

*Поляков А.П., д.т.н., проф.; Галушак О.О., аспірант*

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СУМІШІ ДИЗЕЛЬНОГО ТА БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВ З ДИНАМІЧНИМ РЕГУЛЮВАННЯМ ЇЇ ВІДСОТКОВОГО СКЛАДУ НА ДИЗЕЛІ ОБЛАДНАНОМУ СИСТЕМОЮ ЖИВЛЕННЯ COMMON RAIL**

*Наведені принцип роботи та схеми системи живлення дизеля "Common Rail" при використанні суміші дизельного та біодизельного палив з динамічним керуванням її відсоткового складу.*

З метою підвищення екологічних та техніко-екологічних показників дизеля, була розроблена акумуляторна система живлення Common Rail. Ця система забезпечує зменшення витрат палива до 15 відсотків при збільшенні потужності двигуна майже на 40 відсотків [1]. Шумність двигуна при роботі зменшується. Завдяки своїм перевагам, система живлення Common Rail набула широкої популярності, і на даний час, кожен другий автомобіль з дизелем двигуном оснащений саме такою системою живлення.

Створення тиску і безпосередній процес впорскування в системі живлення Common Rail повністю розділені. Високий тиск в системі живлення створюється незалежно від частоти обертання колінчастого валу двигуна і кількості палива, що впорскується. Паливо, готове для впорскування, знаходиться під високим тиском в акумуляторі. Циклова подача палива, кут випередження і тиск впорскування визначаються електронним блоком керування (ЕБК) на основі програмованих матриць та характеристик, що зберігаються в пам'яті мікропроцесора зважаючи на положення педалі подачі палива, частоту обертання колінчастого валу і т.п. ЕБК видає пусковий сигнал, що управляє, на відповідні електромагнітні клапани, внаслідок чого здійснюється впорскування форсункою в кожен циліндр. Система живлення Common Rail включає наступні елементи електронного управління: ЕБК; датчик частоти обертання колінчастого валу; датчик частоти обертання розподільного валу; датчик положення педалі подачі палива; датчик тиску наддуву повітря; датчик тиску в акумуляторі; датчик температури охолоджувальної рідини; масовий витратомір повітря.

На рисунку 1 наведено схему розташування системи живлення "Common Rail" на чотирициліндровому дизелі, де: 1 – масовий витратомір повітря, 2 - ЕБК, 3 - ПНВТ, 4 - акумулятор палива високого тиску, 5 - форсунки, 6 - датчик частоти обертання колінчастого валу, 7 - датчик температури охолоджуючої рідини, 8 - паливний фільтр, 9 - датчик положення педалі газу.

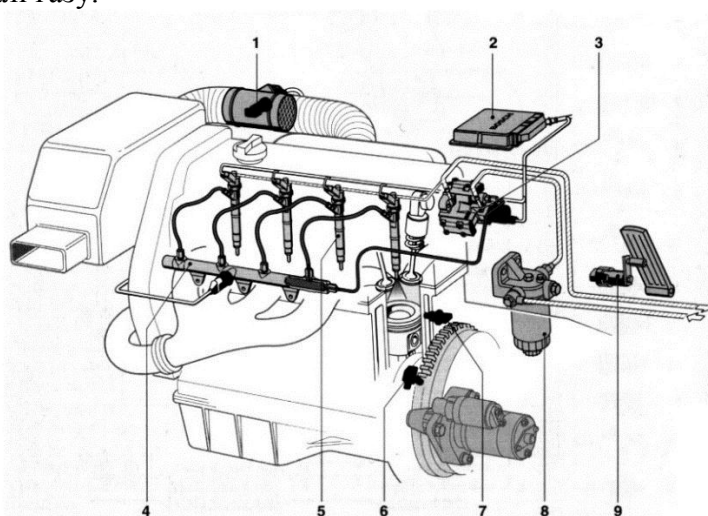


Рис. 1 - Схема розташування системи живлення "Common Rail" на чотирициліндровому дизелі

Сучасні двигуни обладнанні системою живлення Common Rail забезпечують високу точність подачі палива залежно від зміни режимів роботи двигуна, що зі своєї сторони потребує високої якості палива. З метою зменшення експлуатаційних витрат доцільно використовувати біодизельне паливо, яке є відновлюваним і екологічно чистішим за нафтові палива. Фізико-хімічні властивості дизельного та біодизельного палив дещо відрізняються, що може стати причиною погіршення техніко-економічних та екологічних показників двигуна. Тому на сьогоднішній день біодизельне паливо в чистому виді не набув широкого використання, частіше використовують його суміш з дизельним паливом. Для запобігання проблем, при використанні біодизельного палива потрібно використовувати системи, які зможуть забезпечити припустимі параметри палива або суміші палив для систем двигуна.

Для виконання такої задачі було розроблено систему живлення дизеля сумішшю дизельного та біодизельного палив з динамічним керуванням відсоткового складу. Вона забезпечує приготування необхідної суміш палив для конкретних режимів роботи дизеля. Може забезпечувати прогрівання двигуна до робочої температури на дизельному паливі, після чого переходити на роботу на біодизельному паливі, або його суміші з дизельним. Це дає можливість максимально використати всі переваги біодизельного та дизельного палив.

На рисунку 2 зображено структурну схему системи живлення двигуна сумішшю дизельного та біодизельного палив з динамічним керуванням відсоткового складу. На основі було взято акумуляторну систему живлення "Common Rail". Схема складається з дизеля та системи живлення сумішшю дизельного та біодизельного палив, до якої в свою чергу входять два паливних бака, два фільтра грубої очистки (ФГО), два паливних насоси низького тиску (ПННТ), два фільтра тонкої очистки (ФТО) для дизельного та біодизельного палив відповідно та підігрівач біодизельного палива, змішувач, паливний насос високого тиску (ПНВТ), акумулятор палива, форсунки, два електромагнітні клапани та бачок для зворотного палива. Обробляє всі дані ЕБК.

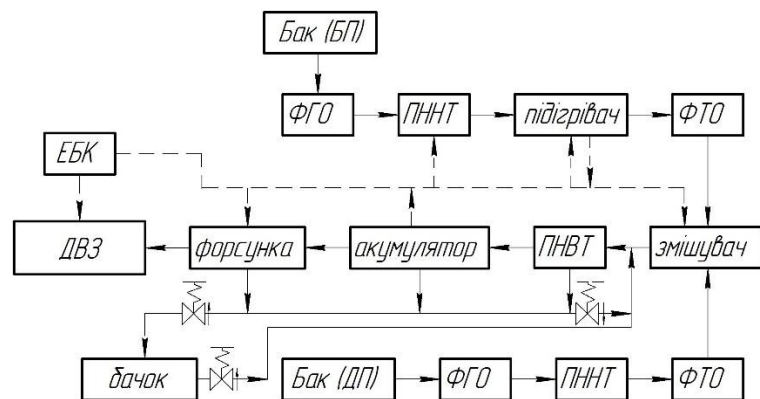


Рис. 2 – Структурна схема системи живлення сумішшю дизельного та біодизельного палив для системи "Common Rail"

На рисунку 3 наведено схему системи живлення "Common Rail" при використанні суміші палив з динамічним керуванням відсоткового складу де: 1 - ПНВТ; 2 - електромагнітний клапан виключення подачі; 3 - редукційний клапан ПНВТ; 4, 37 - фільтр тонкого очищення дизельного, біодизельного палив; 5, 35 - паливний бак з фільтром, паливозбірником і підкачуючим насосом для дизельного та біодизельного палив; 6 - ЕБК; 8 - акумуляторна батарея; 9 - акумулятор палива високого тиску; 10 - датчик тиску палива в акумуляторі; 11 - обмежувач подачі палива; 12 - клапан-регулятор тиску; 13 - датчик температури палива; 14 - форсунка; 15 - свічка розжарювання із закритим нагрівальним елементом; 16 - датчик температури охолоджувальної рідини; 17 - датчик частоти обертання колінчастого валу; 18 - датчик частоти обертання розподільного валу; 19 - датчик температури повітря; 20 - датчик тиску наддуву; 21 -

масовий витратомір повітря; 22 - турбокомпресор; 23 - привід клапана системи рециркуляції відпрацьованих газів; 24 - привід клапана перепускання відпрацьованих газів; 25 - вакуумний насос; 26 - панель приладів з показчиками; 27 - датчик положення педалі акселератора; 28 - датчик положення педалі гальма; 29 - кінцевий вимикач на педалі зчеплення; 30 - датчик швидкості автомобіля; 31 - ЕБК системи підтримки швидкості автомобіля; 32 - компресор кондиціонера; 33 - блок управління компресором кондиціонера; 34 - дисплей системи діагностики з діагностичним роз'ємом; 38 - змішувач; 39 - бачок для зворотного палива, 40, 41 - електромагнітні клапани.

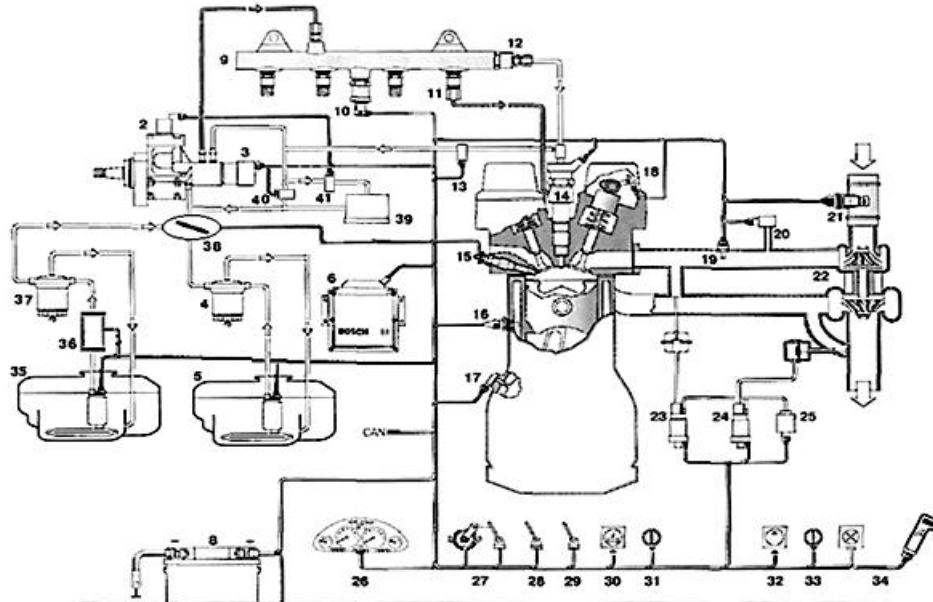


Рис. 3 – Схема системи живлення "Common Rail" при використанні суміші палив з динамічним керуванням відсоткового складу

Система працює наступним чином: двигун запускається на дизельному паливі і продовжує працювати на ньому поки двигун, а саме його охолоджувальна рідина та біодизельне паливо в підігрівачі, не прогріється до робочої температури. Після цього вступає в роботу змішувач, який враховуючи інертність системи при зміні відсоткового вмісту палива, забезпечує раціональний відсотковий склад суміші. Система зворотної подачі невикористаного палива модернізується і замість того, щоб зливати невикористане паливо в бак, воно потрапляє назад в систему живлення після змішувача, перед паливним насосом високого тиску. Це запобігає змішуванню чистих палив з робочими сумішами. Перед тим, як заглушити двигун система живлення зливає приготовлену суміш палив у бачок для зворотного палива та наповнює чистим дизельним паливом всю систему, що забезпечить легкий пуск двигуна навіть за низьких температур. Підігрівач забезпечує підвищення температури біодизельного палива до необхідної, чим наближає його фізичні властивості до властивостей дизельного палива, за нормальних умов. Необхідна температура визначається при врахуванні температури навколишнього середовища.

Запропонована система живлення дає можливість змінювати відсотковий склад суміші біодизельного та дизельного палив в залежності від за зміни режимів роботи двигуна.

#### Список літературних джерел

1. Система впрыска Common Rail. Принцип работы. // Режим доступу до журн.: [http://amastercar.ru/articles/injection\\_fuel\\_21.shtml](http://amastercar.ru/articles/injection_fuel_21.shtml)
2. Грехов Л. В., Иващенко Н. А., Марков В. А. Топливная аппаратура и системы управления дизелей: Учебник для вузов. - М.: Легион-Автодата, 2004. - 344 с.

Поляков Андрій Павлович - д.т.н., професор, заступник директора ІнМТ з наукової роботи та міжнародного співробітництва, Вінницький національний технічний університет.

Галуцак Олександр Олександрович - аспірант, Вінницький національний технічний університет.