

Практична робота № 4

ФУНКЦІОНАЛЬНІ СИСТЕМИ І КОМПОНЕНТИ КЕРУВАННЯ ДИЗЕЛЕМ АВТОМОБІЛЯ

Мета роботи: дослідження системи керування дизелем інтелектуального автомобіля та схеми керування мехатронною системою впорскування пального для дизеля з розподільним ПНВТ

Для ефективної роботи дизеля важливо, щоб у його циліндри впорскувалося потрібна кількість пального в потрібний момент. Навіть невелике відхилення від норми цих параметрів впорскування (через несправності системи) призводить до зростання шкідливих викидів, до підвищеного шуму та зниженню паливної економічності. Процес впорскування в дизелі відбувається за тисячні частки секунди, тоді як кількість введеного пального повинна бути витримана дуже точно. Таке завдання може виконати розвинена мехатронна система.

На рис. 5.1 наведено приклад загальної схеми керування мехатронною системою впорскування пального для дизеля з розподільним ПНВТ.

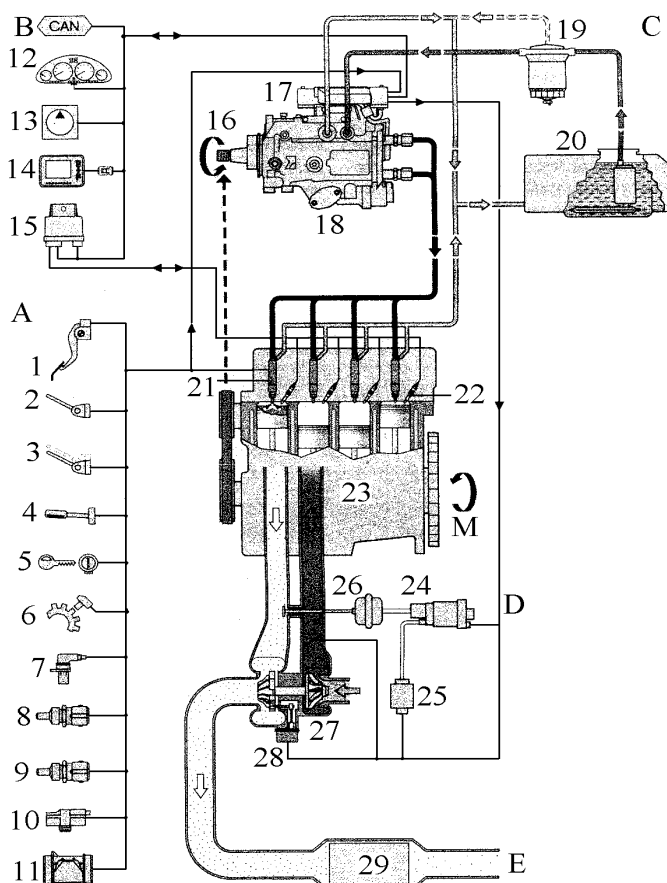


Рисунок 5.1 – Система впорскування для дизеля з розподільним ПНВТ моделі VP 44 з керуванням електромагнітним клапаном і єдиним блоком керування PSG 16 для двигуна і ПНВТ

На рис. 5.1 прийняті такі позначення: А – датчики та виконавчі механізми: 1 – датчик ходу педалі акселератора; 2 – механізм вимикання

зчеплення; 3 – контакти гальмівних колодок (2); 4 – елементи регулятора швидкості автомобіля; 5 – вимикач свічок розжарювання і стартера; 6 – датчик швидкості автомобіля; 7 – індуктивний датчик частоти обертання колінчастого вала; 8 – датчик температури охолоджувальної рідини; 9 – датчик температури повітря на впуску; 10 – датчик тиску наддування; 11 – плівковий датчик масової витрати повітря на впуску; В – прилади: 12 – комбінована панель приладів з відображенням сигналів щодо витрати пального, частоти обертання тощо; 13 – кондиціонер з системою керування; 14 – діагностичний монітор; 15 – блок керування часом увімкнення свічок розжарювання; двигун, блок керування двигуном і ПНВТ та вузли контуру високого тиску системи впорскування: 16 – привід ПНВТ; 17 – єдиний блок PSG16 керування двигуном і ПНВТ; 18 – розподільний ПНВТ моделі VP 44; 21 – датчик ходу голки форсунки (перший циліндр); 22 – штифтова свічка розжарювання; 23 – дизель з безпосереднім впорскуванням пального; М – крутильний момент; CAN (Controller Area Network) – бортова шина зв'язку; С – система подачі пального (контур низького тиску): 19 – паливний фільтр з перепускним клапаном; 20 – паливний бак з фільтром грубого очищення і паливопідкачувальним насосом (тільки у разі магістралей великої протяжності або великої різниці між рівнями паливного бака і ПНВТ); D – система подачі повітря: 24 – механізм подачі ВГ з клапаном рециркуляції ВГ; 25 – вакуумний насос; 26 – регулювальна заслінка; 27 – турбонагнітач (тут зі змінною геометрією турбіни); 28 – виконавчий механізм зміни тиску наддування; E – система нейтралізації шкідливих речовин у ВГ: 29 – нейтралізатор шкідливих речовин у ВГ.

Існує чотири види характеристик впорскування: трапецієподібної, прямокутної форми та двофазове двох видів. Форма характеристики встановлюється мікроконтролером у відповідності до режиму роботи двигуна. Зміна форм характеристики впорскування забезпечує зменшення викидів NO_x , СН, знижує шум, а також покращує паливну економічність двигуна.

Прямокутна форма з постійним високим тиском впорскування забезпечує отримання максимальних значень середнього ефективного тиску. У разі двофазового впорскування мікроконтролер установлює для кожної фази тривалість і тиск впорскування (тобто і величину подачі). Підвищення стійкості малих подач досягається в електрогідравлічних насос-форсунках попереднім дозуванням.

Комбінація акумуляторної системи паливоподачі з мікропроцесорним керуванням, підсилюючи енергетичні зв'язки та розширюючи інформаційні зв'язки, створює дуже важливі передумови для підвищення питомої потужності, зниження витрати пального, а також для зменшення рівня шуму та емісії відпрацьованих газів. Взаємозв'язок компонентів системи керування можна розглянути на прикладі схеми, яка наведена на рис. 5.2.

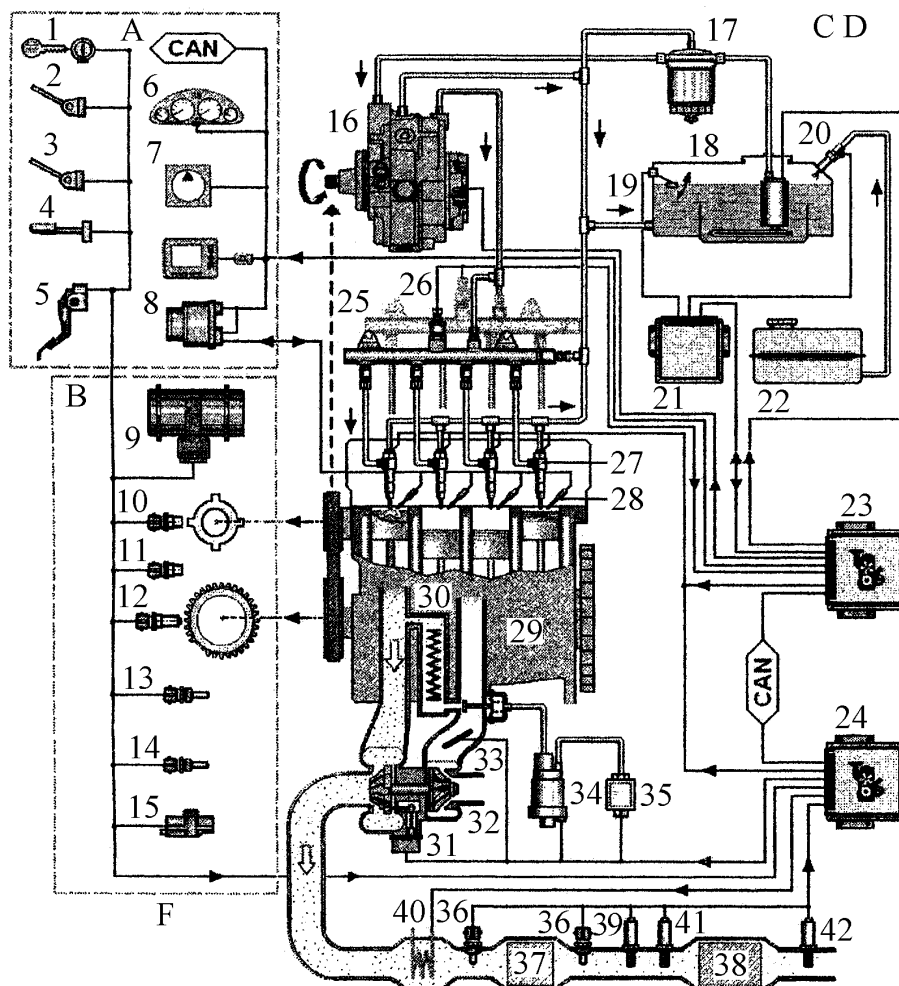


Рисунок 5.2 – Схема розміщення компонентів системи керування дизелем

На схемі виділені характерні зони розміщення компонентів.

Зона «А» на рис. 5.2 відображає елементи, розташовані на робочому місці водія: 1 – вимикач стартера та свічок розжарювання; 2 – датчик-вимикач зчеплення; 3 – контакти гальм (2); 4 – установочний елемент регулятора швидкості автомобіля; 5 – датчик положення педалі акселератора; 6 – комбінована панель приладів; 7 – панель керування компресором кондиціонера; 8 – діагностичний монітор і таймер роботи свічок розжарювання; комбінована панель приладів з видачею сигналів про витрату пального, частоти обертання колінчастого вала та ін.; шина CAN (інтерфейс міжсистемного обміну). У зоні «В» (див. рис. 5.2.6) згруповані датчики, розташовані на двигуні: 9 – плівковий датчик масової витрати повітря; 10 – датчик фази; 11 – датчик швидкості автомобіля; 12 – датчик частоти обертання колінчастого вала; 13 – датчик температури охолоджувальної рідини; 14 – датчик температури повітря на впуску; 15 – датчик тиску повітря у впускному трубопроводі.

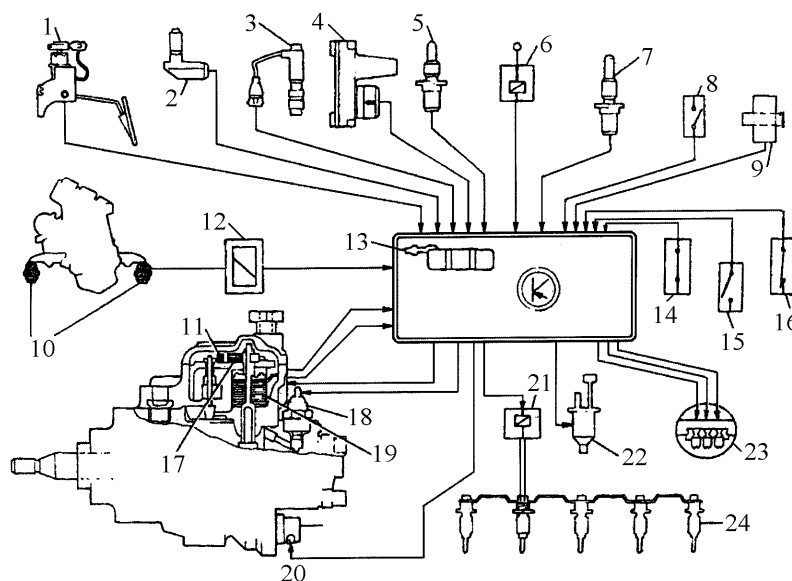
У зоні «С» (див. рис. 5.2) розташований контур низького тиску паливної системи: паливний фільтр з клапаном перепуску; паливний бак з фільтром грубого очищення та паливопідкачувальним насосом; датчик рівня пального.

Зона «D» (див. рис. 5.2) охоплює додаткові системи: 20 – додаткове дозування; 21 – додатковий (ведений) контролер; 22 – додатковий бак.

Зона «Е» (див. рис. 5.2) забезпечує постачання повітря: 30 – охолоджувач рециркуляційних відпрацьованих газів; 31 – регулятор тиску наддування; 32 – турбонагнітач (тут із змінною геометрією турбіни VTG); 33 – регульовальна заслінка; 34 – виконавчий механізм рециркуляції відпрацьованих газів; 35 – вакуумний насос.

У зоні «F» (див. рис. 5.2) відбувається очищення відпрацьованих газів: 36 – датчик температури відпрацьованих газів; 37 – нейтралізатор окислювальний; 38 – сажовий фільтр; 39 – датчик перепаду тисків; 40 – підігрівач відпрацьованих газів; 41 – датчик рівня NO_x ; 42 – ширококутний λ -зонд; 43 – нейтралізатор NO_x накопичувального типу; 44 – дворіжний λ -зонд; 45 – каталітичний очисний сажовий фільтр.

Елементи системи електронного впорскування пального, встановлені на двигуні Audi 2,5 літра, показані на рис. 5.3.



1 – датчик положення педалі акселератора; 2 – датчик частоти обертання колінчастого вала; 3 – форсунка з датчиком підйому голки; 4 – датчик тиску нагнітача; 5 – датчик температури повітря, що нагнітається; 6 – реле подачі пального; 7 – датчик температури двигуна; 8 – вимикача кондиціонера; 9 – датчик швидкості автомобіля; 10 – електрогідравлічні опори двигуна; 11 – датчик температури пального; 12 – реле електрогідравлічних опор двигуна; 13 – датчик атмосферного тиску; 14 – датчик зчеплення (круїз-контроль); 15 – датчик гальмівної педалі (круїз-контроль); 16 – вимикач стоп-сигналу; 17 – потенціометр переміщення керуючої втулки; 18 – клапан відсікання пального; 19 – виконавчий механізм; 20 – електронний пристрій випередження впорскування; 21 – реле свічок розжарювання; 22 – золотник; 23 – діагностичний рознімач; 24 – свічки розжарювання

Рисунок 5.3 – Елементи системи електронного впорскування пального, встановлені на двигуні Audi 2,5 літра

Контрольні запитання

1. Які використовується види впорскування палива?
2. Які встановлюються форми впорскування палива?
3. В якій зоні двигуна відбувається очищення відпрацьованих газів?
4. В якій зоні двигуна розташований контур низького тиску?