

Тема: ТО инжектора

1 Устройство и принцип работы

2 Типы инжекторных систем

3 Обслуживание инжектора

1 Устройство и принцип работы

(на примере электронной системы распределенного впрыска)

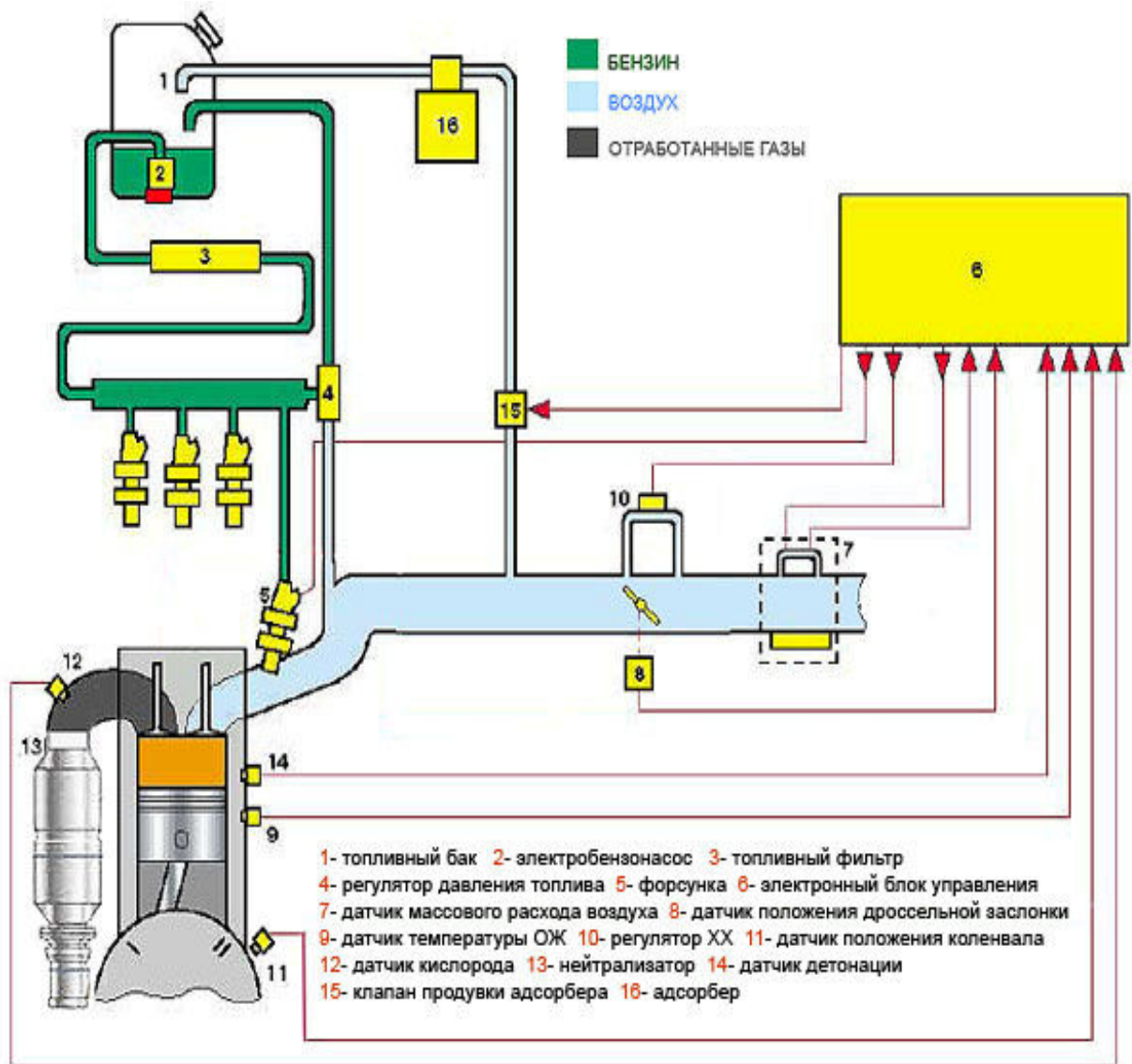
Инжекторная система подачи топлива — система подачи топлива, устанавливаемая на современных бензиновых двигателях. Эта система подачи топлива постепенно вытесняет карбюраторную систему подачи топлива. Двигатели, имеющие такую систему, называют **инжекторными двигателями**. На сегодняшний день инжекторный (или, говоря по-русски, впрысковый) двигатель практически полностью заменил устаревшую карбюраторную систему. Инжекторный двигатель существенно улучшает эксплуатационные и мощностные показатели автомобиля (динамика разгона, экологические характеристики, расход топлива).

Инжекторные системы подачи топлива имеют перед карбюраторными следующие основные преимущества:

1. точное дозирование топлива и, следовательно, более экономный его расход.
2. снижение токсичности выхлопных газов. Достигается за счет оптимальности топливно-воздушной смеси и применения датчиков параметров выхлопных газов.
3. увеличение мощности двигателя примерно на 7-10%. Происходит за счет улучшения наполнения цилиндров, оптимальной установки угла опережения зажигания, соответствующего рабочему режиму двигателя.

4. улучшение динамических свойств автомобиля. Система впрыска незамедлительно реагирует на любые изменения нагрузки, корректируя параметры топливно-воздушной смеси.

5. легкость пуска независимо от погодных условий.



В современных впрысковых двигателях для каждого цилиндра предусмотрена индивидуальная форсунка. Все форсунки соединяются с топливной рампой, где топливо находится под давлением, которое создает электробензонасос. Количество впрыскиваемого топлива зависит от продолжительности открытия форсунки. Момент открытия регулирует

электронный блок управления (контроллер) на основании обрабатываемых им данных от различных датчиков.

Датчик массового расхода воздуха служит для расчета циклового наполнения цилиндров. Измеряется массовый расход воздуха, который потом пересчитывается программой в цилиндрическое цикловое наполнение. При аварии датчика его показания игнорируются, расчет идет по аварийным таблицам.

Датчик положения дроссельной заслонки служит для расчета фактора нагрузки на двигатель и его изменения в зависимости от угла открытия дроссельной заслонки, оборотов двигателя и циклового наполнения.

Датчик температуры охлаждающей жидкости служит для определения коррекции топливopодачи и зажигания по температуре и для управления электроклапаном. При аварии датчика его показания игнорируются, температура берется из таблицы в зависимости от времени работы двигателя.

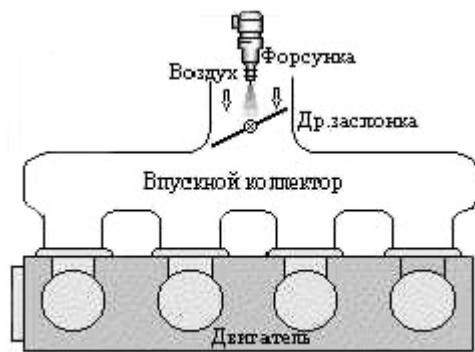
Датчик положения коленвала служит для общей синхронизации системы, расчета оборотов двигателя и положения коленвала в определенные моменты времени. ДПКВ - полярный датчик. При неправильном включении двигатель заводиться не будет. При аварии датчика работа системы невозможна. Это единственный "жизненно важный" в системе датчик, при котором движение автомобиля невозможно. Аварии всех остальных датчиков позволяют своим ходом добраться до автосервиса.

Датчик кислорода предназначен для определения концентрации кислорода в отработавших газах. Информация, которую выдает датчик, используется электронным блоком управления для корректировки количества подаваемого топлива. Датчик кислорода используется только в системах с каталитическим нейтрализатором под нормы токсичности Евро-2 и Евро-3 (в Евро-3 используется два датчика кислорода- до катализатора и после него).

Датчик детонации служит для контроля за детонацией. При обнаружении последней ЭБУ включает алгоритм гашения детонации, оперативно корректируя угол опережения зажигания.

2 Типы инжекторных систем

В зависимости от количества форсунок и места подачи топлива, системы впрыска подразделяются на три типа: одноточечный или моновпрыск (одна форсунка во впускном коллекторе на все цилиндры), многоточечный или распределенный (у каждого цилиндра своя форсунка, которая подает топливо в коллектор) и непосредственный (топливо подается форсунками непосредственно в цилиндры, как у дизелей).

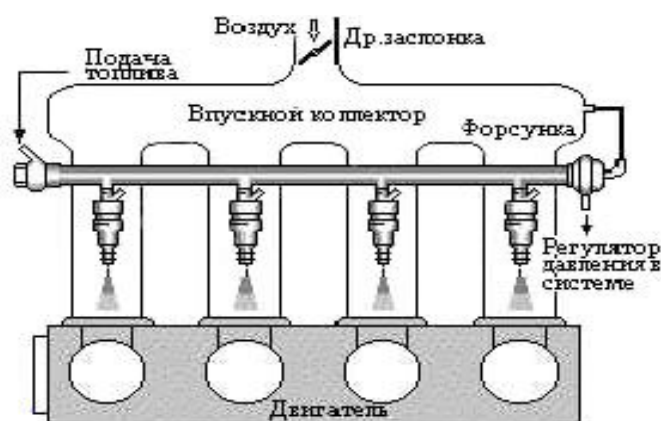


Одноточечный впрыск проще, он менее начинен управляющей электроникой, но и менее эффективен. Управляющая электроника позволяет снимать информацию с датчиков и сразу же менять параметры впрыска. Немаловажно и то, что под моновпрыск легко адаптируются карбюраторные двигатели почти без конструктивных переделок или технологических изменений в производстве. У одноточечного впрыска преимущество перед карбюратором состоит в экономии топлива, экологической чистоте и относительной стабильности и надежности параметров. А вот в приёмистости двигателя одноточечный впрыск проигрывает. Еще один недостаток: при использовании одноточечного впрыска, как и при использовании карбюратора до 30% бензина оседает на стенках коллектора.

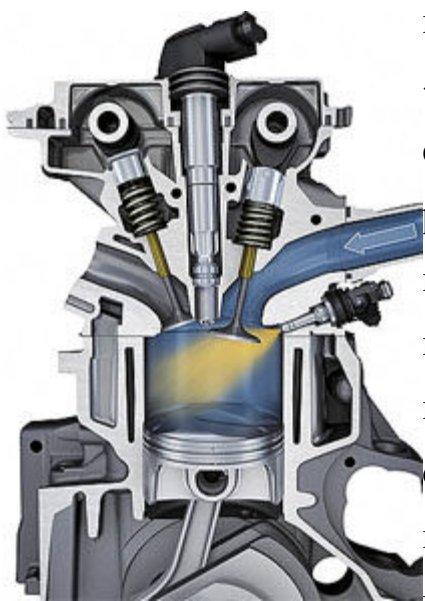
Системы одноточечного впрыска, безусловно, являлись шагом вперед по сравнению с карбюраторными системами питания, но уже не удовлетворяют современным требованиям.

Более совершенными являются системы **многоточечного впрыска**, в которых подача топлива к каждому цилиндру осуществляется индивидуально. Распределенный впрыск мощнее, экономичнее и сложнее. Применение такого впрыска увеличивает мощность двигателя примерно на 7-10 процентов. Основные преимущества распределенного впрыска:

1. возможность автоматической настройки на разных оборотах и соответственно улучшение наполнения цилиндров, в итоге при той же максимальной мощности автомобиль разгоняется гораздо быстрее;
2. бензин впрыскивается вблизи впускного клапана, что существенно снижает потери на оседание во впускном коллекторе и позволяет осуществлять более точную регулировку подачи топлива.



Непосредственный впрыск как очередное и эффективное средство в деле оптимизации сгорания смеси и повышения КПД бензинового двигателя реализует простые принципы. А именно: более тщательно распыляет топливо, лучше перемешивает с воздухом и грамотней распоряжается готовой смесью на разных режимах работы двигателя. В итоге двигатели с непосредственным впрыском потребляют меньше топлива, чем обычные «впрысковые» моторы (в особенности при спокойной езде на невысокой скорости); при одинаковом рабочем объеме они обеспечивают более интенсивное ускорение автомобиля; у них чище выхлоп; они гарантируют более высокую литровую мощность за счет большей степени сжатия и эффекта охлаждения воздуха при испарении топлива в цилиндрах. В то же время они нуждаются в качественном бензине с низким содержанием серы и



механических примесей, чтобы обеспечить нормальную работу топливной аппаратуры.

3 Обслуживание инжектора

Залогом стабильной работы любого современного бензинового двигателя служит правильная и четкая работа инжекторной системы. Чистая топливная рампа без отложений и загрязнений, бесперебойная работа форсунок отвечающих за правильную дозировку поступающего топлива, чистота камер клапанов и камер сгорания - обязательные параметры для правильной работы инжектора. Малейшее загрязнение мембран форсунки приводит либо к переливу топлива, либо к обеднению смеси подающейся в цилиндры. Даже такая мелочь, как соринка на соплах форсунки может свести на нет всю отлаженную работу системы смесеобразования. Вместо факела взвеси топлива во впускной коллектор будет падать капля того же количества топлива и работа двигателя заметно измениться. А отложения на стеблях клапанов и самих клапанах из-за качества бензина - бич автомобиля.

Обслуживание инжекторов или жидкостная чистка инжектора под давлением – это вид чистки, для которой применяются стационарные установки, подающие специальный промывочный состав под давлением. Стационарная установка способна обеспечить максимальную циркуляцию промывочной жидкости равномерно по всей системе впрыска автомобиля. Поэтому чистка инжектора с использованием этого метода промывает всю систему автомобиля, включая инжектор, регулятор давления топливной системы, топливную рамку, а так же другие узлы системы. Главный плюс химической промывки под давлением заключается в том, что такая промывка инжектора не требует демонтировать форсунки, ведь промывочная установка непосредственно подключается к системе впрыска автомобиля.

Избежать всех вышеперечисленных неприятностей поможет только вовремя и качественно проведенная промывка инжектора. Данная операция

занимает 1,2 часа и более в зависимости от объема и чистоты двигателя. Лучше всего данную процедуру приурочить к замене свечей, так как после промывки инжектора замена работавших свечей обязательна. Промывать инжектор желательно раз в 20-30 тысяч.

Существует *два способа промывки* - это ультразвуковой и химический. И в первом и во втором способе есть свои плюсы и минусы и каждый сервис и каждый автовладелец выбирает для себя сам что предпочесть. При *ультразвуковой промывке* по сути очищаются только форсунки, которые для данной операции необходимо демонтировать. А демонтаж форсунок это и дополнительная стоимость работ, и дополнительная стоимость расходных материалов, так как уплотнительные кольца и футорки подлежат замене.

При *химической промывке инжектора* моется вся *инжекторная система* включая топливную рампу - давление топлива в рампе должно быть около 3 кг , форсунки, клапаны и камеры сгорания, что очень не маловажно для правильной работы двигателя. После промывки в обязательном порядке меняются свечи. Если свечи были заменены недавно, а промывка инжектора необходима - можно использовать старые свечи выкрутив предварительно новые, а после установив их на место. В данном случае в 1,5 раза возрастет стоимость замены свечей, что не сильно отразится на общей стоимости работ.

Лучше всего данную процедуру приурочить к замене свечей, так как после промывки инжектора замена работавших свечей обязательна

Плюсы после промывки инжектора:

Срок службы инжектора - средняя наработка форсунок на отказ – 70000-80000 км, клапанов и всей топливной системы, значительно увеличивается;

- Наилучшее распыление инжекторов;
- Снижение расхода топлива - смесь является нормальной если на 1 кг топлива приходится от 14,7 кг воздуха
- Устранение перебоев во время ускорения;
- Повышение эффективности работы двигателя;
- Улучшение смесеобразования

- Устранение детонационных стуков;
- Устойчивая работа двигателя;
- Нормализуется наполнение цилиндров топливной и воздушной смесью;
- Снижает СО и СН - допустимая доля СО в отработавших газах двигателей с электронным впрыском на холостых оборотах - 1 %.
- Улучшение динамики автомобиля;

4 Нормативы и параметры

Топливный фильтр в условиях холодного климата и городского режима заменяется через - 30000 км

Воздушный фильтр в условиях холодного климата и городского режима заменяется через 30000 км

Замена кислородного датчика в условиях холодного климата и городского режима производится через - 70000-80000 км

Средняя наработка регулятора давления на отказ – 60000-80000 км

Давление развиваемое электрическим бензонасосом - 3 – 6 кг/см²