

3.5. Система живлення двигунів з впорскуванням палива

3.5.1. Системи з центральним впорскуванням

3.5.2. Системи з розподільним впорскуванням

3.5.3. Системи з безпосереднім впорскуванням

3.5.4. Технічне обслуговування систем живлення

Бензинові двигуни обладнують системами з впорскуванням, які відрізняються між собою за способом утворення суміші палива з повітрям:

- системи з центральним впорскуванням;
- системи з розподільним впорскуванням;
- системи з безпосереднім впорскуванням.

3.5.1. Системи з центральним впорскуванням

Центральне впорскування, або інша його назва моновпорскування ([Mono-jetronic](#)), здійснюється однією центральною електромагнітною форсункою, яка впорскує паливо у впускний колектор. Це чимось нагадує карбюратор. Зараз автомобілі з такою системою впорскування не випускають, оскільки в автомобілях з такою системою спостерігають високу витрату палива і невисокі екологічні властивості автомобіля.

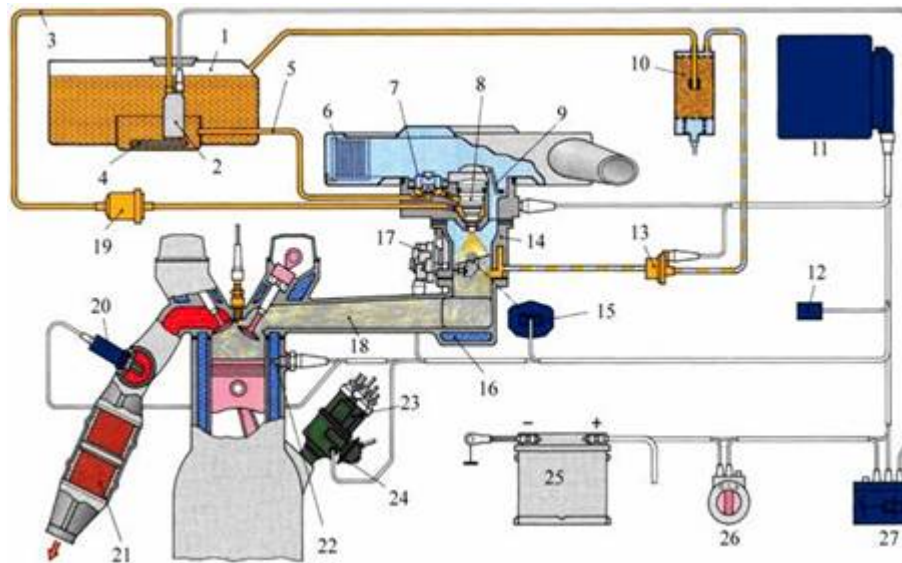


Рис. 3.5.1. Схема системи впорскування Моно – Джетронік:

1 – паливний бак; 2 – паливний насос з електричним урухомником; 3 – нагнітальний паливний трубопровід; 4 – паливозабірник; 5 – зливний трубопровід; 6 – повітряний фільтр; 7 – регулятор тиску палива; 8 – форсунка; 9 – датчик температури всмоктувального повітря; 10 – резервуар з вугільним абсорбентом для збирання парів палива; 11 – електронний блок керування; 12 – роз'єм для під'єднання діагностичного обладнання; 13 – продувний клапан резервуара з вугільним абсорбентом; 14 – блок центрального впорскування; 15 – датчик положення дросельної заслінки; 16 – рідинний підігрівач впускного трубопроводу; 17 – регулятор положення дросельної заслінки; 18 – впускний трубопровід; 19 – паливний фільтр; 20 – лямбда-зонд; 21 – каталітичний нейтралізатор; 22 – датчик температури охолоджувальної рідини; 23 – розподільник запалювання; 24 – перервник запалювання; 25 – акумуляторна батарея; 26 – замок запалювання; 27 – реле паливного насоса

3.5.2. Системи з розподільним впорскуванням

Системи з розподільним впорскуванням постійно з роками вдосконалювались. Початок поклала система K-jetronic. Впорскування було механічним, що сприяло надійності, але витрата палива була висока. Паливо подавалося не імпульсно, а постійно.

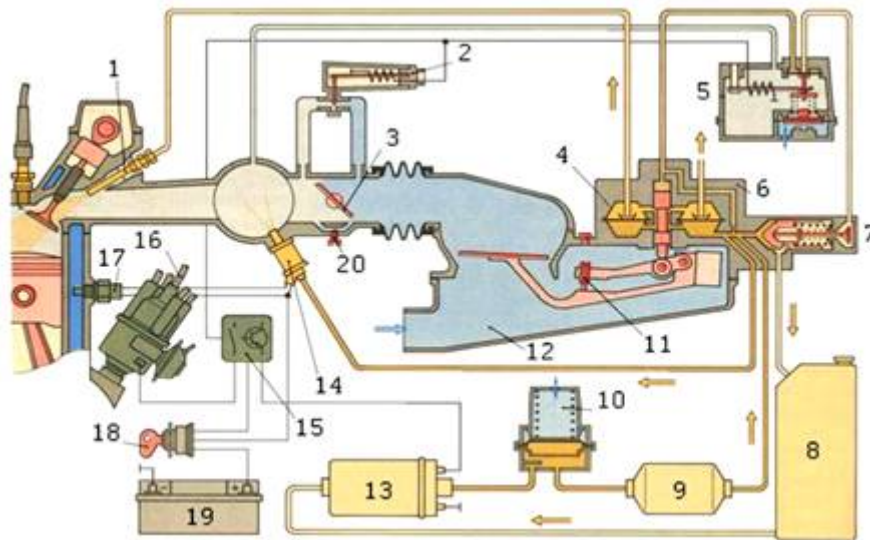
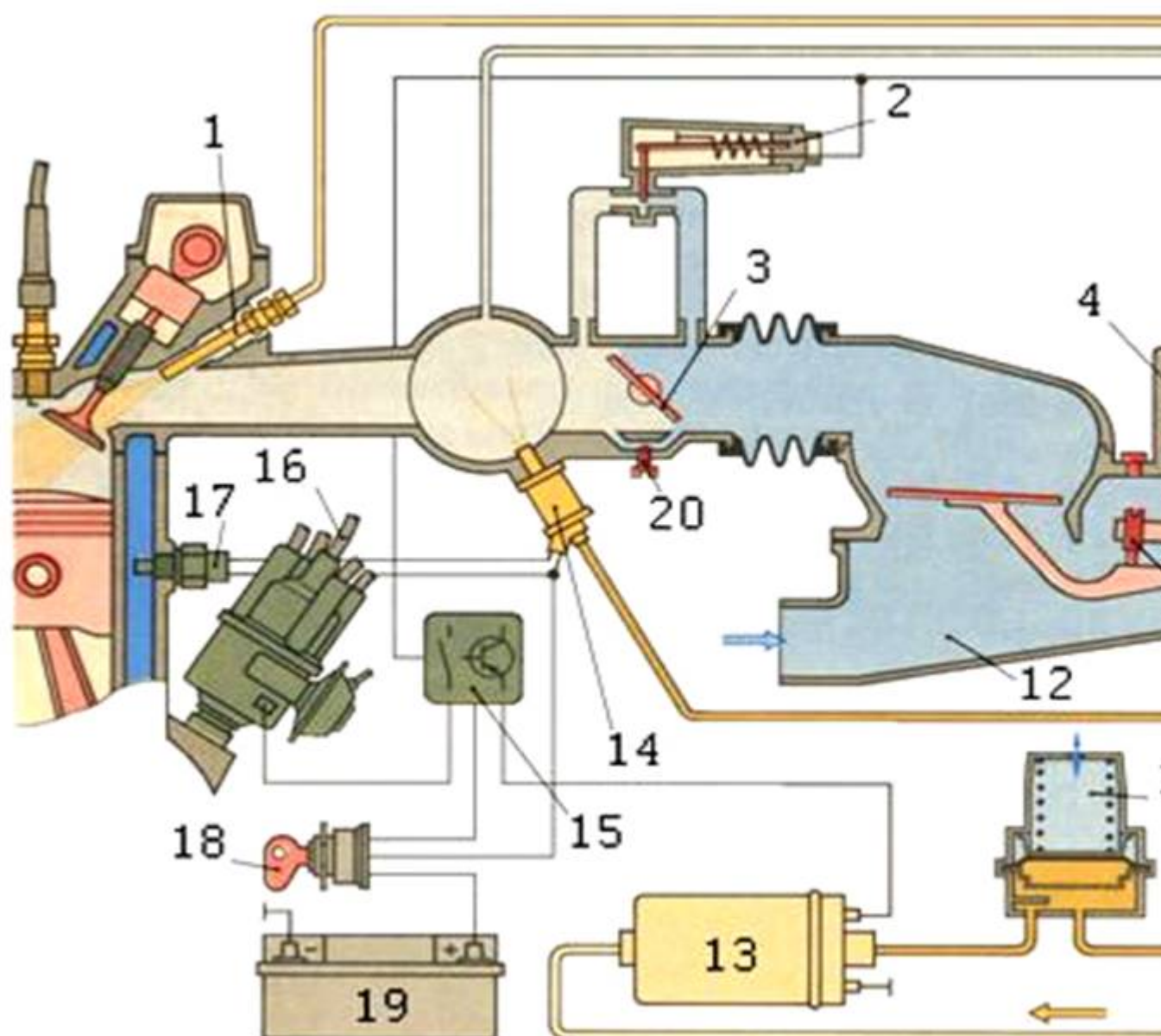


Рис. 3.5.2.



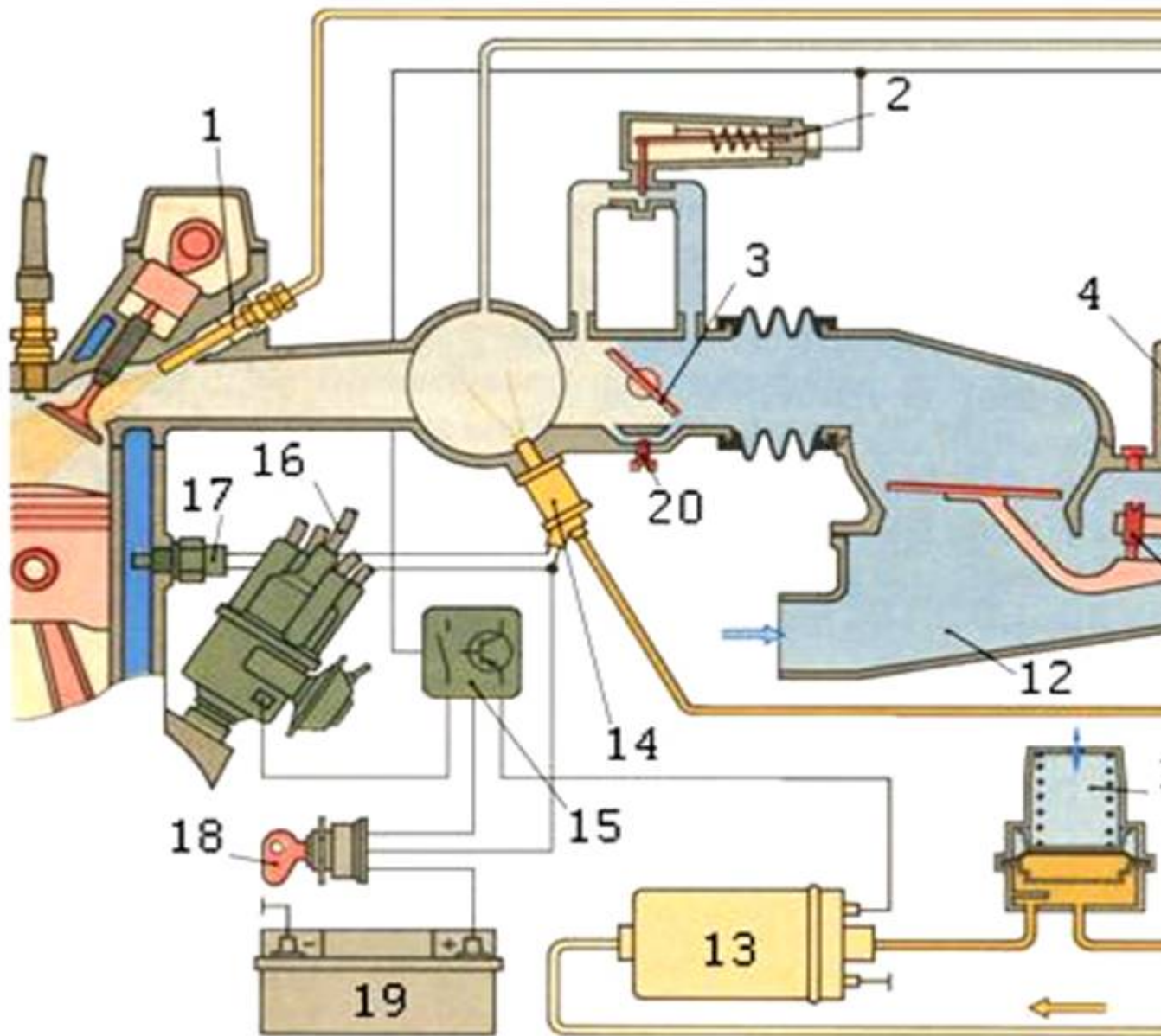


Схема системи впорскування К-Джетронік:

1 – клапанна форсунка; 2 – клапан подавання додаткового повітря; 3 – дросельна заслінка; 4 – диференційний клапан; 5 – регулятор керуючого тиску; 6 – дозатор палива; 7 – регулятор тиску палива в системі; 8 – паливний бак; 9 – паливний фільтр; 10 – накопичувач палива; 11 – регулювальний гвинт якості суміші; 12 – витратомір повітря; 13 – паливний насос з електричним урухомником; 14 – пускова форсунка; 15 – реле вмикання паливного насоса; 16 – перервник-розподільник; 17 – термореле; 18 – замок запалювання; 19 – акумуляторна батарея; 20 – регулювальний гвинт кількості суміші

На зміну цієї системи прийшла система *KE-jetronic*. Вона нічим принципово не відрізнялась від *K-jetronic*, але з'явився електронний блок керування (ЕБК), який дозволив дещо зменшити витрату палива.

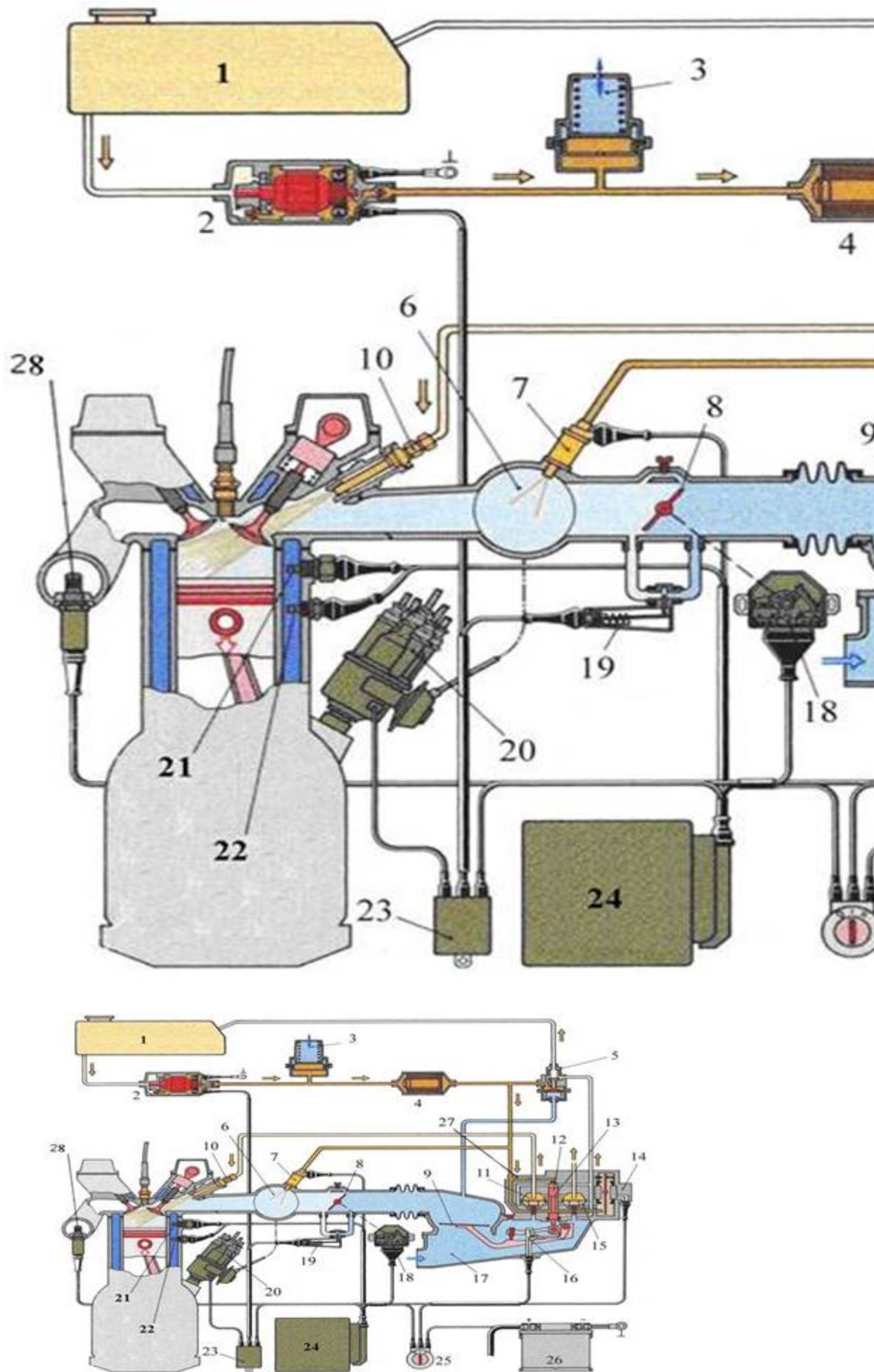


Рис. 3.5.3. Схема системи впорскування КЕ-Джетронік:

1 – паливний бак; 2 – паливний насос з електричним урухомником; 3 – накопичувач палива; 4 – паливний фільтр; 5 – регулятор тиску палива в системі; 6 – впускний трубопровід; 7 – пускова форсунка; 8 – дросельна заслінка; 9 – напірний диск витратоміра повітря; 10 – клапанна форсунка; 11 – верхня камера диференціального клапана; 12 – розподільник; 13 – відсічна кромка розподільника; 14 – електрогідравлічний регулятор керуючого тиску; 15 – нижня камера диференційного клапана; 16 – датчик положення напірного диска витратоміра повітря; 17 – витратомір повітря; 18 – датчик положення дросельної заслінки; 19 – клапан подавання додаткового повітря; 20 – перервник-розподільник; 21 – термореле; 22 – датчик температури охолоджувальної рідини; 23 – реле вмикання паливного насоса; 24 – електронний блок управління; 25 – замок запалювання; 26 – акумуляторна батарея; 27 – дозатор палива; 28 – датчик кисню у відпрацьованих газах

KE-jetronic не дала очікуваних результатів. З'явилася система *L-jetronic* в якій (ЕБК) – приймає сигнали від датчиків і спрямовує електромагнітний імпульс на кожну форсунку. Система мала високі економічні і екологічні показники, але на цьому не зупинилися, і розробили цілком нову систему *Motronic*.

Блок керування почав керувати і впорскуванням палива, і системою запалювання. Паливо стало краще згоряти в циліндрі, збільшилася потужність двигуна, зменшилися витрати і шкідливі викиди двигуна.

У всіх цих системах, відображених вище, впорскування здійснюється окремою форсункою у впускний колектор кожного циліндра, де і відбувається сумішоутворення палива з повітрям.

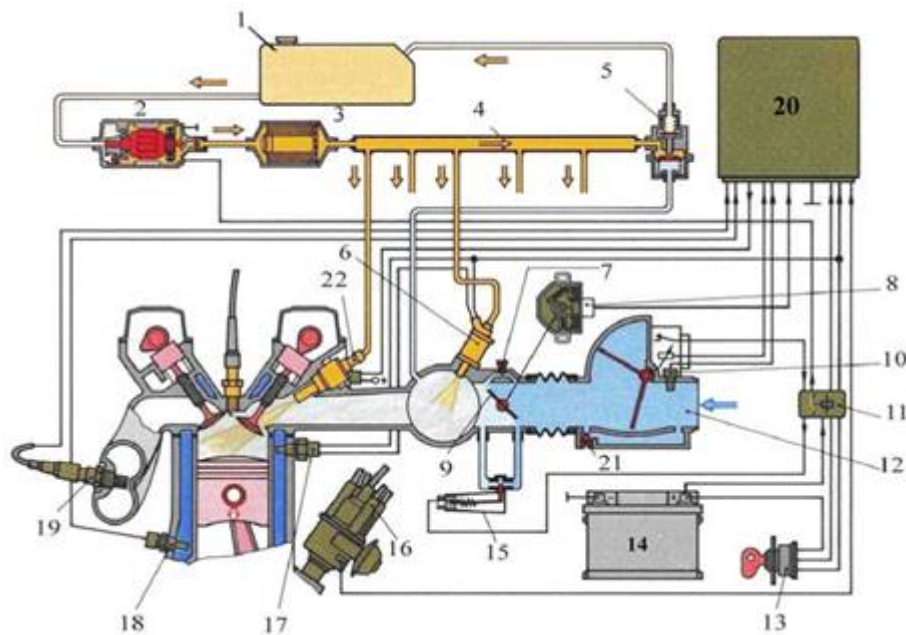


Рис. 3.5.4. Схема системи впорскування L- Джетронік:

1 – паливний бак; 2 – паливний насос з електричним урухомником; 3 – паливний фільтр; 4 – розподільний трубопровід; 5 – регулятор тиску; 6 – пускова форсунка; 7 – регулювальний гвинт кількості суміші; 8 – датчик положення дросельної заслінки; 9 – дросельна заслінка; 10 – датчик температури повітря; 11 – реле вмикання паливного насоса; 12 – витратомір повітря; 13 – замок запалювання; 14 – акумуляторна батарея; 15 – клапан подавання додаткового повітря; 16 – перервник-розподільник; 17 – термореле; 18 – датчик температури охолоджувальної рідини; 19 – лямбда-зонд; 20 – електронний блок керування; 21 – регулювальний гвинт якості суміші; 22 – клапанна форсунка

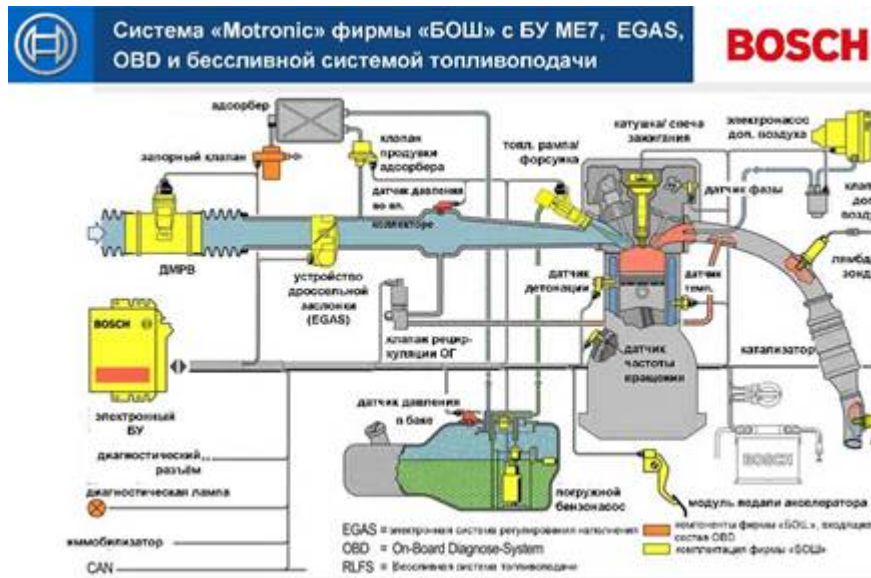


Рис. 3.5.5. Схема системи впорскування Motronic

3.5.3. Системи з безпосереднім впорскуванням

Найбільш перспективною системою сьогодні є [система з безпосереднім впорскуванням](#).

Принцип роботи цієї системи полягає в тому, що паливо впорскується одразу в камеру згоряння кожного циліндра, і вже там змішується з повітрям. Система визначає і подає оптимальний склад суміші в циліндр, що забезпечує велику потужність на різних режимах роботи двигуна, економічність і високі екологічні властивості.

Але з іншого боку, двигуни з цією системою впорскування мають високу ціну порівняно із своїми попередниками через складність своєї будови. Також ця система дуже вимоглива до якості палива.

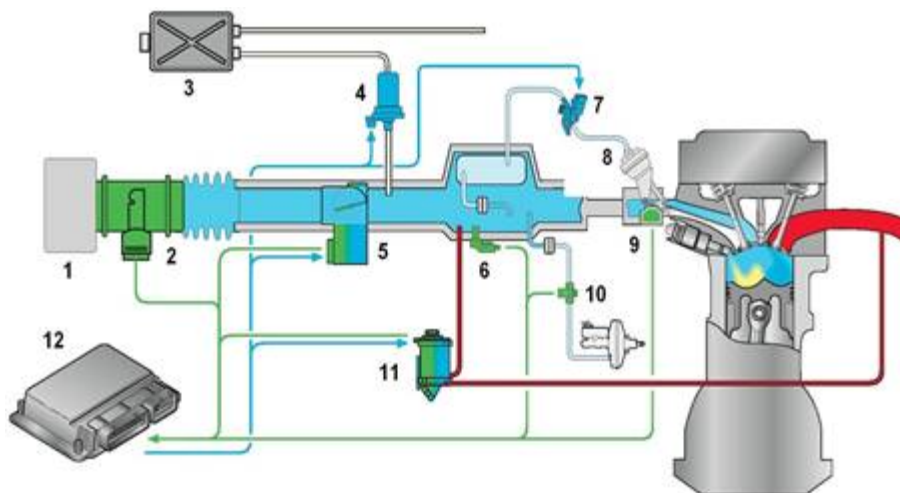


Рис. 3.5.6. Схема системи безпосереднього впорскування:

1 – повітряний фільтр; 2 – витратомір повітря; 3 – адсорбер; 4 – запірний клапан системи керування парів бензину; 5 – блок керування дросельною заслінкою; 6 – датчик тиску у впускному колекторі; 7 – клапан керування впускними заслінками; 8 – вакуумний урухомник впускних заслінок; 9 – датчик положення впускної заслінки; 10 – датчик тиску в магістралі вакуумного підсилювача гальма; 11 – клапан системи рециркуляції відпрацьованих газів; 12 – блок керування системою керування двигуном

3.5.4. Технічне обслуговування систем живлення

Технічний стан

системи живлення визначає потужнісні та економічні показники роботи машини, забруднення навколишнього середовища.

Карбюраторні двигуни

Під час [щоденного технічного обслуговування](#) (ЩТО)

перед виїздом автомобіля перевіряють щільність з'єднань бака, фільтрів, паливного насоса, карбюратора (підтікання не має бути).

Під час [ТО-1](#) перевіряють дію урухомника дроселів і повітряної заслінки, зливають відстій з фільтра-відстійника, перевіряють кріплення карбюратора до впускного патрубку, промивають або замінюють фільтрувальний елемент повітроочисника, промивають сітчасті елементи очищення палива, перевіряють і за потреби регулюють вміст діоксиду вуглецю у відпрацьованих газах.

Під час [ТО-2](#) діагностують систему живлення, а потім виконують роботи, пов'язані з технічним обслуговуванням та усуненням несправностей.

Ними передбачено: перевірку надійності кріплення елементів системи, стану паливного бака, видалення відстою з поплавцевої камери карбюратора, очищення або заміну фільтрувальних елементів паливних і повітряних фільтрів, регулювання роботи двигуна в режимі холостого ходу, перевірку токсичності відпрацьованих газів і рівня палива в поплавцевій камері карбюратора.

Під час сезонного технічного обслуговування (СТО) розбирають і промивають карбюратор, паливний насос і обмежувач максимальної частоти обертання колінчастого вала двигуна, проминають паливний бак і перевіряють дію клапанів у корочку заливної горловини, продувають паливопроводи стисненим повітрям.

Система живлення газобалонних автомобілів

Під час ЩТО перед виїздом автомобіля перевіряють кріплення газового балона (балонів), стан обладнання, герметичність системи, роботу двигуна на бензині. Під час ставлення автомобіля на стоянку закривають витратні вентиля і виробляють весь газ, що знаходиться в системі, зливають відстій з газового редуктора, а в холодну пору року зливають воду з порожнини випарника (якщо система охолодження заповнена водою).

Під час ТО-1 автомобілів, що працюють на скрапленому газі, перевіряють герметичність вентилів та арматури балона (з інтервалом у 3 місяці перевіряють працездатність запобіжного клапана газового редуктора високого тиску в автомобілях, що працюють на стисненому газі), перевіряють кріплення газового обладнання і здійснюють технічне обслуговування повітроочисника, перевіряють герметичність газової системи стисненим повітрям (азотом), перевіряють і за потреби регулюють вміст CO у відпрацьованих газах під час роботи двигуна на газі і бензині.

Під час ТО-2 автомобілів, що працюють на стисненому газі, перевіряють регулювання редукторів (високого й низького тиску), роботу манометрів та електромагнітних клапанів.

Під час СТО автомобілів, що працюють на скрапленому газі, перевіряють тиск спрацювання запобіжного клапана газового балона, продувають трубопроводи стисненим повітрям, перевіряють роботу обмежувача максимальної частоти обертання колінчастого вала двигуна й манометра. Один раз у два роки потрібно виконати гідравлічні та пневматичні випробування балона з арматурою.

Питання для самоконтролю

[1. Як відрізняються між собою за способом утворення суміші палива з повітрям системи впорскування?](#)

[2. Які операції ЩТО системи живлення газобалонних автомобілів?](#)

