-models-and-application-for-the-21st-century/brigantic/978-0-08-044405-5

2. Frankenstein S., Richmond P. NATO Reference Mobility Model Edition 3.0, NRMM3 Users Guide. C2-REL, SR-16; Cold Regions Reserarch and Engineering Laboratory, Hannover, 2016.

3. Gimenez A.P., Kovacs L., Holz D., Teichmann M., Koveczes J. Dynamic simulation of wheeled vehicles: model and algoritms/Proc. of the 19th International and 14th European-Africas Regional Conference of the ISTVS, Budapest, Sept.25-27, 2017.

4. Грубель М.Г., Крайник Л.В., Андрієнко А.М. Основи формування національної нормативної бази щодо прохідності колісної військової автомобільної техніки. Системи озброєння і військова техніка. № 2 (62), Харків, ХНУПС, 2020. С. 7-17.

5. ISO 22476-1: 2012. Geotechnical investigation and testing. Field testing: part.1: Electrical cone and piezocone test. 28 p.

6. DEF STAN 23-6 (1992). Guide to the Common Technical Requirements for Military Logistic Vehiclrs and Towed Equipment/Avaible at: www.standards globalspec.com/std/5 56903/def-stan-23 -6.

7. Грубель М., Крайник Л., Хома В. Імітаційне моделювання руху колісної військової автомобільної техніки бездоріжжям та оцінка його адекватності. Автошляховик України, № 2, 2020. С.21-28.

Марченко Андрій Петрович, доктор техн. наук, проф., проректор з наукової роботи, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
Міщенко Світлана Григорівна, кандидат пед. наук, заст. директора, Харківський машинобудівний коледж
Міщенко Микита Тимофійович, аспірант, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ АВТОМОБІЛЬНИХ СИЛОВИХ УСТАНОВОК В НАПРЯМІ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ЕКОЛОГІЧНОСТІ

На сучасному етапі перетворення техногенного світу головними факторами, які формують тенденції розвитку конструкцій автомобілів постають економічні, що зумовлюють підвищення паливної економічності як легкових, так і вантажних автомобілів та соціальні – підвищення комфорту і безпеки. Автомобільний транспорт постає однім із суттєвих джерел забруднення навколишнього середовища та посилення парникового ефекту за рахунок викидів вуглекислого газу. Зазначений фактор формує безперервне підвищення вимог до екологічної безпеки автомобіля і визначено пріорітетним фактором для розвитку транспортної системи Європи [1].

На даний час для автомобільного транспорту основними видами палива є ті, що не виготовляються з відновлювальних джерел, головним з яких є нафта.

Враховуючи швидку вичерпність її запасів, постійне зростання попиту, і як наслідок, цін на неї, виникла необхідність скорочення споживання нафти та пошуку можливості переходу на інші види палива.

Доволі перспективним є застосування природних газів, а саме: використання метану в якості палива. В Україні виявлено значні запаси метану, яких, за попередніми прогнозами, на підставах геологічних дослідженнях, вистачить більш ніж на 200 років. Масове використання метану може стати одним з напрямів вирішення екологічності авто порівняно з бензином та дизельним паливом. Основні технічні переваги авто на метані полягають по-перше в стабільно високому октановому числі 110-125, по-друге у відсутності нагару на поршнях, клапанах і свічках і зниження навантаження на елементи і вузли циліндропоршневої групи, по-третє метанові ГБО відносно прості в обслуговуванні, а двигун працює довше і ефективніше, зберігаючи потужність. І головна перевага – метан відповідає стандарту Євро 5, при його використанні обсяг викидів вуглекислого газу в атмосферу нижчій ніж при використанні бензину або дизельного палива. У метані масова доля вуглецю становить – 75%, що порівняно нижче ніж в бензині – 85% та дизельному паливі – 87% [2].

Широке використання в Україні отримали авто, які працюють на пропан-бутановому, скрапленому вуглеводневому газі, який використовують в якості автомобільного палива. Газоподібне паливо горить повільніше, ніж бензин, завдяки чому знижуються динамічні властивості й спостерігається зменшення потужності двигуна на 5 – 20%. Пропан-бутанову суміш отримують на нафтопереробних заводах, тобто фактично за джерелом утворення вона є продуктом переробки нафти, тим самим не є екологічним пальним.

Віддаленою, але на даний час застосованою перспективою є використання як палива для двигунів внутрішнього згоряння водню, запаси якого практично необмежені. В результаті згоряння водню утворюється вода, тому при роботі на водневому паливі може бути вирішена проблема токсичності відпрацьованих газів. Канадська асоціація водню та паливних елементів опублікувала звіт про переваги водневих транспортних засобів. Серед інших пунктів було сказано, що вуглецевий слід таких автомобілів на порядок нижчий, ніж у електромобілів. Однак не вирішеними лишаються питання одержання водню оскільки це пов’язано зі значними енергетичними витратами, також зберігання й транспортування водню є проблематичним, і нарешті сама конструкція автомобіля потребує нових технічних рішень.

Електромобілі останнім часом одержали широке застосування, особливо при експлуатації в умовах міста. Їх основними перевагами постають безшумність і висока експлуатаційна екологічність. Однак, існують проблеми малої ергономічності акумуляторних батарей, їх громіздкості та складності створення і реалізації системи утилізації відпрацьованих акумуляторів, оскільки Україна значно відстає від європейських країн в цьому питанні, що, безумовно, створює велику потенційну загрозу для довкілля. Слід враховувати й інші умови безпеки, а саме: у найчастіше використовуваних літієво-іонних (Li-ion) батарей, в електромобілях, існує загроза вибуху внаслідок подачі на неї

надмірно високого навантаження або від виробничого браку, і це, в свою чергу, може призвести до запалення суміші газів і самозаймання автомобіля [3]. Окрім того, виробництво електричної енергії, яка живить електродвигун в Україні переважним чином відбувається за рахунок атомної енергетики та ТЕС. Як свідчать прогнозовані обсяги виробництва електроенергії на 2021 рік зазначені Міністерством енергетики України, виробництво АЕС займає традиційно панівну частку в ОЕС України – 50%; ТЕС – на рівні 27%; ТЕЦ та когенераційні установки – близько 8%; ГЕС та ГАЕС (включно з ГЕС за "зеленим" тарифом) – близько 5%; обсяги виробництва електроенергії з альтернативних джерел (ВДЕ) – близько 9%; блок-станції – близько 1% від загального обсягу [4]. Таким чином екологічний електромобіль споживає електроенергію, яка виробляється здебільшого з не відновлювальних джерел енергії з використанням екологічно небезпечних технологій.

На наш погляд, з урахуванням сучасних досягнень в галузі матеріалознавства можуть бути відновлені наукові дослідження та науково-технічні напрацювання щодо адіабатного двигуна, який повинен забезпечувати високий термічний ККД, що однозначно дозволить мати зменшення викидів CO_2 з відпрацьованми газами.

Набирає обертів застосування гібридних силових установок на базі двигунів внутрішнього згоряння, як більш екологічної конструкції порівняно з класичними ДВС. Головний пріоритет гібридного автомобіля – зниження витрати палива і як наслідок зниження викидів оксидів вуглецю в атмосферу. Електродвигун компенсує нерівномірності роботи ДВС і недоліки крутного моменту, забезпечуючи плавність ходу і економію палива за рахунок енергії накопичувача, отриманої при рекуперативному гальмуванні.

Plug-in гібрид – потужна комбінація двигуна внутрішнього згоряння та електромотора може забезпечити нульовий рівень викидів в чистому електричному режимі та економічне і комфортне водіння на великі відстані у гібридному режимі. «Повна» версія гібриду, на відміну від електромобіля, не вимагає підзарядки від електричної мережі, оскільки акумуляторна батарея автоматично заряджається завдяки використанню надлишкової кінетичної енергії транспортного засобу. Завдяки помірному споживанню пального - при пересуванні містом до 80% шляху авто долає на електричній енергії без участі ДВЗ. Під час руху на електричній тязі містом гібридне авто не створює шуму.

Беручи до уваги особливості в експлуатації усіх вище зазначених типів приводу автомобіля з умов екологічності та економічності, вважаємо, що гібридні автомобілі, які об’єднують позитивні якості ДВЗ та тягових електричних двигунів на даний час, в сучасних умовах енергозабезпечення в Україні є вирішенням питань екологічності і технологічності і потребують подальшого розвитку та вдосконалення конструкції ДВЗ з можливістю застосування гібридних палив з меншою масовою долею вуглецю, наприклад, шляхом використання в такому гібридному паливі «зеленого» водню, що, як відомо, на часі є вкрай актуальною проблемою.

Література

1. Communication from the Commission to the European Parliament, the council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. A hudrogen strategy for a climat-neutral Europe. Europian Comission. Brusseles, 08.07.2020.-P 23.
2. Альтернативна Україна: авто на метані як приклад енергонезалежності країни / Електронний ресурс/ https://economistua.com/avto-na-metani-yak-priklad-energonezalezhnosti-krayini/.
3. Міщенко М. Т. Особливості експлуатації автомобілів з електроприводом в сучасних умовах розвитку енергетичної галузі в Україні / Марченко А. П., Міщенко М. Т.,. Будьонний М. М. // Матеріали III Міжнародної науково-практичної морської конференції кафедри СЕУ і ТЕ Одеського національного морського університету, квітень 2021. – Х.: Видавництво Іванченка І. С., 2021. – с.346 -352.
4. Прогнозовані обсяги виробництва електроенергії на 2021 рік. Міністерство енергетики України / Електронний ресурс / http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/article?art_id=245487451.

Мешков Денис Вікторович, доцент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
Божко Едуард Валерійович,аспірант, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», eduardbozko7585@gmail.com, 0994429627

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПРОГРАМНОЇ ДІАГНОСТИКИ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ

На даний момент є три основних види проведення діагностики. Перша, це самодіагностика, яка активується в автомобілі при включенні запалювання, а також постійно перевіряє всі системи в процесі роботи двигуна. Друга, це універсальна комп'ютерна діагностика, яка може бути використана для уніфікованої діагностики, дозволяє дізнатися загальний стан всіх систем без особливого поглиблення в роботу систем управління. Третя ж спеціалізована по марці і типу автомобіля, діагностика електронних систем управління, яка дозволяє побачити всі параметри, а в деяких випадках дає доступ до зміни параметрів роботи деяких систем.

Система бортової самодіагностики.

З блоком керування транспортним засобом і двигуном інтегрована система самодіагностики, яка відноситься до основних електронних систем управління роботою дизеля. Алгоритми контролю тестують вхідні і вихідні дані під час підготовки до запуску і під час роботи двигуна. Робота всієї системи управління перевіряється на помилки і несправності, а виявлені помилки