

Підготував: О. В. Ілічук

Науковий керівник - професор В. П. Волков

Наукова стаття на тему: «Дослідження і порівняння експлуатаційних характеристик гібридних автомобілів»

В Україні продажі електрокарів та гібридів стрімко ростуть, проте зарядна інфраструктура країни лише зароджується. В автопарку — 81% уживаних електрокарів Nissan Leaf із запасом ходу до 100 км. Вони придатні лише для переміщення в межах міста. Тимчасом деякі гібридні авто пропонують запас ходу на електротязі 47 км, витрату пального у змішаному циклі 1,1 л на 100 км, загальний запас ходу 1014 км і нижчу ціну, ніж у Nissan Leaf 2018 року на 40 кВт. Авторитетне онлайн-видання Inside EVs опублікувало докладний список, який містить понад 50 найпопулярніших у США гібридних автомобілів. ЕП порівняла ціни і запас ходу "гібридів".

Тут безумовними лідерами стали Hyundai Ioniq Plug-m Hybrid і Toyota Prius Prime.

Таблиця 1 - Порівняння запасу ходу, ціни та ємкості батареї найпоширеніших моделей гібридних автомобілів

Тип ТЗ	Бренд	Модель	Ціна, дол	ЕРА	Запас ходу, км
PHEV	Toyota	Prius Prime (2018)	23493	40	1030
PHEV	Hyundai	IONIQ Plug-m Hybrid (2018)	21292	47	1014
PHEV	Ford	Fusion Energi (2018)	28268	34	982
PHEV	Kia	Optima PHEV (2018)	31186	47	982
PHEV	Hyundai	Sonata PHEV (2017)	30566	43	950
PHEV	Ford	C-Max Energi (2017)	23988	32	917
PHEV	Chrysler	Pacifica Hybrid (2018)	33590	53	917
PHEV	Kia	Niro PHEV (2018)	24297	42	901
PHEV	BMW	X5 xDrive40e(2018)	60077	21	869

Таблиця 1 (продовження) - Порівняння запасу ходу, ціни та ємкості батареї найпоширеніших моделей гібридних автомобілів

Тип ТЗ	Бренд	Модель	Ціна, дол	ЕРА	Запас ходу, км
PHEV	Porsche	Cayenne S E-Hybrid (2018)	75614	23	789
PHEV	Mercedes	GLE 550e (2018)	63235	13	740
PHEV	Mercedes	S550e (2017)	93135	19	724
PHEV	Cadillac	CT6 PHEV (2018)	68590	50	692
PHEV	Chevrolet	Volt (2018)	26595	85	676
PHEV	Mercedes	C350e (2018)	45394	13	660
PHEV	Volvo	S90 T8 Twin Engine (2018)	59643	34	660
PHEV	Audi	A3 Sportback e-tron (2018)	35973	26	644
PHEV	Volvo	XC90 T8 Twin Engine (2018)	60943	31	612
PHEV	Volvo	XC60 T8 Twin Engine (2018)	48893	27	595
PHEV	BMW	530e iPerformance (2018)	48977	26	595
PHEV	BMW	530e xDrive iPerformance (2018)	51277	23	579
PHEV	BMW	330e iPerformance (2018)	42594	23	563
PHEV	Honda	Clarity Plug-in Hybrid (2018)	26790	76	547
PHEV	BMW	740e xDrive iPerformance (2018)	87027	23	547
PHEV	Mitsubishi	Outlander PHEV (2018)	29754	35	499
PHEV	MINI	Cooper S E Countryman ALL4 (2018)	33649	19	435
PHEV	Karma	Revero (2018)	123900	60	386
PHEV	BMW	i3 REx (33.2 kWh) (2018)	41795	156	290
PHEV	BMW	i3s REx (33.2 kWh) (2018)	44995	156	290

Серед "гібридів" з точки зору співвідношення ціна — запас ходу на батареї найкращими виявилися Hyundai Ioniq Plug-m Hybrid і Toyota Prius Prime [1].

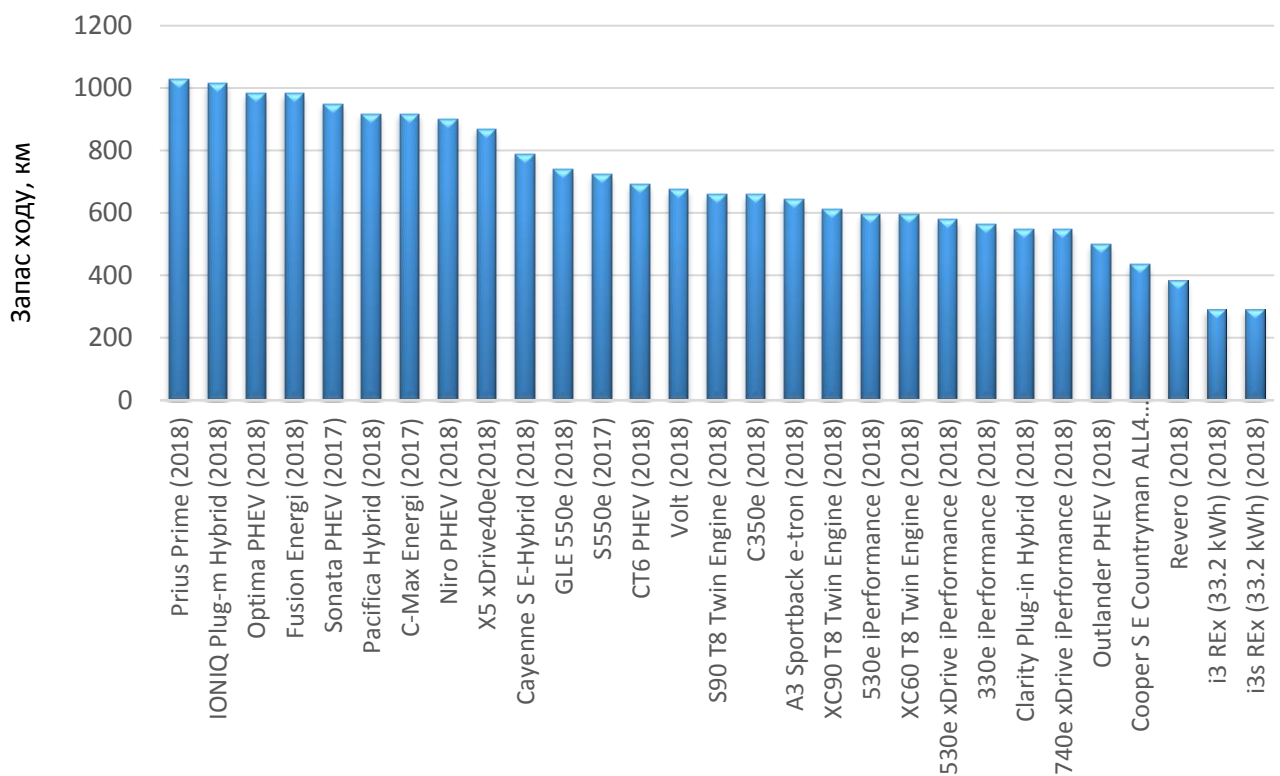


Рисунок 1 – Гістограма порівняння запасу ходу найпоширеніших моделей гібридних автомобілів

У другій таблиці розмістилися елетро- та гібридні автомобілі за запасом ходу. Тут безумовними лідерами стали Hyundai Ioniq Plug-m Hybrid і Toyota Prius Prime.

Таблиця 2 - Порівняння запасу ходу, ціни та ємкості батареї електро- та гібридних автомобілів

Тип ТЗ	Бренд	Модель	Запас ходу, км	Ціна, дол	Батарея, кВт
PHEV	Toyota	Prius Prime (2018)	1030	23,493	8,8
PHEV	Hyundai	IONIQ Plug-m Hybrid (2018)	1014	21,292	8,9
PHEV	Ford	Fusion Energi (2018)	982	28,268	7,6
PHEV	Kia	Optima PHEV (2018)	982	31,186	9,8
PHEV	Hyundai	Sonata PHEV (2017)	950	30,566	9,8
PHEV	Ford	C-Max Energi (2017)	917	23,988	7,6
PHEV	Chrysler	Pacifica Hybrid (2018)	917	33,59	16
PHEV	Kia	Niro PHEV (2018)	901	24,297	8,9
PHEV	BMW	X5 xDrive40e(2018)	869	60,077	9,2

Тип ТЗ	Бренд	Модель	Запас ходу, км	Ціна, дол	Батарея, кВт
PHEV	Porsche	Cayenne S E-Hybrid (2018)	789	75,614	10,8
PHEV	Mercedes	GLE 550e (2018)	740	63,235	8,8
PHEV	Mercedes	S550e (2017)	724	93,135	8,7
PHEV	Cadillac	CT6 PHEV (2018)	692	68,59	18,4
PHEV	Chevrolet	Volt (2018)	676	26,595	18,4
PHEV	Mercedes	C350e (2018)	660	45,394	6,2
PHEV	Volvo	S90 T8 Twin Engine (2018)	660	59,643	10,4
PHEV	Audi	A3 Sportback e-tron (2018)	644	35,973	8,8
PHEV	Volvo	XC90 T8 Twin Engine (2018)	612	60,943	9,2
PHEV	Volvo	XC60 T8 Twin Engine (2018)	595	48,893	10,4
PHEV	BMW	530e iPerformance (2018)	595	48,977	9,4
PHEV	BMW	530e xDrive iPerformance (2018)	579	51,277	9,4
PHEV	BMW	330e iPerformance (2018)	563	42,594	7,6
PHEV	Honda	Clarity Plug-in Hybrid (2018)	547	26,79	17
PHEV	BMW	740e xDrive iPerformance (2018)	547	87,027	9,2
EV	Tesla	Model S 100D (2018)	539	87,7	100
EV	Tesla	Model S P100DL (2018)	507	128,7	100
PHEV	Mitsubishi	Outlander PHEV (2018)	499	29,754	12
EV	Tesla	Model 3 Long Range (2018)	499	37,5	80,5
EV	Tesla	Model X 100D (2018)	475	89,7	100
EV	Tesla	Model X P100DL (2018)	465	133,7	100
PHEV	MINI	Cooper S E Countryman ALL4 (2018)	435	33,649	7,6
EV	Tesla	Model S75D (2018)	417	68,2	75
PHEV	Karma	Revero (2018)	386	123,9	21,4
EV	Chevrolet	Bolt EV (2018)	383	29,995	60
EV	Tesla	Model X 75D (2018)	383	73,2	75
EV	Tesla	Model 3 Standard	354	28,5	
PHEV	BMW	i3 REx (33.2 kWh) (2018)	290	41,795	33,2
PHEV	BMW	i3s REx (33.2 kWh) (2018)	290	44,995	33,2
EV	Nissan	LEAF (40 kWh) (2018)	243	23,375	40
EV	Volkswagen	e-Golf (2018)	201	23,845	35,8
EV	Hyundai	IONIQ Electric (2018)	200	22,885	28
EV	Ford	Focus Electric (2018)	185	22,495	33,5
EV	BMW	i3 (33.2 kWh) (2018)	183	37,945	33,2

Тип ТЗ	Бренд	Модель	Запас ходу, км	Ціна, дол	Батарея, кВт
EV	Kia	Soul EV (2018)	179	27,345	30
EV	BMW	i3s (33.2 kWh) (2018)	172	41,145	33,2
EV	Honda	Clarity Electric (2017)	143	н.д.	25,5
EV	Fiat	500e (2017)	135	26,49	24
EV	smart	fortwo ED Coupe (2018)	93	17,15	17,6
EV	smart	fortwo ED Cabno (2018)	92	21,35	17,6

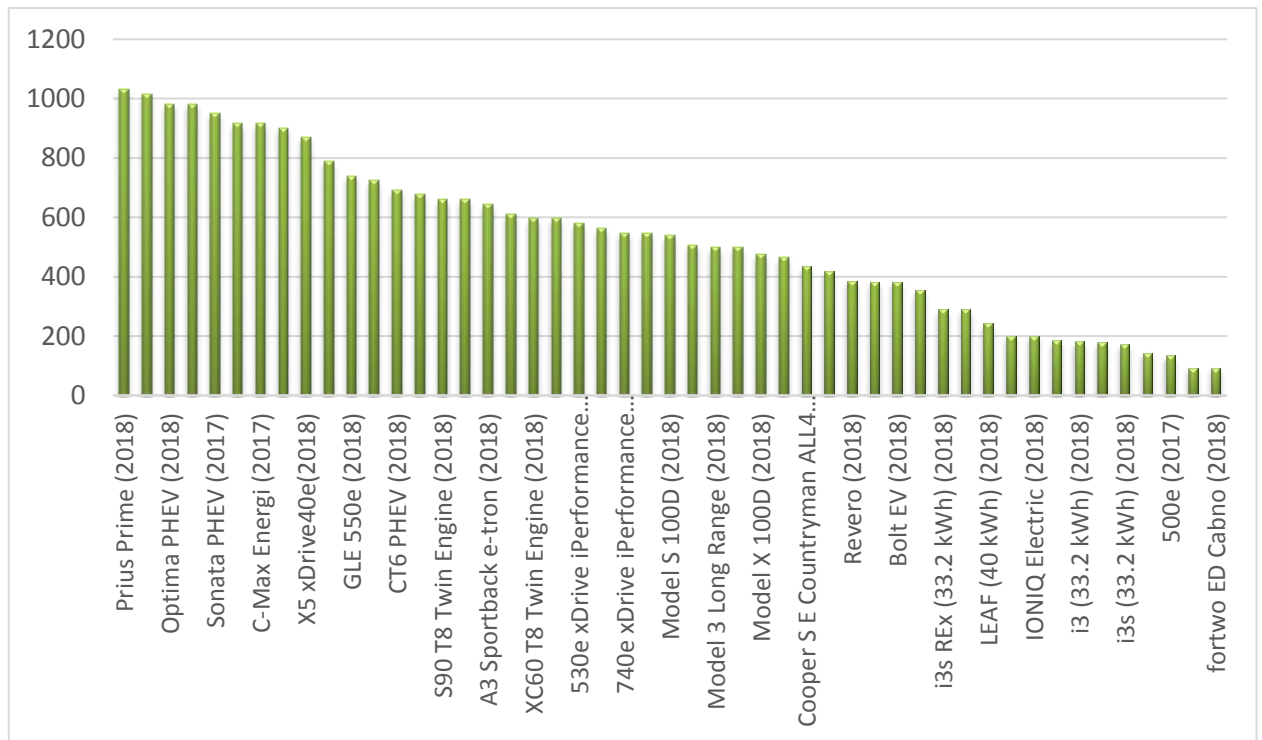


Рисунок 2 – Гістограма порівняння запасу ходу електро- та гібридних автомобілів

Британські експерти від «Auto Express», яким можна довіряти, зробили підбірку найкращих, на їхню думку, гібридних автомобілів, представлених на ринку в поточному році.

В наші дні все більше виробників для залучення покупців випускають ефективні гібридні моделі від звичайних до плагін різновидів. Гібридна технологія більше не обмежується одними хетчбеками, до них приєдналися кросовери і седани, – вони серед кращих гібридних автомобілів у продажу. Нагадаємо, що гібрид – це автомобіль, який використовує для руху два джерела енергії, найчастіше це електродвигун і двигун внутрішнього згоряння.



Рисунок 3 - 2017 Porsche Panamera 4 E-Hybrid

У Toyota Yaris, наприклад, електродвигун додатково допомагає ДВЗ, коли потрібно подолати пагорб. Гібриди зі складнішими системами, як Toyota Prius, можуть проїхати обмежену відстань на заряді батареї. Гібриди, що підключаються (plug-in), як Mitsubishi Outlander PHEV, мають більшу батарею, яку за ніч можна повністю зарядити від мережі. У таких транспортних засобів більш вражаючий запас ходу на одному заряді (30-50 км). І нарешті, існують гібриди розширеного діапазону, що працюють тільки на електриці, але вони мають також маленький бензиновий або дизельний мотор, які, коли треба, дають додаткову зарядку батареї – як BMW i3. При тому достатку автовиробників, що випускають гібриди, і пропонуваніх сьогодні типів гібридних автомобілів, не дивно, що є широкий вибір кузовів і продуктивності – починаючи від суперміні і закінчуючи гібридною версією розкішних автівок типу седана Porsche Panamera[2].



Рисунок 4 - 2016 BMW 330e

При посилюваних вимогах до паливної економічності і рівня шкідливих викидів CO₂, їзда на звичних бензинових і дизельних автомобілях стає все більш витратнішою. Але і повністю електричні автомобілі підходять не всім через обмежений діапазон руху і потребу в місці для зарядки. Для тих, у кого немає під'їзної дороги або гаража, або водіїв, яким доводиться часто і далеко їздити (і тому їм не підходять електрокари), гібриди можуть стати хорошою альтернативою. Не випадково вони набирають популярність.



Рисунок 5 - 2017 Hyundai Ioniq

Виробники вкладають все більше грошей у гібридну технологію. Майже у кожного автовиробника є гібрид в асортименті, або він планує його випустити в найближчі кілька років – навіть преміальні або орієнтовані на високопродуктивні автомобілі бренди, такі як Porsche. При всіх очевидних перевагах – низькому дорожньому податку (там, де він стягується), невисокій вартості для компаній, гладкій їзді в електричному режимі, у гібридів є і недоліки. Заявлені показники їх паливної економічності на ділі рідко виявляються реальними. Автомобіль з гібридною силовою установкою – це, скоріше, компроміс між практичністю і драйвом. Для тривалих пробігів вони не ідеальні, краще вибрати дизельний автомобіль[2].



Рисунок 6 - 2016 Volvo XC90 T8 Twin Engine

А тепер ТОП-10 кращих гібридних автомобілів 2017 від Auto Express:

1. BMW i3 Range Extender
2. Toyota Prius
3. Volvo XC90 T8 Twin Engine
4. Volkswagen Passat GTE
5. BMW 330e
6. Mitsubishi Outlander PHEV
7. Lexus IS 300h
8. Kia Niro
9. Porsche Panamera E-Hybrid
10. Hyundai Ioniq

Renault Captur наступного покоління стане першою моделлю бренду, в силовій лінійці якої з'явиться модифікація з розетковою гібридною установкою. Наступний Captur проходить інтенсивні випробування і надійде у виробництво в кінці поточного року. На ринку кросовер з'явиться на початку 2020 року. До складу силової установки увійде 1,6-літровий атмосферний двигун, розроблений Nissan, невеликий електромотор і 9,8-кіловатна акумуляторна батарея. Очікується, що на одній електротязі 2020 Renault Captur зможе проїхати 30-40 км. Зрозуміло, кросовер буде доступний і з традиційними двигунами внутрішнього згорання, в тому числі дизельними.



Рисунок 7 - Renault Captur першої генерації

Тут варто особливо відзначити новий 1,3-літровий бензиновий мотор. Цей агрегат також розробив Nissan. Він вже пропонується для оновленого Kadjar і увійшов до лінійки Mercedes A-Class останнього четвертого покоління [3].

Гібридний автомобіль VW Golf GTE

Основні характеристики:

- 1) витрата палива, л / 100 км: комбіновані 1,8 - 1,6,
- 2) споживана потужність, кВт * год / 100 км: комбіновані 12,0 - 11,4)
- 3) Коефіцієнт викидів CO₂, г / км: 40 – 36[4].

Також розглядаючи ще один гібридний VW Golf R потужністю 400 к.с. На тлі війни гарячих хетчбеків, яку ведуть сьогодні Honda, Mercedes-Benz, Audi і BMW, один із класиків жанру Volkswagen на цьому тлі починає програвати.

Найпотужніший Golf R здає позиції. Але це не на довго, VW стверджує. У своєму восьмому поколінні Volkswagen Golf R зможе здивувати багатьох. Просто тому, що він перестане бути по-німецьки раціональним. Автомобілі, які будуть виходити з воріт підрозділ R, буде максимально екстремальним. Переглянута головна доктрина. Кому потрібен масовий компактний хетчбек потужністю в 400 сил? Нікому. Але чи є люди, які хочуть такий автомобіль? Безсумнівно! Саме для них буде працювати підрозділ R. У своєму наступному поколінні VW Golf R буде оснащуватися дволітровим чотирициліндровим мотором таким же, як і сучасний гольф, але його потужність підніметься до 400 к.с. Таким чином він стане прямим конкурентом Audi RS3 і Mercedes AMG A45 наступного покоління. Очікується, що Volkswagen буде використовувати і гібридну технологію. 48-вольта система дозволить додати потужності хетчбек при прискоренні. У реалізації крутного моменту повинна допомогти нова семиступінчаста коробка передач з двома зчепленнями і вдосконалена система повного приводу 4Motion. Volkswagen серйозно збираюся змінити і зовнішність спортивного Golf R. Зокрема з'явиться новий агресивний бампер, обробка з вуглецевого волокна і спортивна система випуску. VW Golf восьмого покоління з'явиться вже в наступному році, а найпотужніша його версія R буде представлена значно пізніше. Тільки після презентації Volkswagen Golf GTI[5].



Рисунок 8 - VW Golf R

Список літератури:

1. <https://www.epravda.com.ua/publications/2018/04/4/635652/>
2. <http://www.avtonovyny.com.ua/naykrashhi-gibridni-avtomobili-dostupni-na-rinku-v-2017-rotsi/>
3. <http://www.avtonovyny.com.ua/novy-2020-renault-captur-otrymaie-plug-in-hibrydnu-versiiu/>
4. <https://www.volkswagen.de/de/models/golf-gte.html>
5. https://rikauto.com.ua/ua/news_full/4794