2. https://superagronom.com/news/13290-posivni-ploschi-pid-likarskimi-roslinami-v-ukrayini-zrostayut-tehnologiyi-viroschuvannya
3. https://kurkul.com/spetsproekty/332-top-5-nayperspektivnishih-likarskih-roslin-dlya-fermeriv
4. https://nubip.edu.ua/node/70327
5. https://lira-k.com.ua/preview/12805.pdf

УДК 629.33.08 (075.8)

# *ДІАГНОСТУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДВИГУНІВ*

***О. Шарата,*** зд. гр. АТ22М
***Р. Осін,*** доц., канд. техн. наук
*Центральноукраїнський національний технічний університет*

Сучасна концепція електронної системи управління двигуна (СУД) заснована на застосуванні єдиного блоку управління системою запалення, паливно-емісійною, а також іншими системами автомобіля: рульового управління, підресорювання, автоматичної коробки передач, включення й виключення зчеплення, бортової діагностики й ін.

Система управління двигуном складається як правило з трьох частин – системи визначення параметрів двигуна (тобто датчиків), контролера та виконавчих механізмів.

Для проведення діагностування СУД та встановлення причини її несправності слід мати розуміння роботи системи в нормальних умовах. Для виконання якісного діагностування обов’язковою умовою є наявність необхідних засобів діагностики, довідкових посібників і керівництв із ремонту.

Працездатність системи керування двигуном і системи упорскування зокрема заснована на належному функціонуванні механічних систем.

Електронний блок управління (ЕБУ) здійснює постійну самодіагностику за рядом функцій керування. Для повідомлень про причини несправностей ЕБУ використовує систему діагностичних кодів. При виявленні електронним блоком керування несправності, її код заноситься в пам'ять ЕБУ й включається контрольна лампа «CHECK ENGINE».

Контрольна лампа перебуває на приладовій панелі й виконує наступні функції:

- сповіщає водія про несправність і необхідність проведення технічного обслугвоування (ТО) в найближчий строк. Включення лампи не означає, що двигун необхідно зупинити.
- відображає діагностичні коди, що зберігаються в пам'яті ЕБУ й допомагає у діагностиці несправностей системи.

При включенні запалювання й непрацюючому двигуні контрольна лампа загоряється, вказуючи про справність лампочки й системи самодіагностики. Після запуску двигуна лампа вимикається. Якщо лампа продовжує горіти, це означає, що система самодіагностики виявила несправність. Якщо несправність самоусувається, у більшості випадків через 10 секунд лампа вимикається, але діагностичний код зберігається в пам'яті ЕБУ.

Для зв'язку з електронним блоком керування передбачена колодка діагностики. Коди, що зберігаються в пам'яті ЕБУ, можливо зчитувати за допомогою діагностичного сканера, підключивши його до колодки діагностування.

До функцій роботи ЕБУ системи керування двигуном відносяться:

- запуск і синхронізація ЕБУ від датчиків положення колінчастого валу й/або розподільного валу;
- отримання інформації з інших датчиків;
- обмін з керуючим блоком іммобілайзера – якщо є штатний іммобілайзер;
- керування виконавчими механізмами СУД.

Перед перевіркою СУД слід в першу чергу перевірити відсутність згорілих

запобіжників, перевірити стан АКБ. Ступінь зарядженності справної батареї з достатньої для практики точністю може бути оцінена по напрузі U на її клемах за допомогою формули (U-11.8) *100% ( межі застосовності – напруга АКБ без навантаження U=12.8:12.2V). Глибокий розряд АКБ зі зниженням її напруги без навантаження до рівня менш 10V не допускається, інакше відбувається необоротна втрата ємності батареї. У режимі роботи стартера напруга АКБ не повинне падати менш 9V, інакше фактична ємність батареї не відповідає навантаженню.

Перевірити відсутність опору між мінусовою клемою АКБ і масою кузова; і масою двигуна.

Основні прилади для виконання перевірки СУД – сканер, мотор тестер та газоаналізатор.

Сканер призначений саме для роботи з ЕБУ, для його «сканування». Блок одержує інформацію про поточний стан двигуна із установлених на останньому датчиків, обробляє її відповідно до закладеної програми й видає керуючі сигнали на так звані виконавчі механізми (ВМ). Крім того, ЕБУ наділений здатністю виявляти збої в роботі системи керування.

Так як сканер працює із блоком, то він дозволяє:

1. Спостерігати сигнали з датчиків системи, стежити за їх зміною в часі.

2. Перевіряти роботу виконавчих механізмів шляхом приведення їх у дію й візуального або іншого контролю.

3. Зчитувати збережені системою коди несправностей.

4. Встановити ідентифікаційні дані ЕБУ, системи тощо.

Показання сканера – це те, що «бачить» ЕБУ. Це аж ніяк не абсолютні значення напруг або інших параметрів. Якщо з якої-небудь причини (наприклад, погана «маса») датчик невірно видає напругу, то на екрані сканера ми побачимо несправність датчика. Інакше кажучи, сканер не є вимірювальним приладом. Він усього лише відображає дані з ЕБУ.

Автомобільний газоаналізатор – прилад, що призначений для аналізу якісного та кількісного складу відпрацьованих газів автомобільних двигунів. При наявності несправностей в СУД можливі відхилення в якості приготування паливо-повітряної суміші, що обов’язково позначиться на складі відпрацьованих газів, тому застосування газоаналізатора дозволяє дотично судити про стан СУД.

Мотор-тестери - це вимірювальні прилади, які характеризуються високим функціональним наповненням та за своїми можливостями замінюють цілу низку спеціалізованих та спеціальних приладів.

Мікропроцесорна будова мотор-тестерів дозволяє автоматизувати процес тестування не тільки електричних систем двигуна (тести якості згоряння палива, елементів системи запалення, визначення причин ускладненого пуску), а й його механічної частини (тести розгону, балансу потужності по циліндрах, механічних втрат, прогріву).

Вищевказані прилади мають своє коло функцій та можливостей, які доповнюють та перекривають одне одного. Застосовуючи ці засоби можливо забезпечити проведення точної та достовірної діагностики СУД.

**Список літератури**

1. Мигаль В.Д. Технічна діагностика автомобілів. Теоретичні основи: навч. посіб. – Х.: «Майдан», 2014. – 516 с.
2. Мигаль, В. Д. Діагностика автомобільних двигунів. Несправності, параметри і засоби [Текст] - Х. : Майдан, 2014. - 490 с.
3. Оробей, В. Ф. Загальні принципи діагностування електронних систем керування автомобілем [Текст] / В. Ф. Оробей, В. Г. Максимов, О. Д. Ніцевич та ін. : під ред. М. Б. Копитчука. - О. : Наука і техніка, 2012. - 392 с.
4. Основи діагностики автомобіля: Навчально-методичний посібник до практичних та самостійних робіт студентів вищих навчальних закладів України / Укладачі: Люлька В.С., Коньок М.М., Перинський Ю.Є., Клімов О.М. – Чернігів: ЧНПУ імені Т.Г. Шевченка, 2013. – 188 с.
5. Постоловський В. USB-осцилограф. Діагностика і ремонт систем впорскування палива/ Володимир Постоловський // Сучасна Автомайстерня. – 2005. – №1. – С. 30-31.