

автомобиль сошел с конвейера. Это может обеспечить одинаковость условий получения данных с точки зрения одинаковости износа этих автомобилей и одинаковости дорожных условий. Обработав полученные данные методами математической статистики, приняв их, как выборки распределенных по нормальному закону случайных величин, можно получить параметры этих законов: средние значения и средние квадратичные отклонения. Эти параметры могут быть приняты, как стандартные. По этим параметрам могут проверяться автомобили этого типа. Например, можно делать вывод о приемлимости того или иного параметра по правилу трех сигма. Это в случае, если отклонение параметра от его среднего значения, полученного по выборке, не превышает по абсолютной величине трех значений оценки средне квадратичного отклонения нормального закона распределения.

Например, параметр B_1 , проверенного автомобиля, вышел за пределы указанного интервала. Можно сделать вывод, что трансмиссия этого автомобиля не удовлетворяет стандарту и устранить указанное отклонение, доведя его до стандартного.

3.5. Использование в устройствах для обеспечения безопасности

Довольно часто в процессе движения автомобиль может замедлять движение без использования тормозной системы. Например, это уменьшение подачи топлива или случай, когда глохнет двигатель. Эти ситуации могут быть зафиксированы при помощи датчика ускорения и, в результате, могут быть включены задние стоп-сигналы и предотвращена аварийная ситуация. Датчик ускорения может зафиксировать маневр автомобиля. Если при этом водитель, по каким-либо причинам, не указал маневр при помощи указателя поворота, то с помощью датчика ускорения соответствующий сигнал может быть включен.

В настоящее время обсуждается вопрос об установке в автомобилях устройств типа «черный ящик». Информация о скорости движения автомобиля и его ускорении может быть зафиксирована в них при помощи датчика ускорения по методу 2, рассмотренному выше.

Заключение

Предложенные здесь методы использования информации об ускорении автомобиля показывают, что с помощью нее можно ставить и решать задачи об исследовании автомобиля с целью его совершенствования, контроля его параметров, обеспечения безопасности движения.

Вопросы практического применения изложенных методов требуют специальных исследований.

Литература

1. Ишлинский А.Ю. Ориентация, гироскопы и инерциальная навигация. Изд-во «Наука», 1964 г.
2. Девянин Е.А. О возможных принципах построения систем инерциальной навигации. Журнал «Механика твердого тела», 1969 г., № 6.
3. Г. Корн и Т. Корн. Справочник по высшей математике для научных работников и инженеров. Изд-во «Наука», Москва, 1968 г.

Системы бортового электрооборудования с ограниченной мощностью первичного источника

к.т.н., доц. Гармаш Ю.В.

Рязанский военный автомобильный институт

Известно [1, 2, 3], что современные системы бортового электрооборудования, в частности, электрооборудование автомобильной техники (ЭО АТ) рассчитаны на напряжение 12, 24 или 48 В, что обусловлено существующим рядом аккумуляторных батарей. Это напряжение не может плавно регулироваться при изменении режимов работы и характеристик систем ЭО АТ.

Однако, как показывает анализ, напряжения питания различных систем ЭО должны изменяться по-разному при изменении режимов работы как двигателя внутреннего сгорания (ДВС), так и внешних факторов для получения рациональных характеристик систем и обеспечения номинального срока службы комплектующих элементов. Так, например, по данным

[1], изменение питающего напряжения на автомобильной лампе накаливания на 10% изменяет срок ее службы в несколько раз. Отметим, что подобное изменение напряжения возможно даже при работе регулятора напряжения в штатном режиме.

Кроме того, в области низких температур аккумуляторная батарея транспортного средства ведет себя как источник с ограниченной мощностью, что обусловлено увеличением внутреннего сопротивления с понижением температуры. С другой стороны, при низких температурах возрастает момент сопротивления прокручиванию коленчатого вала из-за увеличения вязкости масла, и, соответственно, растут значения требуемого тока стартера, который батарея отдать не в силах [1,2].

Для устранения указанных противоречий предлагается использовать следующую схему. Системы ЭО АТ подключаются к бортовой сети каждая через свою систему электропитания (СЭП), представляющую собой преобразователь напряжения. Выходное напряжение каждой СЭП может плавно регулироваться в зависимости от внешних факторов, режимов работы ДВС и самой системы (рис. 1).

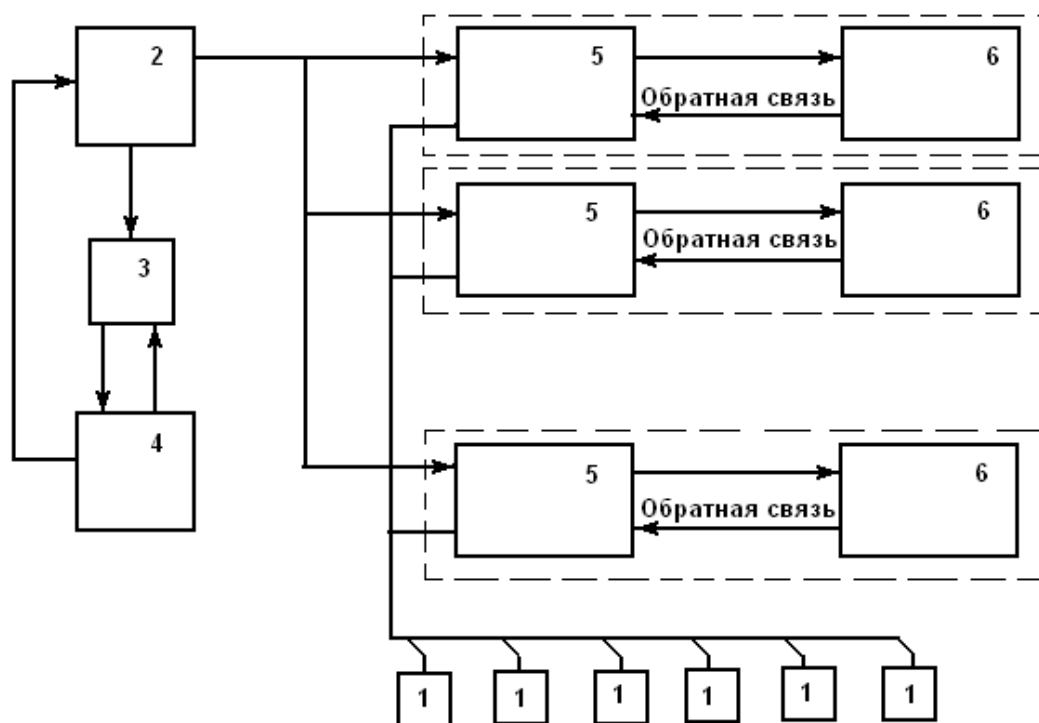


Рис. 1. Функциональная схема построения систем электрооборудования автомобильной техники: 1 - датчики; 2 – аккумуляторная батарея; 3 – регулятор напряжения; 4 – генератор; 5 – СЭП; 6 – системы электрооборудования.

Методика расчета СЭП состоит в следующем:

- определяют необходимый закон изменения выходного напряжения СЭП исходя из требований, предъявляемых конкретной системой ЭО АТ, а также внешних факторов;
- выбирают датчики внешних факторов и режимов работы системы;
- разрабатывают электронную схему, которая обрабатывает сигналы датчиков и на их основе формирует опорное напряжение преобразователя СЭП, определяющее законы изменения его выходного напряжения. Подобная схема может быть реализована либо с помощью аналоговой вычислительной машины, либо с помощью микроконтроллера;
- разрабатывают силовую часть СЭП. Подобные устройства проще всего реализуются с помощью мощного ключа на полевом транзисторе и схемы широтно-импульсной модуляции (ШИМ-драйвер) и достаточно хорошо описаны в специальной литературе. Отметим, что современные полевые транзисторы позволяют коммутировать токи в десятки и сотни ампер при достаточно высоких коэффициентах полезного действия и надежности.

При этом они обладают невысокой стоимостью (порядка нескольких долл. США). В силу сказанного построение необходимых СЭП не вызывает заметных сложностей [4].

При подобном построении схемы не только оптимизируются срок службы и характеристики систем ЭО АТ, но и продлевается срок службы аккумуляторной батареи. Действительно, уже не нужно идти на компромисс между оптимальными напряжениями бортовой сети и систем ЭО, поскольку их величины оказываются практически не связанными друг с другом. По этой причине возможно построение более точных регуляторов напряжения, которые поддерживают напряжение бортовой сети в пределах $13,9 \pm 0,1$ В, что, как отмечается в [2], продлевает срок службы аккумуляторных батарей.

Преимущества предложенного подхода к построению схем бортового электрооборудования очевидны:

- оптимизируются режимы работы систем бортового электрооборудования;
- увеличивается срок службы комплектующих элементов электрооборудования;
- увеличивается срок службы аккумуляторных батарей.

Отметим [4], что возможно построение как повышающих, так и понижающих напряжения бортовой сети преобразователей, что расширяет возможности регулирования напряжений систем бортового электрооборудования.

Литература

1. Ют В.Е. Электрооборудование автомобилей. - М.: Транспорт, 1989. - 287 с.
2. Чижков Ю.П., Акимов С.В.. Электрооборудование автомобилей: Учебник для ВУЗов. - М.: Издательство «За рулем», 1999. - 384 с.
3. Электрооборудование автомобилей: Справочник/ Акимов А.В., Акимов О.А., Акимов С.В. и др.; Под. Ред. Чижкова Ю.П. - М.: Транспорт, 1993. - 223 с.
4. Интегральные микросхемы. Микросхемы для импульсных источников питания и их применение. - М.: Додека, 2000. - 608 с.

Методы проектирования и расчета микропроцессорных систем управления транспортными двигателями

д.т.н., проф. Ерохов В.И., Макарова М.П.
МГТУ «МАМИ»

Электронные системы управления современными бензиновыми двигателями имеют ряд бесспорных и доказанных преимуществ. Сущность многих технических решений производителями не раскрывается и строго охраняется служебными секретами. Создание решений электронных систем управления осуществляют преимущественно путем механического воспроизведения известных аналогов. Теоретические исследования показали, что известные программы топливоподачи и воспламенения рабочей смеси не обеспечивают учет всего многообразия факторов, влияющих на работу двигателя в каждый момент времени [4]. По этой причине происходит рассогласование действующих программ с оптимальными, учитывающими максимальную экономичность, техническое состояние и режимы его работы. Применение жесткого программного управления, определяемого конструкцией, не позволяет добиться максимальной эффективности эксплуатационных показателей. Нерешенными остаются вопросы эффективного воспламенения бедных горючих смесей.

Целью работы является разработка методов проектирования и расчета систем управления процессами топливоподачи и воспламенения двигателя с искровым зажиганием. Научный и экспериментальный задел МГТУ «МАМИ» данного направления представлен работами [1–3].

В существующих и разрабатываемых микропроцессорных системах управления ДВС используют совокупность подпрограмм коррекции по различным параметрам (Токр, Тожд, и др.) Определяющими параметрами работы двигателя являются быстро изменяющиеся процессы наполнения его цилиндров.

При частоте вращения коленчатого вала n совершается $2in$ хода поршней ДВС. Из них только в $2in-1$ ходе 4-тактного двигателя совершается наполнение цилиндров свежим заря-