

## СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ BOSCH НА PEUGEOT 405

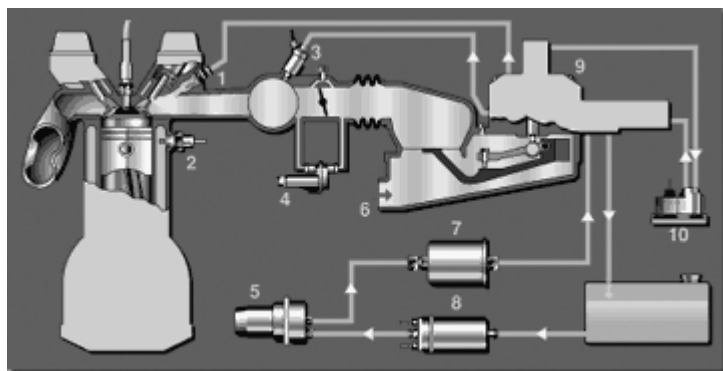
Впрыск, как альтернатива карбюратору, появился не вчера и даже не позавчера. Еще в 1912 году в Европе, взяв за основу конструкцию масляного насоса, создали экспериментальный впрыск, подававший топливо непосредственно (!) в цилиндры. Хорошо памятные участникам Отечественной войны "мессеры" (самолеты Me-109) оснащали моторами "Даймлер-Бенц" с впрыском бензина, выполненным на основе дизельной аппаратуры.

Потом, в 1951-м, был первый серийный автомобильный впрыск (тоже, кстати, непосредственно в цилиндры) – на двухтактном "Гутброеде". А в 1967-м появился и первый электронный впрыск "Д-Джетроник" – на "Фольксвагене-1600 тип 3". Его экспортировали в Калифорнию, где уже тогда были весьма строгие нормы выброса вредных веществ.

Все эти события объединяет одна марка – "Бош". Немецкая фирма и поныне лидирует в разработке и производстве топливной аппаратуры. Большая часть иномарок, колящих сегодня по российским дорогам, оснащена впрыском "Бош" разных поколений. Вкратце ознакомимся с ними: как устроены, чем отличаются, чем "болеют".

Механика и электроника. С 70-х годов системы впрыска "Бош" развивались по двум направлениям: механические ("К-Джетроник", "KE-Джетроник") и электронные ("L-Джетроник", "LN-Джетроник"). Механика проще, в целом надежнее, очень "живуча". Среди многих достоинств электронного управления впрыском основное – "экологичность", то есть весьма низкие показатели токсичности выхлопа. На новых автомобилях электроника одержала убедительную победу.

"К-Джетроник". В названии зашифровано немецкое kontinuierlich – непрерывный. Бензин подается во впускной трубопровод постоянно.



**Рис.13.1.** Схема системы впрыска "К-Джетроник":

- 1 – форсунка;
- 2 – термореле времени;
- 3 – форсунка холодного пуска;
- 4 – клапан дополнительной подачи воздуха;
- 5 – накопитель топлива;
- 6 – датчик расхода воздуха;
- 7 – топливный фильтр;
- 8 – электробензонасос;
- 9 – дозатор-распределитель;
- 10 – регулятор управляющего давления.

Взгляните на схему (рис.13.1): электрический насос качает топливо из бака в накопитель, функция которого – сохранять давление в системе, чтобы облегчить пуск двигателя. Далее через фильтр тонкой очистки бензин поступает в основной узел системы – дозатор-распределитель, включающий в себя регулятор давления топлива и датчик расхода воздуха. Его напорную пластину "затягивает" разрежение во впускном коллекторе, вследствие чего рычаг "давит" на распределительный плунжер. Он приоткрывает канал к форсункам. Чем больше открыта дроссельная (в данном случае воздушная) заслонка, тем выше поднимется плунжер и тем больше бензина получает двигатель. Регулятор давления, настроенный раз и навсегда, переправляет "излишки" топлива в бензобак. Пустить холодный двигатель помогает дополнительная форсунка.

Ломаться здесь практически нечему.

Хотя вода и грязь, попавшие в

бензобак, способны вывести из строя насос – "железо" не бывает вечным. Фирма считает, что механические форсунки исправно служат в среднем 120 тысяч километров, после чего нечеткостью работы дают о себе знать износившиеся детали.

"KE-Джетроник" (E-электронный) появился в 1982 году. Исполнительная часть во многом повторяла К-систему. Но для точности вместо механического в дозаторе применили электрогидравлический

регулятор давления топлива. Подчиняясь командам электронного блока управления (ЭБУ), он поддерживал в магистралях требуемое давление. В помощь ЭБУ работали датчики расхода воздуха и положения дроссельной заслонки.

Электроника понадобилась в первую очередь для "подчистки" выхлопа. На часть автомобилей устанавливали нейтрализатор. Чтобы он работал эффективно, в системе выпуска ставили датчик кислорода (лямбда-зонд). Он информировал ЭБУ о количестве свободного кислорода в отработавших газах. А электронный "мозг" корректировал состав смеси.

Как и предшествующая, эта система весьма надежна. Слабые (в наших условиях) места – нейтрализатор и датчик кислорода, которые, как известно, не терпят этилированного бензина. Ездить без этих устройств можно. Но ни мощностные, ни экономические, ни экологические параметры двигателя не будут близки к заданным. Обычные признаки "отравления" лямбда-зонда – повышенный расход бензина и большое содержание вредных веществ в выхлопе.

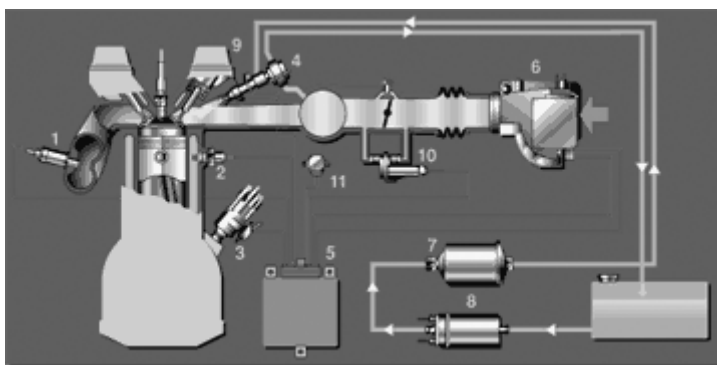
"L-Джетроник" – ровесник механической системы К. Количество топлива, попадающее в цилиндры, определяет компьютер, открывая электрические форсунки на определенное время. Здесь, конечно, нет дозатора топлива. В отличие от механических систем в электронных топливо впрыскивается, только когда это необходимо – одновременно или по очереди несколькими форсунками. По сравнению с механическими, за один и тот же пробег им приходится меньше работать, поэтому медленнее износ. Информацию для ЭБУ поставляют несколько датчиков (рис.13.2), например объемного расхода воздуха. Его основная деталь – фигурная пластина, которая перемещается под действием разрежения по обмотке потенциометра. Последний подает компьютеру сигнал о количестве потребляемого воздуха.

Давление в топливных магистралях до 3 кгс/см<sup>2</sup> – примерно вдвое ниже, чем у механических К-систем. С 1976 года на часть автомобилей с впрыском "L-Джетроник" ставили нейтрализаторы и, соответственно, датчик кислорода.

"LN-Джетроник" отличается от "L" только датчиком массового расхода воздуха. Его главный элемент – платиновая проволока, которая при работе нагревается электротоком до нескольких сотен градусов. Всасываемый воздух охлаждает ее, а по силе тока, необходимой для поддержания заданной температуры, электроника определяет массу воздуха, проходящего к цилиндрам.

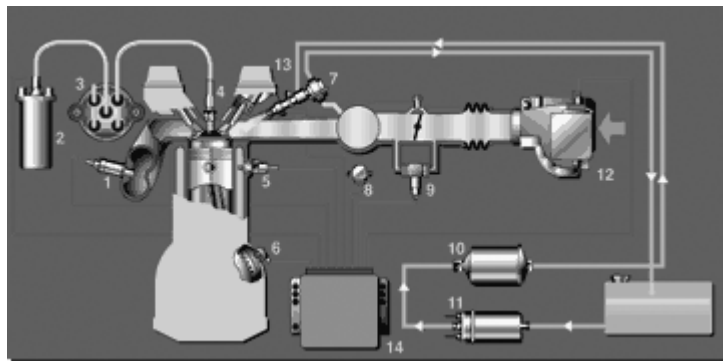
После выключения зажигания ЭБУ дает команду прокалить нить примерно до 1000°С для очистки. Позже тонкую проволоку заменили специальной пленкой на керамической основе. Принцип и точность измерения остались прежними, но конструкция стала долговечней.

"Моно-Джетроник" – впрыск одноточечный, или центральный, то есть с одной форсункой, появился в 1987 году. Область применения – двигатели малого и среднего объема до 1,8 л (читай – недорогие автомобили). Датчика массового расхода воздуха нет, его подменяют датчики числа оборотов коленчатого вала и положения дроссельной заслонки. Получается не слишком точно, зато дешево. Учитывается также температура всасываемого воздуха и охлаждающей жидкости. Моторы с системой "Моно-Джетроник", оснащенные каталитическим нейтрализатором и датчиком кислорода, без труда укладываются в экологические нормы Евро II.



**Рис.13.2.** Схема системы впрыска "L-Джетроник":

- 1 – лямбда-зонд;
- 2 – датчик температуры охлаждающей жидкости;
- 3 – датчик положения и скорости коленвала;
- 4 – регулятор давления топлива;
- 5 – ЭБУ;
- 6 – датчик расхода воздуха;
- 7 – топливный фильтр;
- 8 – электробензонасос;
- 9 – форсунка;
- 10 – регулятор холостого хода;
- 11 – датчик положения дроссельной заслонки.



**Рис. 13.3.** Схема системы впрыска "Мотроник":

- 1 – лямбда-зонд;
- 2 – катушка зажигания;
- 3 – датчик-распределитель зажигания;
- 4 – свеча зажигания;
- 5 – датчик температуры охлаждающей жидкости;
- 6 – датчик положения и скорости коленвала;
- 7 – регулятор давления топлива;
- 8 – датчик положения дроссельной заслонки;
- 9 – регулятор холостого хода;
- 10 – топливный фильтр;
- 11 – электробензонасос;
- 12 – датчик расхода воздуха;
- 13 – форсунка;
- 14 – ЭБУ.

"Мотроник" (1979 г.) – впрыск LH или L и электронное зажигание, управляемые единым ЭБУ (рис.13.3). В более современных модификациях исчезли подвижные части распределителя, появились датчик детонации, ограничитель максимального числа оборотов, система самодиагностики. Затем "Мотроник" научили регулировать фазы, управлять наддувом, изменять длину впускного коллектора.

Электронные системы питания, как и любое другое высокотехнологичное оборудование, требуют квалифицированного обслуживания и ремонта. Это зачастую и считают их главным недостатком: профессиональная диагностика и ремонт в гаражных условиях невозможны. Приходится обращаться к специалистам. Впрочем, учитывая надежность современной электроники и исполнительных устройств, делать это приходится нечасто.

### ПРИМЕНЯЕМОСТЬ СИСТЕМ ВПРЫСКА "БОШ"

Модель	Годы выпуска
<b>"К-Джетроник"</b>	
"Ауди-80", 90, 100, 200	1977–1991
БМВ-318, 518, 520	1975–1983
"Вольво-240", 244, 245, 262, 264, 740, 760	1974–1992
"Форд-Гранада", "Сьерра", "Эскорт", "Орион"	1977–1990
"Мерседес-Бенц-190", 230, 280, 450, 500	1976–1989
"Фольксваген-Гольф", "Джетта", "Сирокко", "Пассат"	1976–1993
<b>"КЕ-Джетроник"</b>	
"Ауди-80", 90, 100	1984–1994
"Форд-Эскорт", "Орион"	1985–1990
"Мерседес-Бенц-190", 200, 300, 420, 500	1984–1997
"Фольксваген-Гольф", "Джетта", "Сирокко", "Пассат"	1984–1993
<b>"L-Джетроник"</b>	
БМВ-316, 318, 320, 518, 520, 525, 528	1981–1989
БМВ-628, 633, 635, 728, 735, 745	1976–1987
"Ситроен-СХ", "ВХ"	1977–1990
"Опель-Сенатор", "Омега", "Монца", "Манта", "Рекорд"	1975–1993
<b>"LH-Джетроник"</b>	
СААБ-900, 9000	1984–1994
"Вольво-240", 440, 460, 740, 760	1984–1996
"Вольво-850", 940, 960	1990–1997
<b>"Пежо-505"</b>	<b>1987–1989</b>
<b>"Мотроник"</b>	
"Ауди-80", 90, 100, 200, А3, А4, А6, V8	1986–по наст. вр.*

БМВ-316, 318, 320, 325, 518, 520, 525, 535	1983–по наст. вр.*
БМВ-628, 633, 635, 730, 735, 745, 750, 850	1979–по наст. вр.*
"Опель-Астра", "Кадет", "Аскона", "Омега", "Сенатор", "Вектра", "Фронтера"	1986–по наст. вр.*
<b>"Пежо-205", 405, 605, 106, 306, 406, 806</b>	<b>1987–по наст. вр.*</b>
"Фольксваген-Гольф", "Венто", "Пассат", "Коррадо"	1988–по наст. вр.*
"Вольво-740", 760, 850, 960	1986–1997

\*Некоторые из указанных моделей автомобилей выпускаются с этой системой по настоящее время.

По материалам [За рулем](#)