

УДК 629.3

Білінський В. – ст. гр. ЕМ<sub>м</sub>-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ АВТОТРАНСПОРТУ З ГІБРИДНИМ ТА ЕЛЕКТРИЧНИМ ПРИВОДОМ**

Науковий керівник: д.т.н., професор Тарасенко М.Г.

Bilinskii V.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **ENERGY EFFICIENCY MOTOR VEHICLES WITH HYBRID AND ELECTRIC DRIVE**

Supervisor: Ph.D., Prof. Tarasenko M.G.

Ключові слова: енергоефективність, електромобіль, гібридний автомобіль

Keywords: energy efficiency, electric car, hybrid car

При процесах згоряння палива найбільш інтенсивне забруднення приземного шару атмосфери відбувається в мегаполісах, великих містах та промислових центрах через поширення у них автотранспортних засобів (близько 1 млрд шт. на земній кулі), забруднення атмосферного повітря досягає тут 40-50 %. Альтернативою бензиновому транспорту можуть стати електричні та гібридні автомобілі. Саме тому **метою** даної роботи й стало дослідження застосування транспорту з гібридним та електричним приводом на території України.

**Об'єктом** дослідження є процес формування тарифної політики на ПЕР і розвиток транспортних засобів з гібридним та електричним приводом.

**Предметом** дослідження є електромобілі індивідуального і громадського транспорту.

В даний час на частку автомобільного транспорту припадає більше половини усіх шкідливих викидів у навколишнє середовище, які є головним джерелом забруднення атмосфери, особливо у великих містах. У середньому при пробігу 15 тис. км за рік кожен автомобіль спалює 2 т палива і близько 26-30 т повітря, у тому числі 4,5 т кисню, що в 50 разів більше потреб людини. При цьому автомобіль викидає в атмосферу (кг / рік): чадного газу – 700, діоксиду азоту – 40, незгорілих вуглеводнів – 230 і твердих речовин – 2-5, а також багато сполук свинцю.

Щорічний приріст викидів шкідливих речовин від автомобілів, які експлуатуються в Києві, за останні 5-6 років склав близько 9 %, а їх валовий внесок у забруднення навколишнього середовища перевищив 87 %. Крім цього автомобільний транспорт є основним джерелом шуму і створює 80 % всіх зон акустичного дискомфорту. Незважаючи на прагнення державних регулюючих структур стримувати зростання тарифів на послуги і паливно-енергетичні ресурси, вартість електроенергії і тепла для споживачів буде продовжувати зростати, наближаючись до середньоєвропейських показників.

Зважаючи на це та існуючий дефіцит нафтопродуктів, що складає 85 %, в Україні треба шукати альтернативні джерела енергії для здійснення автотранспортних перевезень. Одним з таких джерел є електрика, якою Україна може забезпечити себе на 100 %. На першому етапі це можуть бути автомобілі з гібридною силовою установкою, яка гармонічно об'єднує позитивні властивості двигуна внутрішнього згоряння (ДВЗ)

та електричних машин (тягових двигунів та генератора). Такі автомобілі мають підвищений енергетичний та динамічний потенціал і відповідають жорстким екологічним нормам.

В автомобілебудуванні в теперішній час дуже серйозна увага приділяється питанням створення ресурсозберігаючих, ефективних та екологічно чистих транспортних засобів. Найвагомішу роль у цьому повинно зіграти гармонічне поєднання новітніх комп'ютерних технологій та автомобільної електроніки. Сучасні електронні автомобільні системи дійсно сприяють значному зниженню вмісту шкідливих речовин у відпрацьованих газах, але без зміни конструкції самого автомобіля, значного прогресу в цьому напрямку практично не передбачається.

Аналіз перспективних напрямів розвитку сучасного автомобілебудування показав, що заходи щодо вдосконалення двигунів внутрішнього згоряння є не дуже ефективними. Це пов'язано не тільки з низьким коефіцієнтом корисної дії (ККД) ДВЗ, але й з особливістю експлуатації автомобілів у великих мегаполісах, наприклад, у заторах. Середня швидкість автомобілів на завантажених ділянках дороги не перевищує 5,56 м/с (20 км/год), а потужність ДВЗ використовується менш ніж на 10 %. Крім того, сам характер руху в місті є послідовністю прискорень і гальмувань. В результаті у процесі гальмування кінетична енергія автомобіля безповоротно розсіюється в гідравлічних гальмівних системах, на відміну від автомобілів з електроприводом, які мають систему рекуперативного гальмування.

В теперішній час вирішення екологічних та економічних проблеми в сучасному автомобілебудуванні можливо за рахунок використання електричного привода, який застосовується в електромобілях та гібридних автомобілях. Зацікавленість конструкторів автотранспортними засобами з електричною тягою обумовлено також і тим, що вони не мають шкідливих викидів. По-друге, коефіцієнт корисної дії сучасних електричних двигунів сягає 95 %. У порівнянні, ККД бензинового двигуна в оптимальному режимі не перевищує 30 %, дизельного – 40 %, паливних елементів на водні – 60 %.

Але джерела енергії електромобілів – тягові акумуляторні батареї (АКБ) – поки не можуть конкурувати з бензином, газом або дизельним паливом за щільністю енергії. Наприклад, паливний бак автомобіля ємністю 50 л акумулює 2,35 ГДж енергії, відповідаючи щільності енергії 47 ГДж/м<sup>3</sup> (13 МВт·год/м<sup>3</sup>). Це є основним недоліком електромобілів.

Незважаючи на це, електромобілі – безумовно, перспективний напрямок розвитку автомобілебудування. Але без якісного стрибка енергетичних характеристик акумуляторних батарей та без значного зниження їх вартості електромобілі будуть мати обмежений попит серед споживачів.

На сучасному етапі розвитку автомобілебудування доцільно розробляти гібридну технологію, тому що електромобілі та інфраструктура зарядних станцій ще не набули широкого розповсюдження. Гібридна силова установка синергетично об'єднує позитивні властивості двигуна внутрішнього згоряння та електричного двигуна. Це відбувається за рахунок використання електроприводу, який допомагає або повністю замінює ДВЗ в неекономічних режимах роботи, коли споживання палива та токсичність вихлопу максимальна. Електричні двигуни вже з малих обертів забезпечують високий обертовий момент та достатню потужність, не витрачаючи паливо і не забруднюючи навколишнє середовище. Бензиновий двигун дозволяє розвинути високу швидкість автомобіля та одночасно заряджати тягові акумуляторні батареї. Робота у гібридному режимі дозволяє кожному джерелу енергії працювати в оптимальному режимі, забезпечуючи автомобілю високу динамічність і паливну економічність.