

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие сведения .....	2
2. Технические данные и устройство .....	3
3. Общий порядок работы .....	6
4. Идентификация неисправностей .....	7
5. Просмотр параметров системы .....	9
6. Коррекция параметров и управление системой ...	11
7. Просмотр комплектации системы .....	12
8. Просмотр паспортных данных системы .....	13
9. Методика работы с тестером. Примеры .....	13
Принятые обозначения .....	26
Приложения :	
1. Меню управления тестером .....	27
2. Неисправности систем управления .....	29
3. Параметры систем управления .....	37
4. Функции управления системами .....	49
5. Описание комплектации систем .....	52
6. Структура паспортных данных .....	55

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

1.1. Настоящее руководство предназначено для пользователей сканер-тестера (далее – тестер) “СТМ-2.1”, позволяющего выполнять диагностику систем управления двигателями с впрыском бензина и блоками управления “M1.5.4 МИКАС-5.4” (20X.3763), “МИКАС-7.1/7.2” (29X.3763), “M1.5.4 АВТРОН” для автомобилей ГАЗ и УАЗ.

Руководство необходимо применять совместно со специальным руководством по диагностике и техническому обслуживанию системы управления соответствующим двигателем с впрыском бензина.

1.2. Пользователями тестера могут быть как индивидуальные владельцы автомобилей, так и станции сервисного обслуживания автомобилей и их агрегатов, а также автомобильные и моторостроительные предприятия.

1.3. Связь тестера с блоком управления двигателем выполняется через диагностический разъем по однопроводной двунаправленной K-линии связи, выполненной в стандарте ISO 9141.

Электропитание тестера осуществляется от бортовой сети автомобиля (клемма “30”) через диагностический разъем.

1.4. Обращаем внимание пользователя на то, что тестер не является независимым измерительным прибором, он только позволяет сканировать содержимое доступной оперативной памяти блока управления и включать-выключать выполнение разрешенных блоком управляющих процедур.

Тестер не фиксирует неисправности двигателя, систем его питания и управления, которые не определяет блок управления. Для диагностики сложных неисправностей в этих системах необходима дополнительная аппаратура, например, газоанализатор “СО-СН”, измеритель давления топлива, тестер форсунок, тестер системы зажигания и т.п.

Тем не менее с помощью сканер-тестера можно выполнить достаточно глубокий параметрический анализ, который при определенном навыке работы позволит отделить неисправности электронных компонентов от неисправностей механических конструкций и систем двигателя.

1.5. В связи с развитием программного обеспечения тестера, а также с появлением новых модификаций блоков управления двигателями, отдельные части настоящего издания руководства могут не полностью соответствовать реально выполняемым функциям прибора.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И УСТРОЙСТВО

2.1. Основные тактико-технические параметры тестера:

Число режимов диагностирования .....	5
Тип индикатора .....	символьный, жидко- кристаллический
Число отображаемых символов .....	16x2
Число управляющих клавиш .....	4
Интервал выборки данных в режиме наблюдения, с .....	0,2...0,5

2.2. Основные эксплуатационно-технические параметры тестера:

Тип диагностического соединителя .....	Вилка 513012
Длина кабеля связи (не менее), м .....	2,5
Номинальное напряжение питания постоянного тока $U_n$ , В .....	12
Рабочий диапазон напряжение питания, В .....	7...16
Максимальное напряжение питания (не более 5 мин), В .....	20
Потребляемая мощность при $U_n$ (с подсветкой) не более, ВА .....	0,8
Рабочая температура, °С .....	0...50
Относительная влажность при 25 °С (не более), % .....	95
Габариты прибора (длина-глубина-высота) без кабеля, мм .....	140x92x40
Масса прибора, кг .....	0,25
Срок службы, лет .....	5
Гарантийный срок эксплуатации, месяц .....	12

2.3. Тестер состоит из следующих элементов:  
корпус сборный (верхний и нижний) с окном для индикатора;

функциональная клавиатура, ориентированная по глубине справа;

алфавитно-цифровой двухстрочный жидко-кристаллический индикатор;

звуковой индикатор (звонок);

плата электронного управления;

кабель связи с вилкой диагностического соединителя.

С задней стороны корпуса расположены:

фирменная этикетка с указанием типа тестера, его номера и даты изготовления;

2 отверстия для варианта крепления тестера на стене.

Обратите внимание: тестер пломбирован, нарушение пломбы во избежание потери гарантии не допускается.

2.4. Управление тестером осуществляется с помощью четырех функциональных клавиш (см. рисунок на задней обложке):

“Esc” (круг) – отказ от выполнения команды или возврат к предыдущей операции;

“Enter” (квадрат) – ввод или активизация выбранной операции, подтверждение команды;

“Up” (стрелка вверх) – просмотр снизу-вверх, включение механизма, увеличение значения параметра;

“Dn” (стрелка вниз) – просмотр сверху-вниз, выключение механизма, уменьшение значения параметра.

2.5. Цоколевка вилки диагностического соединителя тестера приведена на задней обложке.

2.6. Индикатор, в зависимости от исполнения тестера, может иметь 2 исполнения: с подсветкой экрана и без нее. Подсветка экрана (включена постоянно) позволяет просматривать информацию в затемненном помещении или в ночное время суток. Оптимальное наблюдение информации на индикаторе достигается при хорошем уровне внешнего освещения и угле зрения  $90 \pm 30^\circ$ .

2.7. Звуковой индикатор (звонок) выводит звуковые сообщения в режиме зуммера с частотой сигнала  $(6 \pm 0,5)$  кГц:

короткий сигнал (0,1 с) – сопровождение каждого нажатия клавиши;

длинный сигнал (1 с) – внимание оператору, неправильные действия.

2.8. Особенности эксплуатации.

2.8.1. При подключении вилки диагностического

кабеля тестера к розетке диагностики системы управления двигателем, размещенной под капотом автомобиля, обеспечить прокладку кабеля в стороне от вращающихся и горячих деталей двигателя.

2.8.2. При эксплуатации тестер должен находиться в руках пользователя, или размещаться: на столе (на специальной подставке), на стене в подвешенном состоянии или в кабине на мягком сидении.

2.8.3. Во избежание вероятного выхода из строя тестера не рекомендуется его эксплуатация в следующих случаях:

- вне диапазона рабочих условий эксплуатации;
- при предельно допустимых напряжениях питания;
- в бортовых условиях при жестком креплении к кузову автомобиля;

- при возможности прямого попадания на корпус тестера масла, бензина, воды или моющей жидкости.

2.8.4. При хранении тестер должен быть упакован в тару предприятия-изготовителя (сумку).

Запрещается хранение тестера при отрицательных температурах, вне помещений и при высокой влажности.

2.8.5. Во избежание резкого изменения режима работы двигателя, по причине нарушения нормального выполнения рабочей программы блока управления, запрещается проводить коррекцию параметров системы или режимов работы исполнительных механизмов при скорости автомобиля свыше 60 км/ч. Операции коррекции параметров системы или режимов работы исполнительных механизмов двигателя рекомендуется выполнять на холостом ходу.

2.8.6. Во избежание выхода из строя двигателя не рекомендуется изменять значения параметров в процедуре "УПРАВЛЕНИЕ/КОРРЕКЦИЯ:" с записью постоянных значений во флэш-ОЗУ блока: UOZOC > 6 °пкв, RCOK > 0,2.

2.8.7. Во избежание вероятного выхода из строя тестируемого блока управления не подключать диагностический кабель при включенном зажигании.

### **3. ОБЩИЙ ПОРЯДОК РАБОТЫ**

Управление тестером выполняется с помощью меню режимов и процедур, структура которого зависит от типа тестируемого блока управления и приведена в приложении 1. Общий порядок работы с тестером следующий.

3.1. Подсоединить вилку диагностического соединителя тестера к розетке диагностики системы управления двигателем (12-контактный разъем, как правило, установлен под капотом автомобиля).

В случае исправности тестера и цепи бортового питания выводится длинный звуковой сигнал и два коротких сообщения: фирма-разработчик тестера и предупреждение пользователю "ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ВКЛЮЧИ ЗАЖИГАНИЕ". Включить зажигание автомобиля.

Примечание. Если нет вышеуказанных сообщений, выполнить отключение и повторное подключение тестера к розетке диагностики. Если тестер по-прежнему не работает - проверить наличие, полярность и уровень бортового напряжения между контактами "2" и "12" диагностической розетки.

3.2. В случае нормальной работы тестера отображается: в первой строке - "БЛОК УПРАВЛЕНИЯ:", а во второй - первый тип тестируемого блока.

Выбрать клавишами "Dn" и "Up" тип тестируемого блока и нажать клавишу "Entr".

Примечание. Каждое нажатие клавиши сопровождается коротким звуковым сигналом. Длинный звуковой сигнал информирует пользователя о том, что новые строки управления или информация в данном разделе отсутствуют.

3.3. Отображается: в первой строке - главное меню управления тестером "РЕЖИМЫ РАБОТЫ", а во второй - первый режим тестирования "НЕИСПРАВНОСТИ".

Выбрать клавишами "Dn" и "Up" требуемый режим тестирования и нажать клавишу "Entr". Для возврата к главному меню нажать "Esc".

Для обозначения строк меню управления тестером приняты следующие обозначения: "<>" - признак главного меню; ">" - признак подменю; ":" - признак подменю нижнего уровня.

Примечание. В случае получения сообщения "ОШИБКА ОБМЕНА С БЛОКОМ УПРАВЛЕН.", проверьте, что зажигание автомобиля включено. Выключите и через 5...10 секунд повторно включите зажигание.

Если связи с блоком по-прежнему нет, то необходимо проверить:

совместимость выбранного типа тестируемого блока с типом блока, установленного на автомобиле;

надежность подключения диагностического кабеля и качество контактов "розетка-вилка";

наличие обрыва, короткого замыкания на массу или бортовую сеть в диагностической цепи;

надежность подключения контролируемого блока к массе двигателя;

подключение контролируемого блока к клеммам "30" и "15" бортовой сети;

работоспособность К-линии диагностики блока (блок неисправен);

работоспособность К-линии тестера (тестер неисправен).

Если Вы ошибочно выбрали не тот тип тестируемого блока, то нажмите клавишу "Esc" 2-3 раза и через 5 с тестер вернется в главное меню.

3.4. Выбрать клавишами "Up" или "Dn" требуемую функцию тестирования и нажать клавишу "Entr". Для отказа от выполнения функции и возврата к предыдущему уровню нажать клавишу "Esc".

Аналогично выполняются операции просмотра отдельных параметров или данных, а также функции управления системой.

3.5. После завершения работы с тестером выключить зажигание и отключить вилку диагностического кабеля. Упаковать тестер и эксплуатационную документацию в сумку.

#### **4. ИДЕНТИФИКАЦИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ СИСТЕМЫ**

4.1. Просмотр и идентификация неисправностей системы управления двигателем выполняется путем выбора режима работы "НЕИСПРАВНОСТИ".

В этом режиме осуществляется:  
просмотр текущих ("ТЕКУЩИЕ КОДЫ") и накопленных кодов ("ВСЕ КОДЫ") неисправностей тестируемой системы управления;

сброс кодов неисправностей, накопленных в оперативной памяти блока управления ("СБРОС КОДОВ").

Для блока типа "АВТРОН" последние две функции не выполняются.

4.2. Все типы кодов неисправностей (ошибок), регистрируемые блоком, описаны в таблице приложения 2. Коды неисправностей унифицированы для всех типов блоков, но каждый блок способен определять не все указанные в таблице коды неисправностей.

4.3. При выборе процедуры "ТЕКУЩИЕ КОДЫ" тестер выводит на экран текущие коды неисправностей системы управления и двигателя, которые обновляются при каждом считывании кодов из блока 2-3 раза в секунду.

В верхней строке отображаются текущие коды (до 4-х кодов), а в нижней - указывается краткое наименование неисправности.

Просмотр кодов неисправностей осуществляется нажатием клавиш "Up" (в начало списка) и "Dn" (к концу списка) - при этом маркер кода ">" перемещается в указанном направлении. Коды, которые не поместились на первой странице, размещаются на последующих.

Краткое наименование неисправности отображаются в нижней строке в мерцающем режиме: "неисправный объект-тип неисправности". Например, для кода ">23" верхней строки отображается сначала тип неисправного объекта "ДАТЧИК ДРОССЕЛЯ", затем тип неисправности этого объекта "НИЗК. УР.СИГНАЛА", что означает "Низкий уровень сигнала датчика положения дроссельной заслонки".

Если блок не зафиксировал неисправностей в системе управления двигателем, то на экран выводится сообщение "ОШИБОК НЕТ".

4.4. При выборе процедуры "ВСЕ КОДЫ" тестер выводит все разновидности кодов неисправностей системы управления и двигателя, которые имели место от момента



включения зажигания и были накоплены в буфере неисправностей блока управления.

Порядок отображения и просмотра кодов в данной процедуре аналогичен операциям просмотра информации в процедуре "ТЕКУЩИЕ КОДЫ".

4.5. При выборе процедуры "СБРОС КОДОВ" тестер производит очистку буфера кодов неисправностей блока управления, т.е. все накопленные типы неисправностей стираются в оперативной памяти блока.

По завершению сброса кодов неисправностей выводится сообщение "КОДЫ СБРОШЕНЫ". Для самоконтроля выбрать процедуру "ВСЕ КОДЫ" и проверить, что "ОШИБОК НЕТ".

Данную операция рекомендуется выполнять до момента контрольного тестирования, чтобы очистить буфер неисправностей блока управления от различных кодов, накопленных в процессе эксплуатации автомобиля и предыдущих диагностических работ.

Примечание. Сброс накопленных кодов неисправностей можно выполнить менее удобным способом (без тестера), отключив зажигание и клемму "Плюс" или "Минус" от аккумулятора на время не менее 10 минут. При каждом отключении массы или клеммы "Плюс" аккумулятора блок записывает в свой буфер неисправностей постоянный код "62", который автоматически сбрасывается через два часа непрерывной работы двигателя.

## **5. ПРОСМОТР ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ**

5.1. Просмотр параметров тестируемой системы управления двигателем выполняется путем выбора режима работы "ПАРАМЕТРЫ".

5.2. Для блоков типа "МИКАС" тестируемые параметры разделены на несколько групп. Для оперативной работы рекомендуется использовать группу параметров "ОСНОВНЫЕ", а для более детального просмотра состояния системы управления двигателем – наборы параметров в специализированных подгруппах, например "ЧАСТОТА", "РАСХОД ТОПЛИВА", "ЗАЖИГАНИЕ" и др.

5.3. Для блоков типа "АВТРОН" тестируемые пара-

метры сведены в одну группу и могут быть непосредственно просмотрены после выбора режима "ПАРАМЕТРЫ".

5.4. Сводное описание параметров для тестируемых систем управления приведено в приложении 3. Параметры в таблицах указаны в порядке их просмотра в пределах групп. Листание страниц параметров производится клавишами "Up" и "Dn", возврат в меню "ПАРАМЕТРЫ" – по клавише "Esc".

5.5. Каждая страница параметров описывается двумя строками:

в первой строке – имя параметра (англ.), считанное значение и единица измерения параметра; для значений коэффициентов, кодовых и квантованных значений, как правило, единица измерения не указывается;

во второй строке – краткое наименование параметра.

5.6. Исходным является режим автопросмотра, когда значение наблюдаемого параметра обновляется 2...3 раза в секунду.

При нажатии на клавишу "Entr" (после входа в группу) параметры в пределах выбранной группы фиксируются, т.е. производится как бы моментальная однократная запись (срез) параметров по нажатию данной клавиши. Просмотр среза параметров можно выполнить клавишами "Up" и "Dn", возврат к режиму автопросмотра – повторное нажатие клавиши "Entr".

5.7. В процедуре предусмотрена возможность перехода с режима просмотра значения одного параметра с его кратким наименованием на режим одновременного отображения двух параметров без наименований.

Для этого необходимо выбрать интересующую группу параметров, нажать клавишу "Entr", затем – "Up" (при этом выводится длинный звуковой сигнал), а в каждой строке отображаются: имя параметра, его значение и единица измерения. Просмотр параметров в данном режиме выполняется попарно путем нажатия клавиш "Dn" / "Up".

Для возврата к полному отображению параметра с (наименованием) необходимо: либо выйти из текущей процедуры просмотра группы параметров по "Esc", а затем снова войти в нее по "Entr", либо после выбора первого

параметра в группе нажать клавишу "Up". Каждый переход от режима "Один параметр" к режиму "Два параметра" сопровождается длинным звуковым сигналом.

## **6. КОРРЕКЦИЯ ПАРАМЕТРОВ И УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ**

6.1. Режим "УПРАВЛЕНИЕ" является процедурой активной диагностики системы управления двигателем, а также предназначен для долговременной коррекции отдельных параметров блока управления.

Описание процедур управления системой приведено в таблице приложения 4.

6.2. Для блоков типа "МИКАС" меню режима включает подрежимы: "КОРРЕКЦИЯ", "УПРАВЛЕНИЕ ПАРАМЕТРАМИ" и "УПРАВЛЕНИЕ ВЫХОДАМИ".

Выбрать необходимую процедуру управления клавишами "Dn" или "Up" нажать "Entr":

увеличить или уменьшить на один шаг значение параметра соответственно нажатием клавиш "Up" (плюс) или "Dn" (минус);

отключить исполнительный механизм или программу регулирования параметром клавишей "Dn" (ОТКЛ), или включить - "Up" (ВКЛ).

6.3. Для выхода из процедуры управления или коррекции без сохранения данных или состояния нажать клавишу "Esc", а для выхода с сохранением изменений нажать клавишу "Entr" (при этом информация записывается в оперативную память блока и сохраняется в памяти до момента отключения бортового напряжения от блока).

При сохранении в режиме "КОРРЕКЦИЯ" данные записываются в оперативную флэш-память блока для долговременного энергонезависимого хранения информации.

6.4. Для сохранения заданного состояния исполнительного механизма "ВКЛ" или "ОТКЛ" необходимо при выходе из процедуры нажать клавишу "Entr". При выходе из процедуры по клавише "Esc" управляемый механизм возвращается в состояние, определяемое рабочей программой блока.

Режим позволяет управлять одновременно только одним из исполнительных механизмов, т. е., если один механизм активно управляется тестером, то другие механизмы возвращаются блоком в исходное рабочее состояние.

6.5. Для блоков типа "АВТРОН" режим "УПРАВЛЕНИЕ" включает две процедуры, действующие на неработающем двигателе:

"БЕНЗОНАСОС" - включение-отключение реле электробензонасоса;

"ФУНКЦИОНАЛ. ТЕСТ" - включение функционального теста исполнительных механизмов.

При выполнении функционального теста последовательно включаются: катушки зажигания 1-4 и 2-3 цилиндров, форсунки цилиндров 1-2-3-4, регулятор дополнительного воздуха. Исправность механизмов и их цепей можно проверить на слух по характерному звуку, который они производят во время своей работы.

Для запуска функционального теста нажать клавишу "Entr", после чего выводится сообщение: "ИДЕТ ТЕСТ...".

Для повторного включения теста выйти из процедуры "ФУНКЦИОНАЛ. ТЕСТ" по клавише "Esc" и снова войти в него по "Entr", что возможно не ранее, чем через 15 секунд после первого запуска.

Обратите внимание, что для возврата к другим тестовым процедурам блока "АВТРОН" после работы функционального теста необходимо выключить и повторно включить зажигание.

## **7. ПРОСМОТР КОМПЛЕКТАЦИИ СИСТЕМЫ**

7.1. Просмотр комплектации тестируемой системы управления двигателем выполняется путем выбора режима работы "КОМПЛЕКТ".

7.2. Для блоков типа "МИКАС" данные по комплектации разделены на несколько групп, а для блоков типа "АВТРОН" они отсутствуют.

Выбрать группу данных по комплектации системы, например, "ДАТЧИКИ", и нажать клавишу "Entr", просмотреть информацию в пределах выбранной группы путем листания строк клавишами "Dn" и "Up" - при этом

отображается краткая информация о наличии комплектующего изделия или о его характеристике; для возврата на предыдущий уровень нажать "Esc".

Описание признаков комплектации систем управления двигателем приведено в приложении 5.

## **8. ПРОСМОТР ПАСПОРТНЫХ ДАННЫХ СИСТЕМЫ**

8.1. Просмотр паспортных данных тестируемой системы управления двигателем выполняется путем выбора режима работы "ПАСПОРТ".

Описание структуры информационных групп паспортных данных для различных систем управления приведено в приложении 6.

8.2. Для блоков типа "МИКАС" паспортные данные разделены на несколько групп, а для блоков типа "АВТРОН" они сведены в одну группу.

Выбрать группу паспортных данных и нажать клавишу "Entr", просмотреть информацию в пределах выбранной группы путем листания строк паспортных данных клавишами "Dn" и "Up", для возврата на предыдущий уровень нажать "Esc".

8.3. Если запрашиваемая паспортная информация не запрограммирована заводом-изготовителем блока управления, то на экран выводится пустая или некорректная строка сообщения.

## **9. МЕТОДИКА РАБОТЫ С ТЕСТЕРОМ. ПРИМЕРЫ**

Настоящий раздел предназначен для краткого ознакомления пользователя диагностического сканер-тестера с наиболее характерными операциями поиска неисправностей в системах управления двигателями с впрыском бензина автомобилей ГАЗ и УАЗ.

### **9.1. Проверка исправности лампы диагностики**

9.1.1. Внешнее проявление неисправности: при включении зажигания лампа неисправности двигателя (желтого цвета на передней панели приборов) не загорается.

9.1.2. Подключить тестер к системе. Включить зажигание.

Выбрать команду управления лампой неисправности "УПРАВЛЕНИЕ / УПР.МЕХАНИЗМАМИ / ЛАМПА НЕИСПРАВН.". По клавише "Up" перевести управление в положение "ВКЛ", а по "Dn" - "ОТКЛ".

Если лампа не загорается или не гаснет, то очевидно неисправна ее цепь управления или питания, или сама лампа неисправна.

9.1.3. Проверить наличие текущих неисправностей цепи лампы диагностики в процедуре "НЕИСПРАВНОСТИ/ТЕКУЩИЕ КОДЫ": "181...183".

## **9.2. Сверка паспортных данных блока управления**

9.2.1. Внешнее проявление неисправности: после замены блока управления двигатель не запускается, глохнет или работает неустойчиво.

9.2.2. Подключить тестер к системе. Включить зажигание.

Просмотреть паспортные данные блока по доступным информационным группам в процедуре "ПАСПОРТ" и записать их.

Сравнить паспортные данные установленного Вами блока управления с маркировкой демонтированного блока по группам: "ВЕРСИЯ ПРОГРАММЫ", "КАЛИБРОВКИ", "ТИП БЛОКА" и др. Если обозначения не совпадают - установить блок с маркировкой, соответствующей маркировке демонтированного блока.

После замены блока выполнить регулировку СО в отработавших газах двигателя по методике, приведенной в п. 9.9.

9.2.3. В случае сомнений записать данные технического паспорта на автомобиль: модель автомобиля, год выпуска, тип двигателя, и проконсультироваться у завода-изготовителя автомобиля о типе применяемого блока управления.

## **9.3. Сверка установленной комплектации системы**

9.3.1. Внешнее проявление неисправности: после замены блока управления двигатель не запускается, глохнет или работает неустойчиво, горит лампа неисправности.

9.3.2. Подключить тестер к системе. Включить зажигание.

Просмотреть комплектацию системы по доступным информационным группам в процедуре "КОМПЛЕКТ".

Обратить внимание на несоответствие установленной на автомобиле комплектации с комплектацией, прочитанной тестером.

Например, на автомобиле могут быть не установлены такие элементы системы, как: кондиционер, электровентилятор охлаждения двигателя, лямбда-зонд, клапан продувки адсорбера, клапан рециркуляции, иммобилизатор, датчик расхода воздуха с прожигом и др., а тестер их считывает, или наоборот – указанные элементы установлены, но тестер их не считывает.

9.3.3. Сравнить паспортные данные установленного блока с маркировкой демонтированного блока в процедуре "ПАСПОРТ" (см. п. 9.2).

Если обозначения не совпадают – установить блок с маркировкой, соответствующей маркировке демонтированного блока.

После замены блока выполнить регулировку СО в отработавших газах двигателя по методике, приведенной в п. 9.9.

#### **9.4. Определение текущей неисправности системы**

9.4.1. Внешнее проявление неисправности: при включении зажигания и/или при работающем двигателе лампа неисправности двигателя (желтого цвета на передней панели приборов) загорается и не гаснет.

9.4.2. Подключить тестер к системе. Запустить двигатель.

Выбрать процедуру просмотра текущих кодов неисправностей "НЕИСПРАВНОСТИ/ТЕКУЩИЕ КОДЫ" и просмотреть экран (ы) кодов неисправностей.

9.4.3. После устранения обнаруженных неисправностей повторить проверку двигателя на сбойном режиме, убедиться в процедуре "НЕИСПРАВНОСТИ/ТЕКУЩИЕ КОДЫ", что "ОШИБОК НЕТ".

## **9.5. Определение плавающей неисправности системы**

9.5.1. Внешнее проявление неисправности: при работающем двигателе или в процессе движения автомобиля лампа неисправности двигателя бессистемно загорается и гаснет.

9.5.2. Подключить тестер к системе. Включить зажигание.

Выбрать процедуру просмотра накопленных кодов неисправностей "НЕИСПРАВНОСТИ/ВСЕ КОДЫ" и просмотреть экран (ы) кодов неисправностей.

Примечание. Код "62" в процедуре "НЕИСПРАВНОСТИ/ВСЕ КОДЫ" обычно появляется при отключении массы или аккумулятора от бортсети и является несущественным, он напоминает о том, что накопленные блоком адаптивные данные сброшены.

9.5.3. Сбросить тестером коды накопленных неисправностей: в процедуре "НЕИСПРАВНОСТИ/СБРОС КОДОВ".

Выбрать процедуру просмотра текущих кодов неисправностей "НЕИСПРАВНОСТИ/ТЕКУЩИЕ КОДЫ" и наблюдать кратковременное появление кода (ов) неисправностей.

Если текущие неисправности появляются при: шевелении жгута, работе двигателя или разгоне автомобиля, то необходимо проверить вероятность короткого замыкания на массу автомобиля сигнальных проводов жгута, надежность фиксации проводов в колодках и их качество опрессовки и др.

9.5.4. После устранения обнаруженных дефектов сбросить коды неисправностей, повторить проверку двигателя на сбойных режимах, убедиться в процедуре "НЕИСПРАВНОСТИ/ВСЕ КОДЫ" что "ОШИБОК НЕТ".

## **9.6. Прокачка топливной магистрали**

9.6.1. Внешнее проявление неисправности: двигатель не запускается после установки или замены элементов топливной системы, отсутствует или понижено давление топлива (менее 300 кПа) в заливной магистрали (до регуля-



тора давления топлива) или нет давления в сливной магистрали при работающем электробензонасосе.

9.6.2. Подключить тестер к системе. Включить зажигание.

9.6.3. Выбрать команду управления электробензонасосом "УПРАВЛЕНИЕ/УПР. МЕХАНИЗМАМИ/БЕНЗОНАСОС". По клавише "Up" перевести бензонасос в положение "ВКЛ" на время, необходимое для заполнения магистрали топливом и удаления воздушной пробки из заливной магистрали. Выключить бензонасос клавишей "Dn" ("ОТКЛ").

9.6.4. Если давление по-прежнему отсутствует – проверить заливную магистраль на засорение.

Если при работе бензонасоса слышен свист (очевидно бензонасос работает "на сухую", что допускается на время не более 1 минуты, иначе он может выйти из строя), проверить наличие топлива в баках и заливную магистраль на засорение. Проверить степень засорения фильтров грубой и тонкой очистки топлива.

Обратить внимание: управление электробензонасосом обеспечивается только при неработающем двигателе, при работающем двигателе блок управления игнорирует эту команду тестера.

### **9.7. Проверка исправности дроссельного устройства**

9.7.1. Внешнее проявление неисправности:  
обороты прогретого двигателя "гуляют" на холостом ходу;

автомобиль не развивает полной мощности;  
лампа неисправности двигателя загорается при полном нажатии педали акселератора.

9.7.2. Подключить тестер к системе. Включить зажигание.

Внешним осмотром проверить исправность дроссельного устройства, его привода и датчика положения дроссельной заслонки.

9.7.3. Выбрать в процедуре просмотра "ПАРАМЕТРЫ/ОСНОВНЫЕ" контролируемые параметры: "THR" и "ATHR".

9.7.4. Сравнить измеренные параметры для закрытого дросселя с типовыми:

степень полного закрытия дросселя – THR=0...2%;  
напряжение датчика положения дросселя –  
ATHR=0,25...0,65В.

При необходимости отрегулировать привод дросселя на полное закрытие.

9.7.5. Нажать педаль акселератора до упора и сравнить измеренные параметры для полностью открытого дросселя с типовыми:

степень полного открытия дросселя – THR>90%;  
напряжение датчика положения дросселя –  
ATHR=3,90...4,65В.

При необходимости отрегулировать привод педали акселератора и дросселя на полное открытие.

### **9.8. Октан-коррекция угла опережения зажигания**

9.8.1. Внешнее проявление неисправности: повышенная детонация двигателя.

9.8.2. Подключить тестер к системе. Запустить двигатель.

Выбрать в процедуре просмотра "ПАРАМЕТРЫ/ДЕТОНАЦИЯ" параметры "BDET1...BDET4". На холостом ходу резко нажать педаль акселератора.

Если детонация проявляется ("BDET1...BDET4=ЕСТЬ"), то выбрать в процедуре "УПРАВЛЕНИЕ/КОРРЕКЦИЯ" параметр "UOZOC".

Клавишей "UP" ввести положительную поправку UOZOC=4 °пкв и записать ее во флэш-ОЗУ блока по клавише "Entr" – углы опережения зажигания на всех режимах работы двигателя теперь будут уменьшены на указанную величину (при отрицательных значениях UOZOC они будут наоборот увеличены).

9.8.3. На холостом ходу резко нажать педаль акселератора.

Если детонация по прежнему проявляется, что можно уточнить в процедуре "ПАРАМЕТРЫ/ЗАЖИГАНИЕ" по величине детонационного смещения угла опережения зажигания по каждому из цилиндров "DUOZ1...DUOZ4",

которое не должно превышать 4 °пкв, то рекомендуется проверить:

качество заправленного топлива;  
состояние цилиндрово-поршневой группы двигателя и клапанов.

### **9.9. Регулировка СО в отработавших газах двигателя**

9.9.1. Внешнее проявление неисправности: повышенный эксплуатационный расход топлива, черный выхлоп, повышенная концентрация СО в отработавших газах двигателя на холостом ходу.

9.9.2. Если в системе управления имеется отдельный потенциометр регулировки СО, или этот потенциометр установлен на датчике расхода воздуха, то использование тестера в качестве дублирующего электронного регулятора СО не допускается.

При регулировке СО с помощью потенциометрического винта тестер можно использовать только в качестве наблюдающего прибора для контроля параметра RCOD в процедурах: "ПАРАМЕТРЫ/ОСНОВНЫЕ" или "ПАРАМЕТРЫ/РАСХОД ТОПЛИВА".

9.9.3. Если в процедуре "КОМПЛЕКТ/ДАТЧИКИ" отсутствует запись "ПОТЕНЦИОМЕТР СО" (потенциометр или корректор регулировки СО), а в процедуре – "КОМПЛЕКТ/БЛОК" присутствует запись "СО-ИРОМ" или "КОРР. АЦП-ИРОМ" (регулировка СО из флэш-ОЗУ блока), то с помощью тестера можно выполнить электронную регулировку коэффициента коррекции СО и записать его значение во флэш-ОЗУ блока на период постоянной эксплуатации данного блока.

9.9.4. Подключить тестер к системе. Прогреть двигатель на холостом ходу до температуры охлаждающей жидкости TWAT=75...90 °С. Контроль параметра TWAT выполнить в процедурах: "ПАРАМЕТРЫ/ОБЩИЕ" или "ПАРАМЕТРЫ/ТЕМПЕРАТУРА".

Подготовить и прогреть газоанализатор СО, вставить его щуп к выхлопную трубу.

Выбрать в процедуре "УПРАВЛЕНИЕ/КОРРЕКЦИЯ" параметр "RCOD" (коэффициент коррекции СО на холостом ходу).

Клавишами "Dn" (минус) и "Up" (плюс) отрегулировать величину поправки коэффициента RCOD по нормативу  $CO = (0,8 \pm 0,1) \%$  в отработавших газах.

При изменении RCOD на один шаг регулирования необходимо учитывать временную задержку состояния двигателя и газоанализатора 5...10 с.

9.9.5. Установить повышенные обороты холостого хода  $FREQ = 2400 \dots 2700$  об/м. Контроль параметра FREQ выполнить в процедурах: "ПАРАМЕТРЫ/ОСНОВНЫЕ" или "ПАРАМЕТРЫ/ЧАСТОТА".

Проверить содержимое CO в отработавших газах, если  $CO > 0,5\%$ , то имеет место просос неучтенного воздуха во впускной системе двигателя после датчика расхода воздуха.

Устранить при необходимости прососы неучтенного воздуха. Выполнить повторную регулировку CO.

#### **9.10. Глобальная коррекция топливopодачи**

9.10.1. Внешнее проявление неисправности: пониженное давление в топливной магистрали (неисправность регулятора давления топлива), ухудшение эксплуатационно-технических параметров двигателя вследствие его износа или по причине коксования форсунок впрыска топлива.

9.10.2. Подключить тестер к системе. Прогреть двигатель на холостом ходу до температуры  $T_{WAT} = 75 \dots 95$  °C.

Выбрать в процедуре "УПРАВЛЕНИЕ/КОРРЕКЦИЯ" параметр "RCOK" (коэффициент глобальной коррекции топливopодачи). Клавишей "Up" (плюс) установить коэффициент  $RCOK = 0,2$ .

Если параметры двигателя на холостом ходу нормализуются, т.е. приближаются к типовым значениям, то могут иметь место неисправности в системе питания топливом, отмеченные выше.

9.10.3. Выйти из процедуры по клавише "Esc" с сохранением старого значения RCOK или записать во флэш-ОЗУ блока новое значение RCOK и нажать клавишу "Entr".

### **9.11. Определение неработоспособного цилиндра**

9.11.1. Внешнее проявление неисправности: двигатель работает неравномерно на холостом ходу: "троит" или "двоит".

9.11.2. Подключить тестер к системе. Включить зажигание. Прогреть двигатель на холостом ходу до температуры  $T_{WAT}=75...95$  °С.

9.11.3. Сбросить коды неисправностей: в процедуре "НЕИСПРАВНОСТИ/СБРОС КОДОВ", проверить наличие текущих неисправностей системы в процедуре "НЕИСПРАВНОСТИ/ТЕКУЩИЕ КОДЫ":

91...98, 231...238, 241...248 – для цепей управления зажиганием;

131...159 – для цепей управления форсунками.

9.11.4. Если после устранения обнаруженных неисправностей системы двигатель продолжает работать неравномерно, то поочередно выбирая команды отключения форсунок цилиндров двигателя "УПРАВЛЕНИЕ/УПР. МЕХАНИЗМАМИ/ФОРСУНКА 1...ФОРСУНКА 4":

по клавише "Dn" – выключение форсунки "ОТКЛ",

по клавише "Up" – включение форсунки "ВКЛ",

установить неработоспособный цилиндр (ы): если при отключении форсунки неравномерность оборотов двигателя не изменяется – цилиндр не работает.

Обратить внимание: управление форсунками обеспечивается только при работающем двигателе, при неработающем двигателе блок управления игнорирует эту команду тестера.

### **9.12. Определение неисправности датчика частоты**

9.12.1. Внешнее проявление неисправности: двигатель не запускается, "не схватывает" (нет искрообразования).

9.12.2. Подключить тестер к системе. Включить зажигание.

Очистить буфер кодов накопленных неисправностей блока управления в процедуре "НЕИСПРАВНОСТИ/СБРОС КОДОВ".

Выполнить прокрутку двигателя, для чего нажать до упора педаль акселератора и включить стартер на время 3...5 секунд.

Выбрать процедуру "НЕИСПРАВНОСТИ/ВСЕ КОДЫ", проверить наличие кода "53" - неисправность цепи датчика положения коленчатого вала (датчика частоты). Устранить при необходимости неисправность данной цепи.

9.12.3. Если код "53" не проявляется, выбрать в процедуре просмотра "ПАРАМЕТРЫ/ОСНОВНЫЕ" параметр "FREQ" (частота вращения коленчатого вала).

Выполнить прокрутку двигателя, для чего нажать педаль акселератора до упора и включить стартер на 3...5 секунд, если параметр FREQ=0, то цепь датчика частоты не подключена или полностью неисправна.

9.12.4. Если FREQ>120 об/м, то цепь синхронизации исправна и необходимо рассмотреть другие причины незапуска двигателя, например, неисправности: системы зажигания, аккумулятора, стартера и др.

Обратите внимание, напряжение аккумулятора перед запуском должно быть UACC>11,5 В (см. процедуру "ПАРАМЕТРЫ/СИГНАЛЫ"), в противном случае выполнить профилактику или замену аккумуляторной батареи.

### **9.13. Определение неисправности датчика детонации**

9.13.1. Внешнее проявление неисправности: повышенная детонация двигателя.

9.13.2. Подключить тестер к системе. Запустить двигатель.

Установить повышенные обороты холостого хода двигателя на уровне FREQ=3500...4000 об/м на 30 секунд, контроль частоты вращения выполнить в процедуре "ПАРАМЕТРЫ/ОСНОВНЫЕ" по параметру "FREQ".

Проверить в процедуре "НЕИСПРАВНОСТИ/ВСЕ КОДЫ" наличие кода "41" - неисправность цепи датчика детонации.

9.13.3. Если код "41" отсутствует, отключить датчик детонации от жгута проводов и повторить п. 9.13.2.

Если код "41" по прежнему не фиксируется, то неисправен канал измерения сигнала детонации в блоке управления или жгут проводов.

9.13.4. Если код "41" фиксируется, то на холостом ходу просмотреть с помощью процедуры "ПАРАМЕТРЫ/

ДЕТОНАЦИЯ" параметр "АДЕТ" (значение напряжения сигнала датчика детонации) .

Если при простукивании корпуса датчика твердым и массивным неметаллическим предметом значение АДЕТ<0,1 В, то цепь датчика детонации неисправна.

#### **9.14. Определение неисправности датчика температуры жидкости**

9.14.1. Внешнее проявление неисправности: лампа неисправности горит при работающем двигателе, повышенные обороты холостого хода горячего (ТWAT=75...95 °С) двигателя, повышенный эксплуатационный расход топлива.

9.14.2. Подключить тестер к системе. Запустить двигатель.

В процедуре "НЕИСПРАВНОСТИ/ТЕКУЩИЕ КОДЫ" проверить наличие кода неисправности "21" или "22".

9.14.2.1. В случае кода "21" (низкий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости), заглушить двигатель, отключить указанный датчик от жгута проводов, повторно запустить двигатель:

если по-прежнему фиксируется код "21" - неисправна цепь жгута проводов или измерительный канал в блоке управления;

если фиксируется код "22" - неисправен датчик температуры охлаждающей жидкости (внутреннее короткое замыкание на массу) .

9.14.2.2. В случае кода "22" (высокий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости), заглушить двигатель, отключить указанный датчик от жгута проводов, закоротить перемычкой 20 Ом контакты розетки жгута датчика, повторно запустить двигатель:

если по-прежнему фиксируется код "22" - неисправна цепь жгута проводов или измерительный канал в блоке управления;

если фиксируется код "21" - неисправен датчик температуры охлаждающей жидкости (внутренний обрыв) .

### **9.15. Определение неисправности датчика расхода воздуха**

9.15.1. Внешнее проявление неисправности: лампа неисправности загорается при работающем двигателе, повышенные обороты горячего (TWAT=75...95 °C) двигателя на холостом ходу, двигатель запускается и глохнет.

9.15.2. Подключить тестер к системе. Запустить двигатель.

В процедуре "НЕИСПРАВНОСТИ/ТЕКУЩИЕ КОДЫ" проверить наличие кодов неисправности "13" или "14".

Если коды "13" или "14" фиксируются, а двигатель работает с повышенными оборотами холостого хода, проверить исправность сигнальных цепей и цепей электропитания датчика расхода воздуха. Проверить работу двигателя с контрольным блоком управления.

9.15.3. Если коды "13" или "14" не фиксируются, а двигатель запускается только при частично нажатой педали акселератора, то включить зажигание, установить степень открытия дросселя THR=(8...12)%, запустить двигатель: если массовый расход воздуха AIR<20 кг/ч, то датчик расхода воздуха или измерительный канал блока управления неисправны. Контроль параметров "THR" и "AIR" выполнить в процедуре "ПАРАМЕТРЫ/ОСНОВНЫЕ".

### **9.16. Определение неисправности регулятора холостого хода**

9.16.1. Внешнее проявление неисправности: лампа неисправности загорается при работающем двигателе, двигатель запускается только при частично нажатой педали акселератора, повышенные обороты горячего двигателя (TWAT=75...95 °C) на холостом ходу.

9.16.2. Подключить тестер к системе. Включить зажигание.

В процедуре "НЕИСПРАВНОСТИ/ТЕКУЩИЕ КОДЫ" проверить наличие кодов неисправностей "161...166".

Если хотя бы один из кодов неисправности "161...166" фиксируются и двигатель при этом не запускается или запускается только при частично нажатой педали



акселератора, то проверить исправность цепей управления и электропитания регулятора холостого хода (регулятора дополнительного воздуха). Проверить работу двигателя с контрольным блоком управления.

9.16.3. Если коды неисправностей не фиксируются, а двигатель работает с повышенными оборотами холостого хода, то проверить:

затвор регулятора закоксован; промыть регулятор в керосине и просушить;

имеет место просос воздуха через неплотно прикрытый дроссель, если двигатель запускается при пережатом шланге регулятора; отрегулировать привод и заслонку дросселя на полное закрытие.

9.16.4. Если коды неисправностей не фиксируются, а двигатель работает с пониженными оборотами холостого хода, то проверить диапазон работы регулятора, для чего в процедуре УПРАВЛЕНИЕ/УПР. МЕХАНИЗМАМИ" выбрать операцию "РЕГУЛ. ДОП.ВОЗДУХА" и установить степень открытия регулятора, близкую к 60% (примерно 160 шагов).

Если обороты двигателя  $FREQ < 2000$  об/м, то проверить:

байпасный канал на возможное засорение;

исправность регулятора (нет полного открытия затвора).

## ПРИНЯТЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

АЦП – аналогово-цифровой преобразователь;  
ДАД – датчик абсолютного давления воздуха;  
ДМРВ – датчик массового расхода воздуха;  
ДТЖ – датчик температуры охлаждающей жидкости;  
ДТВ – датчик температуры (всасываемого) воздуха;  
ДПДЗ – датчик положения дроссельной заслонки;  
ЖКИ – жидко-кристаллический индикатор;  
КЗ – короткое замыкание;  
КРЦ – клапан рециркуляции;  
КПА – клапан продувки адсорбера;  
МК – микроконтроллер;  
ОЖ – охлаждающая жидкость;  
ОЗУ – оперативное запоминающее устройство блока управления;  
ОМЧВ – режим ограничения минимальной частоты вращения двигателя на холостом ходу;  
ПЗУ – постоянное запоминающее устройство блока управления;  
ПРСО – потенциометр регулировки СО;  
РДВ – регулятор дополнительного воздуха;  
СО – концентрация окиси углерода в отработавших газах двигателя;  
СН – концентрация углеводородов в отработавших газах двигателя;  
Флэш-ОЗУ – энергонезависимое ОЗУ для адаптивных калибровок блока;  
ХХ – холостой ход.