

один вариант расчета по модели II затрачивается в 2...3,5 раза больше машинного времени (в зависимости от скорости движения и типа дороги), чем для расчета по модели I.

Поэтому в практических целях целесообразно проводить расчеты по модели I, не внося при этом заметных отклонений в общий уровень колебаний автомобиля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яценко Н.Н. Поглощающая и сглаживающая способность шин. — М.: Машиностроение, 1978. — 132 с.
2. Веремеев Н.Н. Сглаживающая и поглощающая способности шин при расчетах плавности хода автомобиля: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. — Л., 1985. — 16 с.

УДК 629.11-585-52

А.И. ГРИШКЕВИЧ, д-р техн. наук,
А.Д. ЧЕРВАНЕВ, канд. техн. наук,
Ю.В. КРАВЦОВ (БПИ)

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРОВ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСМИССИЕЙ АВТОМОБИЛЯ

Электронные устройства на автомобиле начали применяться примерно 25 лет тому назад. В настоящее время число их непрерывно растет. Электроника широко используется в различных системах двигателя: зажигания, подачи топлива, регулирования теплового режима, оптимизации режима работы; в системах управления: антиблокировочные устройства, системы переключения передач (главным образом при гидромеханических трансмиссиях), а также для сервисно-информационного обеспечения.

При появлении микроЭВМ, способных работать на подвижных объектах, стало возможным качественно изменить подход к автоматизации автомобиля. Бортовые ЭВМ способны выполнять все функции, которые в настоящее время выполняются отдельными электронными устройствами.

По нашему представлению, бортовая ЭВМ на автомобиле должна: управлять режимами работы двигателя и трансмиссии, обеспечивая во всех случаях движения автомобиля оптимальный режим работы двигателя; процессом торможения; контролировать состояние основных агрегатов автомобиля, а также выполнять ряд сервисных операций (например, обеспечение комфортных условий в кабине, контроль запаса хода и др.).

Следует признать, что для автомобилей ближайшего будущего механическая ступенчатая трансмиссия в силу своих преимуществ является наиболее перспективной. В то же время алгоритм работы такой трансмиссии в автоматическом режиме является наиболее сложным: во время переключения ступеней необходимо управлять не только коробкой передач, но и двигателем и сцеплением. Причем алгоритм управления должен учитывать режим и условия движения.

В проблемной лаборатории автомобилей БПИ была разработана и испытана

на на стенде микропроцессорная система управления трансмиссией автомобиля.

Обработку алгоритмов такой системы целесообразно проводить на специальном стенде, в состав которого входят объект управления с датчиками и исполнительными механизмами и микропроцессорная ЭВМ с набором внешних устройств. Минимально необходимым набором внешних устройств к микроЭВМ являются следующие устройства: видеотерминал алфавитно-цифровой – для ввода в микроЭВМ программ, исходных данных, а также для их контроля и оперативного исправления; устройство вывода – для вывода из микроЭВМ информации на носитель с длительным временем хранения (перфолента, магнитная лента, магнитный диск); устройство ввода – для ввода в микроЭВМ информации с носителя информации.

Основными параметрами для выбора типа микроЭВМ являются: емкость оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) – не менее 16К байт (К-1024); число уровней прерываний – не менее трех (для обеспечения работы в системах реального масштаба времени); возможность работы с устройствами любого быстродействия.

Так как микроЭВМ являются машинами общего назначения, для использования их в качестве управляющих требуется разработка и изготовление специального устройства сопряжения с объектом управления (контроллера). Конструкция контроллера определяется особенностями конкретной микроЭВМ, количеством и видом сигналов от датчиков и сигналами к исполнительным устройствам системы, а также алгоритмом управления, который должен быть реализован с помощью этой ЭВМ.

При разработке системы необходимо стремиться к тому, чтобы был задействован минимальный набор аппаратных средств и максимально использовались программные возможности микропроцессора.

С учетом вышеупомянутого структурная схема системы автоматизированного управления трансмиссией автомобиля примет вид, показанный на рис. 1.

В автоматизированной системе управления трансмиссией автомобиля должны обеспечиваться следующие режимы работы: выбор режима работы системы; трогание автомобиля с места; выбор направления и момента переключения передач; организация процесса переключения на высшую или низ-

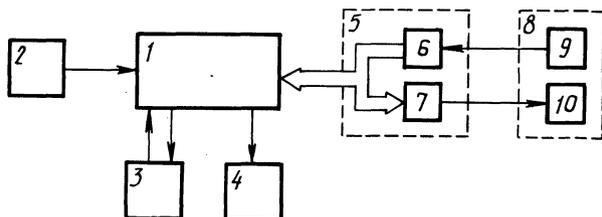


Рис. 1. Структурная схема системы автоматизированного управления трансмиссией автомобиля (стендовый вариант):

1 – микроЭВМ; 2 – устройство ввода; 3 – видеотерминал; 4 – устройство вывода; 5 – устройство сопряжения; 6 – блок преобразования информации; 7 – блок усилителей управляющих сигналов; 8 – объект управления; 9 – датчики; 10 – исполнительные механизмы

ную передачу; выбор требуемой передачи после торможения или движения накатом; предохранение двигателя от перегрузки.

Согласно [1], для системы могут использоваться следующие информационные параметры: положение педали подачи топлива; угловая скорость коленчатого вала двигателя $\omega_{дв}$; угловая скорость выходного вала коробки передач $\omega_{в.в}$; номер включенной передачи; выключенное состояние сцепления.

В качестве управляющего звена системы можно использовать микроЭВМ "Электроника К1-10", выполненную на микропроцессорном комплекте серии К580. В устройстве сопряжения для обработки частотных сигналов можно применить трехканальный программно-управляемый таймер (микросхема К580ВИ53). Один канал совместно с кварцевым генератором используется для получения точных программно-управляемых интервалов времени, два других – для обработки частотных сигналов от датчиков скорости коленчатого вала двигателя и выходного вала коробки передач. Для приема сигналов от других датчиков и выдачи управляющих сигналов подойдет порт параллельного ввода-вывода (микросхема К580ИК55), который позволяет вести обмен дискретной по уровню информацией по 24 линиям связи в любом направлении. Управление портом производится программно.

Кроме аппаратных средств, для реализации алгоритма системы управления трансмиссией автомобиля используются и программные средства. Программирование можно осуществлять на машинном языке, языке ассемблера, языке высокого уровня. Не следует противопоставлять эти языки друг другу, поскольку они удовлетворяют различным требованиям.

<i>Основная программа</i>	<i>Подпрограммы</i>
<i>Выбор направления движения и трогание</i>	<i>Контроль $\omega_{дв}$, $\omega_{в.в}$</i>
<i>Задний ход</i>	
<i>Переключение вверх-вниз</i>	<i>Контроль $\omega_{дв}$ и порогов переключения</i>
	<i>Синхронизация КП при переключении</i>
<i>Включение передачи после торможения или наката</i>	<i>Контроль $\omega_{в.в}$</i>
<i>Таблица констант</i>	

Рис. 2. Структурная схема организации работы программных средств

Машинный язык является наиболее общим из всех языков программирования. На этом языке программист "разговаривает" непосредственно с ЭВМ. Считается, что программировать на этом языке наиболее трудно, поскольку программист должен мыслить в терминах машинных функций. Однако программирование на машинном языке, хотя и сопряжено со значительными трудностями, обеспечивает полный контроль и управление каждой машинной операцией. Такое управление позволяет оптимизировать программу с точки зрения времени ее выполнения и требуемого для ее размещения объема памяти.

Структурную работу программных средств можно организовать, как показано на рис. 2.

Во время выполнения основной программы на отдельных ее участках с определенной периодичностью через систему прерываний подключается та или другая подпрограмма, которая следит за изменяющимися параметрами системы.

Предложенная организация системы управления трансмиссией автомобиля была проверена на кафедре "Автомобили" БПИ и показала хорошую работоспособность.

ЛИТЕРАТУРА

1 Руктешель О.С., Эль Камиль Хамад. Информационные параметры системы автоматического управления силовым агрегатом автомобиля // Автотракторостроение. — Минск, 1985. — Вып. 20. — С. 26–29.

УДК 629.13

В.В. КАПУСТИН, канд.техн.наук
(БПИ)

К ДИНАМИЧЕСКОМУ РАСЧЕТУ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКИХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ

Электрогидравлический распределитель (ЭГР), широко применяемый на автомобилях и тракторах, включает два основных функциональных узла (рис. 1): электромагнит 1 и золотниковый или клапанный распределительный элемент (РЭ) 2 потока жидкости. Их расчет традиционно проводится раздельно. Так, в инженерной практике применяется методика расчета электромагнита [1, 5]. Золотниковый РЭ рассчитывается на основе уравнения его движения [2].

ЭГР характеризуется совместной работой электромагнита и распределительного элемента, что, естественно, влияет на их параметры, время срабатывания и точность регулирования давления на выходе. Поэтому практическое значение принимает расчет и оптимизация параметров электромагнита и РЭ с помощью общей математической модели.

Обычно время срабатывания электромагнита $t_{\text{ср}}$ [1] делят на время трогания $t_{\text{тр}}$ (с начала подачи электрического сигнала до начала трогания электромагнита) и время движения $t_{\text{дв}}$ электромагнита и РЭ, т. е. $t_{\text{ср}} = t_{\text{тр}} + t_{\text{дв}}$. Анализируя работу ЭГР, отметим, что движение сердечника электромагнита 1