

ЕКОНОМІЧНІСТЬ АВТОМОБІЛІВ З РІЗНИМИ ТИПАМИ ДВИГУНІВ

Молодан Данило Леонідович, ст. гр. А-54-22

danilmolodan2000@gmail.com

Науковий консультант: Дитятьєв О.В., доцент, к.т.н.

Останнім часом в Україні спостерігається справжній бум електромобілів. Приріст парку цих економічних та екологічно чистих машин б'є всі рекорди, і лише сьогодні в країні налічується майже 1000 електрокарів. Але чи справді електромобіль такий економічний, особливо після зміни тарифів на електроенергію з 01.06.2023р.?

Оскільки економічність автомобіля одиничної потужності двигуна визначається, головним чином, видом палива, що використовується, розрахуємо, скільки коштуватиме один кілометр пробігу на автомобілях з різними типами двигунів.

Ціни на автомобільне паливо станом на 06.06.2023 року:

- бензин 95 – 46.25 гривень/1 літр (ринкове значення, взяте з ресурсу <https://vseazs.com> станом на 06.06.2023 року)
- дизпаливо – 48.70 гривень/1 літр (ринкове значення, взяте з ресурсу <https://vseazs.com> станом на 06.06.2023 року)
- Газ – 25.57 гривень/1 літр (ринкове значення, взяте з ресурсу <https://vseazs.com> станом на 06.06.2023 року)
- Електроенергія – 2.64 гривень/1 кіловат (споживчий тариф для зарядки з побутової розетки будинку станом на 06.06.2023 року)

Для зручності розрахунку візьмемо умовні 1000 гривень. Скільки палива можна придбати за ці кошти?

- бензин 95: $1000 \text{ гривень} / 46.25 \text{ гривень} = 21,62$ літри
- дизпаливо: $1000 \text{ гривень} / 48.70 \text{ гривні} = 20,53$ літри
- газ: $1000 \text{ гривень} / 25.57 \text{ гривні} = 39,10$ літри
- Електроенергія: $1000 \text{ гривень} / 2.64 \text{ гривень} = 278,78$ кіловат-годин

Приймемо умови руху: міський режим та замський режим із середньою швидкістю руху 100 км/год. Для розрахунку візьмемо популярні моделі на дорогах України:

о Volkswagen Golf 7 покоління, бензин 95, об'єм двигуна 1,6 літра, 110 кінських сил, трансмісія автоматична, передній привід, витрата - 9 літрів бензину в міському режимі, або 6 літрів бензину в замському режимі їзди (відповідно до паспортних даних, наданих виробником авто);

о Renault Scenic 4 покоління, дизельне паливо, об'єм двигуна 1,6 літра, 130 кінських сил, роботизована трансмісія, передній привід, витрата - 6 літрів дизельного палива в міському режимі, або 5 літрів дизельного топдіва в замському режимі (згідно з паспортними даними, наданим виробником авто);

о Volkswagen Golf 7 покоління, газ, об'єм двигуна 1,6 літра, 110 кінських сил, трансмісія автоматична, передній привід, витрата - 11 літрів газу в міському режимі, або 7 літрів газу в заміському режимі їзди (відповідно до паспортних даних, наданих виробником авто);

о Nissan Leaf Azeo, електропривід, потужність двигуна 90 кіловат, або 122 кінські сили, редуктор, передній привід, витрата – 10 кіловат-годин у міському режимі, або 14 кіловат-годин у заміському режимі їзди (усереднені дані взяті з відкритих джерел реального досвіду користувачів).

Шляхом підрахунків заздалегідь наданих даних ми можемо отримати показники запасу ходу за 1000 гривень.

Volkswagen Golf 7 покоління, на бензині 95 зможе подолати:
у міському режимі - $100 \text{ км} / 9 \text{ л} \times 21,62 \text{ л} = 240,2 \text{ км}$,
у заміському режимі - $100 \text{ км} / 6 \text{ л} \times 21,62 \text{ л} = 360,33 \text{ км}$.

Renault Scenic 4 покоління на дизельному паливі зможе подолати:
у міському режимі – $100 \text{ км} / 6 \text{ л} \times 20,53 \text{ л} = 342,16 \text{ км}$;
у заміському режимі – $100 \text{ км} / 5 \text{ л} \times 20,53 \text{ л} = 410,60 \text{ км}$.

Volkswagen Golf 7 покоління, на газі зможе подолати:
у міському режимі – $100 \text{ км} / 11 \text{ л} \times 39,10 \text{ л} = 355,45 \text{ км}$;
у заміському режимі – $100 \text{ км} / 7 \text{ л} \times 39,10 \text{ л} = 558,57 \text{ км}$.

Nissan Leaf Azeo на електриці зможе подолати:
у міському режимі – $100 \text{ км} / 10 \text{ кВт-год} \times 278,78 \text{ кВт-год} = 2787,80 \text{ км}$;
у заміському режимі – $100 \text{ км} / 14 \text{ кВт-год} \times 278,78 \text{ кВт-год} = 1991,28 \text{ км}$.

Важливо додати, що не всі власники електрокарів мають можливість заряджатися від побутової розетки, і для оновлення запасу електроенергії використовують публічні (платні зарядні станції, які є більш дорогими. І для цих випадків також варто здійснити додаткові розрахунки). Існує два типи зарядки: швидкісна, постійним струмом і повільна змінним струмом використовуючи інвертор електромобіля. Для чистоти експерименту врахуємо показники обох випадків.

Усереднені ціни для заряджання на публічних зарядних станціях:

- повільна, змінним струмом (AC) – 8,25 гривні / 1 кіловат-годин, або 121,21 кіловат-години за 1000 гривень;

- швидкісна, постійним струмом (DC) – 13,75 гривень/1 кіловат-годин, або 72,27 кіловат-години за 1000 гривень;

Nissan Leaf Azeo на електриці зможе подолати:
повільна зарядна станція (AC):

- у міському режимі - $100 \text{ км} / 10 \text{ кВт-год} \times 121,21 \text{ кВт-год} = 1212,1 \text{ км}$,
- у заміському режимі – $100 \text{ км} / 14 \text{ кВт-год} \times 121,21 \text{ кВт-год} = 865,78 \text{ км}$.

Швидка зарядна станція (DC)

- у міському режимі - $100 \text{ км} / 10 \text{ кВт-год} \times 72,27 \text{ кВт-год} = 722,70 \text{ км}$;
- у заміському режимі – $100 \text{ км} / 14 \text{ кВт-год} \times 72,27 \text{ кВт-гч} = 516,21 \text{ км}$.

Поділивши 1000 грн. на пробіг, скоєний на заправці 1000 грн, отримаємо вартість пробігу одного кілометра. Результати представлені у таблиці 1

Таблиця 1

Автомобіль	Вид палива	Ціна палива	Умови руху	Ціна пробігу 1 км, грн.
Volkswagen Golf 7	бензин	46,25 грн/л	місто	4,16
			шосе	2,75
Renault Scenic 4	дизпаливо	48,70 грн/л	місто	2,92
			шосе	2,43
Volkswagen Golf 7	газ	25,57 грн/л	місто	2,81
			шосе	1,79
Nissan Leaf Azeo	Електроенергія зарядка від побутової розетки	2,64 грн/кВт-год	місто	0,36
			шосе	0,50
Nissan Leaf Azeo	електроенергія повільна зарядка змінним	8,25 грн/кВт-год	місто	0,83
			шосе	1,16
Nissan Leaf Azeo	електроенергія швидкісна зарядка постійним струмом	13,75 грн/кВт-год	місто	1,29
			шосе	1,94

Як видно з таблиці, найнижча вартість одного кілометра пробігу зараз у електромобіля при зарядці акумулятора від побутової розетки.

Отже, електромобіль – це економічний транспорт, принаймні спочатку. Серед мінусів електромобіля те, що він є досить дорогим, і користуватися ним в Україні можна лише у великому місті, де є інфраструктура з електричними заправками.

Література

1. Економічність електромобіля - правда или миф? [[Електронний ресурс](https://fra.org.ua/ru/an/publikatsii/novosti/iekonomichnist-ieliektromobilia-pravda-chi-mif)]. – Режим доступу: <https://fra.org.ua/ru/an/publikatsii/novosti/iekonomichnist-ieliektromobilia-pravda-chi-mif>