

Прохоренко А. О., д.т.н., професор,
Кравченко С. С., к.т.н., молодший науковий співробітник,
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
Вовк Є. Г., аспірант,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

СТЕНД ДЛЯ БЕЗМОТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЕЛЕКТРОННОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ

На сьогоднішній день дизельні двигуни внутрішнього згоряння є одними з найпоширеніших силових агрегатів транспортних засобів. Величезну частку всього ринку дизельних двигунів становлять силові агрегати комерційного транспорту, до яких пред'являються найвищі вимоги в категоріях надійності, екологічності, потужності і економічних показників експлуатаційного періоду.

Всі системи упорскування дизельних двигунів з електронним керуванням підрозділяються на паливні апаратури з електромеханічним приводом рейки і електромагнітно-клапанним керуванням (насос-форсунки, системи з індивідуальними паливними насосами високого тиску (ПНВТ) і акумуляторні системи). Серед них акумуляторні системи упорскування є найбільш перспективними в сенсі напрямку розвитку паливних систем дизельних двигунів. Дане твердження ґрунтується на практичній можливості завдання оптимальних тисків впорскування, формування закону подачі палива і установки більш точного кута початку впорскування в залежності від режиму роботи двигуна.

Варто відзначити, що сучасна паливна апаратура дизельних двигунів є досить дорогою, складною і в той же час вимагає постійного, своєчасного обслуговування та ремонту тільки кваліфікованим персоналом. На жаль, не всі власники транспортних засобів дотримуються встановленого виробником регламенту обслуговування, що в сукупності з використанням неякісного палива скорочує ресурс двигуна і шкодить навколишньому середовищу. Крім того, як показує наш досвід ремонту паливної апаратури дизельних двигунів, обслуговуючий персонал при проведенні діагностичних робіт з транспортним засобом не завжди володіє повною інформацією з боку виробника паливної апаратури і практично не знайомий з алгоритмами роботи блоків керування, що в свою чергу ускладнює проведення діагностичних робіт і збільшує їх вартість.

Оскільки більша частина інформації з боку виробників паливної апаратури є закритою, питання якісної підготовки висококваліфікованого обслуговуючого персоналу та інженерних кадрів в області двигунів внутрішнього згоряння в Україні на сьогоднішній день мають високу необхідність. Тому, розробка стенду для безмоторних досліджень акумуляторної паливної системи дизельних двигунів з метою проведення досліджень, створення та вдосконалення електронних систем управління для вітчизняного дизелебудування є актуальною.

В якості основних агрегатів для стенду були обрані виконавчі пристрої 2-х літрового дизельного двигуна Volkswagen Tiguan, який має акумуляторну паливну систему Common Rail: акумулятор-паливна рампа з датчиком і регуля-

тором тиску палива; ПНВТ з електромагнітним клапаном дозування палива; редукційний клапан; паливний сітчастий фільтр; підкачуючий і додатковий паливні насоси; електромагнітні форсунки (Toyota Land Cruiser); датчик температури палива з цифровим інтерфейсом.

Оскільки алгоритм блоку керування дизельним двигуном Volkswagen Tiguan є повністю закритою комерційною інформацією, автори розробили власну систему керування на сучасній елементній базі. В якості керуючих і обчислювальних пристроїв використані 32-х розрядні мікроконтролери фірми STMicroelectronics.

Основні робочі аспекти запропонованого стенду такі:

1. Для візуалізації та завдання основних параметрів (положення педалі акселератора, положення клапана рециркуляції відпрацьованих газів, тиск наддуву, параметри системи Adblue) використовується програмне забезпечення на базі персонального комп'ютера. Це програмне забезпечення розроблене в сучасному інтегрованому середовищі Qt Creator з можливістю роботи на кількох операційних системах.

2. Для управління електромагнітною форсункою розроблений спеціалізований електронний блок керування (ЕБК), що дозволяє формувати високовольтні імпульси для отримання мінімального часу спрацьовування форсунки. Даний блок управління має можливість «спілкуватися» з іншими блоками за допомогою цифрових інтерфейсів зв'язку і виробляти самостійне коригування подачі палива.

3. Основний блок керування проводить моніторинг параметрів і управління паливоподачею згідно синтезованого і закладеного в ЕБК алгоритму електронного регулятора. Крім того, він здійснює коригування та підтримання заданого тиску палива в акумуляторній рампі за допомогою керування клапанами подачі палива та скидання тиску в акумуляторі залежно від режиму роботи двигуна, проводить моніторинг всіх встановлених в системі датчиків і забезпечує виведення необхідної інформації на персональний комп'ютер.

Представлений у доповіді стенд для безмоторних досліджень дозволить створити відкриту електронну систему керування паливоподачею дизеля з акумуляторною паливною апаратурою.