

КОНЦЕПЦІЇ ЕКОЛОГІЧНО СПРЯМОВАНОГО РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОТРАНСПОРТУ

Порфіренко В.І., кандидат економічних наук, Національний транспортний університет, м. Київ, Україна, porfirenko@gmail.com, orcid.org/0000-0003-0329-6217

Кудін Є.Р., Національний транспортний університет, м. Київ, Україна, zheniya2003@gmail.com, orcid.org/0000-0001-6740-8789

CONCEPTS OF ENVIRONMENTALLY ORIENTED DEVELOPMENT OF PRODUCTION AND OPERATION OF AUTO TRANSPORT

Porfirenko V.I., Ph.D, National Transport University, Kyiv, Ukraine, porfirenko@gmail.com, orcid.org/0000-0003-0329-6217

Kudin Y.R., National Transport University, Kyiv, Ukraine, zheniya2003@gmail.com, orcid.org/0000-0001-6740-8789

Постановка проблеми.

Вплив автомобільного транспорту в забрудненні навколишнього середовища є значним. По-перше, основна кількість автомобільного транспорту зосереджена в місцях з високою щільністю населення - містах, промислових центрах. По-друге, шкідливі викиди від автомобілів виробляються в самих нижніх, приземних шарах атмосфери, там, де протікає основна життєдіяльність людини і де умови для їхнього розсіювання є найгіршими. По-третє, відпрацьовані гази двигунів автомобілів містять висококонцентровані токсичні компоненти, що є основними забруднювачами атмосфери. Час, протягом якого шкідливі речовини природним образом зберігаються в атмосфері, оцінюється від десяти діб до півроку.

Забрудненню сприяють проблеми, пов'язані з якістю автотранспортних палив:

- низьке октанове число в більшій частині реалізованих бензинів;
- малі обсяги виробництва якісних зимових сортів дизельного палива.

Такий стан речей не дає гарантій ефективного використання нафтопродуктів, призводить до необхідності підвищеного споживання автотранспортних палив і знижує ресурс двигунів автомобілів. До того ж в Україні реалізується значна частина так званих етилованих, тобто утримуючих свинець, бензинів.

Насамперед, потрібен розвиток і вдосконалення законодавчої бази в області екології транспорту. Така діяльність охоплює дуже великий спектр питань – від удосконалення базових законів, що регламентують діяльність транспорту як компонента економіки (Закон про транспорт, Закон про автомобільний транспорт і т.п.) до розробки конкретних нормативних актів спеціального призначення (стандарти, правила і т.п.). Для забезпечення входження України у світову транспортну систему варто передбачати гармонізацію нормативно-правового забезпечення в транспортному комплексі з регіональним і міжнародним законодавством.

Наука та виробництво мають визначитися із екологічними шляхами як виробництва автомобілів, так і з безпечною для довкілля їх експлуатацією.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Автомобіль в своєму розвитку пройшов величезний еволюційний та й революційний шлях. Це ж можна сказати і про паливо, що приводить в рух рухомий склад автотранспорту. Найпоширенішими видами автомобільного палива є бензин, дизельне паливо і газ. Кожен з цих видів має свої переваги і недоліки. Але за сукупними характеристиками виявляється, що вони не задовольняють споживача і тому у всьому світі проводяться дослідження і впровадження нових, більш екологічних і економічних видів автомобільного палива. Дотепер немає однозначної думки про те, яке є найкращим за усіма характеристиками і за яким паливом майбутнє. Тому необхідно проводити порівняльний аналіз існуючих видів автомобільного палива з метою виявлення найбільш

перспективного. Бо від цього залежить не тільки подальший розвиток світового авторинку, але й розвиток багатьох галузей промисловості, і інфраструктури тощо.

Перший автомобіль з бензиновим двигуном внутрішнього згорання (ДВЗ) був створений ще в далекому 1885 році Карлом Бенцом. Це був двомісний екіпаж на трьох високих спицевих колесах. Роком пізніше (1886р.) з'явився варіант від Готліба Даймлера, який вважається першим у світі автомобілем, отримавшим практичне застосування. Хоча, австрійці вважають, що батьком-засновником автомобілебудування є співвітчизник Бенца і Даймлера – Зігфрід Маркус, який почав розробляти свій автомобіль у 1875 році.

Перший автомобіль Бенца був 2400 мм завдовжки, 1200 мм завширшки, висотою 1400 мм, з колісною базою 1450 мм (задня колія 1190 мм) та вагою в 265 кг, оснащувався одноциліндровим чотиритактним бензиновим двигуном з водяним охолодженням, потужністю 0,9 к.с. при 400 об/хв. Циліндр розташовувався горизонтально над віссю величезних задніх коліс і приводив їх в рух через одну ремінну і дві ланцюгові передачі. Великий, горизонтально розташований маховик перебував під двигуном. Він з'єднувався з колінвалом кінцевою передачею і використовувався для створення рівномірного обертання і для запуску мотора. Електричне запалювання живилося від гальванічної батареї – це було більш досконале рішення, ніж розпечені трубки Готліба Даймлера, який працював паралельно і незалежно від Бенца (фірми об'єдналася тільки в 1926 році, утворивши компанію «Даймлер-Бенц АГ»). На відміну від дерев'яного візка Даймлера, автомобіль Бенца мав раму, спаяну з металевих трубок. Машина розвивала сміхотворну за нинішніми мірками швидкість - 16 км/год, але на ті часи це була дуже прогресивна конструкція[1].

Двигун внутрішнього згорання (ДВЗ) – те, чого не було на жодному самохідному транспортному засобі до 1886 р. Зате в цьому році таких з'явилося відразу два.

Тому прийнято вважати першим автомобілем транспортний засіб з двигуном внутрішнього згорання, здатним на постійній основі перевозити людей або вантажі. Але навіть в цьому випадку важко сказати, яка була найперша машина в світі. Тому що одразу два перших бензинових авто були випробувані і запатентовані практично в один і той же час.

У ході розвитку галузі було багато різних варіацій транспортних засобів, які розрізнялися зовнішньо і за принципом роботи. Фантазія конструкторів не мала особливих меж. Ось, наприклад, в 1806 році з'явилися машини, що працюють на пальному газу і мали двигун внутрішнього згорання. Потім в подальшому, в 1885 році, були відомі випадки використання газолінового або бензинового двигуна внутрішнього згорання.

У якийсь період часу автомобіль розцінювався більше як предмет розкоші, і не всі могли собі дозволити придбати таку річ. Одночасно з цим, в 1884 році, був створений автомобіль на паровій тязі, він називався La Marquise (офіційна назва – De Dion-Bouton et Trepardoux).

У перебігу всієї своєї історії, автомобіль пережив кілька етапів «еволюції». Так, наприклад, парові і електромобілі, відносять до раннього етапу розвитку засобів пересування. За раннім етапом слідує ера Ветеранів. За цей період часу були створені такі машини, як Mercedes, Panhard et Levassor (1889 р.), за ним через два роки з'явилося Peugeot.

В подальшому, конструкція автомобіля пройшла через безліч етапів. Зовнішній вигляд і принцип роботи агрегату постійно видозмінювався. За всю історію існування автомобіля, яка і донині не припиняє розвиватися, було сконструйовано і випущено незліченна кількість екземплярів[2]. Безліч авторів, науковців і промисловців, внесли свій вклад в розвиток автотранспорту. Але із збільшенням кількості експлуатуємих автомобілів зросли і проблеми їх експлуатації, в першу чергу екологічні.

Основна частина.

Шкідливий вплив автомобільного транспорту на навколишнє середовище проявляється під час виконання автомобілями транспортної роботи (шкідливі викиди двигунів, шум, вібрація) та їх технічного обслуговування і ремонту. Найбільш небезпечними є фактори першої групи, а з поміж них - викиди шкідливих речовин двигунами. Джерелами шкідливих викидів двигунів внутрішнього згорання є відпрацьовані гази, картерні гази та випари з системи живлення. Серед цих джерел забруднення основним є відпрацьовані гази. Визначено, що один автомобіль щорічно поглинає з атмосфери понад 4 т кисню, викидаючи з відпрацьованими газами приблизно 800 кг оксиду вуглецю, близько 40 кг оксидів азоту та майже 200 кг різних вуглеводнів. Ці речовини є найбільш небезпечними для навколишнього середовища, вони осідають на поверхні Землі, і навіть сильні дощі не можуть їх змити. Крім того, деякі шкідливі речовини (свинець та марганець, сірка) містяться в паливі, і їх сполуки викидаються в оточуюче середовище при роботі двигуна. Виділяється також

сажа, яка сама по собі не токсична, але вбирає в себе токсичні речовини, тобто є їх абсорбентом, сполуки свинцю і марганцю, канцерогенні речовини, зокрема, бенз/а/пірен.

Дані про приблизний вміст основних шкідливих компонентів відпрацьованих газів наведені в табл. 1. З цієї таблиці видно, що спосіб сумішоутворення суттєво впливає на склад і кількість шкідливих викидів. Найбільш небезпечним із наведених шкідливих речовин є оксид вуглецю CO. Це газ без кольору і запаху. Молекулярна маса його рівна 28, тобто дещо менша від маси повітря. Тому він легко поширюється в атмосфері, проникає у житлові приміщення. Внаслідок попаданні в органи дихання проникає в кров і там накопичується. Гемоглобін крові у 240 разів швидше сполучається з оксидом вуглецю, ніж з киснем, утворюючи карбоксигемоглобін, і втрачає здатність переносити кисень від легенів до окремих органів. В людини виникає спочатку головний біль, а потім втрата свідомості та смерть. Тому недопустимо, щоб автомобіль з працюючим двигуном знаходився тривалий час в закритому приміщенні.

Таблиця 1 – Вміст основних шкідливих речовин у відпрацьованих газах

Table 1 – Content of the main harmful substances in exhaust gases

<i>Компоненти відпрацьованих газів</i>	<i>Бензинові двигуни</i>	<i>Дизелі</i>
Оксид вуглецю CO, %	0,5...10	0,01...0,3
Оксиди азоту NO _x , %	0,01...0,6	0,004...0,2
Вуглеводні C _m H _n , %	0,2...2,0	0,01...0,5
Сажа, мг/м ³	0...0,04	0,01...1,5

Вуглеводні C_mH_n, які є газоподібними частинками палива, що не згоріло, також мають токсичні властивості, вони шкідливо діють на центральну нервову і м'язову системи людини. Оксиди азоту NO_x, вступаючи в реакцію з компонентами повітря, утворюють азотну кислоту, яка спричиняє сильну подразнюючу дію на слизові оболонки, а також на легені. Вважається, що оксиди азоту токсичніші в десять разів за оксид вуглецю. Частинки сажі затримуються в легенях, викликаючи алергію. Сажа абсорбує велику кількість вуглеводневих сполук, і серед них найбільш небезпечний - бенз/а/пірен, який спричиняє онкологічні захворювання.

В бензинових двигунах вміст шкідливих речовин у відпрацьованих газах значною мірою залежить від складу суміші, який характеризується коефіцієнтом надлишку повітря α (рис.1).

Оксид вуглецю і вуглеводні є продуктами неповного згорання пального, вони інтенсивно утворюються при недостатці кисню, тобто коли $\alpha < 1$, оксиди азоту – навпаки, при високій температурі та наявності вільного кисню, який вступає в реакцію з азотом, що входить до складу повітря.

З графіка видно, що найменші викиди CO і C_mH_n притаманні $\alpha = 1,05...1,1$. Із збільшенням α утворення вуглеводнів зростає через погіршення процесу згорання. Максимум вмісту NO_x - при $\alpha = 1,05$. Максимальна температура наприкінці згорання в бензинових двигунах досягається при $\alpha = 0,85...0,95$, але при цьому не вистачає кисню для утворення великої кількості NO_x.

Одним з проявів негативного впливу транспорту на навколишнє середовище є смог (в перекладі - туман, викликаний димом). Смог лондонського типу виникає зимою у великих промислових містах за відсутності вітру і являє собою сполучення газоподібних забруднювачів і краплинок туману. Від смогу в Лондоні в 1952 р. з 3 по 9 грудня загинуло більше 4 тис. людей.

З відпрацьованими газами викидаються також речовини, які порушують фізичні властивості атмосфери, тобто сприяють появі так званого «парникового» ефекту. Сюди належить двооксид вуглецю CO₂, який не пропускає в простір, що оточує планету, теплове випромінювання. Збагачення ним атмосфери призводить до того, що планета гірше остигає, внаслідок цього може настати глобальне потепління. За останні 100 років середня температура на Землі підвищилась всього на 0,5°C, але наслідки вже проявляються, наприклад, у зростанні кількості повеней.

Неможливо припинити випуск і експлуатацію транспорту, як неможливо загальмувати процеси перевезення пасажирів та вантажів. Натомість потрібно розробляти заходи зі зменшення забруднення навколишнього середовища, не допускаючи погіршення екологічної ситуації[3].

Найпоширенішими видами палива, які використовуються в якості альтернативного, є природний газ, метанол, пропан, етанол і водень, а також використання для руху транспорту електроенергії і змішаного палива.

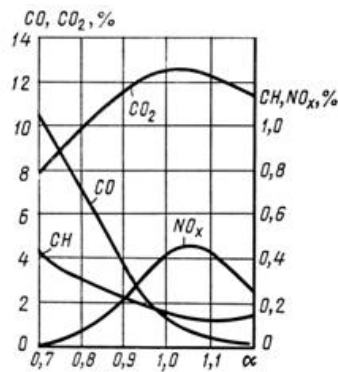


Рисунок 1 – Залежність вмісту основних шкідливих речовин у відпрацьованих газах бензинового двигуна від коефіцієнта надлишку повітря α

Figure 1 – Dependence of the content of the main harmful substances in exhaust gases of a gasoline engine from the coefficient of excess air α

Природний газ є альтернативним видом палива, який зустрічається у більшості країн найчастіше. Багато людей і транспортних організацій переобладнують свої автомобілі саме для використання даного виду палива.

Така тенденція обумовлена тим, що газ дешевше за бензин та дизпаливо, а також тим фактором, що порівняно із бензином, при спалюванні природного газу, виділяється у п'ять разів менше шкідливих речовин. Робота газової установки дублює роботу бензинової системи, що збільшує надійність автомобіля в цілому, а також даний вид палива є більш економічним.

Основні переваги газу перед бензином:

- Оскільки октанове число бензину нижче, ніж газу, а також даний вид альтернативного палива легко взаємодіє із повітрям, двигун, заправлений газом, працює більш рівномірно, без детонації та зайвих ривків;
- За рахунок того, що масло у формі пари змивається зі стінок циліндрів у рази повільніше, ніж при використанні бензину, витрати масла знижуються, а пальне втрачає свої властивості значно повільніше, що забезпечує більшу тривалість служби циліндрів двигуна;
- При використанні газового палива, можна уникнути каталізаторів та руйнування металів;
- Ряд деталей двигуна, таких, як лямбда-зонд та каталітичний нейтралізатор, при використанні газу, будуть працювати у рази довше, оскільки у ньому відсутні такі хімічні домішки, як сірка та свинець, які руйнують дані запчастини на хімічному рівні;
- На свічках запалювання та клапанах утворюється в рази менше нагару, оскільки газ без залишку згорає;
- У зв'язку з тим, що газове паливо згорає повільніше, це значно зменшує навантаження на колінвал та роботу поршнів;
- Сумарний пробіг двигуна збільшується майже вдвічі при використанні газу;
- Вартість газового палива дешевше, ніж бензинового;
- При використанні газу, кількість шкідливих викидів автомобіля суттєво зменшується.

Не дивлячись на великий спектр переваг, на даний момент бензин залишається найпопулярнішим видом палива, оскільки газ також має ряд недоліків.

Основні недоліки газу перед бензином:

- Центрів обслуговування та автомобільних заправок для автомобілів, що працюють завдяки газовим установкам, в рази менше, ніж бензинових;
- Потужність автомобіля, що працює на газу, в рази менша, ніж автомобіля на бензині;
- Оскільки, при згоранні газового палива виникає ефект «сухого горіння», це призводить до швидшого зносу особливо чутливих елементів двигуна, таких, як клапани.

Основні відмінності метану та пропану при використанні їх в якості автомобільного пального:

- Встановлення метанового газового обладнання автомобіля до 70 % дорожче, ніж пропанового;
- За специфікою використання та зберігання, метан і пропан суттєво відрізняються;

- Не дивлячись на це, у разі використання метанової установки, її вартість швидко окупається за рахунок того, що метанове паливо в разі дешевше пропанового;
- При використанні пропанового палива, потужність автомобіля практично не зменшується, на відміну від метанового, при використанні якого, потужність знижується на 20 %;
- Застосування пропанового палива не є цілком безпечним у зв'язку з наявністю шкідливих домішок у продуктах згорання, у той час, коли чистота метанового палива часто порівнюється із чистотою спирту та екологічністю сонячних батарей;
- Під час довгих подорожей, перевозити пропан в разі легше, ніж метан, оскільки вага балонів з пропаном у декілька разів менша, що дозволяє забезпечити шлях втричі довший, ніж при використанні метану;
- При цьому доставка метану є істотно безпечнішою, ніж пропану, оскільки балони метану деформуються або пошкоджуються набагато рідше, ніж балони пропану, що робить його в разі менш вибухонебезпечним;
- Але найголовнішою причиною частого вибору саме пропанових установок є те, що, не дивлячись на суттєвий ряд переваг метану, метанові заправні станції знайти вкрай важко, у той час, коли пропан заправляють практично скрізь на рівні з бензином[4, ст. 12-14].

Наразі електромобілі є максимально сучасним та екологічним видом транспорту, який набув суттєвої популярності в останні роки.

Переваги електромобілів:

- Електромобілі не мають продуктів згорання, що робить їх одним із найбезпечніших для екології видів транспорту;
 - Робота електромобілів є практично безшумною, що суттєво покращує атмосферу міського життя;
 - Оскільки електромобілі не потребують газово-бензинових установок, їх конструкція значно спрощується, а ремонт дешевшає;
 - Потужність таких автомобілів в разі перевищує бензинові аналоги, за рахунок кращої динаміки;
 - Електромобілі є більш безпечними, оскільки основна маса зосереджена внизу автомобіля, за рахунок чого вони менш схильні до перекидання та більш стійкі під час маневрів.
- Але існують і недоліки електромобілів;
- В більшості випадків електромобілі мають визначений пробіг та запас ходу;
 - На даний момент, ціна таких автомобілів в разі перевищує бензинові аналоги;
 - Однією з основних проблем є те, що електромобілі занадто чутливі до низьких температур, внаслідок чого заряд батареї електромобіля зменшується на 35-40 % при температурі повітря до -5 градусів Цельсія, і на 50 % – при -12 градусах;
 - Оскільки всі складові електромобіля живляться від однієї батареї, використання обігрівача або кондиціонера в автомобілі може призвести до швидкого зменшення заряду батареї;
 - Недостатньо розвинена мережа зарядних станцій, що ускладнює пересування на великі відстані[4, ст. 15].

У міру розвитку технологій перед покупцями автотранспорту встають все більше питань, що стосуються вибору авто. Досить стара проблема вибору «бензин або дизель» відносно недавно доповнилася питанням «ДВЗ або електромотор». І ось зовсім недавно виникла нова дилема - електромобіль або підзаряджаємий гібрид. Розглянемо основні плюси і мінуси обох цих варіантів з тим, щоб полегшити вибір автолюбителям.

Відразу варто відзначити, що сьогоденні plug-in гібриди істотно відрізняються від перших гібридних моделей, в яких електропривод більше виступав в якості додаткової опції. Сучасний гібридний автомобіль має досить ємну батарею, а ДВЗ в ньому більше використовується в ситуаціях, коли своєчасно не вийшло зарядити батарею.

Отже, електромобілі можна класифікувати в такий спосіб (рис. 2):

1. **HEV (Hybrids Electric Vehicle)** - це якраз ті самі перші гібриди. Акумулятор в них заряджається від енергії ДВЗ, тому запас ходу зовсім невеликий. Фактично машина має два двигуни - основний (ДВЗ) і другорядний (електричний). Основне навантаження тут, як і раніше, лягає на ДВЗ, але через можливість використання електродвигуна витрата палива в таких машинах менше. Свого часу це був справжній прорив на шляху до створення електромобіля. Але величезним мінусом таких моделей є складна і дорога в обслуговуванні система (рис. 3);

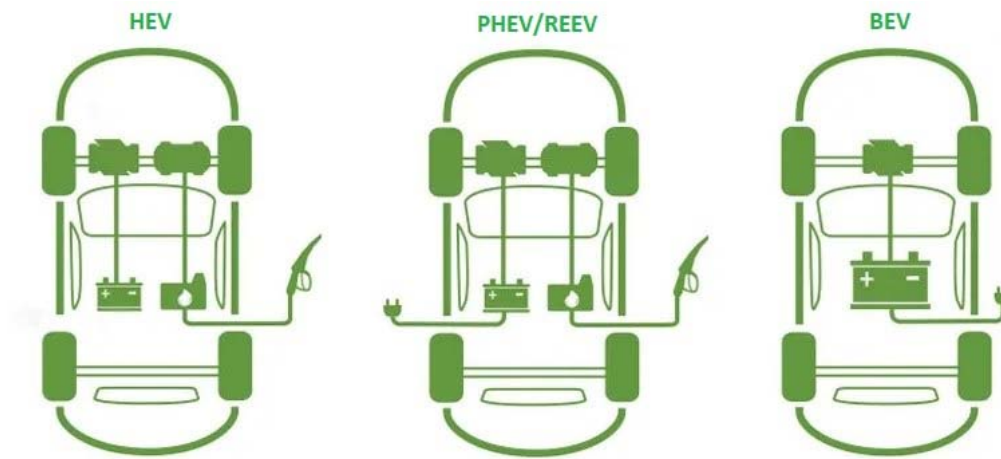


Рисунок 2 – Класифікація гібридних автомобілів
Figure 2 – Classification of hybrid cars

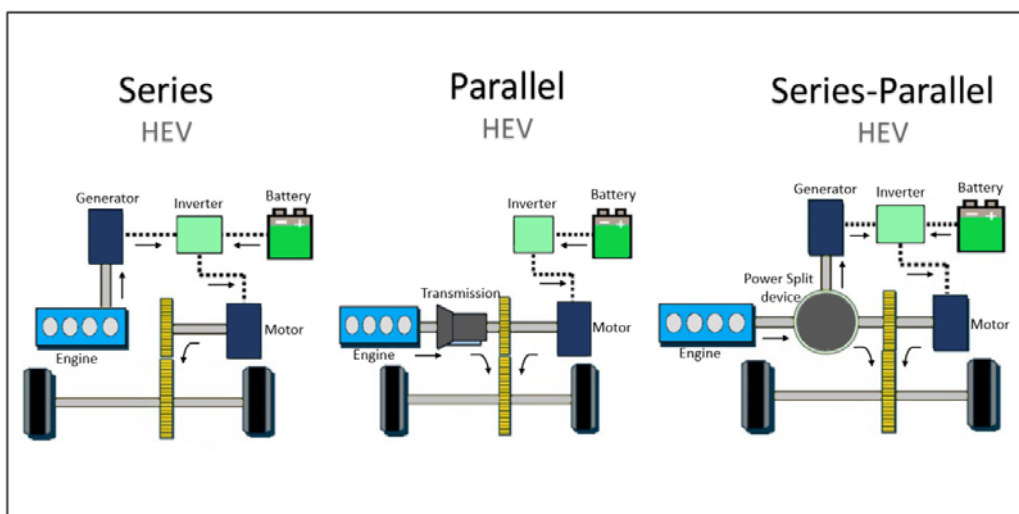


Рисунок 3 – Гібридні автомобілі HEV
Figure 3 – Hybrid HEV cars

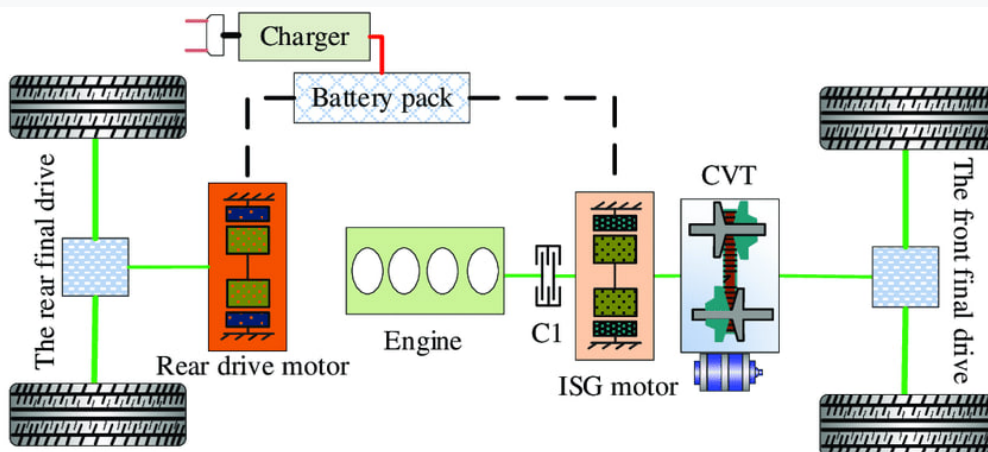


Рисунок 4 – Гібридні автомобілі Plug-in PHEV
Figure 4 – Plug-in PHEV hybrid cars

2. **PHEV (Plug-in Hybrid Electric Vehicle)** - так звані плагін-гібриди або підзаряджаємі гібриди. Вони також оснащені ДВЗ і електромотором, як і HEV. Головна відмінність від звичайного гібрида - можливість заряджати акумулятор від звичайної побутової розетки. Крім того, трохи

збільшився запас ходу. За рахунок більш потужної батареї PHEV-автомобіль може проїхати на електриці від 30 до 80 км. Такий автомобіль ідеально підходить для великих міст, де великий потік машин забезпечують невисоку швидкість пересування і регулярне стояння в пробках (рис. 4);

3. **REEV (Range-Extended Electric Vehicle)** - це також автомашина з двома двигунами. Але у цього електрокара головним є електромотор. Тоді як ДВЗ відведена другорядна роль - підключатися у випадках, коли заряд батареї близький до нуля. Але підключення ДВЗ здійснюється тільки для того, щоб виробляти енергію для електромотора. Таким чином, вирушаючи в далеку поїздку, можна не переживати про необхідність заряду батареї - це зробить ДВЗ. А вже звичайних заправок для ДВЗ можна знайти у великій кількості. Мінусом такої конструкції, як і в попередніх випадках, є досить висока вартість обслуговування, оскільки потрібно догляд як за ДВЗ, так і за електромотором (рис. 5);

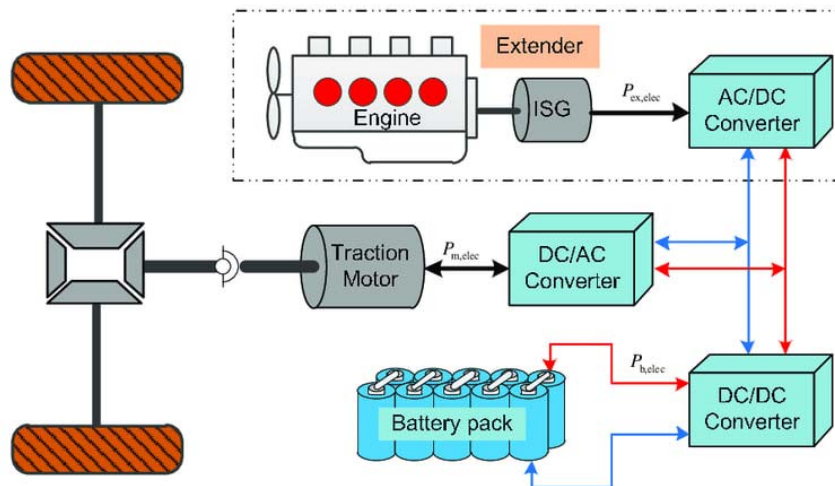


Рисунок 5 – Гібридні автомобілі REEV
Figure 5 – REEV hybrid cars

4. **BEV (Battery Electric Vehicle)** - той самий екологічно чистий транспорт, електромобіль, єдиною рушійною силою якого є електроенергія. Ніякого ДВЗ, ніякої заміни масла, свічок, шкідливих викидів вихлопних газів в атмосферу та інших обов'язкових атрибутів, які має бензиновий або дизельний двигун, він не має. Однак є тут і негативні моменти. В першу чергу - хоч і пристойний, але обмежений запас ходу на одній зарядці. Більшість бюджетних моделей можуть «пробігти» без підзарядки близько 130 км. Другий момент - досить обмежений вибір моделей. Хоча в даний час обидва цих недоліки активно усуваються - ємність і потужність батарей, модельний ряд електрокарів, - постійно збільшуються (рис. 6);

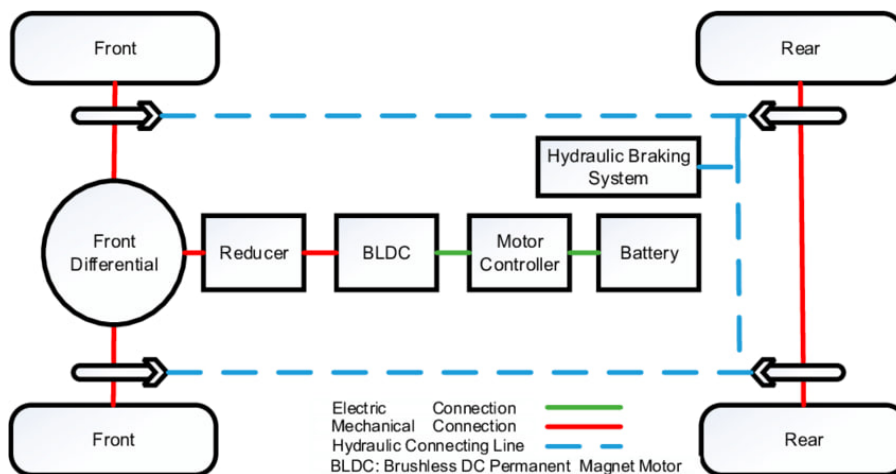


Рисунок 6 – Гібридні автомобілі BEV
Figure 6 – Hybrid BEVs

5. **FCEV (Fuel Cell Electric Vehicle)** - нове слово в сфері розвитку екологічно чистого транспорту. Відмінність моделей FCEV від звичайного електродвигуна полягає в джерелі енергії. Для звичайного електрокара джерелом енергії виступає батарея, тоді як для FCEV - паливний елемент. Таким виступає стислий водень, який закачується в спеціальні балони. Відповідно, такий автомобіль необхідно "заправляти" не електрикою, а воднем. І на даний момент це є серйозною проблемою, оскільки відповідна інфраструктура поки тільки почала розвиватися (рис. 7).

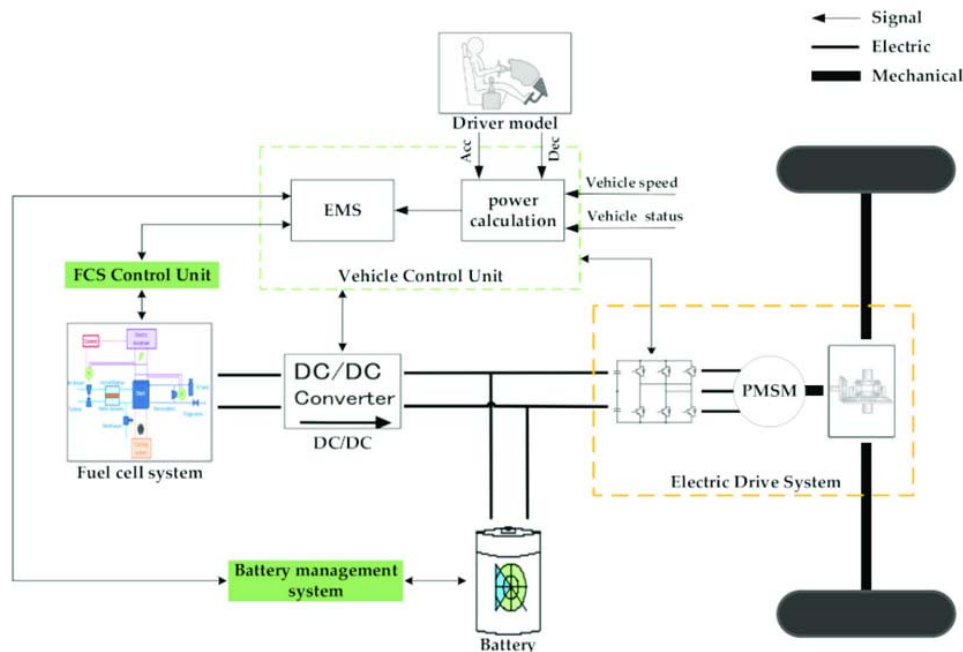


Рисунок 7 – Гібридні автомобілі на водні FCEV
Figure 7 – FCEV hybrid water vehicles

Основні переваги підзаряджаних гібридів plug-in перед електромобілями:

- Можливість використання двох двигунів - електричного і ДВЗ - дозволяє не залежати від відсутності зарядки і в той же час дає пристойну економію витрат палива;
 - Відсутність критично важливої потреби заряджати батарею - заміська траса з відсутністю електрозаправок не стане нерозв'язною проблемою, адже великі відстані можна долати на бензині і не шукати десь в дорозі розетку для зарядки;
 - Відсутність ліміту на пересування (запасу ходу) - немає необхідності вважати, що залишився мінімальний критичний запас ходу, відсутня також необхідність терміново заряджати авто, якщо виникла незапланована поїздка;
 - Доступність - кількість гібридних моделей на сьогоднішній день істотно перевищує модельний ряд електрокарів;
 - Можливість використання круглий рік (це не означає, що електромобіль не можна експлуатувати взимку, однак через низькі температур, використання додаткових зимових опцій - обігрів салону, сидінь, скла, дзеркал - тепер не дуже великий запас ходу в зимовий період ще більше скорочується);
 - Вивченість технології - гібриди активно експлуатуються понад 20 років, і за цей час вони доопрацьовані виробниками, добре вивчені як майстрами на СТО, так і самими користувачами авто.
- Існують і безперечні переваги електромобілів в порівнянні з плагін-гібридами:
- 100% екологічна чистота;
 - економічність;
 - можливість зарядки від електростанції або домашньої розетки (використання водневого палива поки навряд чи можна назвати перевагою з урахуванням слабого розвитку інфраструктури);

- обсяг робіт з технічного обслуговування істотно менше, відповідно і дешевше, та й саме обслуговування проводиться в 2-3 рази рідше;
- більш економічне рекуперативне гальмування, що забезпечує додаткову підзарядку батареї;
- більше крутний момент - завдяки збільшеній батареї на двигун подається сильніший струм;
- більше вільного простору в салоні - сучасні електромобілі спроектовані таким чином, що батарея розміщується під підлогою і в той же час у них відсутні елементи, необхідні для роботи ДВЗ і трансмісії;
- додаткові фінансові пільги для автовласників в світі та в Україні: нульові митні ставки, відсутність ПДВ при імпорті, відсутність транспортного податку (крім преміальних електрокарів)[5].

У середині минулого двадцятого століття, на хвилі впровадження атомної енергетики, здавалося, що за цим видом енергії – атомним - велике майбутнє. Вона, атомна енергія, дешевша, вона практичніше, і вона безпечніше. І скоро навіть в автомобілях атомна енергія замінить енергію вуглеводневого палива. Але цим сміливим мріям не судилося збутися. Підкреслимо, - поки що. І, тим не менш, спроби створити автомобіль з атомним двигуном час від часу відбуваються. Останній тому приклад – концепт автомобіля Thorium.

Американська науково-дослідна компанія Laser Power Systems вже кілька років працює над створенням нового турбогенератора, який приводиться в рух так званним «торієвим лазером». Простіше кажучи, це концепт автомобіля Thorium з двигуном, що працює на ядерній енергії від радіоактивного елемента торій.

За словами вчених, такий засіб пересування може їздити абсолютно без заправки довше, ніж будь-яка людина на планеті може прожити. Восьми грамів торію вистачить на 480 тисяч кілометрів ходу автомобіля, і однією фабричної зарядки вистачить на весь термін служби.

Торій — один з найбільш щільних елементів на планеті, який дає енергії в 20 млн разів більше, ніж вугілля. Вчені використовували радіоактивний елемент у розробці лазера, який нагріває воду і випускає потужні теплові хвилі, а не спрямований промінь світла, приводячи в рух енергетичні турбіни.

Потужність такого двигуна може становитиме 250 кВт (335 к. с.), а вага — приблизно 230 кг, що цілком прийнятно для установки на сучасні легкові автомобілі[6].

Цей метал застосовують в металургії і в галузі атомної енергії. Будучи схожим з ураном, торій здатний виробляти величезну кількість тепла.

В одному з інтерв'ю Чарльз Стівенс пояснив принцип роботи торієвого двигуна для вироблення тепла. Для отримання пари, щоб привести в дію серію міні-турбін, кілька торієвих подібних лазерів нагрівали воду. Стівенс говорить, що двигун вагою приблизно 227 кг буде досить компактним і легким, щоб вміститися під капотом звичайного автомобіля. Все ж таки, за словами Стівенса, розробка працюючих компактних турбін і генераторів набагато складніша, ніж створення торієвого лазера. На даному етапі команда з 40 робітників на чолі зі Стівенсом намагається відповісти на питання, - як ефективніше поєднати лазери, турбіни і генератори. Якщо задум вдасться, то, на їхню думку, автомобілі з торієвим двигуном зможуть покривати відстані в мільйони кілометрів. «Машина постаріє раніше, ніж мотор. Не буде ні нафтопродуктів, ні вихлопних газів – нічого» – говорить Стівенс.

Якщо торій стане головним джерелом енергії, то Австралія стане глобальним енергетичним гігантом. За даними Геологічної служби США (US Geological Survey), в Австралії друге за обсягом родовище торію на Землі – близько 333 690 тонн (приблизно 1/4 всіх запасів торію на планеті). Крім Австралії, велика кількість торію знаходиться в США та Індії.

У 1950-ті Форд розробив концепт-кар під назвою Ford Nucleon. Цей автомобіль на атомній енергії був розроблений, за словами Форда, на основі припущення, що в майбутньому атомні реактори стануть компактнішими, безпечнішими і легшими.

В основі дизайну була енергетична капсула, яка перебувала в задній частині автомобіля. Форд припускав, що зарядні станції замінять бензоколонки, а проїхати без підзарядки можна буде більше ніж 8000 км.

Сьогодні можна задуматися, чому ж досі на дорогах не роз'їжджають автомобілі на атомній енергії, адже в світі вже існують атомні електростанції, підводні човни і авіаносці. Під час холодної війни СРСР і США вже використовували невеликі реактори для забезпечення енергією.

Вчені могли б створити мініатюрну атомну станцію і вставити її в автомобіль. Але не так все просто. Можливо, головною причиною, по якій наші вулиці досі не забиті автомобілями з атомним двигуном, є радіоактивність. Потрібен відповідний захист від таких машин, інакше не тільки водії, але і навколишні люди можуть постраждати.

Якщо використовувати весь необхідний захист, то автомобіль буде неймовірно важким, можливо навіть настільки, що не зможе зрушити з місця.

Також такі подібні автомобілі можуть бути використані на шкоду людям, наприклад, як небезпечна радіоактивна зброя.

Зрештою, енергетичним компаніям, автомобільним концернам і урядам доведеться тісно співпрацювати, щоб створити потрібну надійну інфраструктуру.

Їм також доведеться встановити стандартизований процес позбавлення від використаного енергопродукту, у якого ще сотні років буде високий рівень радіації[7].

Перспективи інтеграції нашої країни у міжнародне економічне світове товариство та посилення транзитних взаємовідносин держави, вимагають модернізації та удосконалення матеріально-технічної бази, покращення та відновлення експлуатаційного та технічного стану дорожнього комплексу, регулярності та надійності транспортних сполучень, збереженості вантажів і безпеки перевезень пасажирів, зростання швидкості та зменшення вартості доставки, тобто високого рівня функціонування усього українського транспортного комплексу.

Інтеграція транспортних мереж і транспорту України в міжнародну транспортну систему необхідна для залучення в економіку України додаткових обсягів перевезень та валютних надходжень, для скорочення транспортних витрат, наближення до міжнародних стандартів перевезень пасажирів та вантажів, для підвищення енергетичних та екологічних показників роботи транспорту і збільшення частки експортного потенціалу України на міжнародному ринку транспортних послуг, шляхом значного підвищення конкурентоспроможності українських перевізників; підтримання оперативної готовності транспортної системи України до використання її в інтересах підвищення обороноздатності держави.

Основними умовами, які забезпечать розвиток та зростання національної транспортної системи України, є:

- сучасна інфраструктура, що включає в себе як транспортні, так і технічні засоби, дорожній комплекс;
- чесна ринкова конкуренція, яка забезпечить прозору діяльність підприємств транспорту, вибір перевізників;
- розвиток і чітка взаємодія між різними видами транспорту, особливо в транспортних вузлах;
- впровадження ефективної системи управління, що дозволить краще забезпечити діяльність транспортних підприємств;
- підвищення інвестиційної привабливості транспортної галузі, як для вітчизняних, так і закордонних інвесторів;
- задоволення потреб населення у якісних та надійних перевезеннях;
- формування та реалізація державної політики в галузі транспорту, яка спрямована на створення інтегрованого до світової транспортної мережі ефективного транспортного комплексу.

З огляду на вищесказане, можна зазначити, що головним напрямом розвитку транспортної галузі є вигідне геополітичне розташування України. А оскільки транспортна галузь цілком залежить від державної підтримки, то державна політика щодо розвитку транзиту є основною.

Основні напрями розвитку транспортної галузі та перспективи її інтеграції до міжнародної спільноти викладені у Концепції розвитку транспортно-дорожнього комплексу України на середньостроковий період та до 2020 року та у Національній транспортній стратегії України на період до 2030 року. Ними розглянуті стратегічні цілі, які мають бути реалізовані за такими пріоритетними напрямами:

1. Впровадження ефективного державного управління в транспортній галузі.
2. Забезпечення надання якісних транспортних послуг та інтеграція транспортного комплексу України до міжнародної транспортної мережі.
3. Забезпечення сталого фінансування транспортного комплексу.
4. Підвищення рівня безпеки на транспорті.

5. Досягнення міської мобільності та регіональної інтеграції в Україні.

Перспективними рішеннями, які забезпечать приєднання транспортної галузі України до міжнародної транспортної системи, мають стати наступні:

- удосконалення та прозорість нормативно-правового регулювання у сфері розвитку та безпеки транспорту;
- удосконалення тарифного регулювання ринку транспортних послуг;
- розвиток ефективної транспортної логістики;
- розвиток, модернізація та удосконалення усіх видів транспорту та дорожнього комплексу країни;
- запровадження дієвих систем управління безпекою дорожнього руху, безпекою при перевезенні різними видами транспорту та екологічною безпекою;
- контроль та регулювання за дотриманням нормативно-правової бази та фінансуванням тощо.

Інтеграція України до міжнародних транспортних систем дає змогу підвищити економічний, технічний, інвестиційний та експлуатаційний стан транспортної галузі. А це пряма дорога до співробітництва з іншими державами та входження до міжнародної спільноти транспортно-дорожнього комплексу[8].

Перехід до електрифікації транспорту на шляху до євроінтеграції є необхідним. Роботи спеціалістів з цього напрямку підтверджують цей висновок[9,10,11,12,13]. Але чи дійсно безальтернативним та безпечним є цей шлях?

Якщо порівнювати електрокари з бензиновими та дизельними авто, то вони справді є більш безпечними для довкілля й здоров'я людини, адже вони майже не викидають парникові гази й інші забрудники під час руху. Але водночас ми маємо пам'ятати, що електрика, яку вони використовують, найчастіше отримується із невідновлюваних джерел. В Україні понад 50% електрики отримується через атомну енергетику, і це не є безпечним джерелом енергії. Тому, якщо місце, де рухається електрокар, залишається чистим і більш-менш безпечним, то негативні наслідки від їзди на ньому перекладаються на те місце, де виробляється електроенергія, а відповідно й на людей, які живуть поруч із заводом. Якщо дивитися на ситуацію в масштабах країни з погляду викидів парникових газів, то вся країна однаково викидає парникові гази, тільки не через спалювання бензину чи дизелю, а через вироблення електроенергії[14].

На цей фактор впливає те, де ми беремо електроенергію. Якщо людина заряджає електрокар від зарядки з енергією з відновлюваних джерел, наприклад, має сонячні батареї в себе в будинку, тоді цей варіант буде значно кращим для довкілля. Що більше в Україні будуть виробляти енергію з відновлюваних джерел (вітрову, сонячну), то більш екологічними ставатимуть електрокари.

Друге, за що зазвичай критикують електромобілі, це переробка батарей. Також під час виробництва електромобілів заводи викидають і парникові гази, і шкідливі забрудники, іноді навіть більше, ніж під час виробництва автомобіля на ДВЗ.

Третій фактор: коли автомобіль їде, він піднімає куряву й пісок із землі, який потім у вигляді дрібнодисперсних часток осідає в організмі людини та може призводити до передчасної смерті через серцево-судинні й респіраторні захворювання. Дрібнодисперсні частки – це переважно пил і дим, також туди можуть входити інші шкідливі для людини компоненти. Коли людина часто цим дихає, не всі частки виходять з організму, багато з них осідають у судинах, і згодом це призводить до серйозних хвороб. Це одна з причин, чому люди в містах помирають раніше, ніж у сільській місцевості. Такий фактор стосується як звичайних автомобілів, так й електрокарів. Звісно, кількість викидів, що виділяються через спалювання дизелю чи бензину, більша, але з цього погляду електромобілі не є цілковито безпечними.

Електрокари також несуть негативні наслідки з соціального погляду:

- так само, як і всі машини, електрокари збивають людей і негативно впливають на безпеку дорожнього руху. Вони майже безшумні, їх не чути, і це є однією з причин, чому вони в цьому сенсі можуть бути навіть трохи небезпечнішими, ніж інші автомобілі;
- електрокари так само потребують місця для паркування в місті, впливають на завантаженість доріг, збільшення кількості заторів, переповненість міста автівками й займають життєвий простір, який міг би використовуватися як пішохідний або для громадського транспорту[9].

Поки технологія виробництва акумуляторів не зміниться, основою всієї індустрії електромобілів буде літій. Літій – це нестабільний, невідновлюваний ресурс, який видобувається з

надр Землі. Видобуток літію небезпечний і шкідливий для планети. Більшість родовищ літію розташовані в Південній Америці, Австралії та Китаї. Це означає, що електромобілі не тільки стимулюють бум видобутку літію, але й більшу частину літію доводиться розвозити по всьому світу потягами та кораблями, які не працюють на електриці.

Літій настільки важливий для сучасної економіки, що дехто називає його наступною нафтою. Як і нафта, видобуток літію шкідливий для планети, і літій є невідновлюваним. Кожна вироблена літій-іонна батарея повинна використовувати перероблений літій. Одна батарея Tesla може використовувати до 12 кг літію. У 2022 році Tesla продала понад 1 мільйон одиниць. Це дуже багато літію.

Ще одна проблема, яка швидко наближається, – це цикл заміни батарей. Жодна літєва батарея не працює вічно. Щоразу, коли ви заряджаєте, розряджаєте та перезаряджаєте літєву батарею, вона втрачає ефективність. Більшість людей знайомі з цим процесом на прикладі своїх мобільних телефонів, які з часом повільно розряджаються. Те саме відбувається і з електромобілями. Більшість електромобілів досить нові, тому це ще не стало проблемою, але скоро стане.

Однією з найсерйозніших і найстрашніших проблем електромобілів є потенційна можливість виникнення надзвичайно небезпечних пожеж. Літій-іонні батареї можуть спричинити жакливі пожежі. Небезпека настільки велика, що в більшості цивілізованих країн посилено контролюють електровелосипеди з певними літєвими батареями. Електровелосипеди почали спричиняти руйнівні пожежі в містах по всьому світі, що викликає занепокоєння. Електромобілі несуть таку ж небезпеку. Електромобіль може перетворити незначну аварію на смертельний інцидент, якщо спалахне батарея.

Остання тривала проблема з електромобілями – це джерело електроенергії, що їх живить. У багатьох випадках виробництво електроенергії все ще здійснюється за допомогою вугілля, нафти та газу. Хоча американські постачальники електроенергії інвестують в модернізацію для отримання «зеленої» енергії, ми ще дуже далекі від «зеленого» майбутнього. Найкращим рішенням цієї проблеми був би перехід на ядерну енергетику. Атомна енергетика могла б створити майже необмежену кількість чистої електроенергії для живлення кожного електромобіля у світі.

Якщо ви вмикаєте свій автомобіль у розетку, яка живиться від вугільної електростанції, чи краще це для довкілля? Процес виробництва автомобілів у поєднанні з брудним джерелом електроенергії робить автомобіль умовно «чистим» з точки зору викидів вуглецю та впливу на навколишнє середовище[15].

Висновок. Сучасний світ важко уявити без великої кількості автотранспорту, тому з метою дотримання еколого-економічного балансу повинно бути розроблено багато заходів, спрямованих на поліпшення якості атмосферного повітря. Одним із них є запровадження електромобілів на заміну звичайним авто з ДВЗ. Сфера виробництва електромобілів є високотехнологічною діяльністю, яка у свою чергу дозволить використати нинішній потенціал численних наукових установ та промислових сфер з метою як виробництва відновлюваної енергії, так і використання екологічно чистого автотранспорту.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Перший автомобіль з бензиновим ДВЗ. URL: <https://senfil.net/index.php?newsid=8>
2. Історія створення і розвитку автомобіля. URL: <https://avtobusorenda.com.ua/istoriya-stvorenniya-rozvytku-avtomobilya/>
3. Шкідливі викиди двигунів. URL: https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/ЕНП%20Захарчук%20О.В/page20.html
4. Невгод Д. А. Програмно-апаратний комплекс для визначення параметрів спиртових дистилатів. 2021. С. 12–15. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/45592/1/Nevhod_magistr.pdf
5. Електромобіль або підзаряджаємий гібрид: труднощі вибору. URL: <https://toka.energy/uk/blog/%E2%80%8BBelektromobil-abo-pidzaryadzhayemij-gibrid/>
6. Thorium: ідея автомобіля на атомній енергії. URL: <https://vikna.if.ua/cikavo/41962/view>
7. Ядерний двигун для автомобіля. URL: <https://factosvit.com.ua/yadernyi-dvyhun-dlia-avtomobilia/>

8. Проблеми та перспективи розвитку транспортної галузі України. URL: <https://naukam.triada.in.ua/index.php/konferentsiji/50-dvadsyata-vseukrajinska-praktichno-piznavalna-internet-konferentsiya/461-problemi-ta-perspektivi-rozvitku-transportnoji-galuzi-ukrajini>
9. Порфіренко В.І., Кудін Є.Р. Проблеми масового переходу на електрифікацію автотранспорту та шляхи їх вирішення. Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». Науково-технічний збірник. – К.: НТУ, 2023. – Вип. 1 (55). С.229-239. [https:// DOI: 10.33744/2308-6645-2023-1-55-229-239](https://doi.org/10.33744/2308-6645-2023-1-55-229-239).
10. Porfirenko V. Ways of Optimizing the Environmental and Operational Mobility of Passenger Transportation in Megacities / Volodymyr Porfirenko, Dmytro Dekhtiarenko, Liliia Lytvyshko, Mykola Hrebelyuk, Valentyna Artemchuk, Oleksii Parokhnenko// Book Title : Digitalisation: Opportunities and Challenges for Business. Lecture Notes in Networks and Systems. Volume 2. Publisher Springer Cham. Scopus issue. March 2023. P. 720-732. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-031-26956-1>
11. Порфіренко В.І., Кудін Є.Р. Заходи мінімізації забруднення довкілля при експлуатації автотранспорту. Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». Науково-технічний збірник. К. : НТУ, 2022. Вип. 3 (53). С.301-311. [https:// DOI: 10.33744/2308-6645-2022-3-53-301-311](https://doi.org/10.33744/2308-6645-2022-3-53-301-311).
12. Порфіренко В.І. Інноваційний модульний розвиток мережі електробусних пасажирських перевезень в мегаполісах : « Інноваційний розвиток транспортного комплексу: монографія / За загал. редакцією проф. Ложачевської О.М. Київ: Міленіум, 2021. С. 130-140.
13. Порфіренко В.І., Дехтяренко Д.П., Гребельник М.М., Хобта М.О. Транспорт мегаполісів: сучасний стан, проблеми, реінжиніринг та екологічне вдосконалення. Вісник Національного транспортного університету. Серія «Економічні науки». Науково-технічний збірник. К. : НТУ, 2022. Вип. 2 (52). С.224-233. [https:// DOI: 10.33744/2308-6645-2022-2-52-224-233](https://doi.org/10.33744/2308-6645-2022-2-52-224-233).
14. Ірина Бондаренко. Електромобілі справді екологічні?. The Village. 2020. URL: <https://www.village.com.ua/village/city/eco/299547-chi-ekologichni-naspravdi-elektrokari>
15. Проблеми електромобілів, про які ніхто не говорить. URL: <https://newsworld.com.ua/problemi-elektromobiliv/>

REFERENCES

1. The first car with a gasoline internal combustion engine. URL: <https://senfil.net/index.php?newsid=8>
2. The history of the creation and development of the car. URL: <https://avtobusorenda.com.ua/istoriya-stvorenniya-rozvytku-avtomobilya/>
3. Harmful engine emissions. URL: https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/ЕНП%20Захарчук%20О.В/page20.html
4. Nevgod D. A. Software and hardware complex for determining the parameters of alcohol distillates. 2021. P. 12–15. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/45592/1/Nevhod_magistr.pdf
5. Electric car or rechargeable hybrid: the difficulty of choosing. URL: <https://toka.energy/uk/blog/%E2%80%8Belektromobil-abo-pidzaryadzhayemij-gibrid/>
6. Thorium: the idea of a car on atomic energy. URL: <https://vikna.if.ua/cikavo/41962/view>
7. A nuclear engine for a car. URL: <https://factosvit.com.ua/yadernyi-dvyhun-dlia-avtomobilia/>
8. Problems and prospects of development of the transport industry of Ukraine. URL: <https://naukam.triada.in.ua/index.php/konferentsiji/50-dvadsyata-vseukrajinska-praktichno-piznavalna-internet-konferentsiya/461-problemi-ta-perspektivi-rozvitku-transportnoji-galuzi-ukrajini>
9. Porfirenko V.I., Kudin E.R. Problems of the mass transition to the electrification of motor vehicles and ways to solve them. Bulletin of the National Transport University. Series "Technical Sciences". Scientific and technical collection. - K.: NTU, 2023. - Issue 1 (55). P.229-239. [https:// DOI: 10.33744/2308-6645-2023-1-55-229-239](https://doi.org/10.33744/2308-6645-2023-1-55-229-239).
10. Porfirenko V. Ways of Optimizing the Environmental and Operational Mobility of Passenger Transportation in Megacities / Volodymyr Porfirenko, Dmytro Dekhtiarenko, Liliia Lytvyshko, Mykola Hrebelyuk, Valentyna Artemchuk, Oleksii Parokhnenko// Book Title : Digitalisation: Opportunities and Challenges for Business. Lecture Notes in Networks and Systems. Volume 2. Publisher Springer Cham. Scopus issue. March 2023. P. 720-732. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-031-26956-1>

11. Porfirenko V.I., Kudin E.R. Measures to minimize environmental pollution during the operation of motor vehicles. Bulletin of the National Transport University. Series "Technical Sciences". Scientific and technical collection. K.: NTU, 2022. Vol. 3 (53). P. 301-311. [https:// DOI: 10.33744/2308-6645-2022-3-53-301-311](https://doi.org/10.33744/2308-6645-2022-3-53-301-311).

12. Porfirenko V.I. Innovative modular development of the network of electric bus passenger transportation in megacities: "Innovative development of the transport complex: monograph / In general. edited by Prof. Lozhachevska O.M. Kyiv: Millennium, 2021. P. 130-140.

13. Porfirenko V.I., Dekhtyarenko D.P., Grebelnyk M.M., Khobta M.O. Transportation of megacities: current state, problems, reengineering and ecological improvement. Bulletin of the National Transport University. Series "Economic Sciences". Scientific and technical collection. K.: NTU, 2022. Vol. 2 (52). P.224-233. [https:// DOI: 10.33744/2308-6645-2022-2-52-224-233](https://doi.org/10.33744/2308-6645-2022-2-52-224-233).

14. Iryna Bondarenko. Are electric cars really ecological? The Village. 2020. URL: <https://www.village.com.ua/village/city/eco/299547-chi-ekologichni-naspravdi-elektrokari>

15. Problems of electric cars that no one talks about. URL: <https://newsworld.com.ua/problemi-elektromobiliv/>

РЕФЕРАТ

Порфіренко В.І. Концепції екологічно спрямованого розвитку виробництва та експлуатації автотранспорту / В.І. Порфіренко, Є.Р. Кудін // Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». Науковий, науково-виробничий журнал. – К.: НТУ, 2023. – Вип. 3 (57).

Стаття присвячена дослідженню розвитку виробництва та експлуатації екологічного автотранспорту. Особливу роль відіграють новітні електромобілі. Плюси і мінуси електромобіля цікавлять всіх потенційних власників транспортних засобів нового покоління. Цей різновид транспорту має ряд незаперечних переваг, завдяки яким їхня популярність із кожним роком зростає. Але автомобільний транспорт як індустрія, пов'язана із виробництвом, обслуговуванням та ремонтом автомобілів, спричиняє негативний вплив на навколишнє середовище. Сучасний світ важко уявити без великої кількості автотранспорту, тому, з метою дотримання еколого-економічного балансу, повинно бути розроблено багато заходів, спрямованих на поліпшення якості атмосферного повітря, одним із яких є запровадження електромобілів на заміну звичайним авто з ДВЗ.

Об'єкт дослідження – розвиток виробництва електромобілів.

Мета роботи – дослідження зміни властивостей навколишнього середовища під впливом автотранспорту, в особливості електромобілів.

Методи дослідження – статистичні методи.

Проведено аналіз переходу на різні види автомобілів в Україні. Проведено порівняльний аналіз основних переваг та недоліків електромобілів. Проведено аналіз шляхів розвитку електрокарів в світі. На основі проаналізованих даних, запропоновані шляхи популяризації електрифікації в Україні.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ТРАНСПОРТ, ЕКОЛОГІЯ, ЕЛЕКТРОМОБІЛЬ, ГІБРИД-АВТО, ПЛАГ-ІН АВТО, ЕЛЕКТРИФІКАЦІЯ, БАТАРЕЯ, АКУМУЛЯТОРИ, УТИЛІЗАЦІЯ, ЕНЕРГІЯ, ВОДНЕВИЙ ТА ЕЛЕКТРИЧНИЙ ТРАНСПОРТ, ТОРІСВИЙ ДВИГУН, ШКОДА ВІД ВИРОБНИЦТВА ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ.

ABSTRACT

Porfirenko V.I., Kudin Y.R. Concepts of environmentally oriented development of production and operation of auto transport. Visnyk National Transport University. Series «Technical sciences». Scientific, scientific and industrial journal. – K.: NTU, 2023. – Issue 3 (57).

The article is devoted to the study of the development of the production and operation of ecological vehicles. The latest electric cars play a special role. The pros and cons of an electric car are of interest to all owners of new generation vehicles. This type of transport has a number of undeniable advantages, thanks to which their popularity is growing every year. But motor transport as an industry related to the production, maintenance and repair of cars causes a negative impact on the environment. It is difficult to imagine the modern world without a large number of motor vehicles, therefore, with the support of the ecological and economic balance, it is necessary to develop many measures aimed at improving the quality of atmospheric air, one of which is the introduction of electric vehicles to replace conventional ones with internal combustion engine.

The object of the study is the development of the production of electric vehicles.

The purpose of the work is to study changes in the properties of the environment under the influence of motor vehicles, especially electric vehicles.

Research methods – statistical methods.

An analysis of the various transitions to types of cars in Ukraine was carried out. A comparative analysis of the main advantages and disadvantages of electric cars was carried out. An analysis of the ways of development of electric cars in the world was carried out. Based on the analyzed data, ways of popularizing electrification in Ukraine are proposed.

KEYWORDS: TRANSPORT, ECOLOGY, ELECTRIC CAR, HYBRID AUTO, PLUG-IN AUTO, ELECTRIFICATION, BATTERY, ACCUMULATORS, RECYCLING, ENERGY, HYDROGEN AND ELECTRIC TRANSPORT, THORIUM ENGINE, HARM FROM THE PRODUCTION AND OPERATION OF ELECTRIC VEHICLES.

АВТОРИ:

Порфіренко Володимир Іванович, кандидат економічних наук, доцент, Національний транспортний університет, доцент кафедри менеджменту, e-mail: porfirenko@gmail.com, тел. +380 67 503 44 33, Україна, 01010, м. Київ, вул. Михайла Омеляновича-Павленка, 1, к. 242.

Кудін Євгенія Русланівна, магістр, Національний транспортний університет, e-mail: zheniya2003@gmail.com, тел. +380 95 122 94 08, Україна, 01010, м. Київ, вул. Михайла Омеляновича-Павленка, 1, к. 242.

AUTHORS:

Porfirenko Volodymyr Ivanovich., Ph.D., associate professor, National transport university, associate professor department of management, e-mail: porfirenko@gmail.com, tel. +380 67 503 44 33, Ukraine, 01010, Kyiv, Mykhayla Omelyanovycha-Pavlenka str., 1, of. 242.

Kudin Yevheniia Ruslanivna, master, National transport university, e-mail: zheniya2003@gmail.com, tel. +380 95 122 94 08, Ukraine, 01010, Kyiv, Mykhayla Omelyanovycha-Pavlenka str., 1, of. 242.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Гречан А.П., доктор економічних наук, професор, Національний транспортний університет, професор кафедри економіки, Київ, Україна.

Карпенко О.О., доктор економічних наук, професор, перший проректор Закладу вищої освіти «Міжнародний науково-технічний університет імені академіка Юрія Бугая», Київ, Україна.

REVIEWERS:

Grechan A.P, Doctor of Economic Sciences, Professor, National Transport University, Professor of the Department of Economics, Kyiv, Ukraine.

Karpenko O.O., Doctor of Economic Sciences, Professor, HEI «Academician Yuriy Bugay International Scientific and Technical University», the First Vice-Rector, Kyiv, Ukraine