де відкладаються, утворюючи щільний осад, який видаляється при промиванні фільтра [3].

Таким чином, аналіз роботи та конструкцій існуючих систем змащення в ДВЗ, дозволяє намітити такі вимоги та шляхи поліпшення побудови аналізованих систем:

1) Схема системи очищення повинна забезпечувати поряд з повнострумовим тонким очищенням масла, очищення масла в частково-потоковій центрифузі.

2) Найбільш дієвим засобом поліпшення якості очищення оливи та збільшення ресурсу безперервної роботи системи мастила є використання як повнопоточних фільтрів тонкого очищення самоочисних систем фільтрування. При цьому питання організації режимів та параметрів процесів регенерації потребують окремого дослідження.

Література

1. Абрамчук Ф.І., Гутаревич Ю.Ф., Долганов К.Є., Тимченко І.І. Автомобільні двигуни. Підруч. - 3-тє видання. Київ: Арістей, 2006. 476 с.

2. Лудченко О. А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: Організація, планування і управління : підручник. 2-ге вид. перероб. / О. А. Лудченко, Я. О. Лудченко. К. : Логос, 2014. 464 с.

3. Білоконь Я.Ю., Окоча А.І. Трактори і автомобілі. К.: Урожай, 2002. 322 с.

Науковий консультант: Горбік Ю.В., доцент, к.т.н.

Ворошилов П.А., ст.гр. А-36т1-21, voropasha01@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ДІАГНОСТУВАННЯ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ З БЕЗПОСЕРЕДНІМ УПОРСКУВАННЯМ БЕНЗИНУ

Система безпосереднього уприскування - (Gasoline Direct Injection (GDI) - система подачі палива для бензинових двигунів внутрішнього згоряння, у якій форсунки розташовані в голівці блоку циліндрів і уприскування палива відбувається безпосередньо в циліндри. Широке поширення системи безпосереднього уприскування (БУ) отримала завдяки суттєвій економії палива, що досягає до 20% [1].

Особливості системи подачі палива з БУ (GDI [2]. FSI): наявність самодіагностики, двох контурів - низького тиску та високого тиску. Крім того, в кожному контурі є свій контур регулювання тиску зі зворотним зв'язком, що забезпечує подачу палива за потребою. Особливості структури системи доцільно використовувати при розробці алгоритмів та матриці діагностування. Наприклад, класичним прийомом діагностування складних систем є розмикання зворотного зв'язку і подальша ініціалізація системи. Конструкція системи безпосереднього вприскування палива представлена на рисунку 1.

Традиційним методом діагностики складних систем є використання матриць несправностей, в якій кожна з несправностей пов'язана з сукупністю

симптомів. В цьому випадку відома за попередньою експлуатації автомобіля або отримана при діагностиці сукупність симптомів сприяє локалізації несправності [3] .

Матриця локалізації несправностей контуру високого тиску системи БУ представлена в таблиці. Як випливає з матриці, такі несправності, як відмова ПНВТ, наявність продуктів зносу в системі, несправність клапана обмеження тиску палива, несправність датчика високого тиску палива не можуть бути локалізовані за допомогою матриці, оскільки мають однаковий набір симптомів. У цьому випадку вдаються до додаткових тестів.

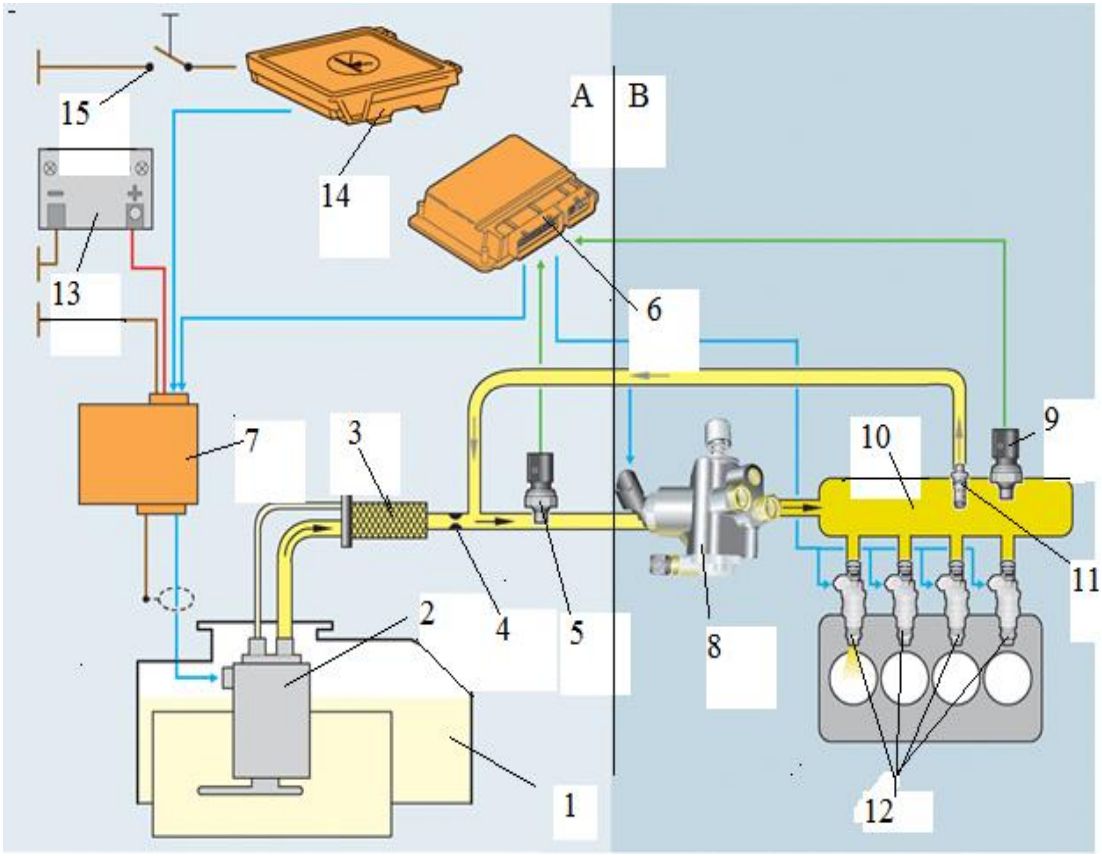

Рис. 1- Схема подачі палива автомобіля VOLKSWAGEN Jetta з двигуном FSI (2,0 л. 110 кВт), EURO 4 [4]:

1 - паливний бак; 2 - вузол подачі палива; 3 - фільтр; 4 - дросель; 5 - датчик низького тиску палива G410; 6 - блок управління системою Motronic (J220); 7 - блок управління електронасосом (J538); 8 - ПНВТ з регулятором тиску (N276); 9 - датчик високого тиску; 10 - рампа; 11 - запобіжний клапан; 12 - форсунки високого тиску; 13 - акумуляторна батарея; 14 - блок управління бортовою мережею (J519), що забезпечує включення електронасоса з попередженням; 15 - кінцевий вимикач електронасоса в двері, А - контур низького тиску, В - контур високого тиску..

1. Перш за все, аналізують наявні повідомлення про помилки, якщо вони є.
2. Локалізацію несправностей клапана обмеження тиску палива і

нагнітального клапана ПНВТ слід виробляти таким чином:
а) прогріти двигун до робочої температури на холостому ходу (до спрацьовування вентилятора системи охолодження);

Таблиця - Матриця локалізації несправностей контуру високого тиску системи НП

Несправности						
Відмова форсунки	Відмова ПНВТ, наявність продуктів зносу в	Клапан регулювання тиску па- палива не закривається	Негеметичність паливопроводі	Несправний клапан обмеження тиску палива	Несправний датчик високого	Симптомы
+	+	+	+	+	+	Смикання при їзді з великим навантаженням
	+	+		+	+	Раптове зниження потужності
	+			+	+	Зупинка двигуна
+	+		+	+	+	Утруднений або неможливий пуск двигуна
+	+	+	+	+	+	Недостатня потужність двигуна

б) від'єднати трубопровід від ПНВТ; при включеному запалюванні спостерігати за зміною тиску в рампі. При справних клапанах тиск повинен повільно зростати до значень більше 10 МПа. При тиску 12 МПа відкриється клапан обмеження тиску палива;
в) продовжувати спостерігати за падінням тиску. При герметичних клапанах протягом 30 хвилин залишковий тиск має бути не менше 3 МПа. При більшій швидкості падіння тиску контролюють витікання рідини з штуцера ПНВТ. Наявність рідини свідчить про негерметичність нагнітального клапана, в іншому випадку негерметичний клапан обмеження тиску палива.

3. Розбирають ПНВТ з метою визначення величини і характеру зносів робочої пари «кулачок-штовхач».
4. Для локалізації несправності датчика високого тиску палива VOLKSWAGEN пропонує зняти роз'єм з клапана регулювання тиску палива, запустити двигун на холостому ходу і проконтролювати величину тиску палива - воно повинно бути в межах 400 ... 800 кПа (см. рисунок 3). Далі слід діяти відповідно до алгоритму.

Висновки

Для складання алгоритмів локалізації несправностей доцільно використовувати структурну схему системи. При діагностиці системи БУ доцільно використовувати прийом розмикання зворотних зв'язків.

Комбінація засобів самодіагностики OBD - 2, спостереження за поведінкою автомобіля на дорозі, організація тестових режимів на двигуні і автомобілі сприяють локалізації елементів системи БУ з малими витратами.

Література

1. Система непосредственного впрыска бензина Bosch Motronic MED 7 [Електронный ресурс] - Режим доступу: dl.khadi.kharkov.ua/mod/resource/view.php?id=21901 – Назва з екрану.
2. GDI - Непосредственный впрыск топлива, диагностика, ремонт и обслуживание [Электронный ресурс]. - Режим доступу: autodialab.ru/gdi.shtml - Назва з екрану.
3. Неисправности систем впрыска [Електронный ресурс] - Режим доступу: http://systemsauto.ru/disrepair/disrepair_feeding.html - Назва з екрану.
4.Топливная система двигателей FSI. [Електронный ресурс] - Режим доступу: jetta-club.org/uploads/ssp/ssp_rus/334_fsi_ustroyjstvo_i_principih_deyjstviya.pdf - Назва з екрану.

Науковий консультант: Дитятьєв О.В., доцент, к.т.н.

Герасимов Максим Володимирович, ст. гр. А-62-23

СУЧАСНЕ ДІАГНОСТИЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ДВИГУНА АВТОМОБІЛЯ

Діагностика двигуна вийшла на перший план поступово і відносно недавно. Це відбулося із-за безперервного вдосконалення і ускладнення конструкції самого двигуна і всіх його систем. У минулому моторний агрегат був відносно простим: запалення контактне, живлення карбюраторне, та і механіка двигуна без особливих тонкощів. Все це не вимагало особливо складної і дорогої апаратури для пошуку несправностей — цілком вистачало компресометра і стробоскопа, до яких пізніше додалися газоаналізатор для паливоповітряной суміші і стетоскопа для прослуховування шумів двигуна [1,2].

Такий набір був достатній до тих пір, поки повсюдне посилювання норм токсичності вихлопу не змусило відмовитися від карбюраторів. Системи паливоподачі і запалення стали електронними, з'явився електронний блок управління (бортовий комп'ютер) з інформаційною базою у вигляді датчиків витрати, тиску і температури повітря, детонації, положення колінчастого і розподільного валів, а також кута відкриття дросельної заслінки. Подальші кроки в боротьбі за екологію виглядали ще серйознішими: застосування 3-компонентних нейтралізаторів вихлопних газів, введення так званого лямбда - регулювання (зворотний зв'язок по кількості кисню у вихлопних газах), управління системою рециркуляції вихлопних газів, інжектування в систему вихлопу вторинного повітря, уловлювання пари палива. Зрозуміло, все це було