

ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА СЕРВІСУ ГІБРИДНИХ АВТОМОБІЛІВ

Макогон Є.А., Ам-18-14,
Науковий консультант: Наглюк М.І. асистент, к.т.н.

Проблема забруднення навколишнього середовища автомобільним транспортом сьогодні дуже актуальна. На його частку припадає близько 40 % всіх викидів в атмосферу. У великих містах цей показник досягає 60 – 80 %. В автомобілях використовується також безліч експлуатаційних рідин, необхідних для роботи силового агрегату, зокрема мастильних матеріалів, з утилізацією яких виникають проблеми.

Так само гостро стоїть проблема виснаження нафтових ресурсів. При нинішніх темпах споживання за різними прогнозами, її вистачить приблизно на 90 - 110 років.

Великі автовиробники бачать вирішення цих проблем в переході на альтернативні джерела енергії, і зменшенні частки роботи бензинових і дизельних двигунів в автомобілі, за рахунок застосування спільно з ним електродвигунів - гібридні силові вузли.

Суть гібридної силової установки полягає в поєднанні ДВЗ і електродвигуна. Цю автомобільну помісь створили для того, щоб економити паливо в ті моменти, коли на звичайному авто його витрачається найбільше. Наприклад, на малих швидкостях у автомобіля з ДВЗ найвищий витрата палива, тому кожен старт зі світлофора або прискорення в пробці обходяться водієві дорого. А ось електродвигун в таких умовах працює ідеально. У той же час при поїздки на далекі відстані і на швидкісних трасах перевага поки залишається у ДВЗ. Простіше кажучи, можна мати дві машини - електрокар для міста і бензинове авто для дачі. А можна мати два мотора під одним капотом, використовуючи кожен з них в той момент, коли це буде вигідніше. При цьому перемикає авто з бензинового двигуна на електричний і назад самому немає необхідності: розумна електроніка все зробить за вас.

Програмою передбачено, що електродвигун забирає на себе найвитратніші в плані енергії цикли руху. Тому економія базується на трьох речах: коли ми стоїмо на світлофорі, ДВЗ не працює, коли ми плавно рушаємо, в перші кілька секунд ДВЗ не працює, коли ми тримаємо швидкість в межах 40-50 км/год без зайвих натискань на газ, ДВЗ не працює.

Електроніка сама перемикає авто з одного виду двигуна на інший. При швидкості вище 50 км/год електротяга відключається, в роботу запускається ДВЗ, який створює крутний момент, і в цей же час заряджається батарея. При цьому треба враховувати, що гібрид гібриду різні.

Але наших співгромадян в першу чергу вабить економія палива, хоча якраз про це експерти говорять не надто охоче. Виміряти економію в

цифрах досить складно. Витрата палива у гібридів, як і у машин з ДВЗ, залежить від технічних характеристик самого авто і від манери водіння людини, який знаходиться за кермом. Але якщо спробувати бути об'єктивним, то можна сказати про економію палива на 15-25 % для невеликих 4-циліндровим двигуном і 25-40 % для ДВЗ з шістьма і більш циліндрами.

Крім стилю водіння, в плані вигоди важливо і те, де саме їздить водій гібрида. За містом економичності гібриди майже не покажуть. Навіть якщо ви будете їхати по трасі монотонно зі швидкістю 90 км/год, не порушуючи правила, гібридна установка працювати не буде. Електромотор запускається в середньому від нуля до 50 км/год і то за умови, що у вас повністю заряджений акумулятор. Якщо, наприклад, машина не нова, за ніч ємність акумулятора зменшується, і коли ви вранці запускаєте мотор, то машина цілком може поїхати на бензині до повної зарядки батареї. У міському циклі ви надолужите цей витрата палива на першому ж світлофорі, а ось на трасі гібридна установка не дозволить вам економити. Тому гібридні автомобілі вигідно купувати людям, які основну частину часу пересуваються по місту.

При цьому навіть в міському циклі економії можна і не дочекатися, якщо ви неправильно вибрали гібридну конячку. Якщо мова йде тільки про зниження витрати палива, гнатися за гібридами зовсім не обов'язково. Справа в тому, що більшість гібридних автомобілів, що використовуються сьогодні в Україні, нітрохи не економніше своїх побратимів. Наприклад, Toyota Prius витрачає в міському циклі близько 8 л палива. Для порівняння, VW Passat B8 з дизельним двигуном - трохи більше п'яти. Honda Civic Hybrid влітку в місті витрачає 4,8 л, тоді як витрата дизельного Civic в таких же умовах складає 4,2 л. любителям швидкості потрібно враховувати і вагу акумуляторів. Так, електромотори працюють на старт в місті. Але ось розганяти доводиться автомобіль, який важить на 300-400 кг більше.

Вибирати сьогодні є з чого. Світовий автопром рухається в бік електрифікації. Практично всі виробники за останні 5-7 років випустили свої моделі гібридів. Що стосується українського покупця, то основні моделі, які для нього сьогодні доступні в сегменті первинних продажів, - це Toyota Prius 2-го і 3-го покоління, Toyota Camry Hybrid, Lexus RX400h, Lexus RX450h, Lexus GS450h, Honda Civic Hybrid.

Статистика ремонтів говорить про те, що ці ж марки лідирують в Україні і серед беушних автогібридів. Хоча зараз вже стали з'являтися гібриди Opel, VW, Mercedes. Зниження митних ставок призведе до зростання ввезення в країну самих різних гібридних машин. Саме старі гібриди в найближчі кілька років будуть користуватися у наших водіїв найбільшою популярністю, вважають експерти. В першу чергу через ціни: нові машини з гібридною силовою установкою, як правило, на 20-30 % дорожче аналогічних машин з ДВЗ. Наприклад, Toyota Camry Hybrid сьогодні можна знайти в Україні за \$ 37 тис., тоді як Toyota Camry у

офіційного дилера продається за \$ 28-33 тис. Залежно від комплектації. VW Touareg Hybrid продають за \$ 90-96 тис., а ось бензиновий New Touareg в дилерській мережі коштує \$ 58-72 тис.

Насправді автогібрид має нижчу собівартість і високу норму прибутку, ніж автомобіль з ДВЗ. Чому ж гібриди коштують дорожче аналогічних машин з ДВЗ? З тієї ж причини, по якій «Айфон» коштує дорожче аналогів: люди вважають його більш просунутим і готові заплатити за нього більше. При цьому виробники визнають, що в майбутньому авто з ДВЗ (зокрема, дизельні мотори) будуть коштувати дорожче гібридів - так недавно заявив головний моторист Toyota Koei Сага. Але поки гібридні авто з салону куди менш доступні покупцеві, ніж їх бензинові і дизельні побратими. На щастя, ця різниця зникає на вторинному ринку. Для прикладу візьмемо Lexus RX. Як у другому поколінні (rx350 і rx400h), так і в третьому (rx350 і rx450h) ціни ідентичні. А різниця у витраті палива - близько 5 л на 100 км в звичайному змішаному режимі.

Як правило, саме покупці гібридів, що були у використанні першими стикаються з головним мінусом змішаної силової установки - дорожчею ремонту електричних систем. Якщо мова йде про поломки звичайного двигуна, витрати на ремонт нічим не відрізняються від машин з ДВЗ. Якщо ж відбуваються якісь поломки електричних силових блоків, а також акумуляторних батарей, то, на жаль, ні у нас, ні за кордоном ніхто (за винятком хіба що вітчизняних Кулібіних) робить відновлення малою кров'ю. Скрізь йде крупно вузлова заміна. Якщо в акумуляторі є «просажені» батареї, замінити одну або дві клітинки не можна: і дистриб'ютори, і сервісні центри змінюють акумулятор тільки в зборі. Тому, як тільки гібриду потрібний ремонт, в цих дорогих речах вся економія перетворюється в нуль.

При цьому експерти запевняють, що такі поломки зазвичай відбуваються через недбалу експлуатацію гібрида. Близько 80 % поломок електричної силової установки в гібридних авто доводиться на інвертор, який заряджає акумулятори під час роботи ДВЗ. Цей механізм просто згоряє, і машину потім завести неможливо. Ремонт інвертора на неофіційному СТО коштує від \$ 2 тис., заміна в офіційному сервісному центрі - в кілька разів дорожче. Цих витрат можна уникнути, якщо раз на рік заганяти авто на профілактику систем охолодження і живлення інвертора. Але люди цього не роблять, катаючись на машині до останнього. Також всі помилково думають, що для стабільної роботи гібридів небезпечні сильні холоди. Дійсно, мороз може дещо знизити продуктивність батареї, але машина все одно заведеться і поїде. Куди більш небезпечні для електроніки - бруд і пил. А значить, важлива своєчасна заміна свічок, чого теж ніхто не робить.

Щоб уникнути проблем з ремонтом гібридного авто, експерти рекомендують дотримуватися кількох правил вибору і експлуатації такої машини. Якщо мова йде про покупку вживаного авто, потрібна обов'язкова

діагностика батареї. При цьому треба розуміти, що комп'ютерне сканування має недоліки. За допомогою певних маніпуляцій батарею перед продажем можна довести до того, що комп'ютер покаже мало не максимальну ємність. А після продажу не мине й місяця, як батарея помре. Більш надійним в цьому плані буде візуальний огляд тлумачного електрика. Втім, він не зробить комп'ютерну діагностику, коли мова йде про перевірку інвертора або програмного забезпечення гібрида. Так не пошкодуйте грошей не тільки на «дядю Толю», а й на сертифіковане СТО. Не нехтуйте рекомендаціями виробника і використовуйте якісні запчастини для техобслуговування. Гібриди можуть служити вам і 10, і 20 років і сотні тисяч пробігу, за умови відповідального ставлення до них.

Гібридні автомобілі вимагають особливого обслуговування в спеціалізованих автосервісах кваліфікованими фахівцями. Виробники гібридів і електрокарів заклали в свої авто чималий потенціал. Але вони мають дуже багато підводних каменів. І в обслуговуванні мають деякі принципові відмінності від класичних автомобілів. Обслуговування гібридів вимагає певної кваліфікації і професійної підготовки.

Заміна масла в моторі гібридного автомобіля, в КПП, в редукторі. У чому можуть виникнути під час спілкування із неспеціалізоване СТО. КПП гібридного автомобіля має відсіки, для мотор-генераторів, які сполучаються з основним відсіком КПП. Класичний варіант заміни масла в цьому випадку не підходить. З огляду на те, що є велика ймовірність або залишити старе масло в одному з відсіків, або ж не долити нове масло в відсіки. Треба проводити вакуумну заміну масла. Це дозволяє повністю злити все масло, яке знаходиться в КПП, крім того дізнатися точний обсяг злитого масла. Крім того, деякі моделі гібридних автомобілів мають кілька отворів для повного зливу масла, які виробник ретельно маскує.

Заміна охолоджуючої рідини інвертора гібридного автомобіля являє собою певний алгоритм дій, відхилення від якого загрожує перегрівом і виходом з ладу дорогого устаткування. В системі охолодження інвертора є особливі точки зливу. Також при заміні охолоджувальної рідини необхідно обов'язково відкривати клапана для прокачування повітря. Система охолодження інвертора ні в якому разі не повинна бути заповітряна. Настійно рекомендуємо звертатися в спеціалізовані автосервіси для проведення таких робіт.

Свої особливості також має процедура заправки кондиціонера гібридного автомобіля. Особливість полягає в тому, що масло, яке використовується при заправці кондиціонерів звичайних автомобілів проводить електрику і його категорично не можна використовувати в автомобілях з високовольтними елементами. Заправку кондиціонерів гібридів роблять POE. Воно є діелектриком, тому не представляє ніякої небезпеки.

Рекомендується заводити гібридний автомобіль на 30-40 хвилин хоча б раз в два місяці, якщо він не експлуатується, для підзарядки великого акумулятора.

Тепер залишилося перерахувати чого НЕ МОЖНА робити:

1. Не можна їздити на гібридному автомобілі без бензину! Це може привести до виходу з ладу високовольтного акумулятора. (Якщо таке сталося, протягом тижня знайдіть сервіс де Вам зможуть його підзарядити або зробіть це самостійно).

2. При сильних морозах (нижче -20) стежте за зарядом високовольтної батареї перед тривалою стоянкою. Вона повинна бути не нижче 50 %. Більш низький заряд перед тривалою стоянкою може привести до неможливості запуску автомобіля.

3. Не можна буксирувати гібридні автомобілі типу Пріус зі швидкістю більше 30 км/год. це може спричинити за собою вихід з ладу планетарної передачі.

В умовах постійного, стрімкого розвитку технологій, така важлива в сучасному світі сфера як автотранспорт не може продовжувати повноцінно існувати в подальшому без кардинальних перетворень. Звичайно цей шлях від ДВЗ, використовуваного більше 100 років (і має досі низький ККД) до принципово нового силового агрегату буде довгим і нелегким, але гібридні вузли, які є проміжною ланкою, вже широко використовуються. Їх постійна модернізація, і використання в них все менше енергії від ДВЗ, паралельне з цим удосконалення паливних елементів, призведе до абсолютно нового типу автомобіля - абсолютно екологічного і незалежного від вичерпних енергоресурсів.

Література

1. Дэниэлс Д. Современные автомобильные технологии / Д. Дэниэлс - М.: АСТ, 2003. -224 с. 2. С. Сысоева. Журнал «КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ» / Светлана Сысоева. - № 12 '2009. 3. Гибридная силовая установка автомобиля [Електронний ресурс]: <https://www.studiplom.ru/Technology-DVS/hybrid.html> 4. Принцип работы гибридного автомобиля [Електронний ресурс]: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=477554#text> 5. История гибридных автомобилей. Их преимущества [Електронний ресурс]: <http://www.electra.com.ua/istoricheskie-fakty/497-istoriya-gibridnykh-avtomobilej-preimushchestva-ikh-ekspluatatsii.html>