Б. Самойлов, ст. гр. Т-33-18

В.М. Нефьодов, к.т.н., доцент

Ю.О. Бекетов, к.е.н, професор

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Енергетичний аудит був проведений на базі ТОВ «Експрес», генеральним директором якого є Степко Олександр Іванович. Основним видом діяльності підприємства є надання послуг в переміщенні пасажирів наземним транспортом міського та приміського сполучень.

Метою аудиту було вивчити будь-яке доступне джерело економії енергетичного ресурсу, забезпечуючи при цьому такий же або навіть підвищений рівень обслуговування для пасажирів компанії (продуктивність, навколишнє середовище в місті і безпеку пасажирів серед перших пріоритетів) [1].

ТОВ «Експрес» відповідає за організацію 15 міських автобусних ліній транспортного процесу міста Харкова: 13 міських і 2 приміського напрямку, щодня обслуговують понад 70 автобусів для надання послуг з перевезення харків'ян.

Аудит проведено групою, до складу якої входили двоє студентів факультету транспортних систем: Крупка А.Ю. і Самойлов А.Б., декан факультету транспортних систем Бекетов Ю.А. і доцент кафедри транспортних технологій Нефьодов В.М., а також експерт в сфері екології та економіки на автомобільному транспорті - П'єр Вейкфорд (м. Ліон, Франція), досвід роботи якого в транспорті становить 35 років.

Даний аудит відповідає європейським нормам "EN 16247-4» для транспорту. Ця норма відповідає стандарту ISO 50001 - Енергетичні норми в промисловості і будівництві.

Основою для вивчення питання енергозбереження стали знання в даній галузі, а також програмний продукт французької організації Ademe, що займається питаннями навколишнього середовища та енергетики. Аналіз, прийняття найбільш оптимальних рішень і отримання результатів забезпечив програмний продукт Keolis Sud Lorraine Objectif CO2 Calculator & Simulator на базі Excel, ефективність якого підкреслюється проведеними раніше аудитами з питань енергозбереження і екологічності для більш ніж 80 перевізників у Франції.

У період підготовки до проведення аудиту, студенти були повністю підготовлені для роботи з Keolis Sud Lorraine Objectif CO2 Calculator & Simulator і пройшли курс підготовки з питань щодо енергетичної сторони дорожнього транспорту.

В ході проведення аудиту першим етапом був збір необхідної інформації для кожного з автобусів, а також кілька інтерв'ю з головним механіком і виконавчим директором підприємства. Аналіз отриманих даних і численних обговорень завершився вибором чотирьох найбільш підходящих і ефективних рішень можливості скорочення споживання палива і отже економії, з дев'ятинадцяти можливих [5].

Зазначені вище, 4 найбільш ефективні рішення наступні:

1) Вибіркове зниження максимальної швидкості.

Для аналізу витрат на швидкості необхідно враховувати два параметри: опір повітря і налаштування двигуна.

По-перше, швидкість збільшить аеродинамічний опір, що вимагатиме збільшення споживання потужності і, таким чином, збільшить витрату палива. Таким чином, зниження швидкості забезпечує значну і пряму економію палива.

По-друге, двигун і трансмісія налаштовуються згідно запланованих умов використання транспортного засобу. Залежно від загального об'єму циліндрів в літрах і

доступною потужності, обмеження швидкості допоможе запобігти надмірній витраті палива. Для звичайного автобуса зниження максимальної швидкості транспортного засобу на 5 км./год., скажімо, з 90 км./год. до 85 км./год., може знизити витрати палива приблизно на 5% [2].

2) Контроль за станом шин і зниження коефіцієнта опору шини «RCC».

При кожному оберті колеса протектор шини деформується при контакті з землею та коли знову залишає її. Гума при деформації виділяє енергію у вигляді тепла; це явище відповідає за 90% «опору коченню» шини.

Шина з «низьким опором» - це шина з низьким коефіцієнтом опору коченню (RRC). Коефіцієнт RRC може бути зменшений шляхом модифікації складу шини, зокрема, шляхом додавання діоксиду кремнію в суміш для гуми або шляхом модифікації її каркаса.

Таким чином, RRC шини можна зменшити приблизно на 1 кг/т.

3) Навчання водіїв Еко-водінню.

Основна мета програми еко-водіння - змінити поведінку водія і перейти на екологічно безпечний рух. Навчання екологічному водінню - це відправна точка для підвищення ефективності. Це частина добровільного процесу компаній (за винятком «FCO» і «FIMO», щорічного попередньо запрограмованого навчання у Франції в транспортному секторі).

Еко-водіння складається з теоретичної частини, що проводиться в класі, і практичної частини, в якій керування автомобілем здійснюється під контролем монітора. Потім в класі підводяться підсумки сеансу водіння.

4) Перехід рухомого складу з EU2 на EU5.

Перехід рухомого складу на більш нову норму EU дає можливість отримати до 17% економії витрат палива [3,4]. Дані наведені у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Результати витрат палива, залежно від норм EU для автобусів, на швидкості 11 км/год.

Скорість 11 км./ч.							
Norme EURO	CO (g/km)	COV (g/km)	PM (g/km)	NOx (g/km)	Consommation (g/km)	Расход топлива л./100км.	CO ₂ eq (g/km) du puits à la roue
I	4,68	1,50	0,71	16,19	516	61,1	1 936
II	4,21	1,05	0,33	17,80	487	57,6	1 827
III	4,34	0,92	0,34	18,75	513	60,7	1 926
IV (EGR)	2,28	0,11	0,08	9,48	414	49,0	1 553
IV (SCR)	2,28	0,11	0,08	9,48	414	49,0	1 553
V (EGR)	2,16	0,25	0,07	9,30	429	50,8	1 611
V (SCR)	5,14	0,05	0,10	14,25	415	49,1	1 557
VI	0,48	0,07	0,01	0,88	426	50,5	1 600

Література:

1. П'єр Вейкфорд, Крупка А.Ю., Самойлов А.Б. Звіт енергоаудиту ООО «Експрес»
2. П'єр Вейкфорд «Fuel Management Note»
3. [Електронний ресурс] – <https://www.keolis.com/>
4. [Електронний ресурс] – <https://www.objectifco2.fr/>
5. Ademe, Франція Keolis Sud Lorraine Objectif CO2 Calculator & Simulator.