

АНАЛІЗ ВИТРАТИ ЕНЕРГОНОСІЇВ ГІБРИДНИМИ АВТОМОБІЛЯМИ

Ватетін О.М., ст. гр. А-41-19,

vatetinsasha@gmail.com

Науковий консультант: Бажинов О.В., професор, д.т.н.

Самим екологічним автомобілем, за даними інтернет-ресурсу Kelley Blue Book, названий електромобіль Nissan Leaf, що витрачає 765 кДж/км або 212,5 Вт·год/км, що згідно з еквівалентним перерахунком у витрату палива за цінами США складає близько 99 MPG або 2,38 л на 100 км. Друге місце посів гібридний автомобіль Chevrolet Volt з витратою палива 2,53 л/100 км. Найбільш розповсюджений гібридний автомобіль Toyota Prius на третій сходинці з результатом 3,9 л/100 км. До речі, спеціалісти довідкового видання Kelly Blue Book прогнозують, що електромобілі за залишковою вартістю будуть істотно поступатися автомобілям із двигуном внутрішнього згоряння після п'яти років експлуатації. Так, передбачається, що, наприклад, Nissan Leaf через п'ять років експлуатації у США буде мати ринкову ціну 20 % від своєї первинної вартості. Для порівняння, ціна бензинового однокласника тієї ж марки – Nissan Sentra – через п'ять років складе близько 30 % від ціни нового автомобіля. Витрата енергії електромобілів перераховується в об'єм палива в міському та заміському циклах руху за прийнятою формулою, в якій 33,7 кВт·год дорівнює 1 галону бензину. За тестами EPA паливна економічність електромобіля Mitsubishi i-MiEV складає 126 MPG у міському режимі та 99 MPG за містом, електромобіля Nissan Leaf показники дещо гірші – 106 MPG та 92 MPG відповідно.

Проведено порівняльний розрахунок енергетичних витрат гібридного транспортного засобу Toyota Prius PHV, гібридного електромобіля Chevrolet Volt та автомобіля з ДВЗ Volkswagen Golf VII 1.4 TSI в Україні, США. Для початку проведемо розрахунок паливної економічності Toyota Prius PHV та Chevrolet Volt у режимі «тільки електрика» згідно з цінами на електричну енергію в Україні, США. Автомобіль Volkswagen Golf VII 1.4 TSI не має такого режиму, як рух на електричній тязі, тому до даного розрахунку не долучений. Як початкові дані для розрахунку обрані реальні тести на економічність гібридних транспортних засобів, що проведені у США. Згідно з проведеними тестами Prius PHV у режимі «тільки електрика» витрачає 23,2 кВт·год для подолання 100 миль, а автомобіль Chevrolet Volt на 100 миль витрачає вже 39,0 кВт·год. За наведеними формулами проведемо перерахунок витрати електричної

енергії, яку тягова акумуляторна батарея витрачає на рух гібридного транспортного засобу в еквівалентну витрату палива, л/100 км.

Гібридний транспортний засіб Toyota Prius PHV для подолання 1 км шляху в режимі «тільки електрика» витрачає всього 0,145 кВт·год, що в перерахунку на гривні складає 0,11445 грн/км або 11,45 грн/100 км під час експлуатації його в Україні. Для цін на електричну енергію у США Toyota Prius PHV витрачає 0,45325 грн/км або 45,32 грн/100 км, а на території Росії це буде складати 0, 2973 грн/км або 29,73 грн/100 км. Гібридний електромобіль Chevrolet Volt для подолання 1 км шляху в режимі «тільки електрика» витрачає 0,244 кВт·год, що в перерахунку на гривні складає 0,1925 грн/км або 19,25 грн/100 км під час експлуатації його в Україні. Для цін на електричну енергію у США Chevrolet Volt витрачає 0,7625 грн/км або 76,25 грн/100 км, а на території Росії буде витратити 0,5002 грн/км або 50,02 грн/100 км [1]. Результати порівняльного розрахунку для Chevrolet Volt та Toyota Prius PHV у режимі «тільки електрика» з урахуванням перерахунку у витрату палива за цінами на бензин в Україні та у США зведені у табл. 1.

Таблиця 3.1 – Порівняння паливної економічності Chevrolet Volt та Toyota Prius PHV у режимі «тільки електрика»

Параметри	Транспортні засоби	
	Toyota Prius PHV	Chevrolet Volt
Витрата енергії на 160,9 км, кВт·год	23,2	39,0
Витрата енергії на 1 км, кВт·год	0,145	0,244
Витрати за використання в Україні, грн/100 км	11,45	19,25
Витрати за використання в США, грн/100 км	45,32	76,25
Перерахунок у витрату палива в Україні, л/100 км	0,56	0,95
Перерахунок у витрату палива в США, л/100 км	2,95	4,97
Пробіг у режимі «тільки електрика», км	23,5	54,5

Порівняльний розрахунок вартості експлуатації гібридних транспортних засобів Chevrolet Volt та Toyota Prius PHV у режимі «тільки електрика» в Україні та США дійсно демонструє значні економічні переваги експлуатації автомобілів з тяговим електричним приводом в Україні [2].

Проведемо порівняльний розрахунок паливної економічності автомобілів Toyota Prius PHV та Chevrolet Volt у гібридному режимі. Автомобіль Volkswagen Golf VII 1.4 TSI не має такого режиму, тому його паливну економічність будемо розраховувати за паспортними даними.

Реальні тести на економічність, що проведені у США, показали, що в режимі «гібридному» автомобіль Prius PHV має витрату палива 47,2 MPG, а Chevrolet Volt – 31,1 MPG.

Згідно з перерахунком у Європейську систему визначення паливної економічності автомобіль Toyota Prius PHV витрачає в режимі «гібридному» 4,98 л/100 км, а автомобіль Chevrolet Volt – 7,56 л/100 км. У таблиці 3.2 зведені розрахунки вартості експлуатації автомобілів Chevrolet Volt та Toyota Prius PHV у режимі «гібридному» порівняно з вартістю експлуатації автомобіля Volkswagen Golf VII 1.4 TSI.

Як видно з попереднього розрахунку, вартість експлуатації гібридних транспортних засобів Toyota Prius PHV та Chevrolet Volt в США в режимі «тільки електрика» всього у два рази економічніше, ніж у «гібридному» режимі.

Таблиця 2 – Розрахунок паливної економічності Chevrolet Volt та Toyota Prius PHV у гібридному режимі та Volkswagen Golf VII

Основні характеристики	Транспортні засоби		
	Toyota Prius PHV	Chevrolet Volt	Volkswagen Golf VII
Витрата палива, л/100 км	4,98	7,56	5,2
Вартість експлуатації в Україні, грн/100 км	100,59	152,71	105,04
Вартість експлуатації в США, грн/100 км	76,39	115,97	79,77

В Україні вартість експлуатації вибраних автомобілів у «гібридному» режимі в 9,2 рази перевищує вартість їх експлуатації в режимі «тільки електрика». А вартість експлуатації автомобіля Volkswagen Golf VII 1.4 TSI майже дорівнює вартості експлуатації Toyota Prius PHV і на 31 % вигідніше ніж експлуатація Chevrolet Volt при використанні у «гібридному» режимі.

Література

1. Експлуатаційні властивості гібридних автомобілів: монографія/ Т.О. Бажинова, А.О. Борисенко. –Х.: ФОП Бровін О.В., 2016. – 104с.
2. Бажинов О.В. Діагностика силової установки гібридного автомобіля / Бажинов О.В., Бажинова Т.О., Заверуха Р.Р. – Харків: ХНАДУ, 2021. -116с.