

**ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ**

УДК 629.113

**ОГЛЯД ОСНОВНЫХ ШЛЯХОВ ПОЛПШЕННЯ ЕКОНОМІЧНИХ І ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ**

**Д.Д. Понипаляк, НТУ**

*Анотація.* Розглянуто перспективні види транспорту з коротким оглядом їх конструктивних особливостей.

*Ключові слова:* електромотор, двигун внутрішнього згорання, трансмісія.

**ОБЗОР ОСНОВНЫХ ПУТЕЙ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

**Д.Д. Поньпаляк, НТУ**

*Аннотация.* Рассмотрено перспективные виды транспорта с кратким обзором их конструктивных особенностей.

*Ключевые слова:* электромотор, двигатель внутреннего сгорания, трансмиссия.

**REVIEW OF THE MAIN WAYS TO IMPROVE THE ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL INDICES VEHICLES**

**D. Ponypalyak, NTU**

*Abstract.* Overview of promising means of transport with a brief their structural features.

*Keywords:* electric motor, internal combustion engine, transmission.

**Вступ**

Розвиток двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ) і особливо автомобілів забезпечив високий стрибок технологічного прогресу, що задовольняє багато потреб мобільності в повсякденному житті.

**Аналіз публікацій**

Велика кількість автомобілів, що використовується у світі викликає і продовжує викликати серйозні проблеми для навколишнього середовища і для життя людини. Так висна-

ження природних енергетичних ресурсів і глобальне забруднення навколишнього середовища шкідливими промисловими відходами, у великій мірі також пов'язане з постійним зростанням світового автомобільного парку, робить актуальною проблему створення екологічно безпечних, з мінімальною витратою енергії автотранспортних засобів. Запаси нафти, за оцінками фахівців, можуть бути вичерпані вже до 2050 року. Це підтверджується стабільним зростанням цін на нафту і все більше прагнення заміни її на газоподібні та інші альтернативні джерела енергії.

## Мета роботи та постановка задачі

Розглянуто перспективні види транспорту, що розробляють виробники автомобілів, для поліпшення економічних та екологічних показників.

## Основна частина

Основна частка світового автомобільного парку концентрується у великих містах і промислових мегаполісах, що призвела до екологічної напруженості і, як наслідок, до екологічних катаклізмів, наприклад, у вигляді фотохімічного «смогу». Двигуни внутрішнього згоряння традиційних транспортних засобів практично 90 % часу експлуатуються на несталих режимах роботи, крім цього, рух автотранспорту в міських зонах з обмеженими пропускними можливостями магістралей обумовлює використання тільки незначної частини потенційної потужності двигунів. Перераховані фактори є визначальними у зниженні ефективності роботи традиційних енергетичних установок автотранспортних засобів з точки зору витрачання палива та викидів шкідливих речовин. Тому гостро виникла актуальність та необхідність у створенні автотранспортних засобів, що використовують альтернативні енергоустановки, з забезпеченим рівнем ефективності та економічності, які відрізняються від традиційних енергоустановок, що використовують ДВЗ.

Так, виробники автотранспортних засобів взяли двостадійну концепцію створення екологічно чистого автомобіля. На першій стадії передбачається створення автотранспортних засобів з комбінованою енергетичною установкою, що включає двигун внутрішнього згоряння, з перспективою переведення його живлення на водень або синтез-газ, і на другій стадії автотранспортних засобів з електрорухомим генератором (ЕХГ) на базі паливних елементів «водень-повітря».

Для комбінованих енергетичних установок досить давно на ринку розповсюджене паливо, що використовується, зазвичай на вантажних автомобілях, таких як природний газ (метан) і пропан, однак це паливо не набуло широкого розповсюдження через не масовість і не розвиненість використання, а також через мале поширення газонаповнювальними станціями.

В деяких країнах латинської Америки більшість автомобілів використовують альтернативні палива для бензинових та дизельних двигунів, що виробляються з відновлюваних ресурсів, таких як метиловий та етиловий ефіри рослинної олії (ріпакова, пальмова, соєва, цукрова тростина тощо), наприклад МЕРО, ЕЕРО, що прийнято називати «біодизельним паливом».

Найбільш перспективними, безумовно, є енергоустановки, що використовують як паливо водень, запаси якого в природі невичерпні і при його згорянні не утворюються шкідливі викиди. Однак тільки до 2020-2025 років буде реально створена інфраструктура отримання, зберігання, транспортування та заправки воднем масового автотранспорту.

Разом з вдосконаленням випуску автомобілів на традиційній схемі роботи енергоустановки з гнучким вибором паливної суміші, виробники, окрім того, ведуть дослідну роботу в напрямку електромобілів та гібридних автомобілів.

До гібридних автомобілів відносять транспортні засоби, що у своїй електротрансмісії використовують ДВЗ, який працює на звичайному паливі, обертаючи електрогенератор, що виробляє струм через систему управління передається на електродвигуни, які і приводять в рух транспортний засіб. У цьому випадку доречно порівняння з розміщеною на гібридному електромобілі електростанцією, що виробляє електрику для його руху. Схема роботи гібридного автомобіля в цілому аналогічна, але значно модифікована, в першу чергу з додаванням проміжного накопичувача енергії - як правило, акумуляторної батареї, що має меншу, ніж у «чистого» електромобіля, ємність і, відповідно, вагу.

Раніше електромобілі, в основному, перероблені з існуючих автомобілів, що мали ДВЗ і паливний бак, заміняли на електродвигун та на акумулятор, зберігаючи при цьому всі інші компоненти систем автомобіля. Але такі недоліки, як велика вага батарей і зниження гнучкості продуктивності викликало поступове зникнення електротранспорту.

На теперішній час при побудові електромобілів застосовують різні оригінальні кузова та каркасні конструкції, а для живлення більш сучасні акумулятори та паливні елементи.

нти, що задовольняють задані вимоги.

Рух електромобіля забезпечується з допомогою електричної рушійної сили, яка в свою чергу продукується і складається, як показано на рис. 1, з трьох основних елементів трансмісії: електродвигуна, акумуляторної батареї та допоміжних підсистем.

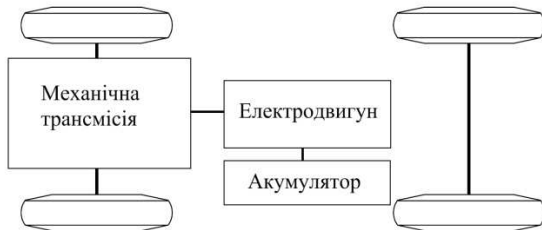


Рис. 1. Концепція електроавтомобіля

Підсистеми забезпечуються контролером, трансформатором, електродвигуном та ведучим колесами. Також до підсистем відносяться пристрій управління енергією (реле), пристрій підзарядки енергії, блока рульового керування, управління клімат-контролем і допоміжного блока живлення.

Існують різні можливі конфігурації електромобілів – за варіацій електричних характеристик двигунів і джерел енергії, як показано на рис. 2.

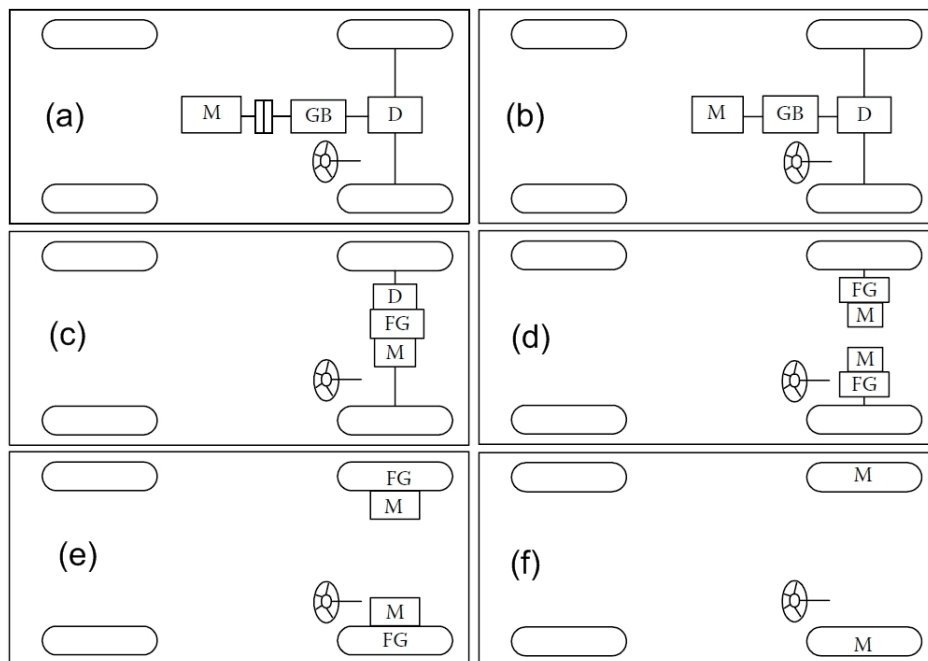


Рис. 2. Варіації компонування електроавтомобіля

**а** схема зображує конфігурацію першого варіанту, в якому електричний двигун змінює ДВЗ звичайного автомобіля. Він складається з електродвигуна, зчеплення, коробки передач і диференціалу. Зчеплення і коробка передач можуть бути замінені автоматичною коробкою передач. Зчеплення використовується для підключення або відключення потужності електричного двигуна від ведучих коліс. Коробка передач забезпечує діапазон швидкості та потужності (крутний момент) зі зміною набору передавальних чисел відповідно до вимог навантаження. Диференціал дозволяє колесам обох сторін крутитись з

різною швидкістю, коли транспортний засіб рухається по криволінійній траєкторії, протидіючи заносу.

**в** показує схему з електродвигуном, який має постійну потужність протягом тривалого часу в діапазоні швидкостей з фіксованою передачею, що дозволяє відмовитись від зчеплення. Ця конфігурація не тільки зменшує розміри і вагу механічної коробки передач, вона також спрощує контроль трансмісії, оскільки перемикання передач не потрібне.

**с** аналогічно до трансмісії на схемі (b), елек-

тродвигун, фіксована передачі, диференціал, додатково інтегруються в єдину систему з розміщенням в осі ведучих коліс. Весь привід ще більш спрощується і ущільнюється.

**d** механічний диференціал замінюється на два тягові електродвигуна. Кожен з них продукує по кожній стороні колеса тягу, працюючи при цьому на різних швидкостях, забезпечуючи при цьому рух автомобіля по криволінійній траєкторії.

**e** метою подальшого спрощення трансмісії, є поміщення тягового двигуна в всередину колеса в застосуванні з малою планетарною коробкою передач, яка забезпечує високошвидкісне передавальне відношення з допомогою розташування вбудованого вхідного і вихідного валу. В сукупності механізмів цей пристрій називається мотор-колесо.

**f** за рахунок повної відмови від будь-яких механічних передач між електричним двигуном і ведучим колесом, без застосування ротора низької швидкісної передачі, привід електричного двигуна може бути безпосередньо підключений до керування колеса. Регулювання швидкості електродвигуна екви-

валентна управлінням швидкості колеса, а отже і швидкістю транспортного засобу. Однак це розташування вимагає електродвигуна, який має більш високий крутний момент для старту руху і прискорення автомобіля.

### Висновок

Отже, за умов застосування та удосконалення електричних і гібридних автомобілів з енергетичною установкою є шляхом поліпшення екологічних, а також економічних показників автотранспортних засобів.

### Література

1. Mehrdad Ehsani, Yimin Gao and Ali Emadi, Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehicles // Fundamentals, Theory and Design – Taylor & Francis Group, New-York, 2009 – 534p.

Рецензент: О.В. Бажинов, професор, д.т.н., ХНАДУ.

Стаття надійшла до редакції 13 вересня 2013 р.