

Импульсный датчик 19 крутящего момента представляет собой систему, состоящую из металлических дисков 27 и 31 с радиальными прорезями и выступами, импульсных преобразователей 20 и 50, установленных так, чтобы прорези и выступы каждого диска проходили вблизи соответствующего преобразователя; подключенные к их выходам дифференцирующие цепи 34 и 38, выполненные на резисторах 26 и 45, конденсаторах 25 и 49 с подключенными к их выходам диодами 33 и 44; триггера 35, выполненного на двух (24 и 43) биполярных транзисторах и четырех (22, 23, 41 и 42) резисторах. При этом базы транзисторов 24 и 43 подключены к дифференцирующим цепям 34 и 38 с диодами 33 и 44.

Импульсный датчик 54 угла опережения зажигания включает в себя триггер 37, реализованный также на двух (30 и 46) биполярных транзисторах и четырех (31, 32, 47 и 48) резисторах; датчик 3 момента зажигания; датчик 12 прихода поршня в ВМТ; дифференцирующие цепи 29 и 53, выполненные на резисторах 28 и 39, конденсаторах 21, 52 с подключенными к их выходам диодами 36 и 40. При этом базы биполярных транзисторов 30 и 46 подключены к дифференцирующим цепям 29 и 53.

Усилитель 16 состоит из биполярных транзисторов 5 и 15, резисторов 6, 7, 14, 17, 18 и источника 13 постоянного тока.

Каждая из дифференцирующих цепей 58 содержит конденсатор 57, резистор 60.

Работает устройство следующим образом.

При движении АТС его двигатель развивает, как известно, то меньший, то больший крутящий момент, из-за чего без регулирования угла опережения зажигания топливная экономичность и токсичность отработавших газов меняются. Причем, как правило, в худшую сторону (чтобы убедиться в этом, достаточно посмотреть на скоростные характеристики любого ДВС). Из-за него и возникает необходимость автоматического регулирования угла опережения зажигания.

В исходном состоянии в импульсном датчике 19 крутящего момента биполярный транзистор 24 триггера 35 закрыт, а транзистор 43 открыт. Поэтому напряжение на коллекторе транзистора последнего равно нулю (рис. 2, а), а на коллекторе 24 максимально (рис. 2, б). В момент времени, равный t_1 (рис. 2, в), на выходе преобразователя 20 при вращении вала с диском 27 формируется первый импульс. Он дифференцируется цепью 34, выпрямляется диодом 33. В результате образуется положительный импульс, который подается на базу транзистора 24. Последний открывается, а транзистор 43 закрывается, причем на его коллекторе появляется положительное напряжение.

Во время работы двигателя коленчатый вал закручивается на угол, пропорциональный крутящему моменту, а диск 51 проворачивается относительно диска 27. Поэтому в момент времени, равный t_2 , на выходе преобразователя 50 формируется импульс, имеющий фазовое смещение относительно первого импульса, сформированного преобразователем 20. Этот импульс дифференцируется цепью 38, выпрямляется диодом 44. В итоге образуется положительный импульс, который

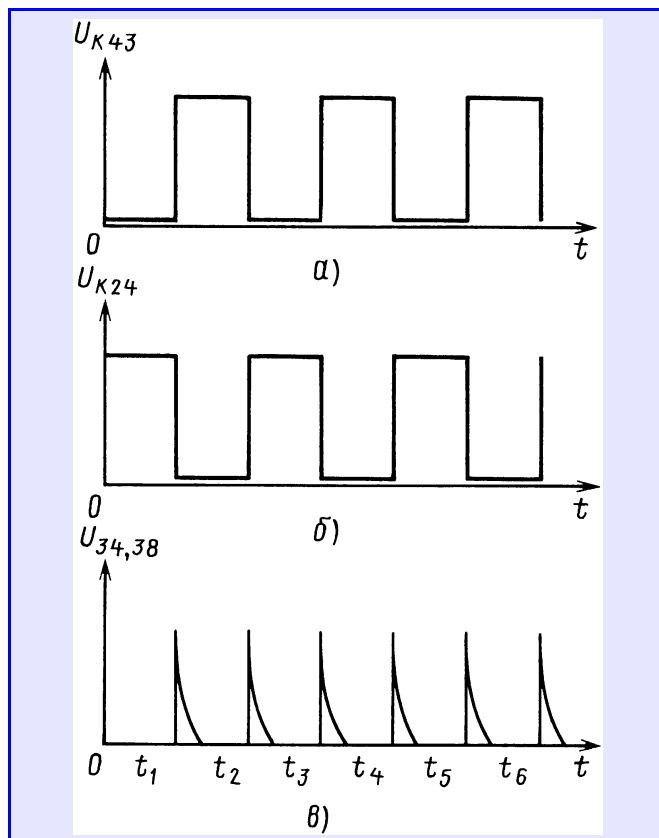


Рис. 2. Осциллограммы напряжений в электрических цепях датчика крутящего момента

подается на базу транзистора 43, который открывается, а транзистор 24 закрывается, а на коллекторе транзистора 43 опять устанавливается напряжение, равное нулю. Далее, в моменты времени, равные соответственно t_3 , t_5 , на коллекторе транзистора 43 триггера 35 формируются прямоугольные импульсы, осциллограммы которых приведены на рис. 2, а.

Таким образом, на выходе транзистора 43 триггера 35 создаются положительные импульсы, длительность каждого из которых пропорциональна величине крутящего момента на коленчатом валу двигателя.

Эти импульсы поступают на второй вход логического элемента 56. За время, равное длительности каждого импульса, на первый вход данного логического элемента подаются короткие импульсы от мультивибратора 59. Они проходят на выход элемента 56, подсчитываются суммирующим счетчиком 61 и преобразуются в цифровой код. Он по сигналу микропроцессора 65 с помощью интерфейса 72, шины 76 данных, минуя микропроцессор, записывается в оперативное запоминающее устройство 75, где и обрабатывается по программе. Итог этой обработки — определение величины (рис. 3) угла $\alpha_{\text{опер}}$ опережения зажигания от крутящего момента $M_{\text{д}}$ на коленчатом валу двигателя и запись его в первый (66) регистр общего назначения микропроцессора.

В исходном состоянии в импульсном датчике 54 угла опережения зажигания транзистор 30 триггера 37 закрыт, а транзистор 46 открыт. Поэтому напряжение на коллекторе последнего равно нулю, а на коллекторе

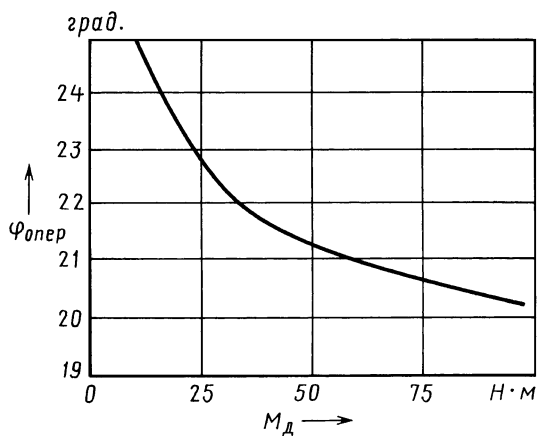


Рис. 3. Регулировочные характеристики системы

транзистора 30 максимально. При размыкании контактов прерывателя на выходе датчика 3 формируется первый импульс. Он дифференцируется цепью 29, выпрямляется диодом 36, образуя положительный импульс, который подается на базу транзистора 30. Транзистор 30 открывается, а транзистор 46 закрывается и на его коллекторе появляется положительное напряжение.

В момент прихода поршня в ВМТ на выходе датчика 12 образуется импульс, имеющий фазовое смещение относительно первого импульса, сформированного датчиком момента зажигания. Этот импульс дифференцируется цепью 53, выпрямляется диодом 40, образуя положительный импульс, который при поступлении на базу транзистора 46 открывает его. Транзистор 30 закрывается. На коллекторе транзистора 46 опять устанавливается напряжение, равное нулю.

В дальнейшем при работе системы зажигания на коллекторе транзистора 46 триггера 37 формируются прямоугольные импульсы. В результате на выходе этого транзистора появляются положительные импульсы, длительность каждого из которых пропорциональна углу опережения зажигания. Они затем поступают на второй вход второго логического элемента 56. За время, равное длительности каждого из импульсов, на первый вход логического элемента 56 поступают короткие импульсы от мультивибратора 59. Они проходят на выход элемента 56 и счетчиком 61 подсчитываются и преобразуются в цифровой код. По сигналу от микропроцессора 65 посредством интерфейса 72, шины 76 данных текущее значение угла опережения зажигания записывается во второй (67) регистр общего назначения.

Сигналы, записанные в регистрах 66 и 67 общего назначения, обрабатываются микропроцессором по

программе, записанной в постоянном запоминающем устройстве 77. В ходе работы микропроцессор выдает на шину 74 адреса номер ячейки постоянного запоминающего устройства, где хранится команда, которую необходимо выполнить по программе.

По шине 70 управления в постоянное запоминающее устройство 77 поступают сигналы, обеспечивающие чтение содержимого этой ячейки памяти. Запрошенная команда выдается на шину 76 данных и через буфер 71 данных принимается микропроцессором и расшифровывается. После чего микропроцессор выдает через буфер 68 адреса на шину 74 адреса номер ячейки оперативного запоминающего устройства, хранящей команды, по которым необходимо выполнить операцию.

По шине 70 управления в оперативное запоминающее устройство поступают сигналы, обеспечивающие чтение содержимого ячейки. Эти команды подаются на шину 76 данных и через буфер 71 данных поступают в микропроцессор.

После выполнения текущей команды на шину 74 микропроцессор выдает адрес следующей команды, и процесс обработки информации микропроцессором повторяется.

Таймер 63 задает в определенное время команды управления и организует временные задержки. Для синхронизации работы по обработке информации генератор 62 тактовой частоты выдает на микропроцессор последовательность тактовых импульсов.

Если сигнал, записанный в регистре 67, меньше сигнала, записанного в регистре 66, то на выходе цифро-аналогового преобразователя 73 формируется аналоговый сигнал положительной полярности, который подается на вход усилителя 16. Транзистор 5 открывается, появляется ток в обмотке 4 соленоида, сердечник 9 вместе с тягой 2 перемещаются в сторону увеличения угла опережения зажигания до тех пор, пока текущее значение этого угла сравняется с заданным. Поэтому двигатель работает с углом опережения зажигания, который соответствует лучшим значениям топливной экономичности и токсичности отработавших газов до тех пор, пока изменится крутящий момент на его коленчатом валу.

Если сигнал, записанный в регистре 67, больше сигнала, записанного в регистре 66, то на выходе цифро-аналогового преобразователя формируется сигнал отрицательной полярности. Транзистор 15 открывается, появляется ток в обмотке 8 соленоида, сердечник 9 с тягой 2 перемещаются в противоположную сторону, уменьшая угол опережения зажигания до тех пор, пока текущее его значение сравняется с заданным.

ВНИМАНИЕ!

Напоминаем: направлять статьи и вести переписку с редакцией быстрее и удобнее с помощью электронной почты.

Наш адрес: avtoprom@mashin.ru