

Література

1. Сергій Онищенко Інформаційні машини та кібернетичні системи: [навчальний посібник] / Сергій Онищенко. Бердянськ, БДПУ, 2015. 191с.
2. Діагностування електрообладнання транспортних засобів / С.М. Єсаулов, О.Ф. Бабічева; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. 101 с.

Науковий консультант: Назаров Олександр Іванович, к.т.н., доц. каф. ІСАТ, Харківський національний автомобільно-дорожній університет.

Шемет Едуард ст. гр. А-42-22, Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ДОСЛІДЖЕННЯ І НАПРЯМОК ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ АВТОМОБІЛІВ

Автомобілі створюють одну з найважливіших екологічних проблем, яка характеризується значним негативним впливом на екосистеми та здоров'я населення через забруднення атмосфери викидами шкідливих речовин, надмірним споживанням видобувних невідновлюваних палив і, відповідно, вибір того чи іншого способу підвищення екологічної безпеки автомобілів як на стадії проектування, так і в умовах експлуатації повинен здійснюватись на основі всебічної, комплексної оцінки ефективності паливовикористання та забруднюючих викидів автомобілів з врахуванням як конструктивних, так і експлуатаційних факторів [1].

На рис. 1 і в табл. 1 показано як у 2015 році відбувався розподіл споживання бензину, дизельного палива та газових палив автомобілями різних типів [2].

Легкові автомобілі індивідуальних власників споживають найбільшу частку бензину - 52,31%, вантажні автомобілі - 24,79%, автобуси, легкові державної власності і спеціальні автомобілі відповідно - 8,94, 6,67 та 7,30%

Основними споживачами дизельного палива є вантажні автомобілі - 78,22%, автобуси споживають 12,16%, легкові автомобілі державної власності - 0,41%, легкові автомобілі індивідуальних власників - 2,61% та спеціальні - 6,59%.

Споживання зрідженого нафтового газу майже порівну розподіляється між вантажними автомобілями (29,04%), легковими автомобілями індивідуальних власників (29,42%) і спеціальними автомобілями (33,33%), а решта припадає на пасажирські автобуси (5,09%) та легкові автомобілі державної і колективної власності (3,12%).

Системний аналіз - це сукупність специфічних методів і засобів, які використовуються для підготовки і обґрунтування рішень до складних проблем, що виникають в практичній і теоретичній діяльності [3]. Входом

системи загалом і процесу рівня А служать паливо m_n (зв'язана хімічна енергія) і повітря $m_{нов}$, які поступають в робочий процес ДВЗ.

Таблиця 1 - Споживання палив автомобілями різних типів

Тип автомобіля	Витрата палива, %			
	Бензин	Дизельне	ЗНГ	СПГ
Вантажні	24,79	78,22	29,04	56,30
Автобуси	8,94	12,16	5,09	33,17
Легкові	6,67	0,41	3,12	0,19
Легкові інд	52,31	2,61	29,42	2,40
Спеціальні	7,30	6,59	33,33	7,94
Разом	100,00	100,00	100,00	100,00

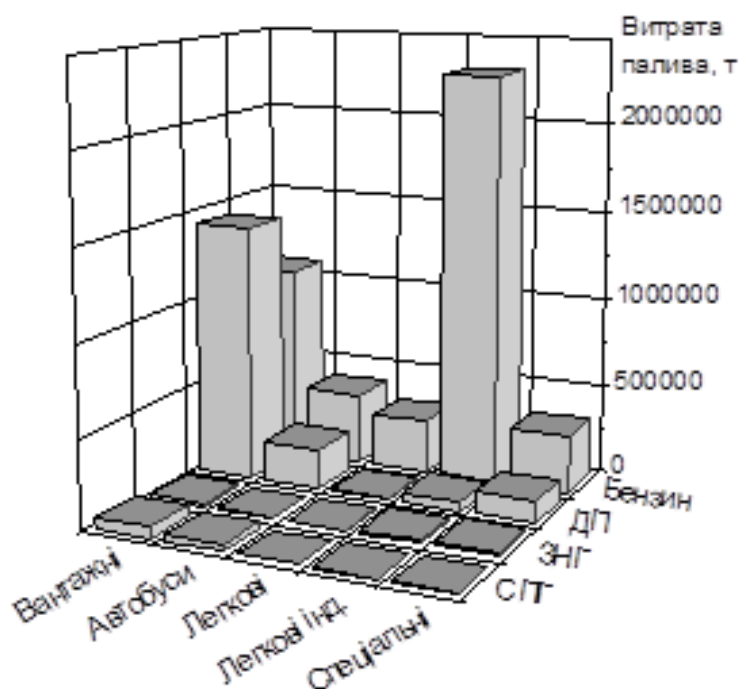


Рисунок 1 - Розподіл споживання різних видів палива

Система «транспортний засіб, автомобіль» функціонує в зовнішньому середовищі, є відкритою, так як обмінюється з середовищем речовиною, енергією, інформацією.

Основні взаємозв'язки з середовищем, які враховуються при дослідженні системи [4]:

$Env 1$ - із середовища, яке характеризується тиском P_0 , температурою T_0 і відносною вологою φ_0 поступає паливо і повітря в процес рівня А;

Env 2 - середовищу віддається частина теплової енергії, отриманої в процесі ривня ;

Env 3 - в середовище поступає супутній вихід процесу ривня А (продукти згоряння $M_{пз}$, частина теплової енергії E_T , шумове забруднення W);

Env 4 - середовищу віддається частина теплової енергії, яка утворюється в процесі ривня С (враховується К.К.Д. трансмісії η_{mp});

Env 5 відображає взаємодію автомобіля з повітрям, яка враховується силою опору повітря P_W ;

Env 6 відображає взаємодію автомобіля з дорогою, яка враховується силою опору кочення P_f і силою опору підйому P_i ;

Env 7 враховує інформацію, що характеризує транспортні, атмосферні та інші умови, характерні для реального маршруту.

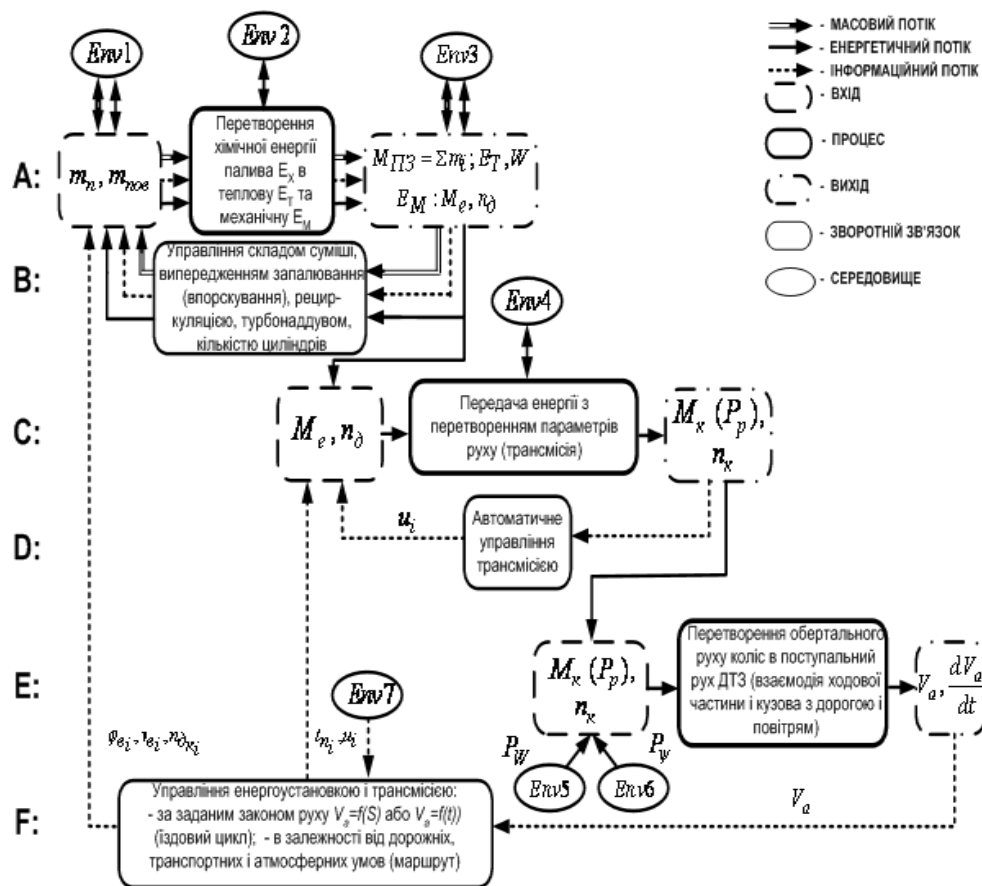


Рисунок 2 - Система «транспортний засіб, автомобіль»

Як обмеження для ЕУ як підсистеми автомобіля розглядаються визначені величини питомих витрати палива та викидів забруднюючих речовин, $г/(кВт \cdot год)$, для системи загалом - значення максимальної швидкості автомобіля V_{amax} , а також питомі витрати палива та викиди ($мДж/(т км)$, $г/(т км/год)$), тобто цілі функціонування системи, які визначають рівень її екологічної безпеки.

Таким чином, запропонована система сформована у відповідності до системних принципів:

- визначено цілі функціонування автомобіля як системи;
- виділено основні процеси системи, які забезпечують досягнення цих цілей;
- виділено основні функціональні елементи та відношення між ними через оцінку їх участі в процесах системи;
- для всіх процесів визначено параметри управління (зворотні зв'язки) з метою зближення показників виходу із заданими показниками;
- відображені найсуттєвіші взаємозв'язки із середовищем.

В системі підсистемою, яка визначає рівень екологічної безпеки автомобіля за критеріями ефективності паливовикористання та забруднення середовища, є ЕУ, а запропонований підхід дозволяє систематизувати можливі схеми ЕУ та досліджувати вплив різних ЕУ на екологічну безпеку автомобіля в розробленій моделі функціонування системи.

В роботі запропоновано групові критерії ефективності паливовикористання, що об'єднують показники ефективності паливовикористання в j -х умовах:

- для двигуна :

$$K_{FD} = \frac{g_{FDВ}}{g_{FD}}; \quad (1)$$

- для ЕУ :

$$K_{EEU} = \sum_{j=1}^m \gamma_j \frac{g_{FEU B_j}}{g_{FEU j}}; \quad (2)$$

- для ДТЗ:

$$K_{FTZ} = \sum_{j=1}^m \gamma_j \frac{q_{FTZ B_j}}{q_{FTZ j}}, \quad (3)$$

де $g_{FDВ}$, $g_{FEU B_j}$, $q_{FTZ B_j}$ - базові питомі витрати палива в j -х умовах, МДж/(кВт год), МДж/(т км) або МДж/(т км/год);

g_{FD} , $g_{FEU j}$, $q_{FTZ j}$ - питомі витрати палива в j -х умовах, МДж/(кВт год), МДж/(т км) або МДж/(т км/год);

γ_j - коефіцієнти вагомості показників ефективності паливовикористання відповідно в міському і магістральному циклах, на міському і заміському маршрутах ($\sum \gamma_j = 1$).

Література

1. Екобезпека та ресурсозбереження при утилізації автомобілів: підручник / Н.В. Внукова, В.П. Волков, І.В. Грицук і ін. Херсон: Вид-цтво ОЛДІ-ПЛЮС,

2021. 229 с. 2. Mischke A. E. Entwicklungstendenzen für eine gesteigerte Wirtschaftlichkeit deinnutzfahrzeugen insbesondere bei Lastkraftwagen // XXI FISITA Congreß. Belgrad. 1986. v. 4. S. 25-39. 3. Системний підхід до аналізу структурних схем енергоустановок транспортних засобів / В. П. Матейчик // Вісник НТУ“ХПІ” №7(т.2). Харків, НТУ“ХПІ”. 2002. С.162-167. 4. Матейчик В.П. Методи оцінки показників енергоустановок на різних етапах їх вибору для ДТЗ / В.П. Матейчик // Системні методи керування, технологія та організація виробництва, ремонту та експлуатації автомобілів: зб. Наук. Пр., вип. 14. Київ: НТУ, ТАУ. - 2002. С. 73-76.

Науковий консультант: Волков Володимир Петрович, д.т.н, проф. каф. ІСАТ Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Яровий Олександр, ст. гр. А-52-25, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Yarovy@gmail.com

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИВОДА ГІБРИДНИХ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ

Найбільш поширеною технологією є поєднання ДВЗ з однією або кількома електричними двигунами завдяки легкому доступу до електрики через систему електромереж.

Існує кілька рівнів гібридизації, які дозволяють класифікувати транспортні засоби:

- мікрогібрид (Micro-hybrid);
- помірний гібрид (Mild-Hybrid);
- повний гібрид (FHEV);
- гібрид, з можливістю підзарядки від електромережі (Plug-inHybrid);
- електричний автомобіль розширеного діапазону (EREV).

Мікрогібрид (Micro-hybrid): це стосується звичайних автомобілів із технологією «Start & Stop». Це дозволяє двигуну переставати працювати при невеликих зупинках (зупинка при виїзді з другорядної дороги або зупинка на світлофорі) і починати працювати знову досить швидко, щоб користувач цього не відчував.

Ця технологія базується на стартергенераторі, який допомагає двигуну при перезапуску. Іноді ця система забезпечує регенерацію енергії під час фаз гальмування.

Помірний гібрид (Mild-Hybrid): для автомобіля доступна електрична допомога. Це може допомогти ДВЗ з режимом наддуву, доданим до системи «Start & Stop» та рекуперативного гальмування.

Honda Insight та Civic, а також Mercedes S400 є прикладами таких гібридних транспортних засобів.

Повний гібрид (FHEV) може працювати лише на двигуні внутрішнього згоряння (наприклад, дизель/бензин), електричному двигуні (тобто живленні від акумуляторів) або на комбінації.