Введение

Автомобильная электроника охватывает комплексное научно-техническое направление, связанное с проектированием, производством и эксплуатацией автомобильных электронных систем.

Применение на автомобиле электроники началось в 30-х годах с ламповых автомобильных радиоприемников. Однако электронные лампы плохо переносили нагрузки, возникающие на автомобиле в весьма неблагоприятных условиях их работы: изменение температур в широких пределах (–60…+150^{o} С) при высокой относительной влажности (до 80%); значительные вибрации с максимальным ускорением до 50 g в широком спектре частот; импульсы напряжения до 400 В; изменение напряжения питания с 8 до 15,5 В при 12-вольтовом источнике электроэнергии; грязь, вода и др. Поэтому лампы не нашли широкого применения.

Полупроводниковые приборы (диоды, транзисторы) по этой же причине долго не находили своего применения на автомобиле. Первыми стали применяться германиевые, селеновые и кремниевые диоды, используемые в качестве выпрямителей напряжения генераторов переменного тока (60-е годы).

Изобретенный в 1948 г. транзистор нашел самое широкое распространение сначала в транзисторных ключах (регуляторах напряжения, коммутаторах систем зажигания), а затем и в других электронных устройствах.

Интегральные микросхемы на полупроводниковых элементах совершили революцию в автомобилестроении, особенно в управлении автомобильными агрегатами и автомобилем в целом. Сейчас нигде в мире не выпускается ни одного автомобиля без электронных приборов. Основные из них – регуляторы напряжения, устройства управления трансмиссией, впрыском топлива, тормозной системой, рулевым управлением, подвеской.

МикроЭВМ стала применяться для управления углом опережения зажигания (1976 г. в системах «Misar» фирмы «General Motors»). Благодаря высокой точности управления стало возможным значительно улучшить показатели двигателя.

В 1980 г. появились электронные приборные панели, системы управления подвеской, автоматические кондиционеры воздуха, радиоприемники с электронной настройкой, многофункциональные информационные системы с дисплеями на электронно-лучевых трубках и др. В настоящее время широкое распространение получили бортовые системы контроля на базе электронных блоков управления (ЭБУ). Эти же ЭБУ осуществляют диагностирование и самих себя.

Все электронные блоки по функциональному назначению могут быть классифицированы на три основные системы управления: двигателем; трансмиссией и ходовой частью; оборудованием салона.

В настоящее время в мире разработано и серийно выпускается большое разнообразие систем управления двигателями. Применяемость их для двигателей, о которых идет речь в этой книге, приведена в приложении. Эти системы по принципу действия имеют много общего, но и существенно отличаются. По назначению они бывают монофункциональные и комплексные. В комплексных системах один электронный блок управляет несколькими подсистемами: впрыска топлива, зажигания, фазами газораспределения, самодиагностики и др. В монофункциональных системах ЭБУ подает сигналы только системе впрыска. По распределению топлива различают многоточечный и центральный впрыски. При многоточечном впрыске установлено по одной форсунке на каждый цилиндр, а при центральном имеется одна форсунка на все цилиндры.

Кроме того, различие состоит и в способе впрыска. Впрыск может осуществляться постоянно и импульсами. При постоянной подаче топлива его количество изменяется за счет изменения давления в топливопроводе, а при импульсном – за счет продолжительности импульса и его частоты. Таким образом за один впрыск может быть подана полная порция топлива или ее часть (обычно половина). Если за каждый оборот коленчатого вала осуществляется один впрыск топлива в каждый цилиндр, такой впрыск называется синхронным.

Система управления двигателем подразделяется на системы управления карбюраторным (бензиновым) и дизельным двигателем и трансмиссией.

Комплексная система управления бензиновым двигателем (рис. 1) обеспечивает оптимальную его работу путем управления впрыском топлива, углом опережения зажигания, частотой вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу и проведения диагностики.

В Европе электронная система впрыска топлива фирмы «Bosch» серийно выпускается с 1967 г., а с 1973 г. устанавливается уже на 17 моделях автомобилей. Это «Volkswagen-411LE», SAAB-99E, «Opel GS/E», «Sitroen DS-21», «Reno-171S» и др.

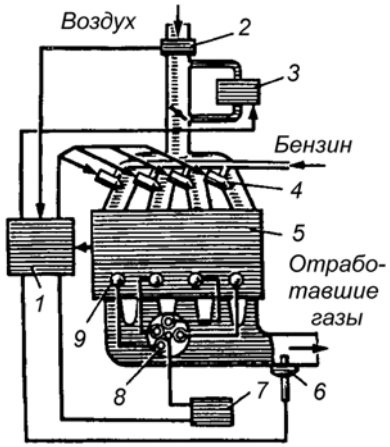


Рис. 1. Система управления бензиновым двигателем:
1 – ЭБУ; 2 – датчик расхода воздуха; 3 – исполнительное устройство управления частотой вращения коленчатого вала; 4 – форсунка; 5 – двигатель; 6 – датчик кислорода; 7 – катушка зажигания; 8 – распределитель; 9 – свеча зажигания

Бензиновые двигатели развивают максимальную мощность примерно при 10%-ном избытке топлива, а номинальный расход топлива обеспечивается примерно при 10%-ном избытке воздуха. Если смесь слишком богатая, то энергия, заключенная в топливе, плохо используется, а продукты неполного сгорания загрязняют атмосферу. Если смесь слишком бедная, горение замедляется, мощность падает, двигатель перегревается.

На различных режимах работы (холостой ход, разгон, частичная или полная нагрузка) требуются различные составы рабочей смеси, обеспечивать которые карбюратор не может, так как обладает большой инерционностью. Для определения дозировки топлива необходимо знать количество воздуха, всасываемого в каждый цилиндр. Регулирование впрыска может обеспечиваться изменением давления во впускном трубопроводе и частоты вращения коленчатого вала или изменением расхода воздуха, поступающего в цилиндры.

Система электронного управления дизельным двигателем контролирует количество впрыскиваемого топлива, момент начала впрыска, ток факельной свечи и т.п.

В электронной системе управления трансмиссией объектом регулирования является главным образом автоматическая трансмиссия. На основании сигналов датчиков угла открытия дроссельной заслонки и скорости автомобиля ЭБУ выбирает оптимальные передаточное число трансмиссии и время включения сцепления. Электронная система управления трансмиссией по сравнению с применявшейся ранее гидромеханической системой повышает точность регулирования передаточного числа, упрощает механизм управления, повышает экономичность и управляемость.

Управление ходовой частью включает в себя управление процессами движения, изменения траектории и торможения автомобиля. Они воздействуют на подвеску, рулевое управление и тормозную систему, обеспечивают поддержание заданной скорости движения.

Управление оборудованием салона призвано повысить комфортабельность и потребительскую ценность автомобиля. С этой целью используются кондиционер воздуха, электронная панель приборов, мультифункциональная информационная система, компас, фары, стеклоочиститель с прерывистым режимом работы, индикатор перегоревших ламп, устройство обнаружения препятствий при движении задним ходом, противоугонные устройства, аппаратура связи, центральная блокировка замков дверей, стеклоподъемники, сиденья с изменяемым положением, режим безопасности и т.д.