

УДК 629.3.017

Пиріг С. – ст. гр. МА-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ГІБРИДНИХ, ЕЛЕКТРИЧНИХ ТА ВОДНЕВИХ АВТОМОБІЛІВ

Науковий керівник: к.т.н. Тесля В.О.

Pyrih S.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

HYBRID, ELECTRIC AND HYDROGEN CARS: COMPARATIVE ANALYSIS

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof., Tesla V.

Ключові слова: електрокари, електричні автомобілі, гібридні автомобілі, водневі автомобілі.

Keywords: electric cars, electric vehicles, hybrid vehicles, hydrogen vehicles.

Автомобільна індустрія розвивається у напрямку екологічно чистих технологій. Основними альтернативами традиційним авто з ДВЗ (двигуном внутрішнього згоряння) є гібридні, електричні та водневі автомобілі. Порівняльний аналіз переваг та недоліків автомобілів у порівняльній таблиці.

Таблиця 1 – Порівняльний аналіз переваг та недоліків автомобілів

Вид автомобіля	Переваги	Недоліки
Гібридні авто	Економія пального Зниження шкідливих викидів Автономність (ДВЗ підтримує запас ходу)	Вища вартість порівняно з ДВЗ- Ускладнена конструкція та обслуговування Обмежена ефективність у порівнянні з електромобілями
Електромобілі	Відсутність шкідливих викидів Менше деталей, просте обслуговування Висока ефективність електродвигуна	Обмежений запас ходу Довготривалий час зарядки Висока вартість батареї
Водневі авто	Великий запас ходу Швидке заправлення Мінімальні викиди (лише водяна пара)	Висока вартість виробництва Складна інфраструктура заправок Енерговитратний процес отримання водню

Схеми автомобілів з різними типами силових установок мають свої унікальні компонування. Електромобілі: 1) тяговий електродвигун (один або кілька) 2) акумуляторна батарея 3) інвертор та система управління енергією. Водневі авто: 1) водневий паливний елемент 2) електродвигун 3) балони для зберігання водню. ДВЗ (бензин, дизель, газ): 1) двигун внутрішнього згоряння 2) трансмісія 3) паливний бак. Гібридні автомобілі – це транспортні засоби, що використовують два або більше джерел енергії для руху, зазвичай поєднуючи двигун внутрішнього згоряння (ДВЗ) з електричним двигуном. Це дозволяє підвищити паливну ефективність, знизити викиди та покращити динамічні характеристики авто. Ідея гібридного автомобіля виникла ще

на початку XX століття. Одним із перших прикладів був автомобіль, створений Фердинандом Порше у 1900 році, який мав електродвигуни на колесах і бензиновий генератор для зарядки батарей. Однак через дешевизну нафти розвиток гібридів тимчасово зупинився. Новий інтерес до гібридних технологій з'явився у 1970-х роках під час нафтової кризи. У 1997 році компанія Toyota представила перший масовий гібридний автомобіль – Toyota Prius, що став проривом у галузі. Сучасний ринок автомобілів активно розвивається у напрямку електрифікації. Виробники прагнуть вдосконалювати батареї, зменшувати вагу автомобілів і підвищувати ефективність гібридних силових установок. Такі бренди, як Toyota, Honda, BMW, Ford, Volvo та інші активно інвестують у дослідження та розробки нових моделей гібридів.

Види гібридних авто та їх компонування бувають різні. Паралельний гібрид – ДВЗ та електродвигун можуть працювати разом або окремо. У цій схемі електромотор допомагає зменшити навантаження на ДВЗ, що підвищує економію пального. Приклад: Honda Insight. Послідовний гібрид – ДВЗ не приводить автомобіль у рух безпосередньо, а працює лише як генератор для заряджання батареї, яка живить електродвигун. Така схема ефективніша у міському режимі. Приклад: BMW i3 REx. Комбінований гібрид – Поєднує принципи послідовного та паралельного гібриду. Автомобіль може змінювати режим роботи залежно від умов руху, що робить його універсальним. Приклад: Toyota Prius, Lexus CT200H. Підключаємий гібрид (PHEV) – Може заряджатися від розетки та працювати як електромобіль на короткі дистанції, а при розрядженні батареї переходить на ДВЗ. Такий тип особливо популярний завдяки можливості зменшення витрат на пальне. Приклад: Mitsubishi Outlander PHEV. М'який гібрид (MHEV) – ДВЗ працює у зв'язці з невеликим електромотором, який допомагає при розгоні та відновлює енергію при гальмуванні. Цей тип гібридів має невеликі батареї і не може працювати повністю на електротязі. Приклад: Audi A6 48V MHEV.

Використання гібридних силових установок дозволяє поєднувати ефективність електродвигунів із запасом ходу традиційних ДВЗ, що робить такі автомобілі більш економічними та екологічними. Завдяки сучасним технологіям, таким як рекуперативне гальмування, покращені акумуляторні батареї та інтелектуальні системи керування енергією, гібридні авто забезпечують оптимальний баланс між продуктивністю та витратою пального.

У багатьох країнах діють податкові пільги, державні субсидії та інші стимули, які сприяють популяризації таких авто серед масового споживача. Зниження вартості виробництва та вдосконалення технологій роблять гібридні моделі доступнішими, що стимулює їхнє поширення у різних сегментах автомобільного ринку. Таким чином, розвиток гібридних автомобілів є важливим етапом на шляху до повної електрифікації транспорту. Завдяки поєднанню інновацій та економічної вигоди, гібридні авто є перспективним рішенням для майбутнього автомобільної індустрії.

Література:

- 1) https://uk.wikipedia.org/wiki/Гібридне_авто
- 2) https://uk.wikipedia.org/wiki/Фердинанд_Порше
- 3) <https://autogeek.com.ua/doslidzhennya-yaki-avtomobili-krashhi-elektrychni-chy-vodnevi/>
- 4) Тесля В.О., Сіправська М.Д. Порівняльна аналітика експлуатації автомобілів з електродвигуном та двигуном внутрішнього згорання / Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції "Підвищення надійності і ефективності машин, процесів і систем. Improving the reliability and efficiency of machines, processes and systems", 17-19 квітня 2024 р. – Кропивницький : ЦНТУ, 2024. - С.141-142.