

УДК 621.314

МИКРОПРОЦЕССОРЫ В АВТОМОБИЛЕ

Раманович А.А.

Научный руководитель – Потачиц Я.В.

Специализированные процессоры и микроконтроллеры, обеспечивающие техническую реализацию устройств обработки данных и управления, нашли широкое применение в наше время. Одна из наиболее многочисленных областей практического использования микропроцессора - управление автомобильными двигателями. Микропроцессорная система представляет собой функционально законченное изделие, состоящее из одного или нескольких устройств, главным образом микропроцессорных: микропроцессора и/или микроконтроллера [1].

Микропроцессорная система обеспечивает синхронизацию зажигания, измерение количества потребленного топлива и регулицию выхлопных газов, оптимизацию режима зажигания, существенно сокращая расход топлива и значительно уменьшая вредные экологические воздействия. Основная проблема использования микропроцессора в системах управления двигателями связана с необходимостью создания точных, высоконадежных, компактных и дешевых первичных преобразователей массового расхода воздуха, расхода топлива, состава выхлопных газов, числа оборотов двигателя, давления, положения клапана регулиции выхлопных газов и др. В то же время проблема эта настолько важна, что ведущие отечественные и зарубежные компании уже с начала 70-х годов приступили к комплексному решению практических задач. По перспективным планам США, все новые автомобили будут выпускаться с микропроцессорным управлением, а к 1990 г. планировалось установить микропроцессорную систему для управления двигателями на 90% всех автомобилей. Не менее важной практической задачей является также использование микропроцессорной системы в качестве диагностирующих систем при проведении профилактических ремонтов на станциях технического обслуживания и в гаражах пользователей автомобилей. Используя объективное микропроцессорное средство контроля, владелец автомобиля в состоянии самостоятельно провести диагностику и регулирование многих агрегатов и узлов автомобиля [2].

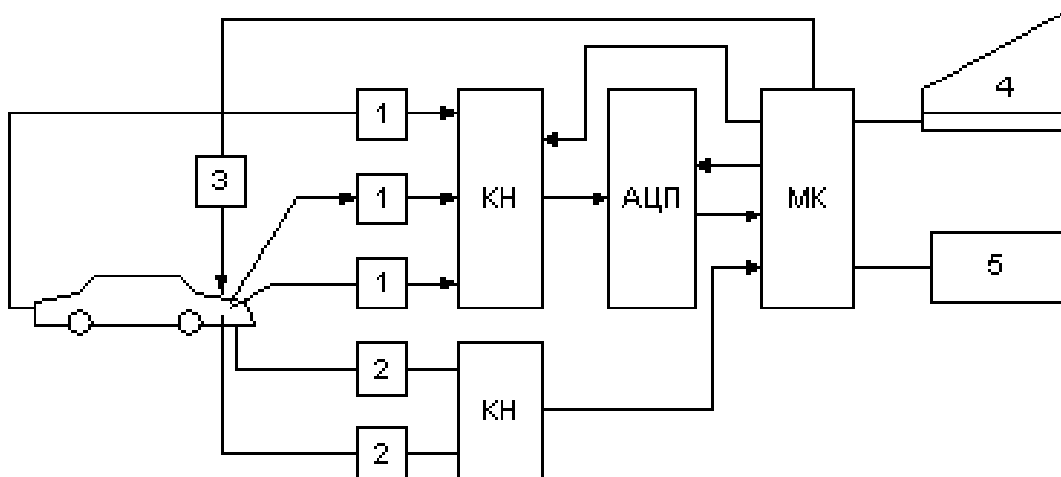


Рисунок 1 Структура микропроцессорной системы диагностики автомобиля.

КН-коммутатор; АЦП-микроконтроллер; МК-память; 1-преобразователи; 2-блок формирования сигналов; 3-исполнительное устройство; 4-дисплей; 5-цифropечатающее устройство

В процессе диагностики информация о работе двигателя и агрегатов автомобиля преобразуется в первичных преобразователях 1 в электрические аналоговые сигналы и после нормирования поступает на вход коммутатора КН. По инициативе микроконтроллера один из контролируемых каналов подключается ко входу АЦП и в цифровом виде вводится в память МК. Информация с дискретных датчиков информации, пройдя через блок формирования сигналов 2 и коммутатор КН, поступает в память микроконтроллера, минуя АЦП. После обработки полученной информации микроконтроллер вырабатывает управляющие сигналы и через исполнительные устройства 3 производит регулировку агрегатов автомобиля, если такая процедура предусмотрена, или выдает результаты измерений на дисплей 4 и цифropечатающее устройство 5.

Анализ контролируемой информации позволяет сравнить нормативные и измеренные значения, выявить возможные причины неисправностей, выдать на экран дисплея или печать результаты диагностики. Важной характеристикой МС-диагностики автомобилей является объективный характер полученных результатов. Используя микропроцессорные средства для диагностики, можно создать диагностические стенды, чтобы одна и та же микропроцессорная система могла использоваться на различных автомобилях. Отличие систем в основном будет определяться содержанием программ, записанных в ППЗУ, которые и формируют алгоритм диагностики и поиска неисправностей автомобиля [3].

Система впрыска с электронным управлением (EFI - Electronic Fuel Injection) при использовании датчика содержания кислорода в выхлопных газах (λ -зонда) позволяет обеспечить для каждого цилиндра очень стабильное ($\pm 0,5\%$) соблюдение оптимального соотношения по массе подаваемого топлива и засасываемого воздуха (1:14,65 для бензина). Это необходимо как для обеспечения работоспособности каталитического нейтрализатора, так и для достижения наилучшего компромисса между мощностью и экономичностью работы двигателя. Именно поэтому обеспечить на практике длительный срок службы и работоспособность каталитических нейтрализаторов удастся только при использовании микропроцессорной техники.

Самая дешевая система - с центральным впрыском - фактически дает только два существенных преимущества - вибростойкость и отсутствие необходимости в частой регулировке. Наилучшее отношение цена/качество в настоящее время обеспечивают системы распределенного впрыска во впускные патрубки. Системы непосредственного впрыска в бензиновых двигателях пока оправданы только в двигателях с наддувом, так как они позволяют исключить вынос топливовоздушной смеси в выхлопной коллектор при широких фазах газораспределения и абсолютном давлении наддува более $1,5 \text{ кг/см}^2$.

Применение распределенного впрыска дает и другие преимущества перед использованием карбюраторов. Во-первых, это возможность обеспечения высокой стабильности состава горючей смеси в широких пределах температуры и нагрузок двигателя, причем практически независимо от вязкости топлива (пропускная способность жиклеров карбюратора сильно зависит от вязкости топлива). Во-вторых, использование многоточечного впрыска (особенно непосредственного) позволяет не только обеспечить равномерное распределение топлива по цилиндрам, но и исключить необходимость подогревания всасываемого воздуха и впускного коллектора. Во-вторых, использование многоточечного впрыска (особенно непосредственного) позволяет не только обеспечить равномерное распределение топлива по цилиндрам, но и исключить необходимость подогревания всасываемого воздуха и впускного коллектора.

Применение электроники обеспечивает оптимальное управление не только двигателем, но и ходовой частью автомобиля. Во-первых, это хорошо известные антиблокировочные системы, позволяющие в большинстве случаев сохранить

управляемость машины при экстренном торможении, одновременно обеспечивая минимально возможную длину тормозного пути. Во-вторых, близкую к ним функцию выполняют антипробуксовочные системы, которые стали весьма актуальны в связи с распространением переднеприводных автомобилей, у которых при пробуксовке или блокировке ведущих колес теряется управляемость. Поскольку при разгоне автомобиля передние колеса разгружаются (именно поэтому все гоночные и престижные легковые автомобили, которые должны иметь хорошую разгонную динамику, до настоящего времени проектируют с приводом либо на задние ("Daimler-Benz", "BMW"), либо на все колеса ("Audi A8"), для исключения потери управляемости и предотвращения чрезмерного износа шин весьма желательным наличием на переднеприводном автомобиле наряду с антиблокировочной и антипробуксовочной системы.

Определенный вклад в повышение активной безопасности вносит рулевое сервоуправление с переменными коэффициентом передачи и реакцией руля - для обеспечения равного поворота колес на высокой скорости требуется больший угол поворота руля, чем на малой. Иногда дополнительно вводят устройство, предотвращающее срыв колес боковым усилием. Это практически исключает риск заноса при резком повороте на большой скорости. Все эти преимущества, правда, сохраняются лишь до тех пор, пока сервосистема исправно работает [4].

В настоящее время, как правило, используют комплексную систему управления ремнями и подушками безопасности. Датчиком в ней служит одноосный (или двухосный при использовании и боковых подушек) акселерометр, чаще всего полупроводниковый, блок управления с пороговыми устройствами и набор пиропатронов, часть из которых при срабатывании действует на крыльчатки, подтягивающие ремни, а часть - наполняет подушки безопасности. Включение пиропатронов механизма подтяжки ремней обычно устанавливают несколько более ранним, чем момент срабатывания подушек безопасности.

Литература

1. Микропроцессоры и цифровая обработка сигналов / В.В. Мишунин. – Белгород: БелГУ, - 2010. – 210с.
2. Электронное управление автомобильными двигателями / А.Г. Покровский [и др.] под общ. ред. А.Г. Покровский – М. : Машиностроение, 1994. - 336 с.
3. Агеев, С. Микропроцессоры в технике/ С. Агеев // М. Журнал Радио. – 2009. – № 8-9. – С. 49–53.
4. Корнеев, В. В. Современные микропроцессоры/ В.В. Корнеев, А. В. Киселев. - БХВ-Петербург. - 2003. – 448 с.