

микропроцессор заносит специфический код неисправности в КАМ-память ЭБУ. КАМ (Keep Alive Memory) – память контроллера, способная сохранять информацию при отключении питания ЭБУ. Это обеспечивается подключением микросхем памяти отдельным кабелем к аккумуляторной батарее, либо применением малогабаритных перезаряжаемых аккумуляторов, размещенных на печатной плате ЭБУ. Коды неисправностей иногда условно делят на «медленные» и «быстрые»:

«Медленные» коды. При обнаружении диагностическим программным обеспечением неисправности ее код заносится в память и включается лампа CHECK ENGINE на приборном щитке. Выяснить, какой именно это код, можно одним из следующих способов в зависимости от конкретной реализации ЭБУ:

– светодиод на корпусе ЭБУ периодически вспыхивает и гаснет, передавая, таким образом, информацию о коде неисправности;

– нужно соединить проводником определенные контакты диагностического разъема, и лампа CHECK ENGINE начнет периодически вспыхивать и гаснуть, передавая, таким образом, информацию о коде неисправности;

– нужно подключить светодиод или аналоговый вольтметр к определенным контактам диагностического разъема и по вспышкам светодиода (или колебаниям стрелки вольтметра) получить информацию о коде неисправности.

Так как «медленные» коды предназначены для визуальной интерпретации, частота их передачи очень низкая (около 1 Гц) и объем передаваемой информации мал. Коды обычно выдаются в виде повторяющихся последовательностей вспышек, код содержит две цифры, которые затем интерпретируются по эксплуатационным документам. Длинными вспышками (1,5 секунды) передается старшая цифра кода, короткими (0,5 секунды) – младшая. Между цифрами – пауза в несколько секунд. «Медленные» коды просты, надежны, не требуют дорогостоящего диагностического оборудования, но мало информативны. На современных автомобилях такой подход уже не используется. Хотя, например, на некоторых современных моделях Chrysler с бортовой диагностической системой, соответствующей стандарту OBD II, можно считывать часть кодов ошибок с помощью мигающей лампочки.

«Быстрые» коды обеспечивают передачу большого объема информации через последовательный интерфейс с ЭБУ. Этот интерфейс и разъем используются при проверке и настройке автомобиля на заводе-изготовителе, он же применяется и при диагностике.

Наличие диагностического разъема позволяет, не нарушая целостности электропроводки автомобиля, получать диагностическую информацию от различных ЭБУ (двигатель, АБС, трансмиссия, подвеска и т.д.) с помощью сканера. Датчик может быть неисправен и посылать на компьютер неверную информацию. Проверка на рациональность сигнала датчика, т.е. его соответствия сигналам других датчиков в ранних ЭБУ не поддерживается из-за ограниченности вычислительных возможностей используемых микроконтроллеров. ЭБУ будет реализовывать управляющие алгоритмы, основываясь на этой неверной информации, неправильно рассчитывая угол опережения зажигания, длительность импульса отпирания форсунок и т.д. При этом может наблюдаться ухудшение

ездовых характеристик автомобиля, двигатель может глохнуть после запуска и т.д. Пока сигнал с датчика, хотя бы и неверный, будет в пределах нормы, никаких кодов ошибок ЭБУ в память не запишет и аварийную ситуацию не распознает. Можно отключить подозрительный датчик, тогда ЭБУ запишет в память код ошибки и заместит сигнал с датчика в алгоритмах расчетным значением. Например, при отключении датчика массового расхода воздуха ЭБУ заменит его сигнал аварийным значением, рассчитанным по положению дроссельной заслонки и оборотам двигателя. Если после отключения подозрительного датчика работа двигателя улучшилась, значит, датчик был неисправен. По мере совершенствования программного обеспечения ЭБУ и материальной базы появляется возможность выявлять неисправные датчики с сигналом в пределах нормы по несоответствию их сигналов и сигналов с других датчиков. Это так называемая проверка на рациональность и функциональность, реализованная в бортовых диагностических системах второго поколения OBD-II.

3.2 Бортовые диагностические системы второго поколения

Первый законодательный акт, направленный на решение автомобильных экологических проблем, был принят в 1985 г. в штате Калифорния (США) и получил наименование «Постановление CARB» (California Air Resources Board). На основе этого постановления в 1988 г. был разработан первый автомобильный экологический стандарт «OBD-I» (Onboard diagnostic-I), который стал обязательным в Калифорнии с 1989 г. Требования стандарта OBD-I сводились к четырем основным пунктам:

- обязательное наличие диагностической системы на автомобиле;
- обязательное наличие светового индикатора на щитке приборов автомобиля, предупреждающего о появлении неисправностей в одной из систем управления двигателем;
- бортовая диагностическая система должна записывать, хранить в памяти и выдавать коды ошибок для всех неисправностей, ведущих к увеличению загрязнения окружающей среды;
- бортовая диагностическая система должна в первую очередь (приоритетно) обнаруживать неисправности клапана рециркуляции выхлопных газов и топливной системы, отказ которых связан с неизбежным загрязнением окружающей среды.

Применение стандарта OBD-I на практике не было эффективным. Связано это с тем, что электронные системы автоматического управления двигателем (ЭСАУ-Д) были в 80-х годах еще недостаточно совершенными.

Разработка требований и рекомендаций по стандарту OBD-II велась под эгидой EPA (Environmental Protection Agency – агентство по защите окружающей среды при правительстве США) при участии CARB и SAE (Society of Automotive Engineers – Международное общество автомобильных инженеров). Стандарт OBD-II предусматривает более точное управление двигателем, трансмиссией, каталитическим нейтрализатором и т.д. Доступ к системной информации бортового ЭБУ можно осуществлять не только специализированными, но и

универсальными сканерами. С 1996 г. все продаваемые в США автомобили стали соответствовать требованиям OBD-II.

В Европе аналогичные документы традиционно принимаются с запаздыванием по отношению к США. Тем не менее аналогичные правила EOBD (European On Board Diagnostic) вступили в силу и в Европе с 1 января 2000 г.

С применением стандартов EOBD и OBD-II процесс диагностики электронных систем автомобиля унифицируется, теперь можно один и тот же сканер без специальных адаптеров использовать для тестирования автомобилей всех марок.

В соответствии с требованиями OBD-II бортовая диагностическая система должна обнаруживать ухудшение работы средств доочистки токсичных выбросов. Например, индикатор неисправности Malfunction Indicator Lamp – MIL (аналог прежней лампы Check Engine) включается при увеличении содержания CO или CH в токсичных выбросах на выходе каталитического нейтрализатора более чем в 1,5 раза по сравнению с допустимыми значениями. Такие же процедуры применяются и к другому оборудованию, неисправность которого может привести к увеличению токсичных выбросов.

На рисунке 11 показан 16-штырьковый диагностический разъем (DLC - Diagnostic Link Connector), являющийся стандартным на автомобилях, соответствующих требованиям OBD-II.

Диагностический разъем размещается в пассажирском салоне, обычно под приборной панелью, открыто и обеспечивает доступ к системным данным. К разъему может быть подключен любой сканер.

В соответствии со стандартом OBD-II коды ошибок алфавитно-цифровые, содержат пять символов, например, P0P3. Первый символ – буква, которая указывает на систему, в которой произошла неисправность. Второй символ – цифра указывает, как определен код: с помощью SAE или производителем автомобиля. Остальные три цифры указывают характер неисправности.

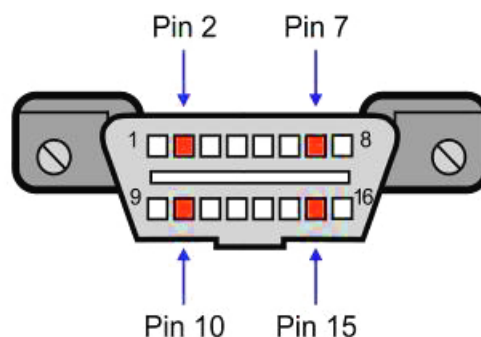


Рисунок 11 – Диагностический разъем по стандарту OBD-II

3.3 Считывание кодов неисправностей

Сканер – это портативный компьютер с миниатюрным дисплеем на жидких кристаллах, способный обмениваться информацией с компьютером ЭБУ автомобиля по соединительному кабелю. Сканер – это диагностический тестер, который получает доступ к внутрисистемной информации ЭБУ и выдает эту информацию на дисплей. Другие диагностические средства имеют доступ только к внешним входным и выходным сигналам различных устройств автомобиля. Стандартный сканер обеспечивает:

- доступ к кодам регистратора неисправностей;
- доступ к текущей информации в ЭБУ;

- запись параметров во время ездовых испытаний;
- испытательное управление исполнительными механизмами.

Информация, которую сканер может получить с автомобиля, определяется не сканером, а программным обеспечением бортового компьютера. Большинство автомобильных компаний выпускают специальные сканеры, предназначенные для работы только с конкретными моделями автомобилей. Имеются и универсальные сканеры, которые можно использовать с различными моделями автомобилей.

С помощью сканера можно получить быстрый доступ к потоку различных цифровых параметров в автомобильных электронных системах. Располагая набором программных картриджей и соединительных кабелей можно использовать один и тот же универсальный сканер при работе с автомобилями различных производителей.

Сканер портативен, его можно использовать и во время ездовых испытаний. Получение потока текущей информации во время ездовых испытаний под нагрузкой облегчает обнаружение непостоянных неисправностей. Большинство сканеров позволяет записывать текущие данные во время езды автомобиля, чтобы потом просмотреть их в замедленном темпе.

Диагностический тестер может работать с различными комплектациями электронных систем управления. Такая гибкость обеспечивается наличием набора программных картриджей для тестера, представляющих собой подобие кассет к магнитофону. Каждый картридж относится к определенному блоку управления и к определенной комплектации системы управления.

Сканер – это всего лишь портативный компьютер, подключаемый через последовательный интерфейс к другому компьютеру в ЭБУ автомобиля для обмена данными.

Имеются программы для персональных компьютеров, позволяющих вводить в них информацию через последовательный порт с автомобильного диагностического разъема, нужен только соответствующий соединительный кабель. Персональный компьютер в таком случае выполняет функции сканера, его иногда так и называют – компьютерный сканер. Информацию удобнее считывать с монитора компьютера, чем с маленького дисплея сканера. При использовании персонального компьютера нет необходимости иметь комплект программных картриджей, т.к. емкость жесткого диска компьютера позволяет хранить на нем все необходимые программы. С другой стороны, персональный компьютер не приспособлен к работе в дороге или в тяжелых условиях авторемонтной мастерской. Поэтому на практике используются как сканеры в виде отдельных устройств, так и сканеры на основе персональных компьютеров.

На рынке имеется отечественное и зарубежное программное обеспечение, позволяющее использовать персональный компьютер в качестве автомобильного сканера. В России хорошо известна диагностическая программа «Мотор-Тестер» (далее МТ), разработанная в НПП «Новые Технологические Системы», г. Самара.

3.4 Стирание кодов ошибок

Эта процедура осуществляется до начала диагностики и ремонта, чтобы отличить постоянные коды от непостоянных. Перед стиранием следует записать все индицируемые коды. После стирания коды постоянных неисправностей сразу же восстановятся. После ремонта коды ошибок удаляют, иначе ЭБУ будет ошибочно учитывать их при управлении двигателем или иной системой. Применяются три метода стирания кодов ошибок:

1) наиболее предпочтительный и рекомендуемый производителями – стирание кодов по команде со сканера, подключаемого к диагностическому разъему. На некоторых моделях такая процедура не поддерживается ЭБУ;

2) если нет сканера или ЭБУ не поддерживает стирание кодов сканером, следует отключить питание ЭБУ, отсоединив предохранитель, если вы его найдете. Например, на многих моделях в этом случае следует отключать предохранитель питания системы подачи топлива. Вместе с кодами ошибок из памяти ЭБУ сотрется и информация для адаптивного управления;

3) отключение шины (-) аккумулятора. При этом стираются и адаптивная информация из ЭБУ, и установки владельца в памяти часов, радиоприемника и т.д. Но это наихудший способ.

4 Выполнение лабораторной работы

4.1 Запустить программу «Мотор-Тестер», меню «ПУСК», «Программы», «MOTOR-TESTER». Зайти под именем «Пользователь 1». Режим «АДМ» используется для определения количества пользователей и определения их прав.

4.2 Войти в окно «Помощь» и получить справку по интересующему вопросу, нажав клавишу «F1». Изучить структуры справочной системы программы.

4.3 Изучить главное меню программы, рисунок 12.

Параметры. Данный пункт меню позволяет просмотреть все параметры, снимаемые с ЭБУ, а также произвести сохранение и распечатку нужной последовательности данных и управлять ИМ.

Испытания. Данный пункт позволяет проводить тесты для определения частоты вращения коленвала, механических потерь, скорости прогрева двигателя и т.д.

Сведения. Получение сведений о кодах неисправностей (ошибках), паспорте ЭБУ, паспорте двигателя, паспорте калибровок, паспорте программы и т.д.

Ошибки. Получение сведений о кодах неисправностей. (Для блоков управления «Микас» и «Январь 4» этот пункт меню включен в Сведения).

Таблицы. Таблицы коэффициентов топливо подач.

Данные. Этот пункт позволяет обратиться к ранее сохраненным данным в памяти тестера ДСТ-2М или в памяти компьютера.

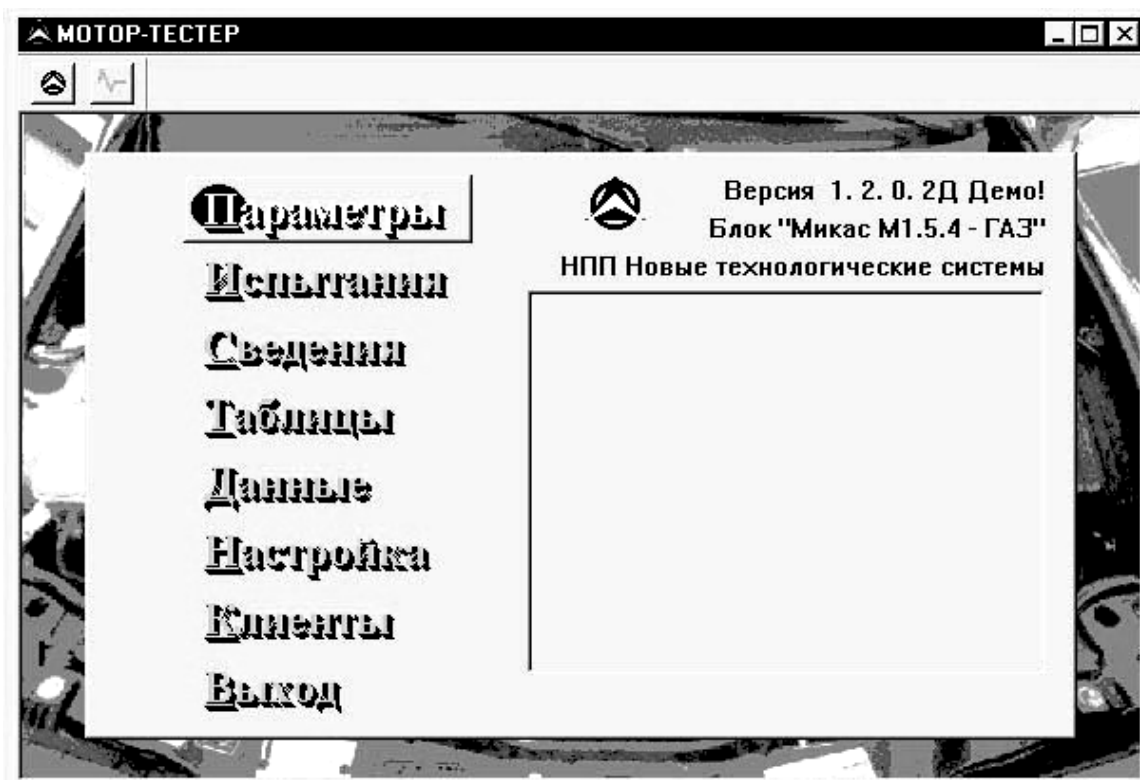


Рисунок 12 – Окно главного меню программы "Мотор-Тестер"

Настройка. Данный пункт меню позволяет составлять группы (наборы) параметров для просмотра, выбирать тип блока управления и порт, к которому подсоединяется адаптер.

Клиенты. Этот режим позволяет накапливать, хранить и изменять различную информацию о клиентах и их автомобилях.

Выход. Выход из программы или выключение компьютера.

При выборе пункта главного меню программы в окне справа отображается подменю этого пункта (если существует).

Примечание: При работе с разными типами ЭБУ некоторые пункты главного меню могут отсутствовать из-за особенностей ЭБУ.

4.4 Войти в меню «**Настройка**» и изучить его возможности применения.

Данный пункт меню позволяет настраивать группы параметров, выбирать тип блока управления и порт, к которому подсоединяется система, добавлять новые диагностируемые типы ЭБУ при покупке дополнительных программных модулей.

Примечание: Для выбора пункта подменю нужно «щелкнуть» на него мышью или нажать клавишу с соответствующей цифрой.

COM Порт. Пункт служит для выбора порта компьютера, к которому подключен адаптер.

Тип блока управления. Позволяет выбрать тип ЭБУ. Для правильной работы программы необходимо, чтобы выбранный в программе тип ЭБУ соответствовал установленному в диагностируемом автомобиле. Тип выбранного блока отображается в заголовках рабочих окон программы.

Цвет. Настройка для вывода графиков на белом или на черном фоне (последняя рекомендуется для ноутбуков как более энергоэкономичная).

Группы. Пункт позволяет настроить группы и наборы отображаемых параметров. Стандартная группа включает все параметры для выбранного ЭБУ. Эти параметры разбиты на стандартные наборы, состав и количество которых изменить нельзя. Если пользователя по какой-либо причине не удовлетворяет состав стандартных наборов, он может создавать свои группы и наборы с произвольными сочетаниями параметров.

4.5 Войти в меню «**Клиенты**» и изучить его возможности применения.

Этот режим позволяет накапливать, хранить и изменять различную информацию о клиентах и их автомобилях. На экране отображаются следующие данные о клиентах: ФИО клиента; тип ЭБУ; марка автомобиля; номер автомобиля; номер двигателя; телефон клиента; год выпуска; примечание.

Создать нового клиента, при этом ввести все запрашиваемые данные.

Тип автомобиля выбирается из списка. Список раскрывается аналогично. Выбор значения осуществляется клавишей (Пробел) или двойным щелчком мыши. Список автомобилей можно изменять (дополнять, редактировать, удалять строки) через пункт меню «**Запись**»:

Новая (Ins) – создание записи о новом типе автомобиля;

Исправить (Ctrl+Enter) – редактирование;

Удалить (Del) – удаление записи.

Можно для клиента ввести пометку «**Забыть**». Этот пункт необходим для простоты работы с базой данных при большом количестве клиентов. Используется при фильтрации записей.

Фильтрация производится на основе информации о типе ЭБУ, марке автомобиля, годе выпуска и по пометке «**Забыть**». Можно вывести на экран как все записи, так и только те, которые были помечены как забытые, или, наоборот, те, которые не были помечены как забытые. При этом записи, помеченные как забытые, выделяются красным цветом.

В заголовке окна базы данных всегда указаны условия фильтра. Если фильтр не задан, указано только название базы данных. Это поможет Вам определить, какие данные отображаются.

Новая запись может быть создана из этого режима, и тогда она содержит только указанные выше поля, а может быть создана из режима «**Параметры**» и содержать дополнительно записанные графики параметров.

Управление базой данных «**Записи по Клиенту**» такое же, как в базе данных «**Клиенты**»: добавление новых записей, редактирование, удаление, поиск, просмотр, фильтрация, сохранение в виде текстового файла.

4.6 Войти в меню «**Сведения**» и изучить его возможности применения.

Этот пункт главного меню служит для получения сведений о кодах неисправностей (ошибках), паспорте ЭБУ, паспорте двигателя, паспорте калибровок, паспорте программы, каналах АЦП и т.д. в зависимости от типа ЭБУ.

Во вкладке «**Комплектация**» программа позволяет просмотреть комплектацию автомобиля в виде «Код» – «Наименование».

Вкладка Паспорта содержит данные о блоке управления двигателем. Вид окна и состав информации зависит от конкретного типа ЭБУ.

Во вкладке **«Ошибки»** программа позволяет просмотреть ошибки, возникшие за время работы программы. Данная вкладка присутствует в подменю **«Сведения»** для ЭБУ типа «Микас» и «Январь 4», для остальных типов ЭБУ сведения об ошибках в таком же виде можно получить из пункта главного меню **«Ошибки»**.

Во вкладке **«Каналы АЦП»**, для блоков управления, позволяющих напрямую прочитать значения с АЦП, выводятся сведения о кодах АЦП и значениях связанных с ними параметров.

4.7 Войти в меню **«Таблицы»** и изучить его возможности применения.

Данный пункт меню позволяет просмотреть и сбросить в исходное состояние, если необходимо, таблицы коэффициентов топливоподачи.

4.8 Войти в меню **«Данные»** и изучить его возможности применения.

Этот пункт позволяет обратиться к ранее сохраненным данным в памяти тестера ДСТ-2М или в памяти компьютера. Пункт **«Из файлов»** позволяет просмотреть данные, записанные ранее в файлы в режиме **«Параметры»**.

Пункт **«Из ДСТ-2М»** позволяет получить доступ к информации, накопленной при работе тестера ДСТ-2М. Из предлагаемого списка сохраненных параметров можно выбрать до 7 параметров для просмотра. По умолчанию выбираются первые семь параметров.

4.9 Войти в меню **«Испытания»** и изучить его возможности применения.

Данный пункт позволяет проводить тесты для определения частоты вращения колен вала, механических потерь, скорости прогрева двигателя и т.д.

Прокрутка. Прокрутка двигателя. Во время этого испытания определяется средняя частота вращения коленчатого вала, среднее напряжение и минимальное напряжение борт сети за время прокрутки двигателя.

Запуск. Во время этого испытания определяется средняя частота вращения коленчатого вала, среднее напряжение и минимальное напряжение борт сети за время запуска двигателя.

Разгон. Разгон двигателя. Определяется время, за которое двигатель набирает обороты с некоторой минимальной величины до максимальной. Экстремальные величины частоты вращения коленчатого вала задаются пользователем.

Разгон холостого хода. Определяется время, за которое двигатель на холостом ходу разгоняет обороты с некоторой минимальной величины до максимальной под управлением программы.

Механических потерь. Определение механических потерь. Определяется время, за которое двигатель сбросит обороты с одной частоты до другой.

Прогрев. Скорость прогрева двигателя. Определяется время, за которое температура охлаждающей жидкости увеличивается с некоторой минимальной величины до максимальной. Экстремальные величины задаются пользователем. Если текущая температура охлаждающей жидкости выше минимальной, заданной пользователем, тест прекращается.

Тест ЭБУ. Выполняется внутренний тест ЭБУ.

Сброс ЭБУ. Эквивалентен отключению и включению питания блока управления.

Инициализация ЭБУ. То же, что и сброс, но производится дополнительно очистка данных обучения.

4.10 Войти в меню «**Параметры**» и изучить его возможности применения.

Данный пункт меню позволяет просмотреть все параметры, снимаемые с ЭБУ, а также произвести сохранение нужной последовательности данных и управлять исполнительными механизмами (ИМ).

Параметры, которые содержит выделенный набор, отображаются и расшифровываются в окне «**Датчики**». Настройки отображения (показывать параметры как графики или только как значения, какие графики отображать совместно) соответствуют установленным в меню «**Настройка**».

Нажав на клавишу (**Enter**) или щелкнув мышью на «**Выбор**», можно перейти к режиму измерения данных параметров. На рисунке графики параметров 1-**RXX** и 5-**UGB** показаны вместе, параметры 2-**THR** и 3-**FREQ** показаны в виде столбиковой диаграммы.

На экране отображается (кроме собственно графиков) код параметра; номер параметра в наборе; текущее значение параметра; единица измерения; значение параметра в виде столбиковой диаграммы (при выключенном графике); описание параметра (при выключенном графике); метки по горизонтальной оси (оси времени) соответствуют одной секунде.

Примечание: Наименование параметра отображается на экране только при выключенном графике.

В любой момент можно изменить вид отображения параметров.

Переключить вид: **график параметра/значение в виде столбиковой диаграммы** можно просто щелкнув на него мышкой или нажав кнопку с цифрой, соответствующей номеру параметра. Чтобы добавить/убрать график параметра для отображения **вместе** необходимо, удерживая нажатой клавишу (Shift), нажать клавишу цифры, соответствующей номеру параметра.

Пункты меню режима «Параметры» (выбираются мышью или нажатием соответствующих клавиш на клавиатуре):

– **Уже (-) / Шире (+)** – изменение горизонтального масштаба графиков;

– **Набор (F2)** – выбор другого набора для графического отображения (выход в предыдущее окно);

– **Упр / Стоп упр (F5)** – начать/закончить управление ИМ;

– **Пред (Shift+F6)** – выбор предыдущего набора параметров из текущей группы без выхода в предыдущее окно;

– **След (F6)** – выбор следующего набора параметров из текущей группы без выхода в предыдущее окно;

– **Масш (F8)** – изменение вертикального масштаба выделенного параметра;

– **Стоп / Старт (F9)** – остановить/начать вывод параметров. Причем, если после остановки работы тестера через некоторое время работа будет продолжена с тем же набором, то на экран будут выведены и те данные, которые поступили во время остановки работы. Команда **Стоп** служит для начала обработки (печати, записи в память) определенного участка графиков;

– **Визир** – управление визирами. Визир служит для выбора участка графиков для печати и записи в память, а также для определения точных значений параметров в любой момент времени;

– **Запись (F10)** – запись собранных данных в память. Эта команда доступна только после **Стоп**. Возможна как запись всех данных, так и участка, выделенного визирами. При этом открывается окно для создания новой записи в базе данных «Записи по Клиенту», графики будут сохранены с привязкой к этой записи. В дальнейшем доступ к ним возможен через режим **Клиенты-Данные-Показать** или режим **Данные-Из файлов-Показать**;

– **Печать** – вывод на печать графиков переменных (только участок, отображаемый на экране). Причем на печать будут выводиться только те графики, которые отображаются на экране. Из этого пункта доступен также предварительный просмотр и настройка параметров печати;

– **Выход (Esc)** – выход в главное меню программы.

Возможна запись как всех собранных данных, так и участка, выделенного с помощью визиров. Если данные не выделены, то программа делает запрос: записать все? Если данные выделены, программа спрашивает: записывать выделенный фрагмент? В случае отрицательного ответа следует еще один запрос: записать все?

Управление ИМ возможно только при подключении ПЭВМ к автомобилю. При подключении ПЭВМ к тестеру ДТС-2М управление ИМ недоступно.

4.11 Произвести имитационный цикл диагностирования компьютерным сканером, в ходе которого для нового клиента, автомобиля, параметров ЭБУ оценить показатели системы управления по стандартным или своим наборам параметров, сделать запись и проанализировать результат.

5 Оформление отчета

Отчет должен содержать исходные данные клиента, автомобиля; электронного блока управления; описание внешних признаков неисправностей МСУД; результаты оценки показателей и регулировок; анализ результатов; рекомендации по устранению неисправностей.

6 Контрольные вопросы

- 1) Определить функциональные возможности сканера «Мотор-Тестер».
- 2) Определить достоинства и недостатки сканера «Мотор-Тестер».
- 3) Определить наиболее рациональный алгоритм поиска неисправностей сканером «Мотор-Тестер».
- 4) Перечислить основные диагностические параметры узлов МСУД, определяемые сканером.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МСУД «МИКАС» НА АВТОМОБИЛЕ

Цель работы - изучить технологию диагностирования систем впрыска на автомобиле, при помощи автомобильного диагностического сканера «Мотор-тестер МТ-2» на базе ПЭВМ и универсальными диагностическими приборами.

1 Материальное обеспечение лабораторной работы

- 1.1 Автомобиль ГАЗ-2217, оборудованный МСУД «МИКАС».
- 1.2 ПЭВМ типа Пентиум 166.
- 1.3 Программа диагностирования электронных систем впрыска «Мотор-тестер МТ-2».
- 1.4 Осциллограф электронный.
- 1.5 Мультиметр электронный.
- 1.6 Пробник автомобильный.

2 Содержание лабораторной работы

- 2.1 Изучить расположение и назначение элементов МСУД «МИКАС» на автомобиле.
- 2.2 Изучить методы диагностирования МСУД «МИКАС».
- 2.3 Произвести оценку технического состояния МСУД «МИКАС», на основе пробника «Мотор-тестер» и проанализировать результаты.
- 2.4 Произвести оценку технического состояния МСУД «МИКАС», на при помощи сканера «Мотор-тестер» и проанализировать результаты.

3 Общие положения

3.1 Техническое обслуживание комплексной системы управления работой двигателя

- 1) в случае выхода из строя определенных датчиков или их цепей блок управления переходит на резервный режим работы, используя данные заложенные в его памяти;
- 2) работа блока управления в резервном режиме позволяет эксплуатацию автомобиля до проведения квалифицированных ремонтных работ. При переходе блока управления в резервный режим в комбинации приборов загорается сигнализатор;
- 3) при постоянном горении сигнализатора на комбинации приборов проведите самодиагностику системы;
- 4) контроль и ремонт элементов системы управления проводите только на станциях технического обслуживания;

5) категорически запрещается отключать аккумуляторную батарею при работающем двигателе;

6) при мойке автомобиля и двигателя не допускайте попадания воды и других моющих веществ на узлы системы управления;

7) при необходимости отключения электрических разъемов от узлов системы управления необходимо выключить зажигание и отключить аккумуляторную батарею;

8) при подключении электрических разъемов к узлам системы строго соблюдайте их ориентацию. Разъемы соединяются только в определенном положении;

9) при демонтаже электрического разъема блока управления не прикасайтесь к выводам разъема блока, так как это может привести к повреждению блока статическим электричеством;

10) в случае замены блока управления системой или датчика массового расхода воздуха необходимо провести регулировку содержания СО в отработавших газах;

11) при проверке электрических цепей системы управления необходимо применять только высокоомный вольтметр или мультиметр;

12) электрический бензонасос создает давление в бензосистеме, которое удерживается и при неработающем насосе, в связи с чем перед демонтажем необходимо снизить давление в магистрали бензонасоса;

13) не допускайте работы двигателя при малом количестве топлива в бензобаке так как это может привести к выходу из строя электробензонасоса.

3.2 Неисправности комплексной системы управления двигателем

В блоке управления имеется режим самодиагностики, с помощью которого можно определить неисправности в системе управления.

Если блок управления в режиме самодиагностики не может определить неисправность, то необходимо пользоваться специальным прибором DST-2 или сканерами на базе ПК типа «Мотор-тестер».

Блок управления в режиме самодиагностики выдает трехзначные световые коды на сигнализатор «Check engine». Каждой неисправности присвоен свой цифровой код. Цифровой код определяется по числу включений сигнализатора. Сначала считают число включений сигнализатора для определения первой цифры кода (например: цифре 1 – одно короткое включение 0,5 с, цифре 2 – два коротких включения, затем идет пауза 1,5 с. После нее считают число включений для определения второй цифры, затем третьей, после чего идет пауза в 4 с, определяющая конец кода).

Для перевода блока управления в режим самодиагностики необходимо:

– отключить аккумуляторную батарею на 10-15 с и вновь подключить,
– запустить двигатель и дать ему поработать 30-60 с на холостом ходу, не трогая педали дроссельной заслонки,

– отдельным проводом соединить выводы диагностической розетки согласно рисунок 13.

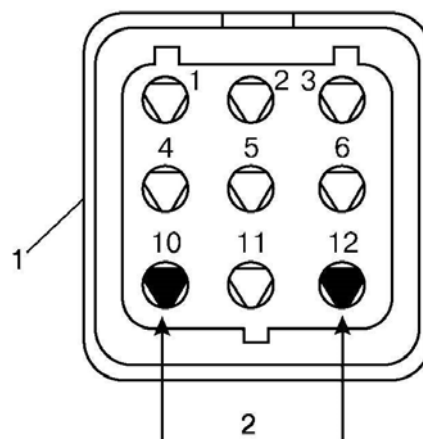
Розетка установлена в моторном отделении на щитке передка с правой стороны.

После перевода блока управления в режим самодиагностики контрольная лампа должна высветить код 12 три раза, что свидетельствует о начале работы режима самодиагностики. Следующие коды будут отображать имеющуюся неисправность или несколько неисправностей. Каждый код повторяется трижды.

После индикации всех кодов имеющихся неисправностей индикация кодов повторяется.

Если блок управления не может определить неисправность, то высвечивается код 12.

Наиболее эффективна диагностика МСУД сканерами DST-2, «Мотор-тестер». Приборы позволяют избежать ошибок интерпретации кодов, которые возможны при восприятии медленных кодов. Сканеры обладают большей информативностью, скоростью восприятия кодов.



1 – диагностический разъем,
2 – дополнительный провод
Рисунок 13 - Диагностический разъем

4 Выполнение лабораторной работы

4.1 Изучить расположение элементов МСУД МИКАС на автомобиле и произвести их внешний осмотр на предмет повреждений, надежности электрических соединений.

4.2 Подключить сканер на базе ПК «Мотор-Тестер» к диагностическому разъему выполняя требования, изложенные выше.

4.3 Произвести оценку технического состояния микропроцессорной системы управления двигателем по рекомендациям справки программы сканера и указаний лабораторной работы №2.

4.4 Произвести анализ результатов диагностирования МСУД и оформить отчет.

5 Оформление отчета

Отчет должен содержать данные автомобиля и МСУД; описание внешних признаков неисправностей МСУД; результаты оценки показателей и регулировок; анализ результатов; рекомендации по устранению неисправностей.

6 Контрольные вопросы

- 1) Определить основные методы оценки технического состояния МСУД «МИКАС».
- 2) Определить правила подключения сканеров к МСУД на автомобиле.

- 3) Перечислить основные режимы диагностирования МСУД, определяемые сканером и их возможности.
- 4) Определить регулировочные параметры МСУД «МИКАС», доступные сканером «Мотор-Тестер».

Список литературы

- 1 Программа диагностическая МОТОР-ТЕСТЕР. Руководство пользователя [Текст]. – Самара : НПП «Новые технологические системы», 2001. – 45 с.
- 2 Руководство по техническому обслуживанию и ремонту систем управления двигателем ЗМЗ 4062.10 с распределенным впрыском МИКАС 5.4, МИКАС 7.1 и двигателем ЗМЗ-4063.10 с системой МИКАС 5.4 [Текст]. – Самара: НПП «Новые технологические системы», 2001. – 95 с.
- 3 Системы распределенного впрыска топлива автомобилей ВАЗ – устройство и диагностика. / В. С. Боюр [и др.]. – Тольятти : НВП «ИТЦ АВТО», 2003. – 130 с.
- 4 Соснин, Д. А. Автотроника. Электрооборудование и системы бортовой автоматики современных легковых автомобилей [Текст] : учебное пособие / Д. А. Соснин. – М. : СОЛОН-Р, 2001. – 272 с.
- 5 Чижов, Ю. П. Электрооборудование автомобилей [Текст] : учебник для вузов / Ю. П. Чижов, С. В. Акимов. – М. : Издательство «За рулем», 1999. – 384 с.
- 6 Яковлев, В. Ф. Диагностика электронных систем автомобиля [Текст] : учебное пособие / В. Ф. Яковлев. – М. : Солон-Пресс, 2003. – 272 с.

Борщенко Ярослав Анатольевич
Шабуров Виктор Николаевич

ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЕЙ

Методические указания
к выполнению лабораторных работ
для студентов направления 190600.62

Часть первая

Редактор Е.А. Могутова

Подписано в печать	Формат 60×84 1/16	Бумага тип. 65 гр.м ²
Печать цифровая	Усл. печ.л. 2,25	Уч.-изд.л. 2,25
Заказ	Тираж 50	Не для продажи

РИЦ Курганского государственного университета.
640000, г. Курган, ул. Советская, 63/4.
Курганский государственный университет.