

**КОМПЛЕКС ТЕХНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ  
ПО ПОДДЕРЖАНИЮ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В ТЕХНИЧЕСКИ  
ИСПРАВНОМ СОСТОЯНИИ, ТЕХНОЛОГИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО  
ОБСЛУЖИВАНИЯ И ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА**

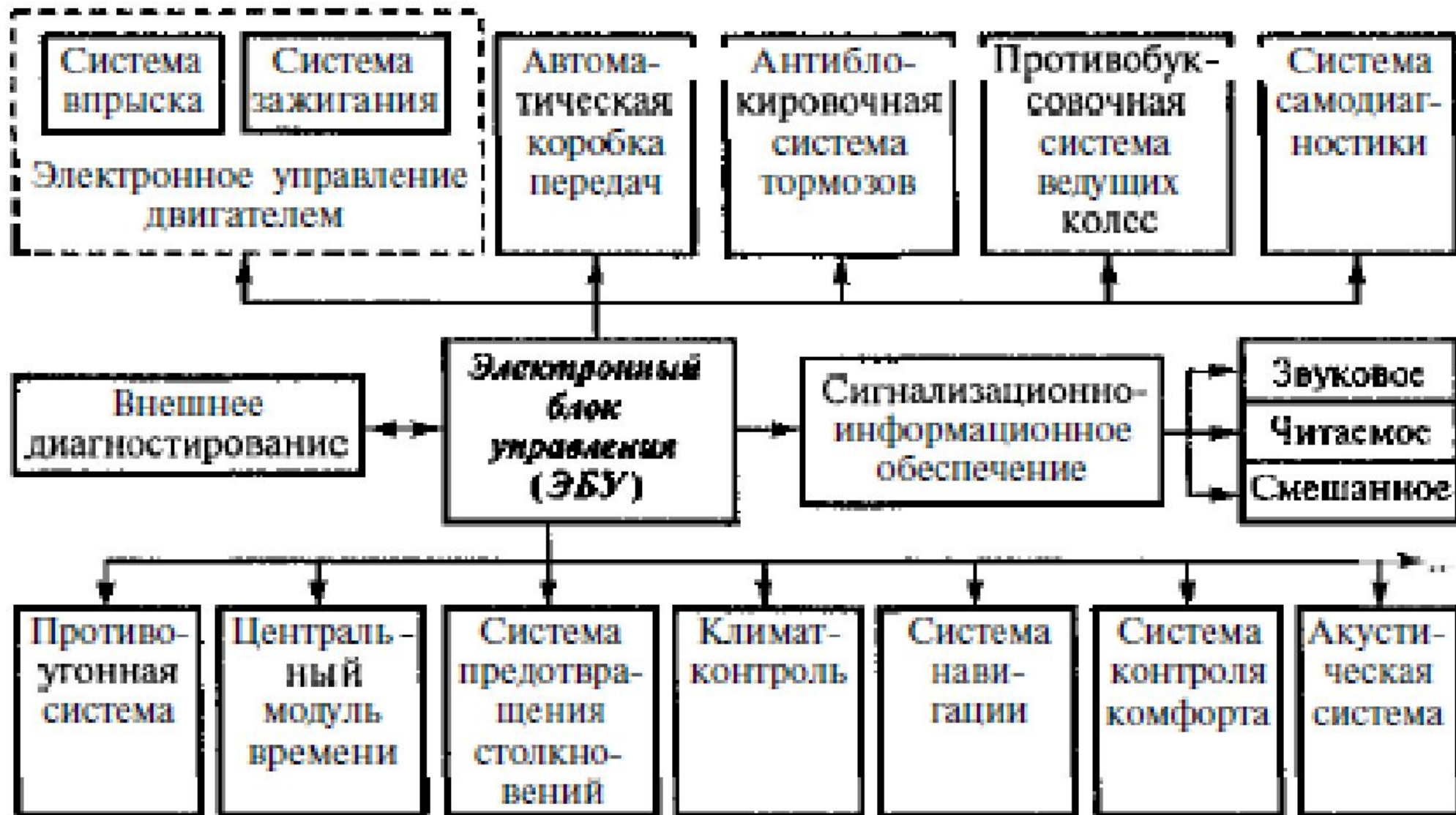
**УРОК**

**Диагностика системы управления двигателем  
легкового автомобиля**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ АВТОМОБИЛЕЙ**

**УЧЕБНИК** Под редакцией д-ра техн. наук, профессора В. М. ВЛАСОВА Глава 23. Обслуживание и ремонт систем автомобилей с компьютерным управлением рабочими процессами, параграф 23.1. Функции электронного управления системами автомобиля с бензиновым двигателем стр. 232

На современных автомобилях компьютерные системы управления рабочими процессами двигателей применяются для повышения топливной экономичности, динамических качеств автомобилей, обеспечения экологической безопасности в соответствии с действующими нормами



Наиболее часто отказывающимися элементами системы управления работой бензиновых двигателей являются: электрические цепи - окисление контактов и обрыв проводов (35 %), топливный насос (22 %), клапан холостого хода (10%), элементы системы зажигания (9%), форсунки (8%), датчик кислорода (7%), датчики и реле (6%), электронный блок управления (3 %)

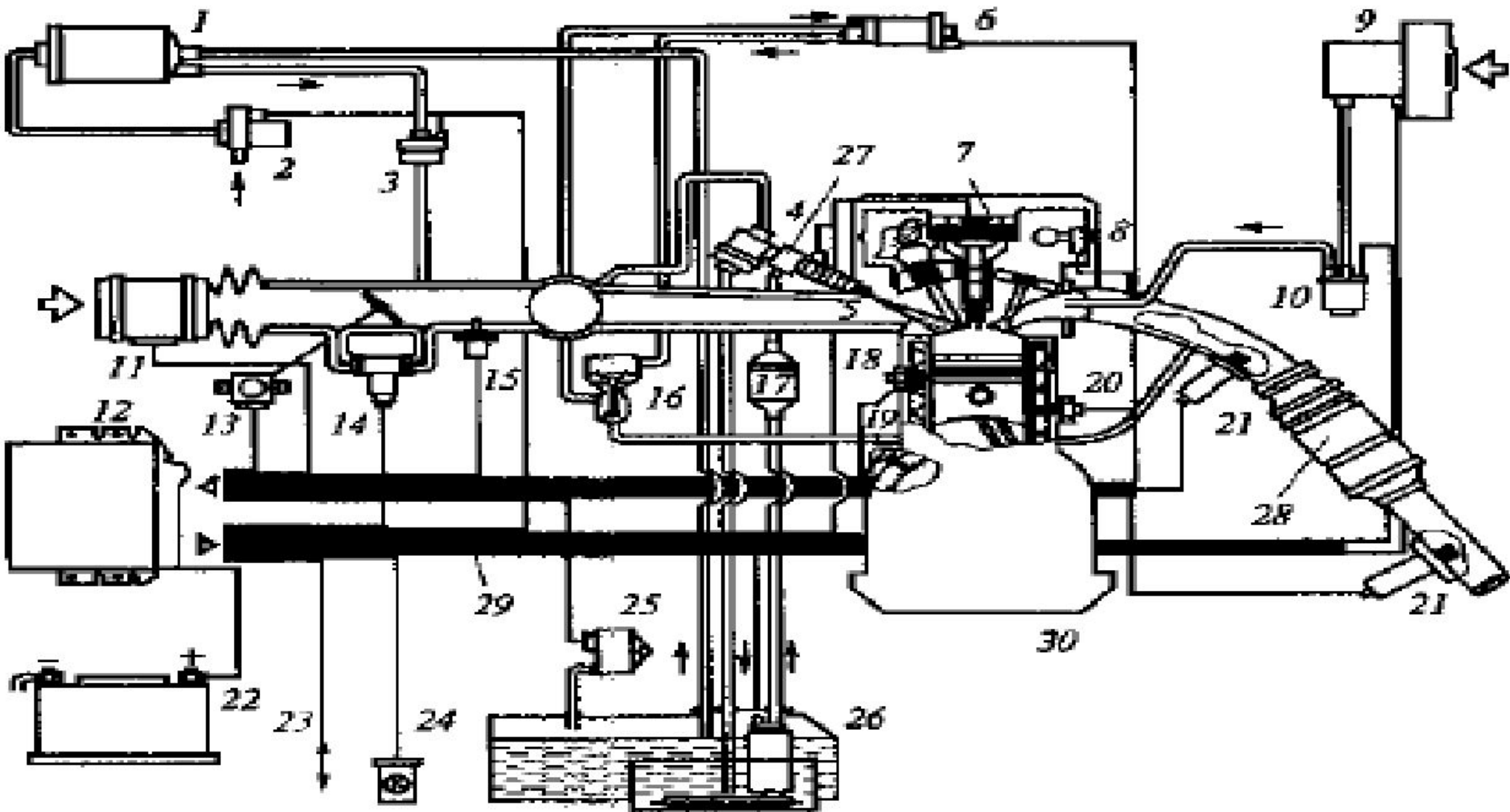
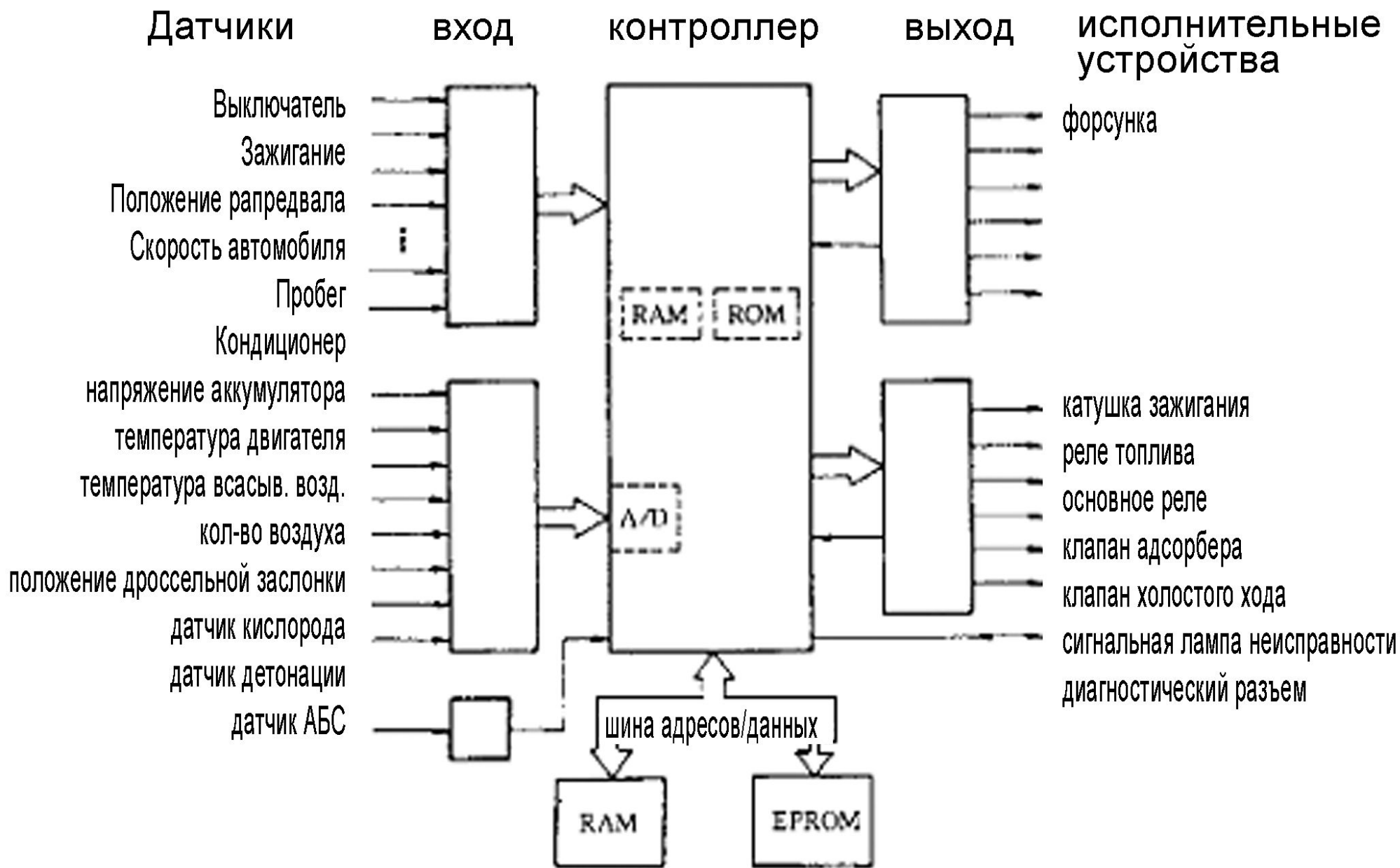


Рис. 23.2. Компьютерная система управления работой бензинового двигателя:

# Регулирование режимов работы и управление функциональными системами обеспечивается с помощью электронных блоков-модулей (контроллеров)

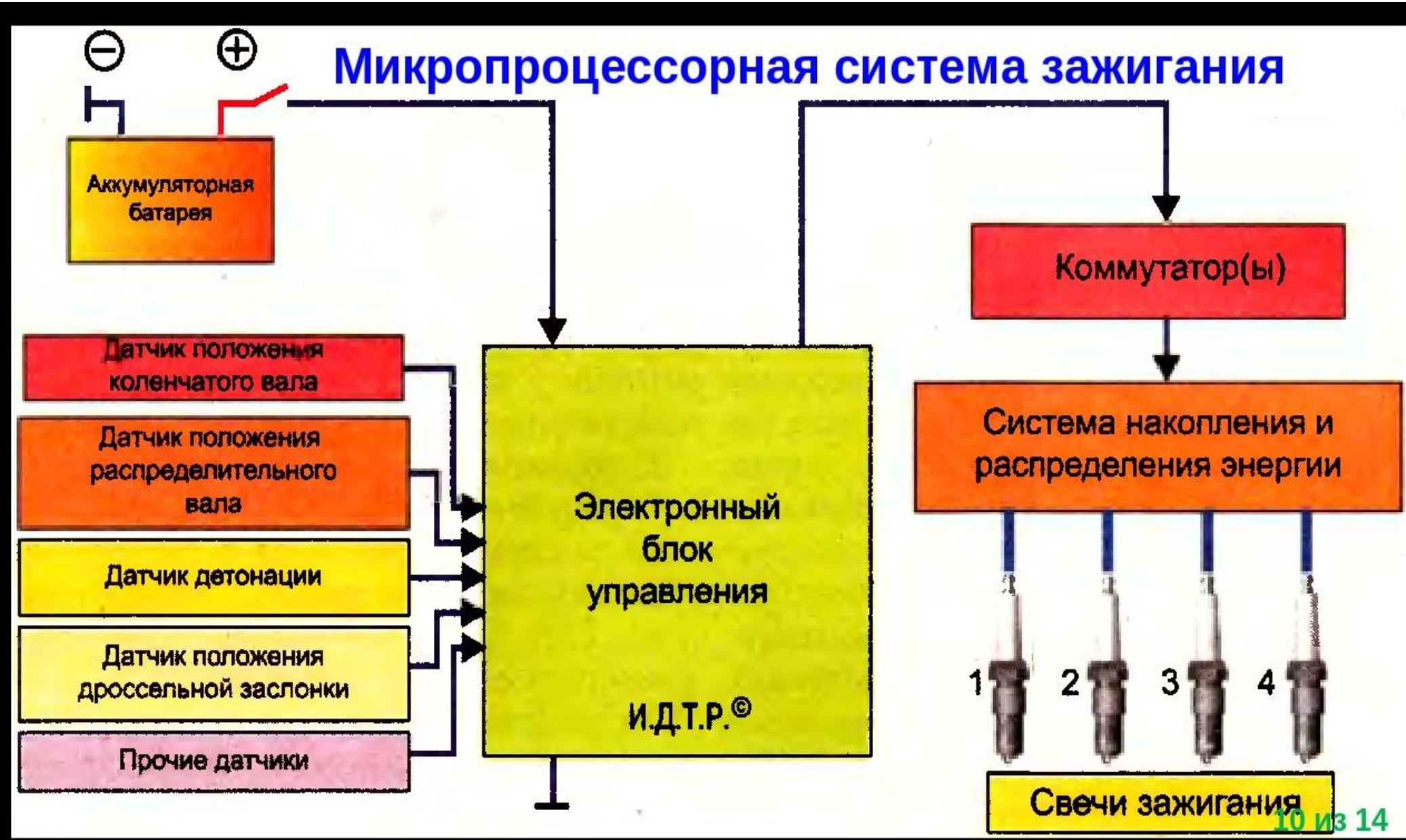


подачей топлива (впрыском топлива) и подсистемы управления зажиганием. Обе подсистемы управляются электронным блоком управления и обеспечивают работоспособность двигателя

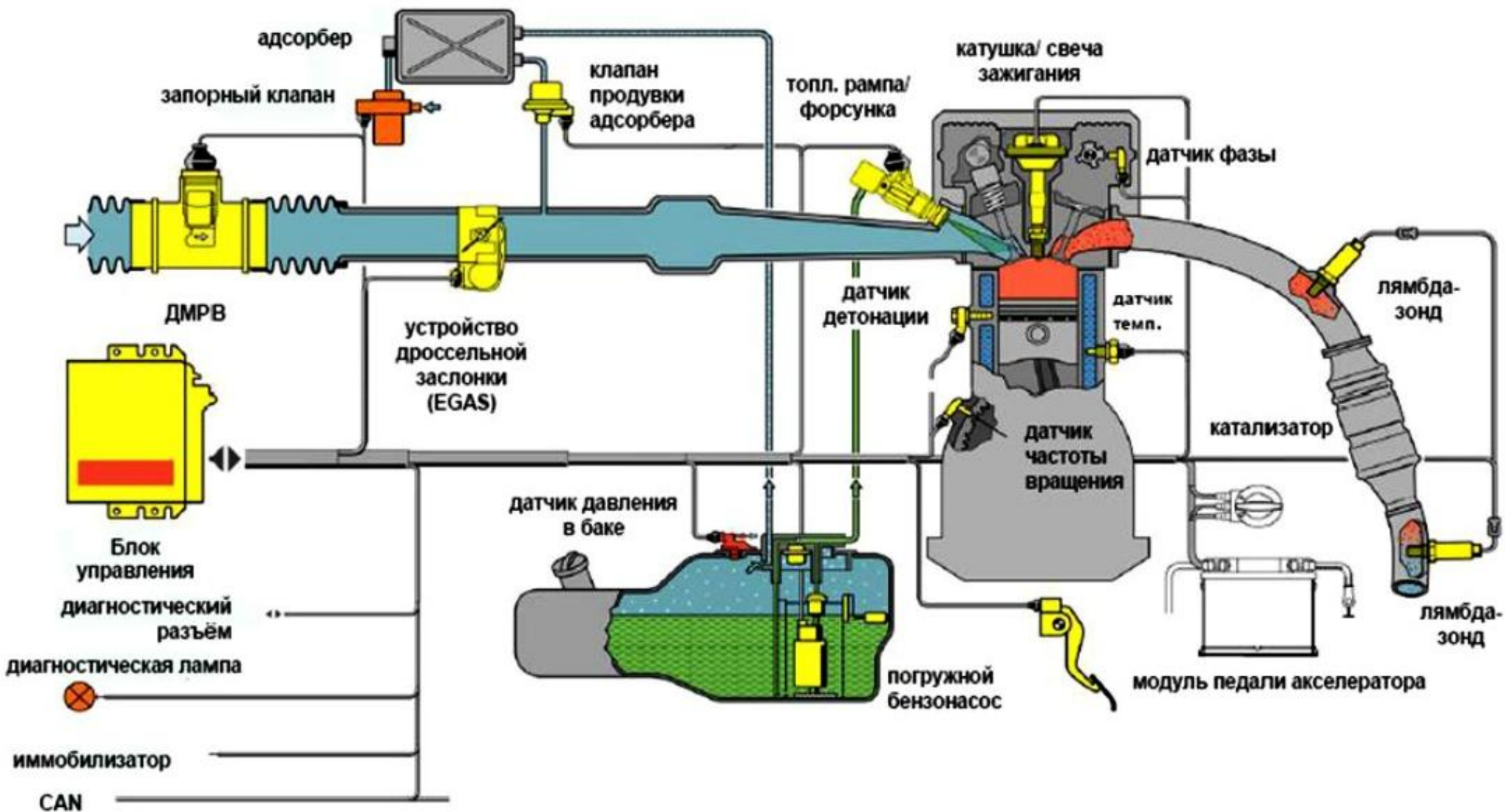
УЧЕБНИК **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ АВТОМОБИЛЕЙ** Под редакцией д-ра техн. наук, профессора В. М. ВЛАСОВА Глава 23. Обслуживание и ремонт систем автомобилей с компьютерным управлением рабочими процессами, параграф 23.1. Функции электронного управления системами автомобиля с бензиновым двигателем стр. 234



Итак, система управления ДВС состоит из микропроцессорной (на современных ДВС) системы зажигания, инжекторной системы питания и .....

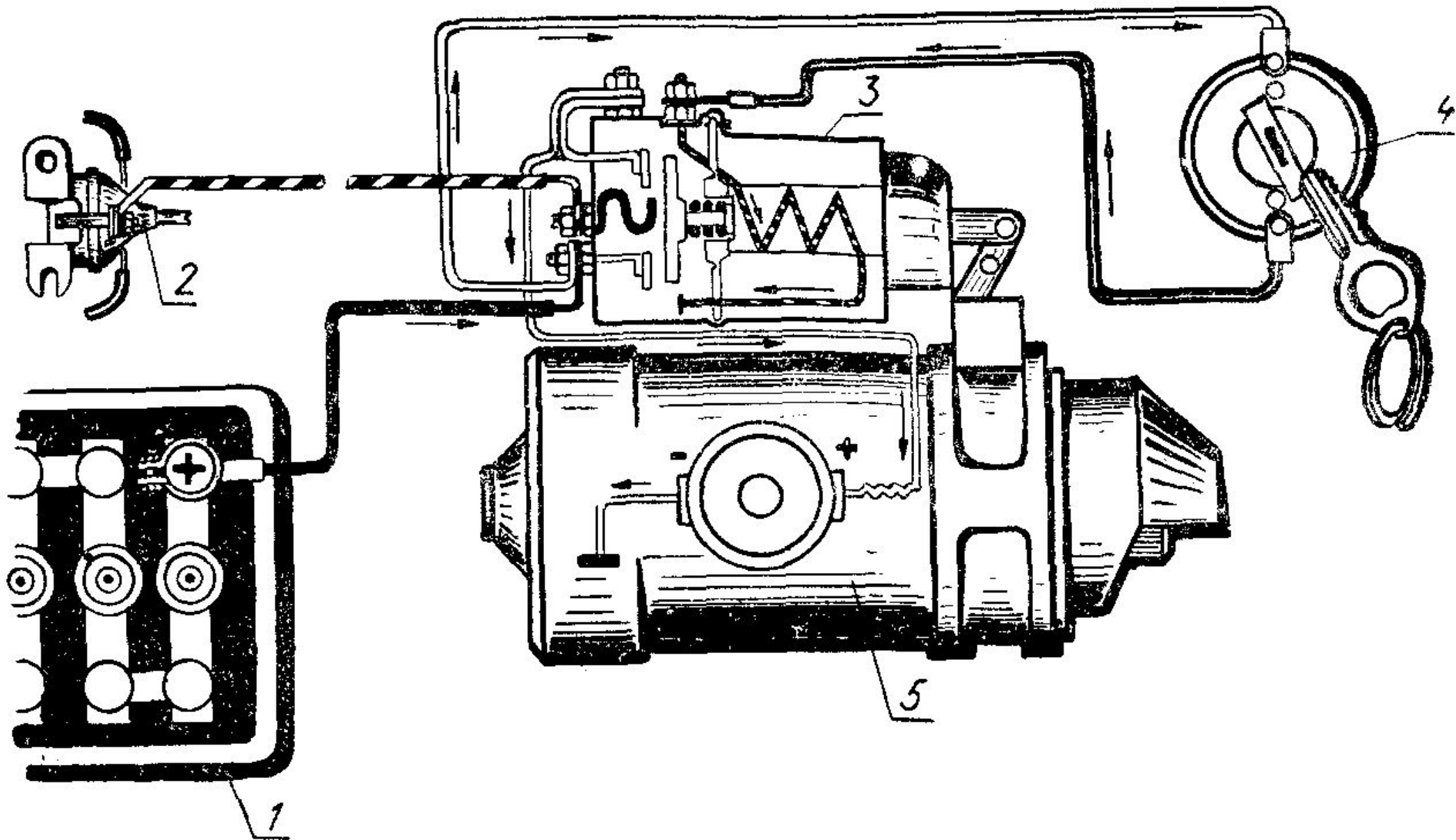


Итак, система управления ДВС состоит из микропроцессорной (на современных ДВС) системы зажигания, **инжекторной системы питания** и .....



Принципиальная схема системы питания и управления

И еще мы можем к ним добавить.....систему - пуска двигателя, которая состоит из АКБ, стартера, замка зажигания, предохранителя и реле стартера





Диагностика ДВС заключается в обнаружении и устранении неисправностей в системе управления ДВС



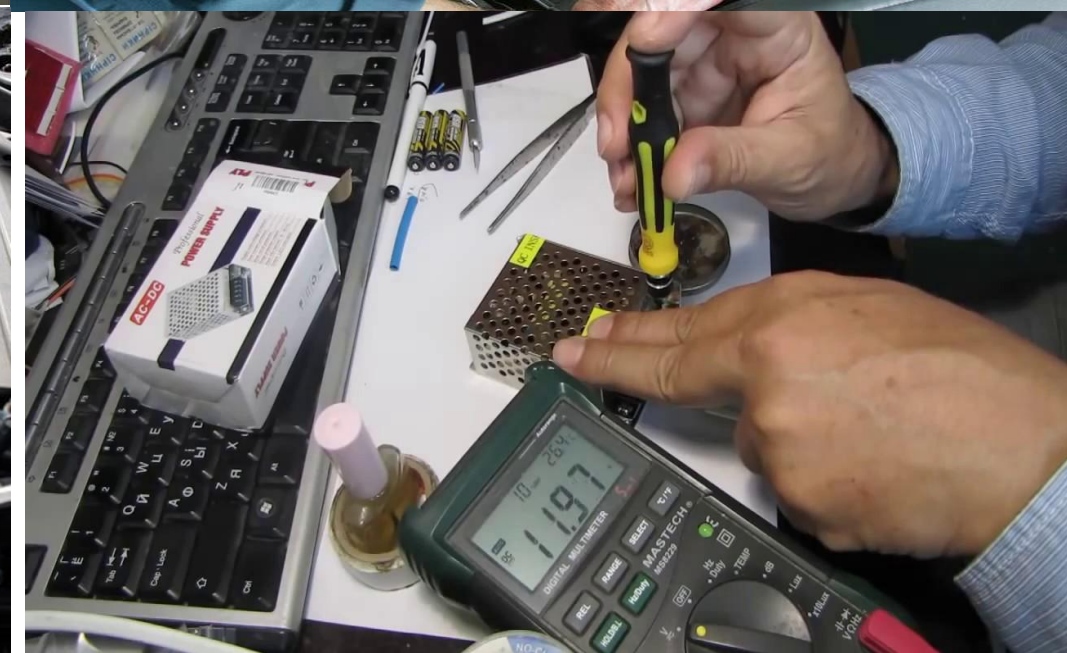
# Пост диагностики ДВС оборудован



Рабочее место поста диагностики оборудовано: подъемником, набором инструментов, измерительным инструментом, динамометрическими ключами, технической литературой, в которой есть необходимая информация по выполнению работ,



А также тестерами и сканерами, необходимыми, для обнаружения, считывания неисправностей систем управления двигателя



При проведении диагностики систем управления ДВС используют manual или регламент проведения работ, т.е. техническое описание технологической операции проводимой на посту, это могут быть журналы, каталоги или программа на компьютере



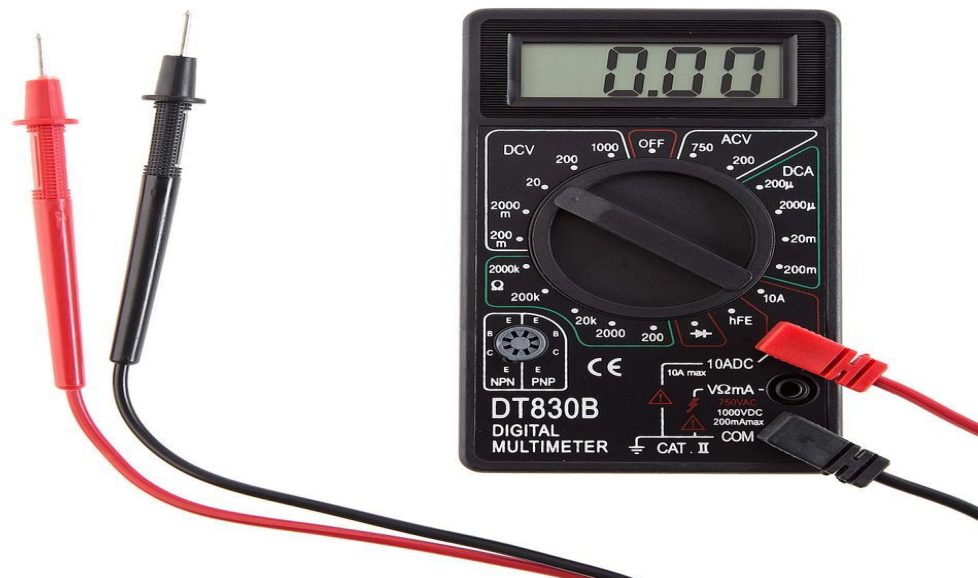
Во время диагностики систем управления ДВС, необходимо проверить .....



# 1) состояние АКБ



Для диагностирования АКБ необходимо иметь: нагрузочную вилку, мультиметр и ареометр, для работы с обслуживаемыми АКБ





# Принцип работы мультиметра





*При техническом обслуживании аккумуляторных батарей проверяют чистоту клемм и крышки, отсутствие трещин на корпусе, отсутствие окислов на клеммах, уровень и плотность электролита, а также степень заряженности.*



Окисление выводных штырей приводит к увеличению сопротивления во внешней цепи и даже к прекращению подачи тока



и даже к прекращению подачи тока



А так же необходимо проверить КЛЕММЫ  
крепления АКБ к ДВС и кузову



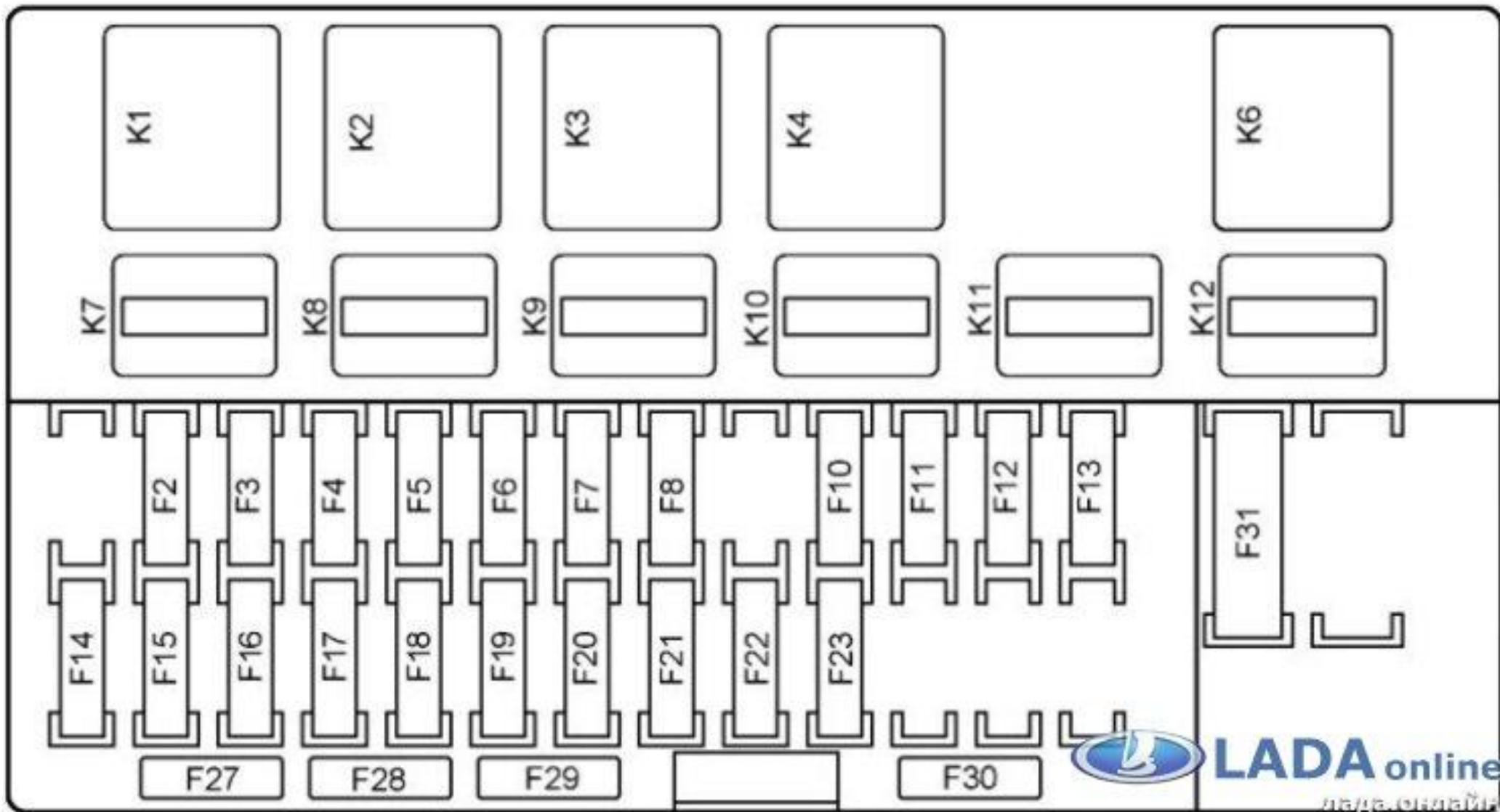
# Их целостность и величину «затяжки» КЛЕММ АКБ







Общая схема предохранителей и дополнительных реле **указана на крышке** предохранителей в салоне автомобиля с указанием положения каждого реле и предохранителя



За пуск и работу двигателя отвечает **система пуска** – стартер, **система питания** – топливный насос и форсунки, **система зажигания** – замок, катушки, свечи зажигания

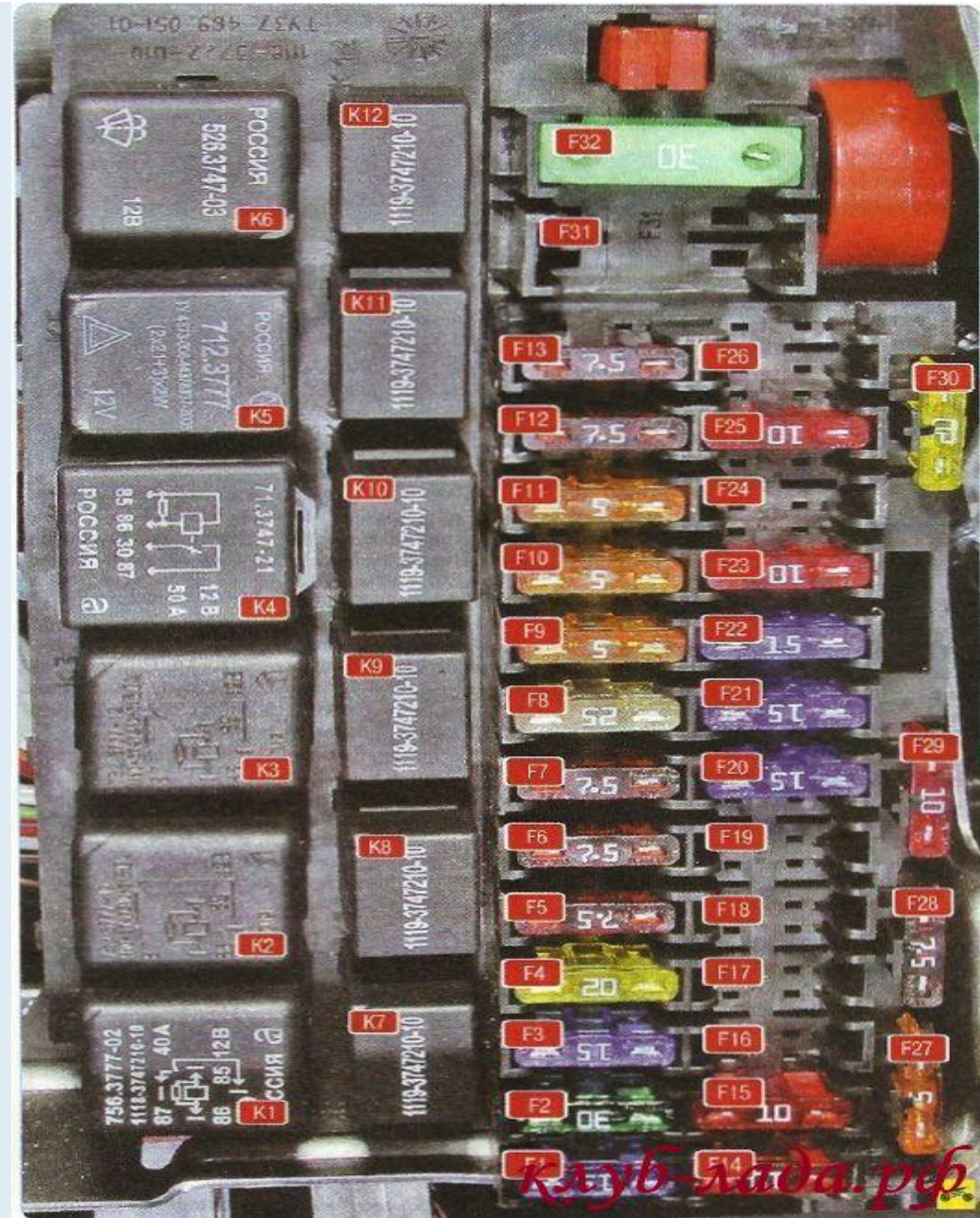
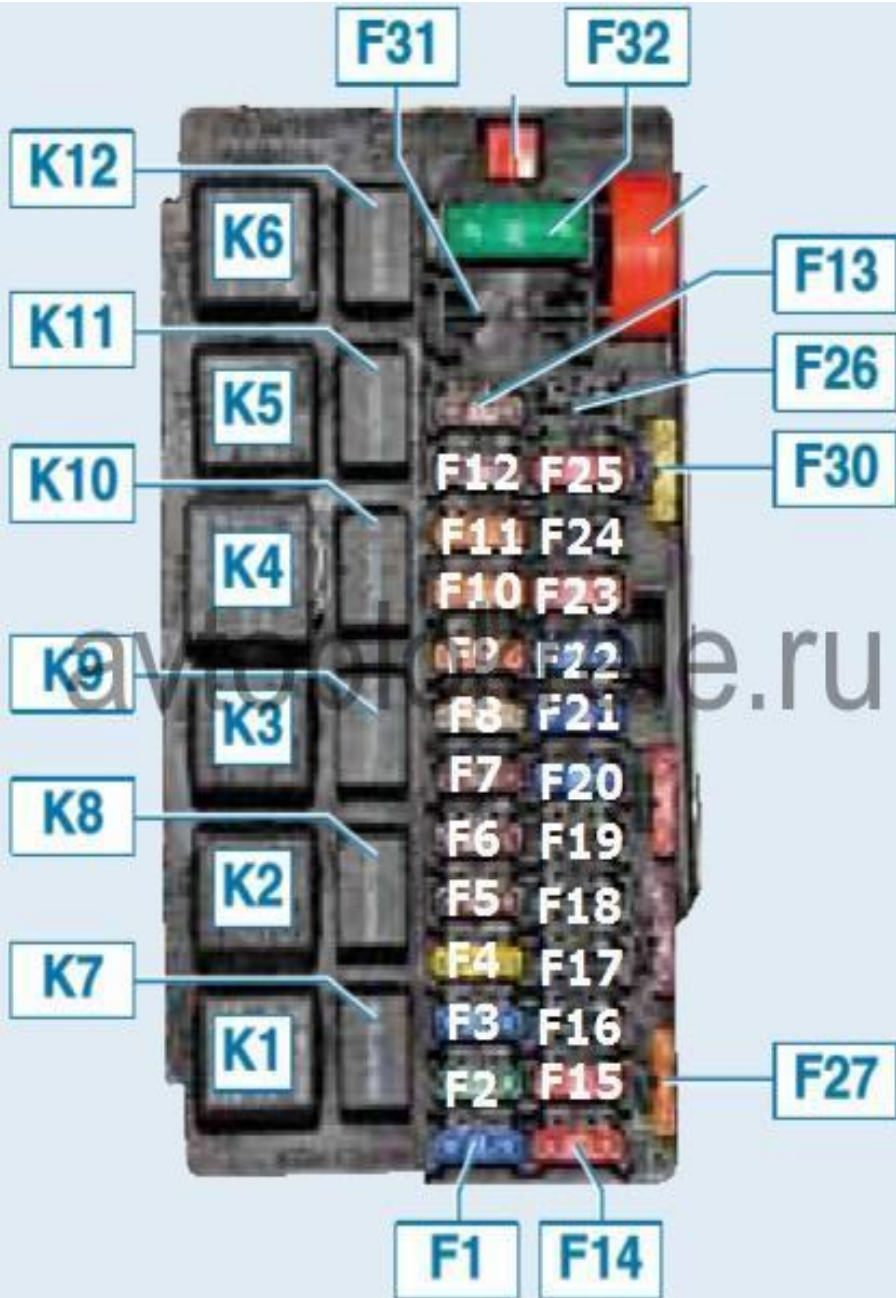


Для пуска двигателя необходимо **проверить два предохранителя отвечающие за подачу топлива и зажигания** это первый предохранитель - F21-15А (А-ампер – сила тока) подает ток на топливный насос и второй предохранитель - F22-15А (А-ампер – сила тока) подает ток на блок управления центрального замка (замка зажигания)

№	Ток, А	Защищаемые цепи
F1	15	Электронный блок управления двигателем, реле электроклапана системы охлаждения, топливные форсунки
F2	30	Электростеклоподъемники
F3	15	Аварийная сигнализация
F4	20	Стеклоочиститель, подушка безопасности
F5	7,5	Реле (клемма 15)
F6	7,5	Фонарь заднего хода
F7	7,5	Электронный блок управления двигателем
F8	25	Обогрев заднего стекла
F9	5	Лампы габаритного света с правой стороны автомобиля
F10	5	Лампы габаритного света с левой стороны автомобиля
F11	5	Фонарь заднего противотуманного света
F12	7,5	Лампа ближнего света правой блок-фары
F13	7,5	Лампа ближнего света левой блок-фары
F14	10	Лампа дальнего света правой блок-фары
F15	10	Лампа дальнего света левой блок-фары
F16		Резерв

№	Ток, А	Защищаемые цепи
F17		Резерв
F18		Резерв
F19		Резерв
F20	15	Звуковой сигнал, прикуриватель, замок багажного отделения, диагностический разъем
F21	15	Топливный насос
F22	15	Блок дистанционного управления центральным замком
F23	10	Лампы дневных ходовых огней
F24		Резерв
F25	10	Плафон освещения салона, сигналы торможения
F26		Резерв
F27		Запасной
F28		Запасной
F29		Запасной
F30		Запасной
F31		Резерв
F32	30	Электроусилитель рулевого управления*, климатическая установка

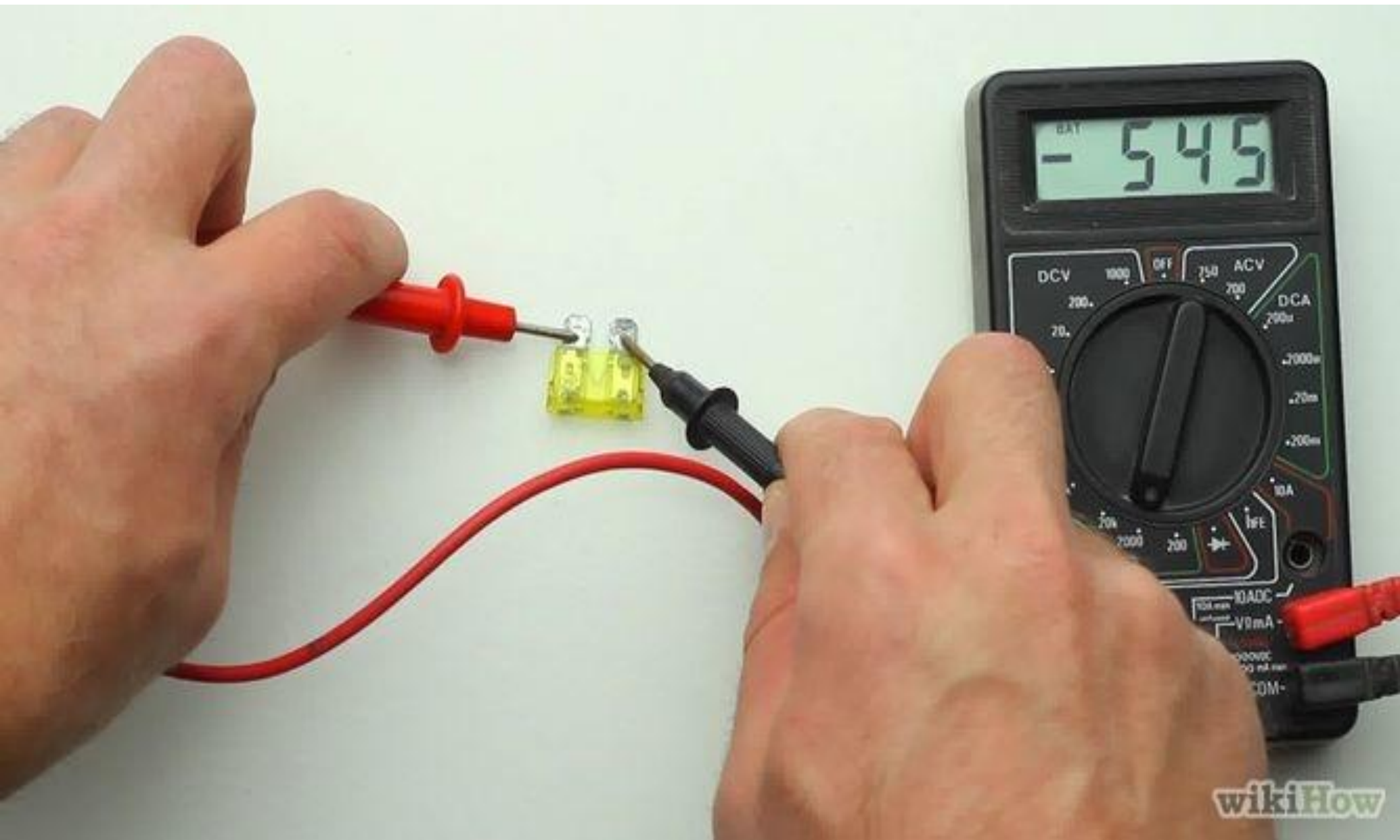
Где в колодке предохранителей находятся предохранители по номерами F21- F22?



Достаем предохранители пинцетом или щипцами и проверяем их на «свет» или мультиметром



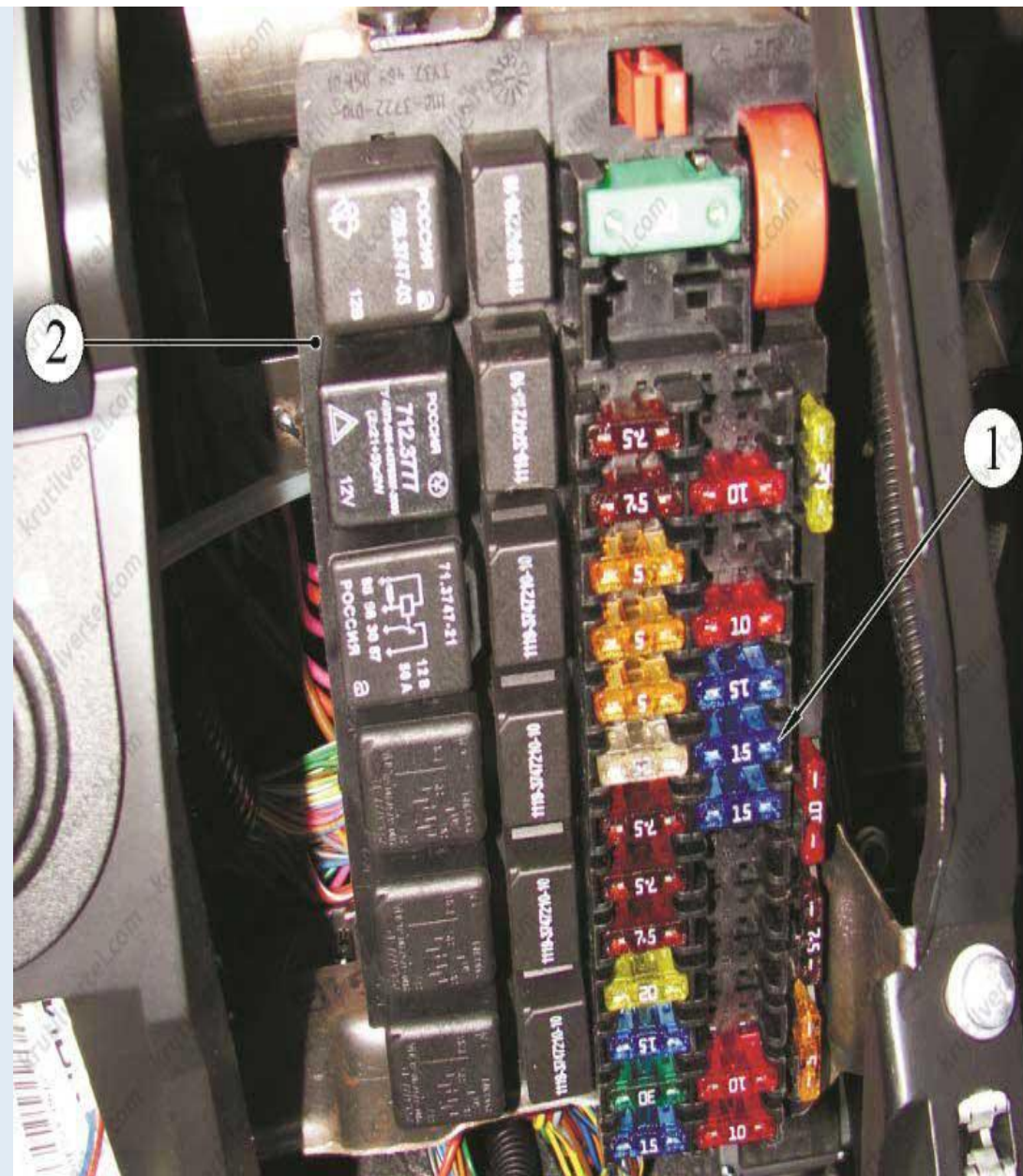
Достаем предохранители пинцетом или щипцами и проверяем их мультиметром, включив мультиметр вы ставите режим «измерение» сопротивления и присоединяете контакты для измерения величины «сопротивления» предохранителя



Проверив предохранители проверяйте дополнительные реле, к системе пуска относятся реле **К-3** (РЕЛЕ СТАРТЕРА) и **К-11** (ГЛАВНОЕ РЕЛЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВС) **К-12** (РЕЛЕ ТОПЛИВНОГО НАСОСА ИНЖЕКТОРА ДВС)

Реле монтажного блока в салоне автомобиля		
Обозначение	Наименование	Включаемые цепи
K1	Реле вентилятора системы охлаждения	Электродвигатель вентилятора системы охлаждения
K2	Реле стеклоподъемников	Электродвигатели стеклоподъемников
K3	Реле стартера	Тяговое реле стартера
K4	Дополнительное реле	Цепи управления: реле ближнего и дальнего света фар, дневными ходовыми огнями, элементом обогрева заднего стекла, электродвигателем вентилятора отопителя, очистителем и омывателем ветрового стекла
K5	Реле-прерыватель указателей поворота и аварийной сигнализации	Лампы указателей поворота в блок-фарах, задних фонарях и боковых указателях поворота
K6	Реле очистителя ветрового стекла	Электродвигатель очистителя ветрового стекла
K7	Реле дальнего света фар	Блок-фары (дальний свет)
K8	Реле звукового сигнала	Звуковой сигнал
K9	Реле ближнего света фар	Блок-фары (ближний свет)
K10	Реле обогрева заднего стекла	Элемент обогрева заднего стекла
K11	Главное реле	Система управления двигателем
K12	Реле топливного насоса	Топливный насос

Где в колодке предохранителей ставят **К-3 (РЕЛЕ СТАРТЕРА)** и **К-11 (ГЛАВНОЕ РЕЛЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВС)** **К-12 (РЕЛЕ ТОПЛИВНОГО НАСОСА ИНЖЕКТОРА)**. Достаете их пинцетом или плоскогубцами и проверяете их целостность визуально, мультиметром на исправность, или при проверке всей системы сканером и в случае неисправности меняете на новые

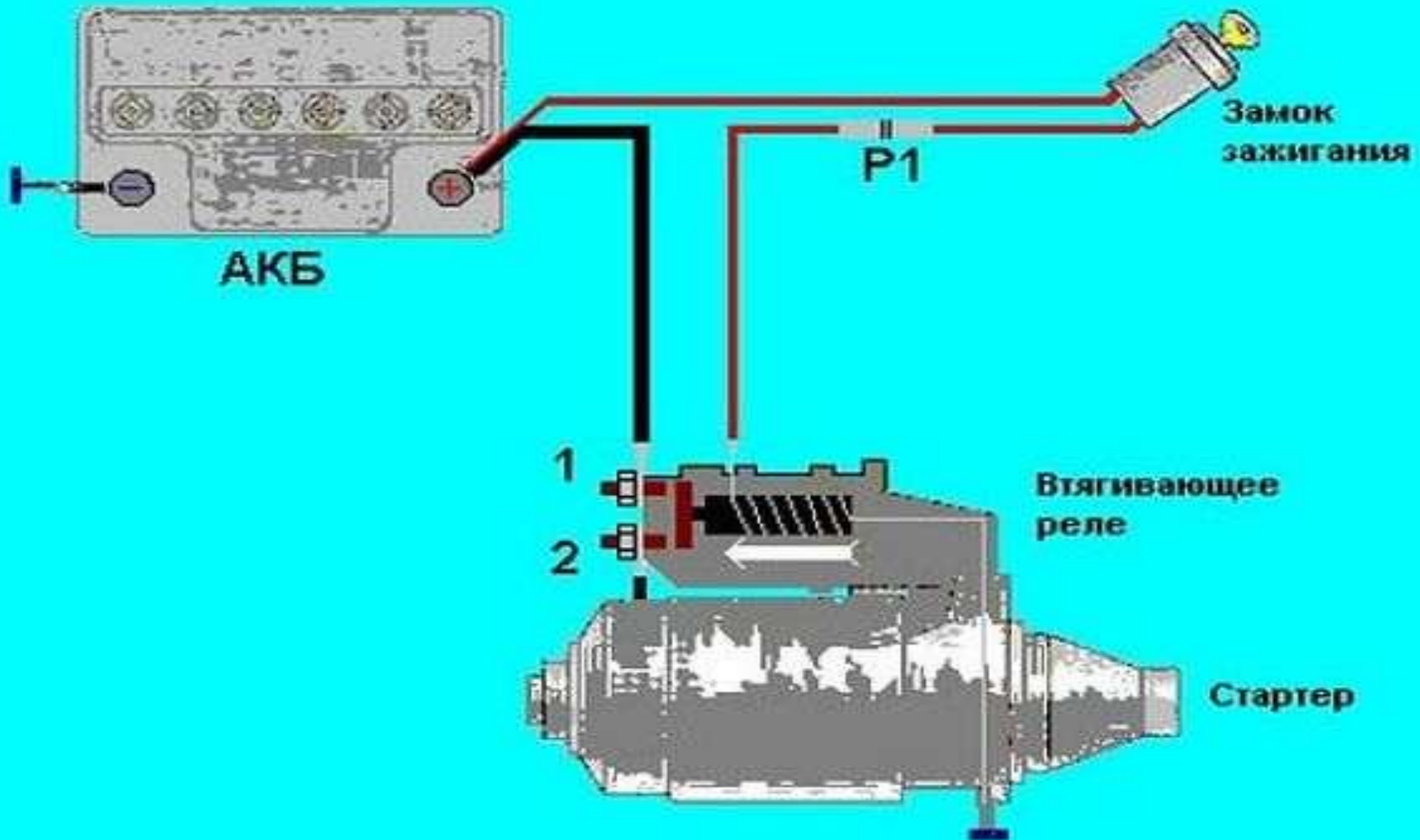




После замены реле и предохранителей необходимо проверить работает или нет система пуска ДВС, поворачиваем ключ в замке зажигания проверяем работает или нет стартер



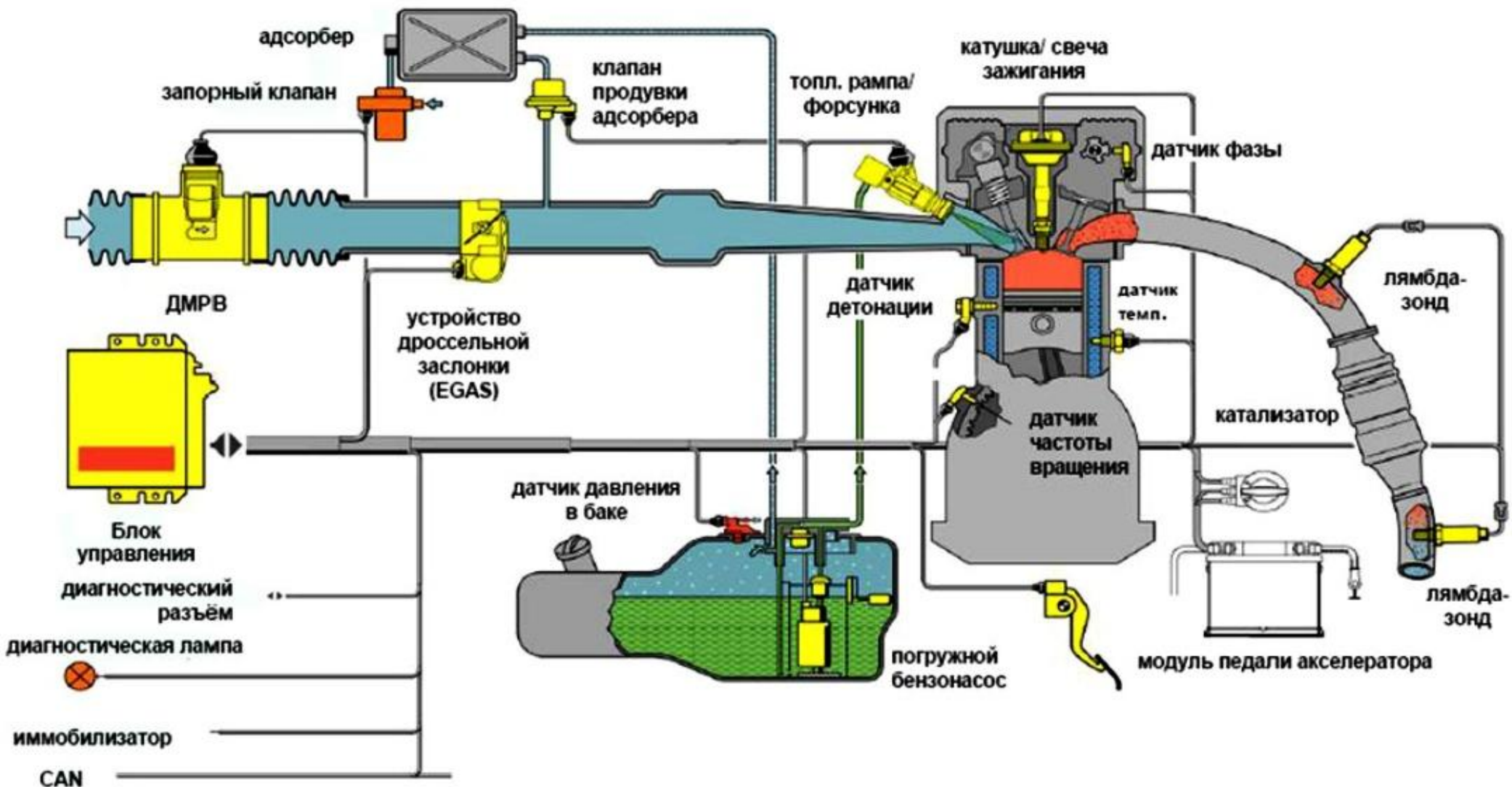
Если стартер работает то система пуска исправна, а если нет то .....



Если стартер работает то система пуска исправна, а если нет то ищем неисправность в самом стартере и проверяем 1) крепление проводов на втягивающем реле, 2, пригорели контакты на втягивающем реле, 3) зависли щетки в щеточном узле, 4) разбита муфта свободного хода на якоре



### 3) Следующим шагом диагностики ДВС является проверка состояния инжекторной системы питания ДВС

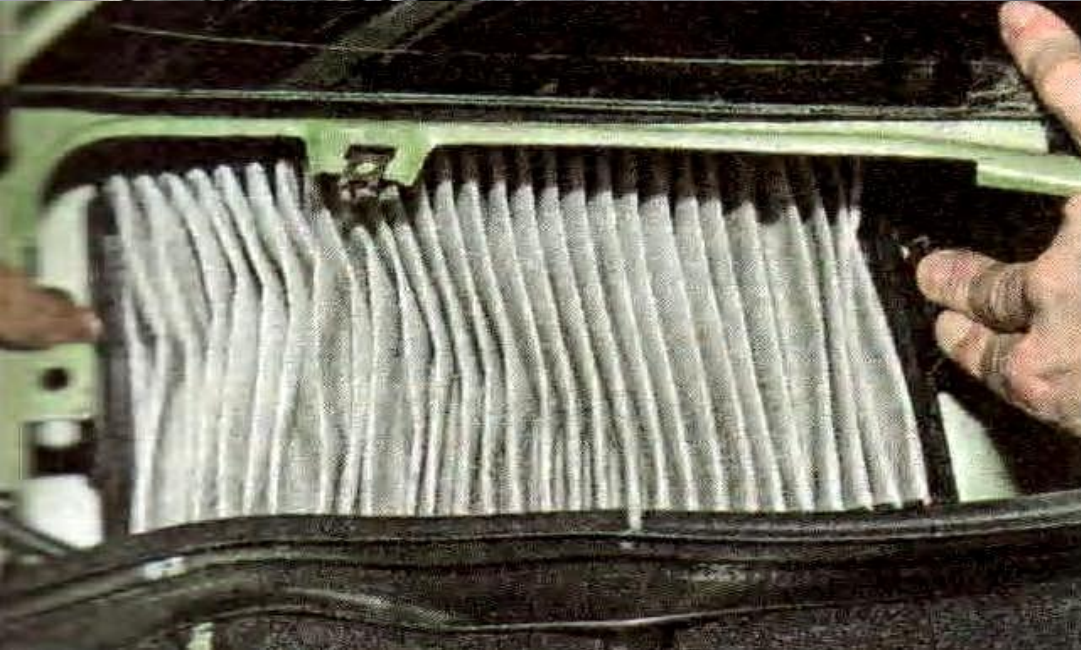


Принципиальная схема системы питания и управления

Открываем капот и приступаем к осмотру и диагностике инжекторной системы питания начнем с воздушного фильтра



Если фильтр забит грязью он не пропускает воздух  
в цилиндры ДВС и он не заводится и фильтр  
подлежит замене



Грязный изношенный воздушный фильтр  
подлежит замене



Необходимо соблюдать регламент ТО по  
замене воздушного фильтра

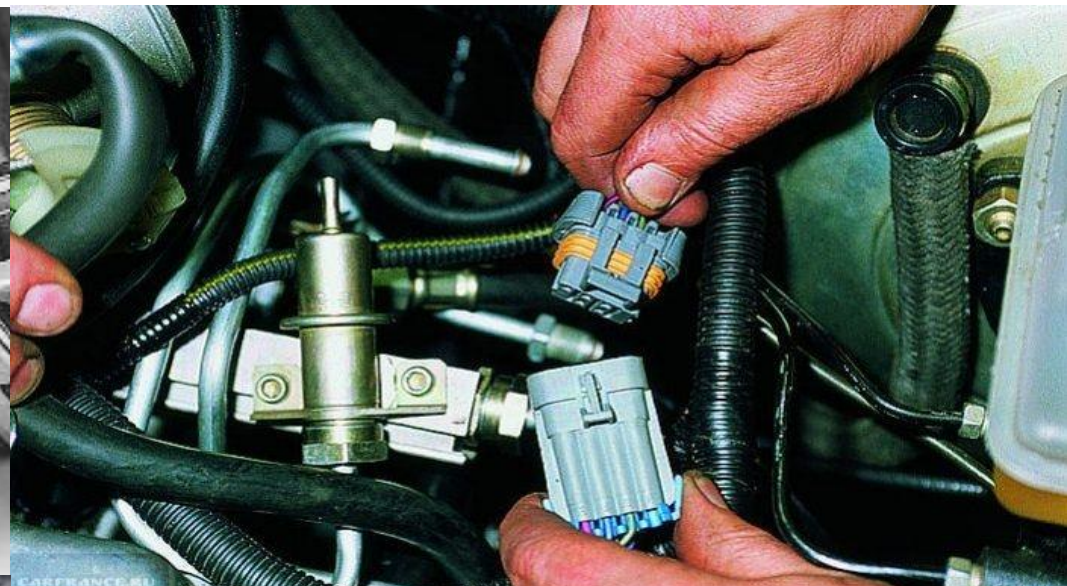




В ходе проверки инжекторной системы питания осматриваются реле и предохранители сам топливный насос, датчики и форсунки инжектора

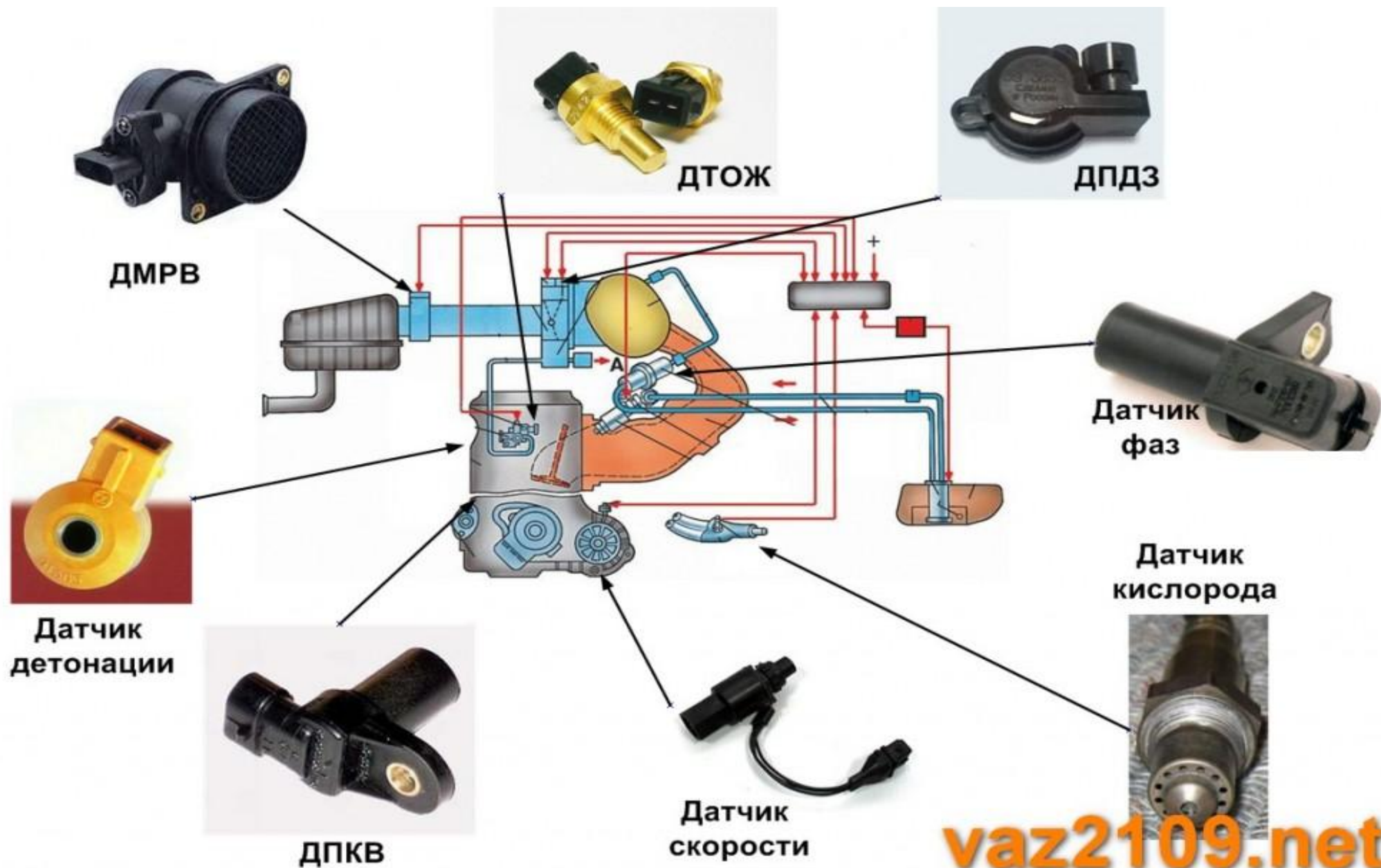


Проверяем состояние проводов, крепления и самих датчиков отвечающих за пуск ДВС и формирование «заряда» - датчики ДМРВ – массового расхода воздуха, ДППГ- датчик положения педали газа, ДПКВ – датчик положения коленвала,

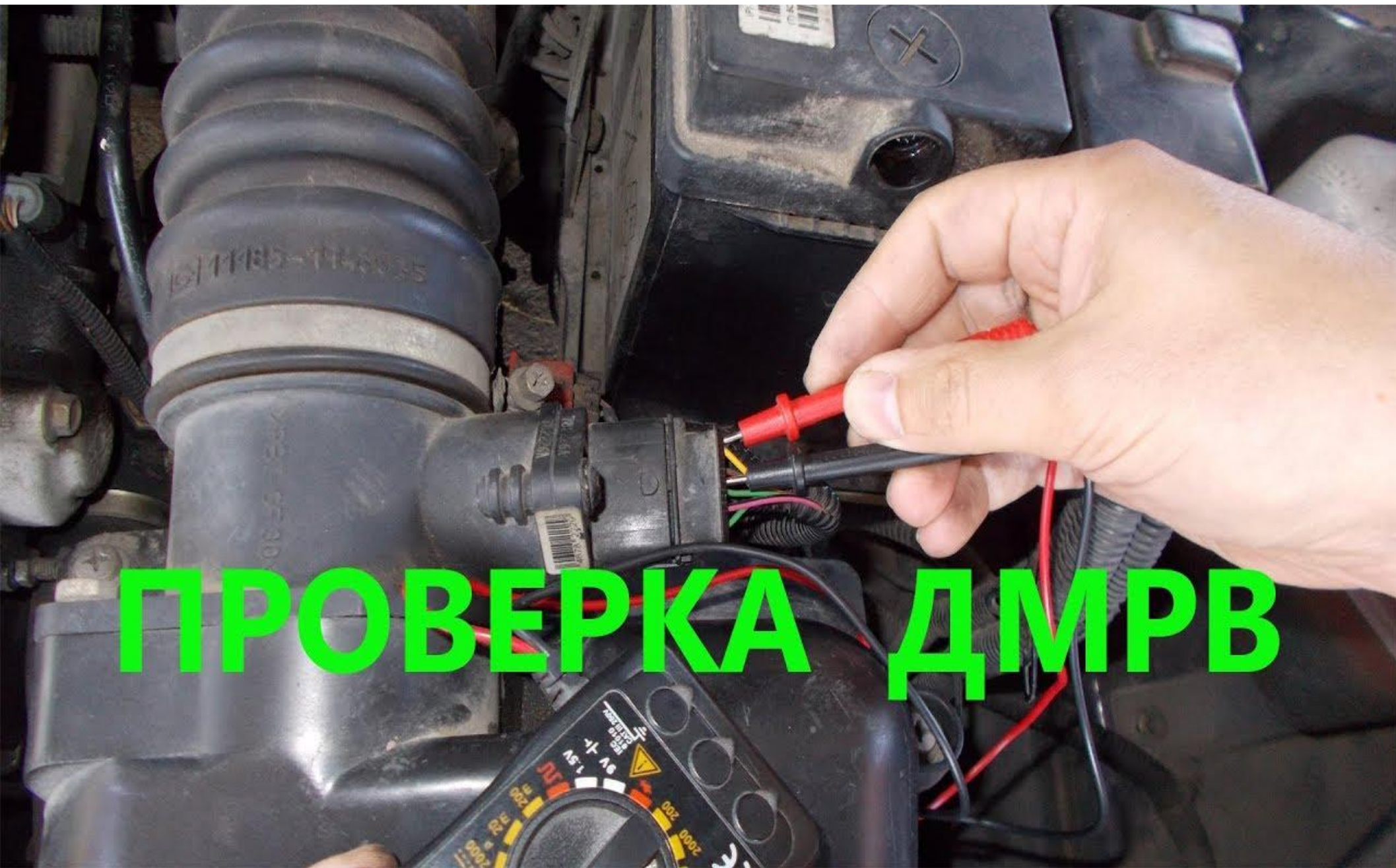


При диагностике датчиков помним что, наиболее часто отказывающимися элементами системы управления работой бензиновых двигателей являются:

электрические цепи - окисление контактов и обрыв проводов (35 %), датчик кислорода (7%), датчики и реле (6%), электронный блок управления (3 %)



Осматриваем состояние ДМРВ – массового расхода воздуха (он расположен сразу за воздушным фильтром) Осматриваем состояние - 1) проводов нет ли обрывов, 2) крепления – прочность соединения колодки проводов, 3) целостность датчика и датчика



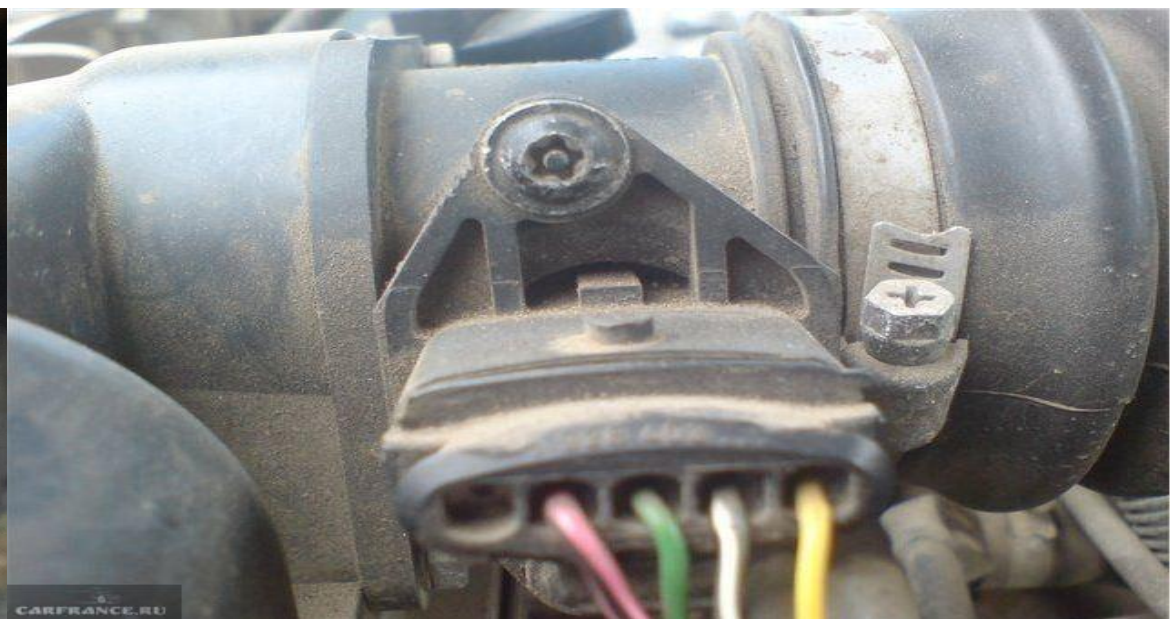
Осматриваем состояние ДМРВ – массового расхода воздуха, он расположен сразу за воздушным фильтром



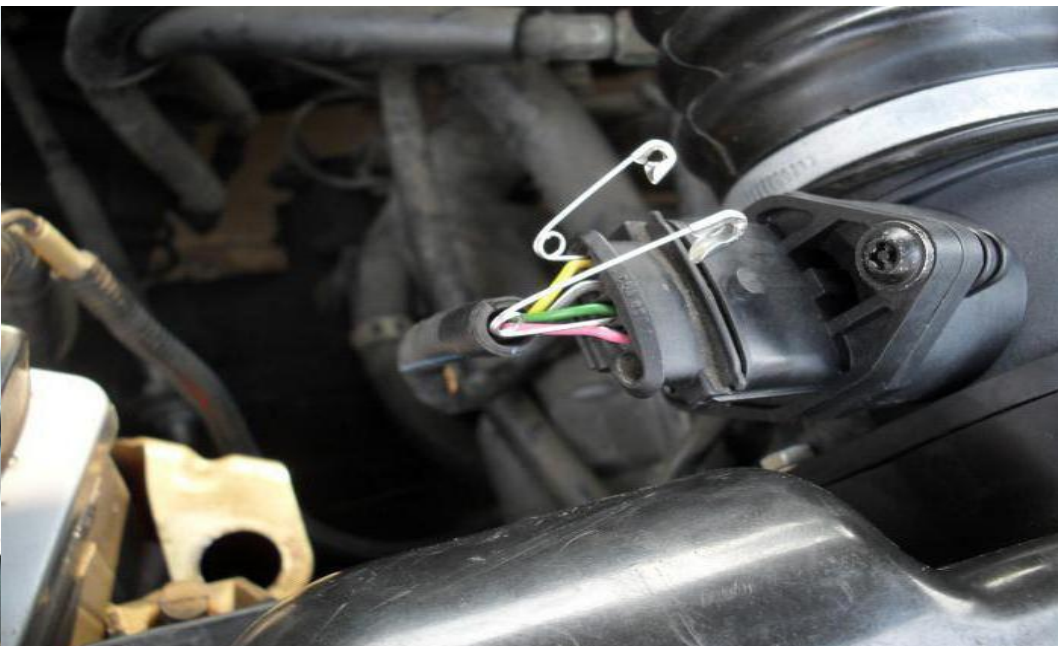
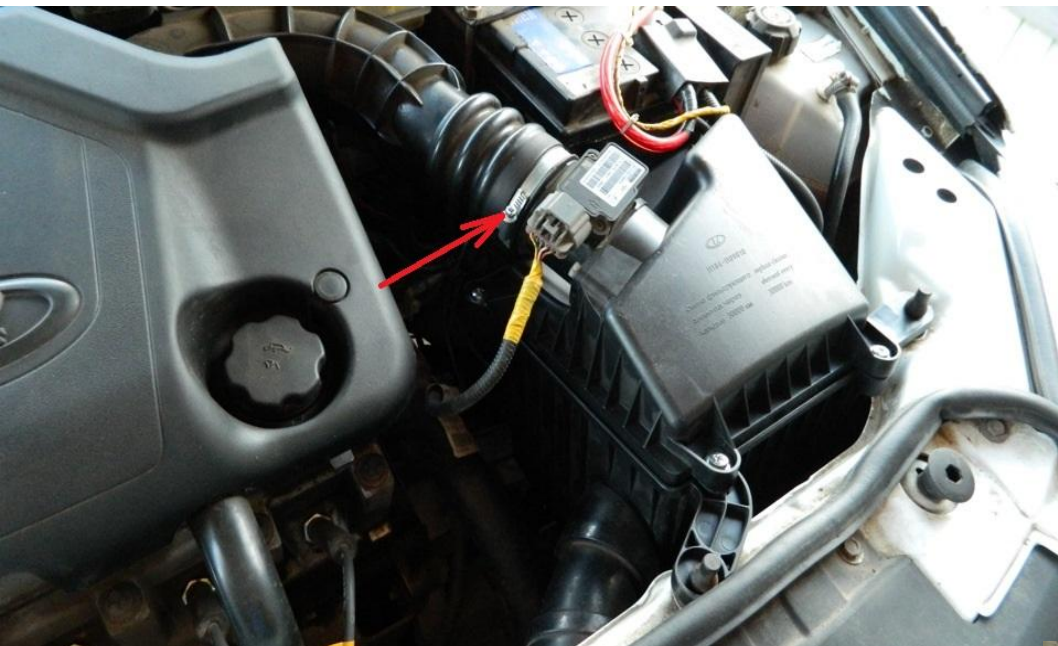
датчик массового  
расхода воздуха

Осматриваем состояние ДМРВ – массового расхода воздуха

1) нет ли обрывов проводов датчика



Осматриваем состояние ДМРВ – массового расхода воздуха  
2) крепления – прочность соединения колодки проводов



Осма́триваем состояние дмрт в – массового расхода воздуха

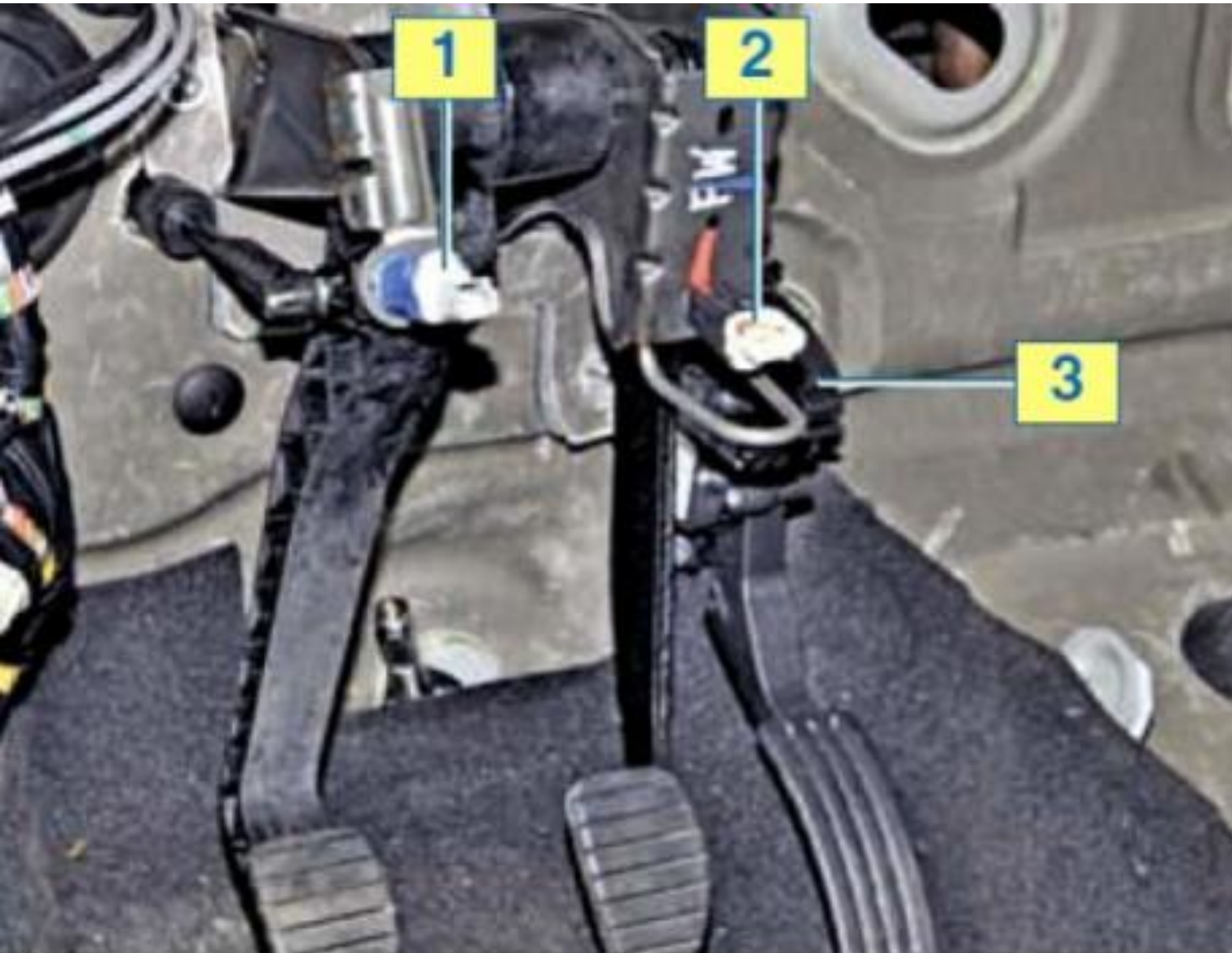
3) исправность датчика может быть проверена мультиметром или сканером при диагностике всей системы

3) исправность датчика может быть проверена мультиметром или сканером при диагностике всей системы



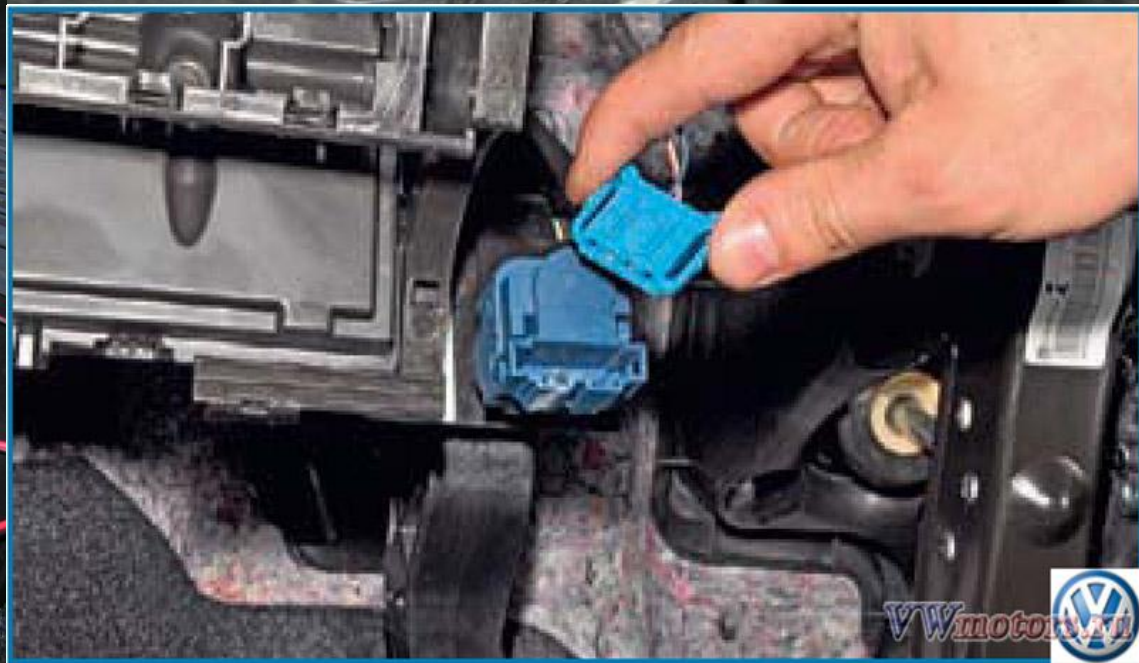


# Осматриваем состояние и целостность ДШГ- датчика положения педали газа



1 – датчик положения педали сцепления; 2 – выключатель сигнала торможения; 3 – модуль педали газа

- 1) Обрывы и порезы проводов датчика ДППГ
- 2) окисление контактов в колодке датчика ДППГ
- 3) плотность соединения контактов в колодке датчика ДППГ и ее герметичность



При запуске и прогреве двигателя, а также в режиме холостого хода поступление воздуха в цилиндры регулируется открыванием дроссельной заслонки. Положение дроссельной заслонки контролируют два датчика, встроенные в корпус дроссельного узла, **ДПДЗ** (датчик положения дроссельной заслонки) и **РХХ** (регулятор холостого хода), количество воздуха, поступающего в цилиндры двигателя, регулируется дроссельным узлом, который установлен между ресивером впускного трубопровода и воздушным фильтром.



Дроссельную заслонку поворачивает электродвигатель через редактор. Оба  
встроены в корпус дроссельного узла. Угол открытия дроссельной заслонки  
задает электронный блок управления (ЭБУ) в зависимости от расчетного  
количества воздуха, которое должно поступить в цилиндры двигателя



Исправность датчиков дроссельного узла можно установить тестером при сканировании неисправностей системы управления двигателем



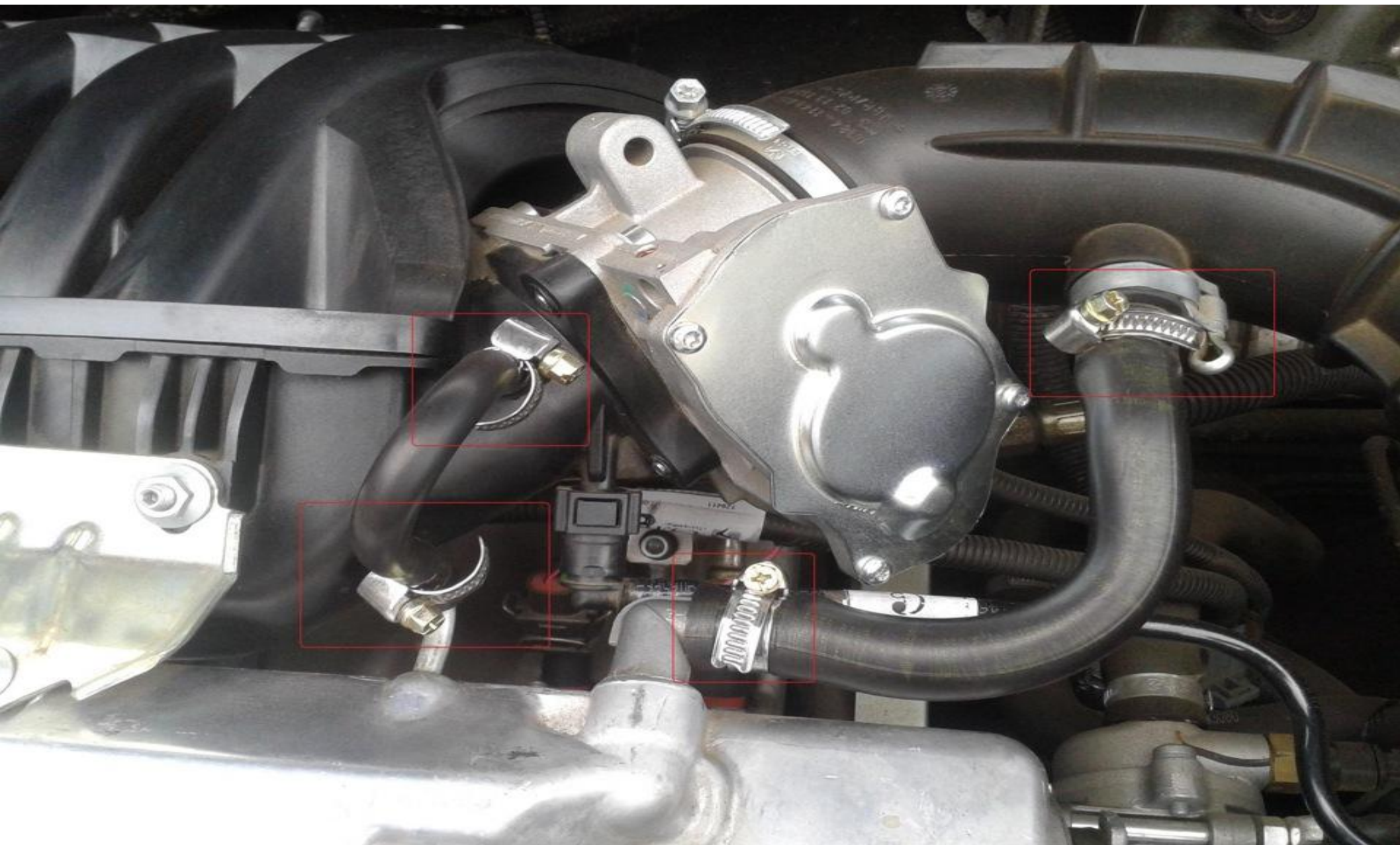
Проверяем 1) окисление контактов в колодке датчиков  
дрессельного узла



Проверяем 2) плотность соединения контактов в колодке датчиков дроссельного узла

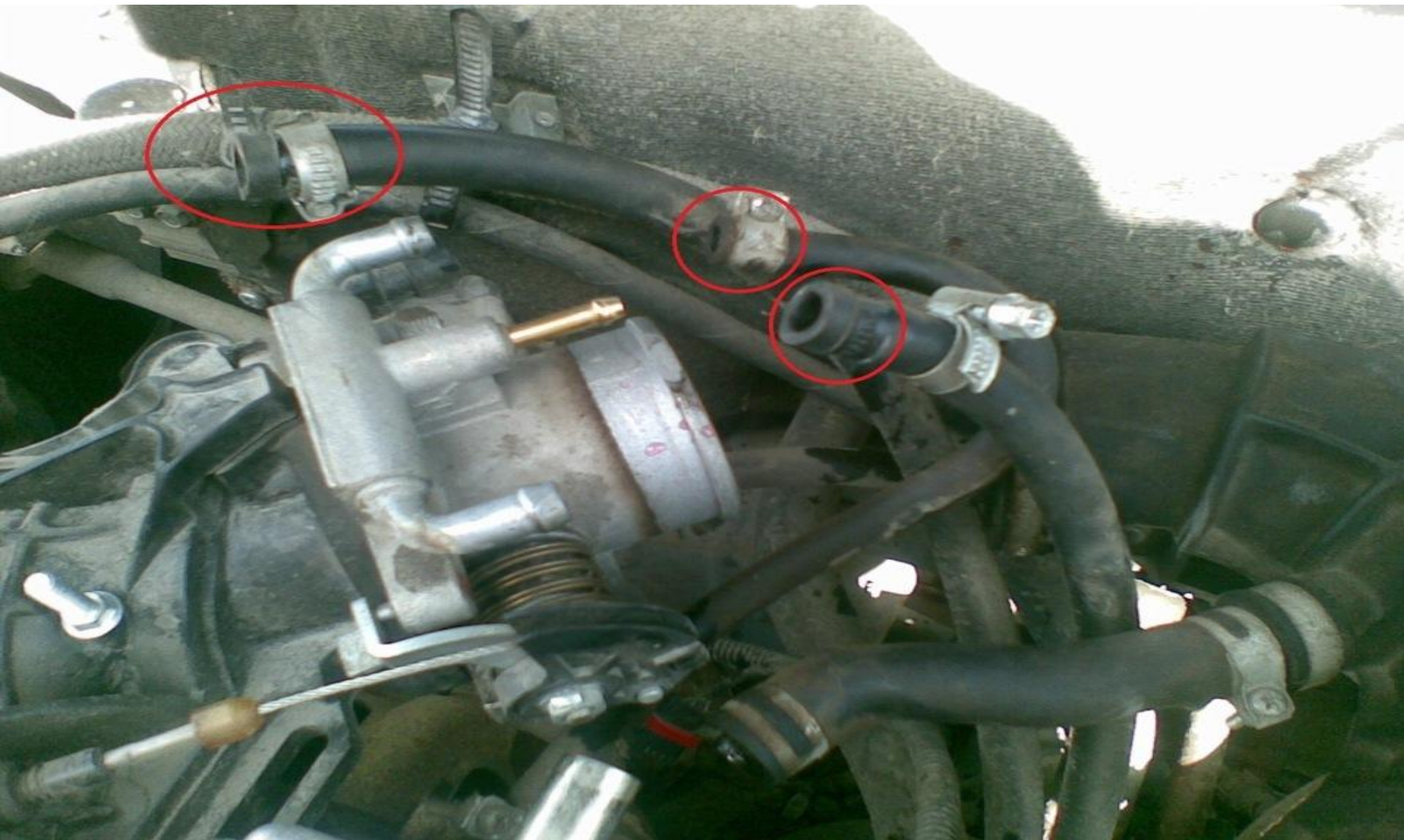


Проверяем 3) плотность соединения и целостность патрубков дроссельного узла

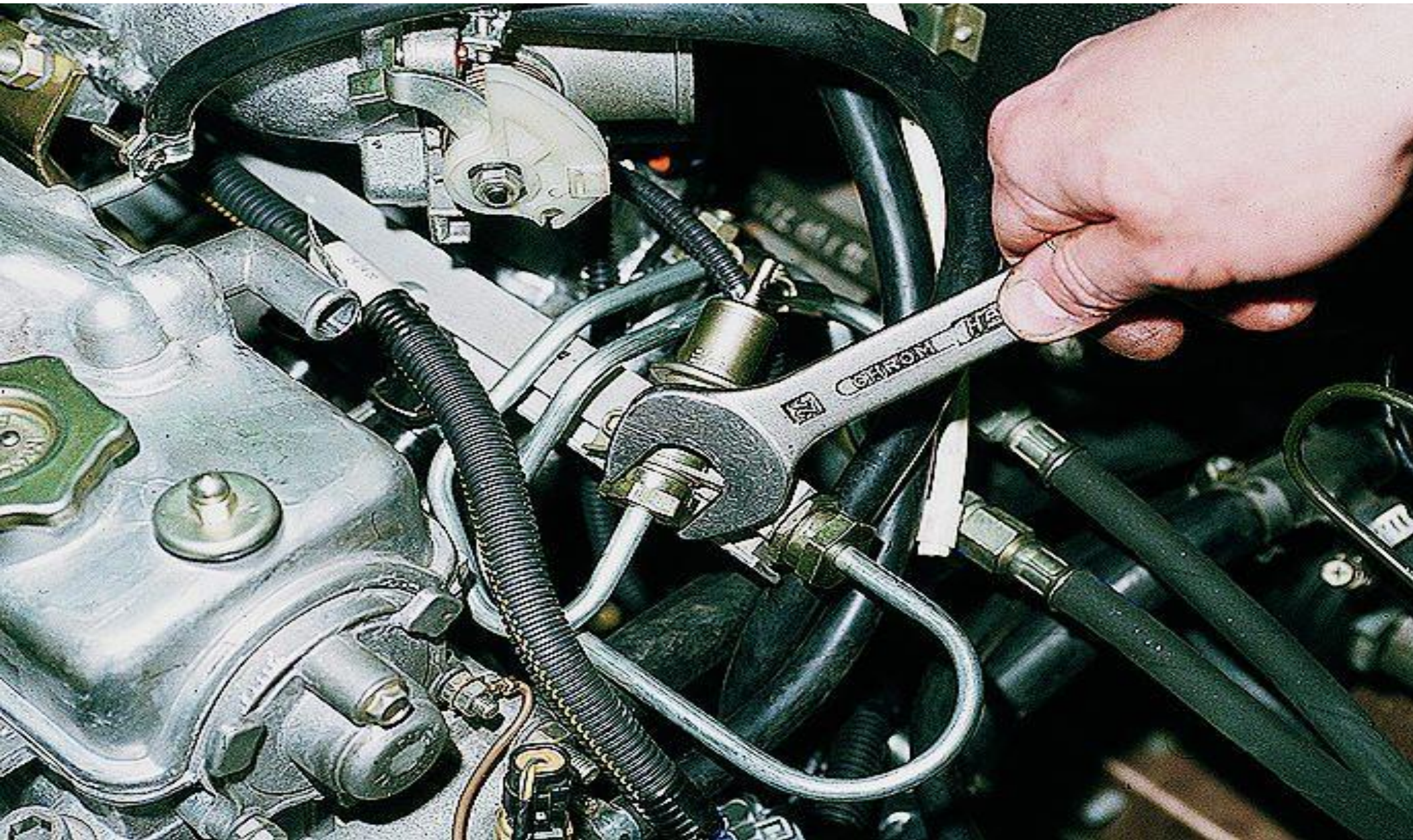




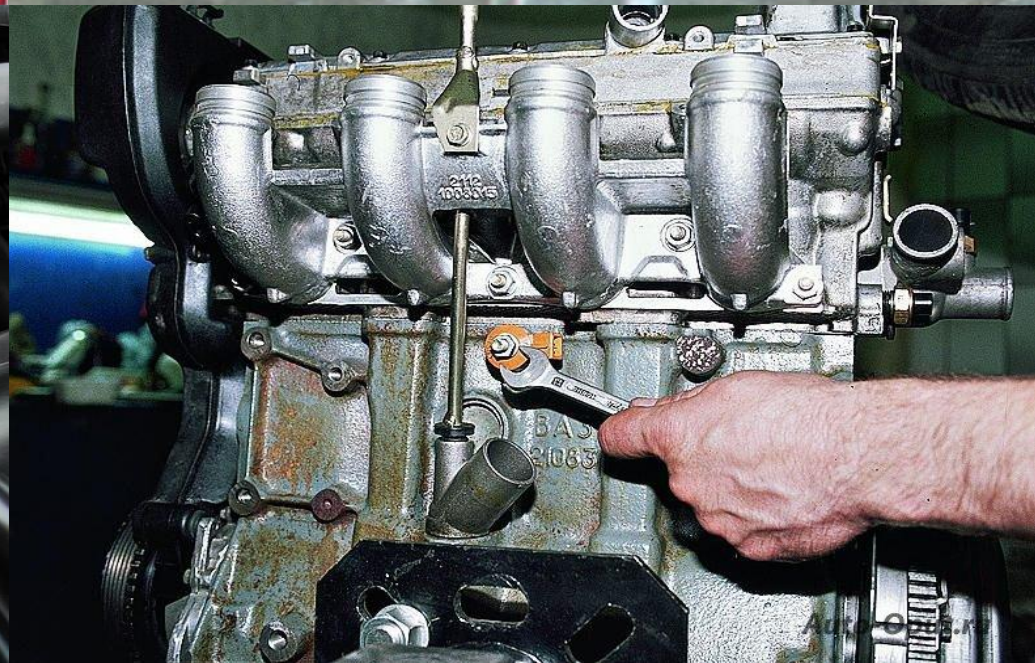
При наличии трещин порезов и потерей эластичности они подлежат замене



Проверяем герметичность соединения трубопроводов в регуляторе давления на топливной рампе (во избежание падения давления бензина подаваемого на форсунки)



Проверяем состояние проводов, крепления и самих датчиков отвечающих за контроль работы двигателя, т.е датчиков температуры, детонации и кислорода «лямбда зонда» и фаз ДВС.



# Проверяем состояние проводов и клемного соединения колодки датчика ФАЗ распределвала



Проверяем состояние проводов, крепления и самих датчиков отвечающих за контроль работы двигателя датчиков кислорода - «лямбда зонда», первый датчик стоит на выпуске выпускного коллектора



Проверяем состояние проводов, крепления и самих датчиков отвечающих за контроль работы двигателя датчиков кислорода - «лямбда зонда» второй датчик стоит на выпускной трубе

Снятие диагностического датчика кислорода: 1 – колодка диагностического датчика кислорода; 2 – диагностический датчик кислорода



Проверяем состояние проводов, крепления и самих датчиков **КИСЛОРОДА**  
отвечающих за контроль работы ДВС



Осматриваем состояние датчика – **КИСЛОРОДА**

3) исправность датчика может быть проверена мультиметром или сканером при диагностике всей системы управления двигателя

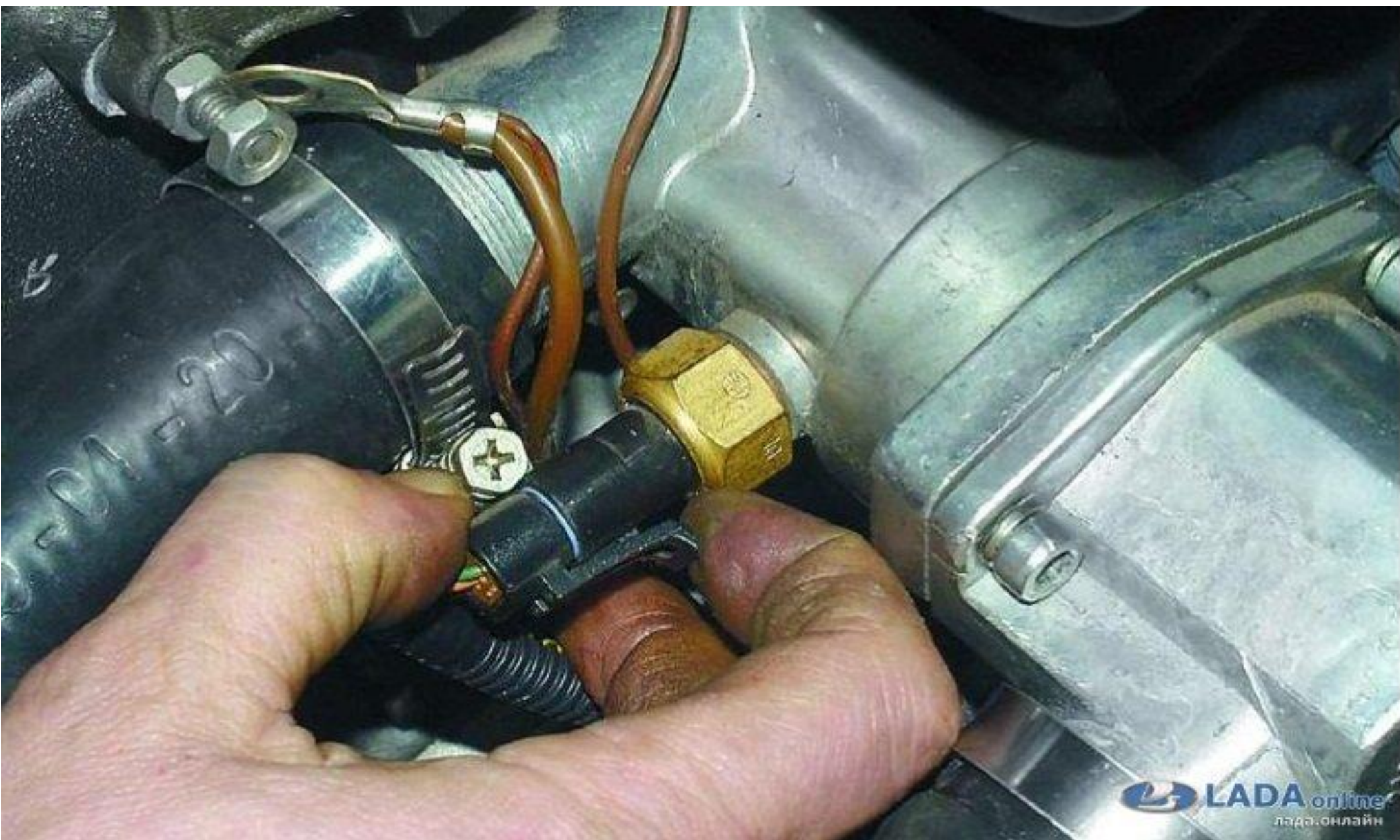




Проверяем состояние проводов, крепления и самих датчиков отвечающих за контроль работы двигателя, т.е датчиков температуры



Осматриваем состояние датчика –**ТОЖ** температуры охлаждающей жидкости, исправность датчика может быть проверена мультиметром или сканером при диагностике всей системы управления двигателя

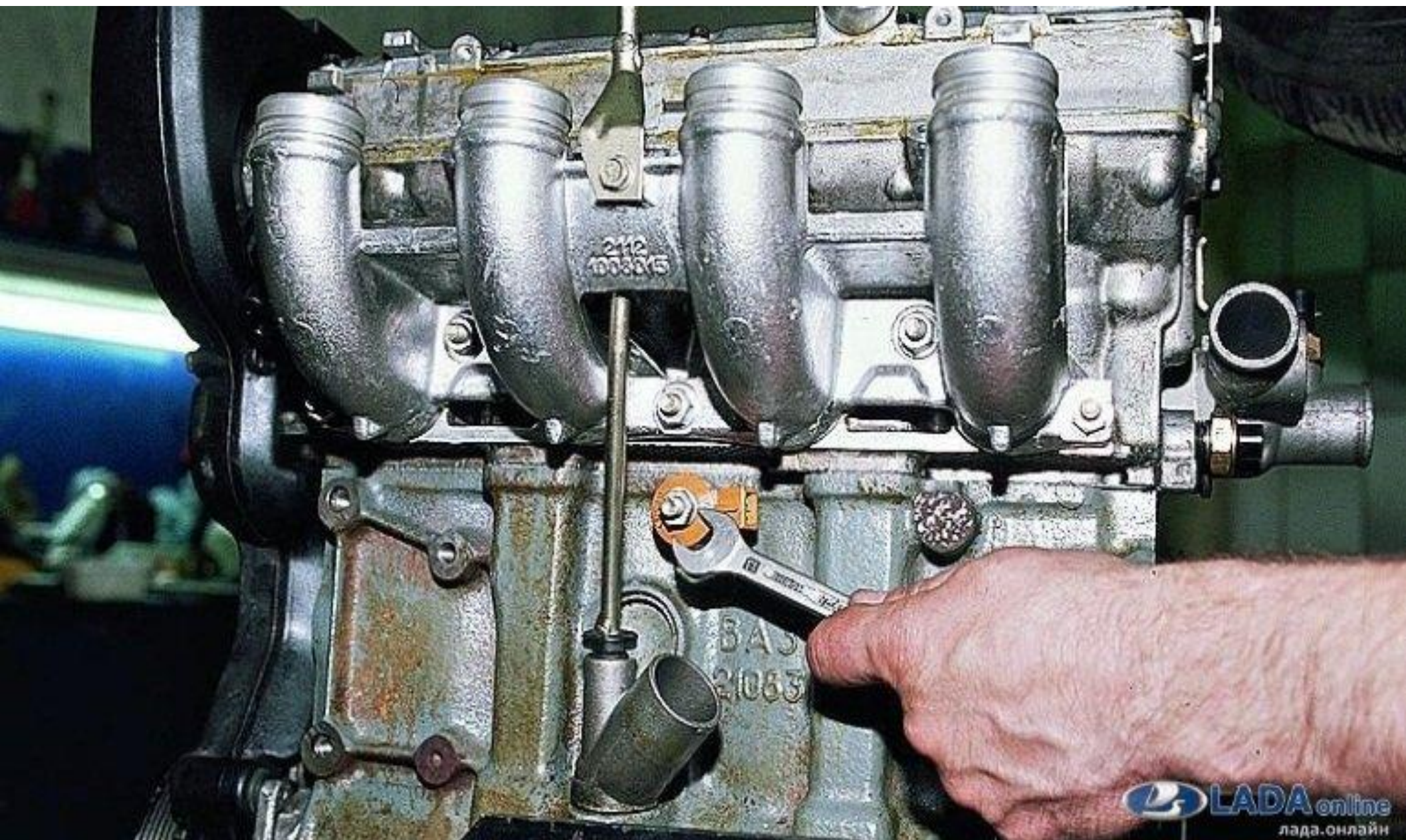


Проверяем состояние проводов, крепления и самих датчиков отвечающих за контроль работы двигателя, т.е датчика детонации



1 - датчик детонации, 2 - разъем датчика

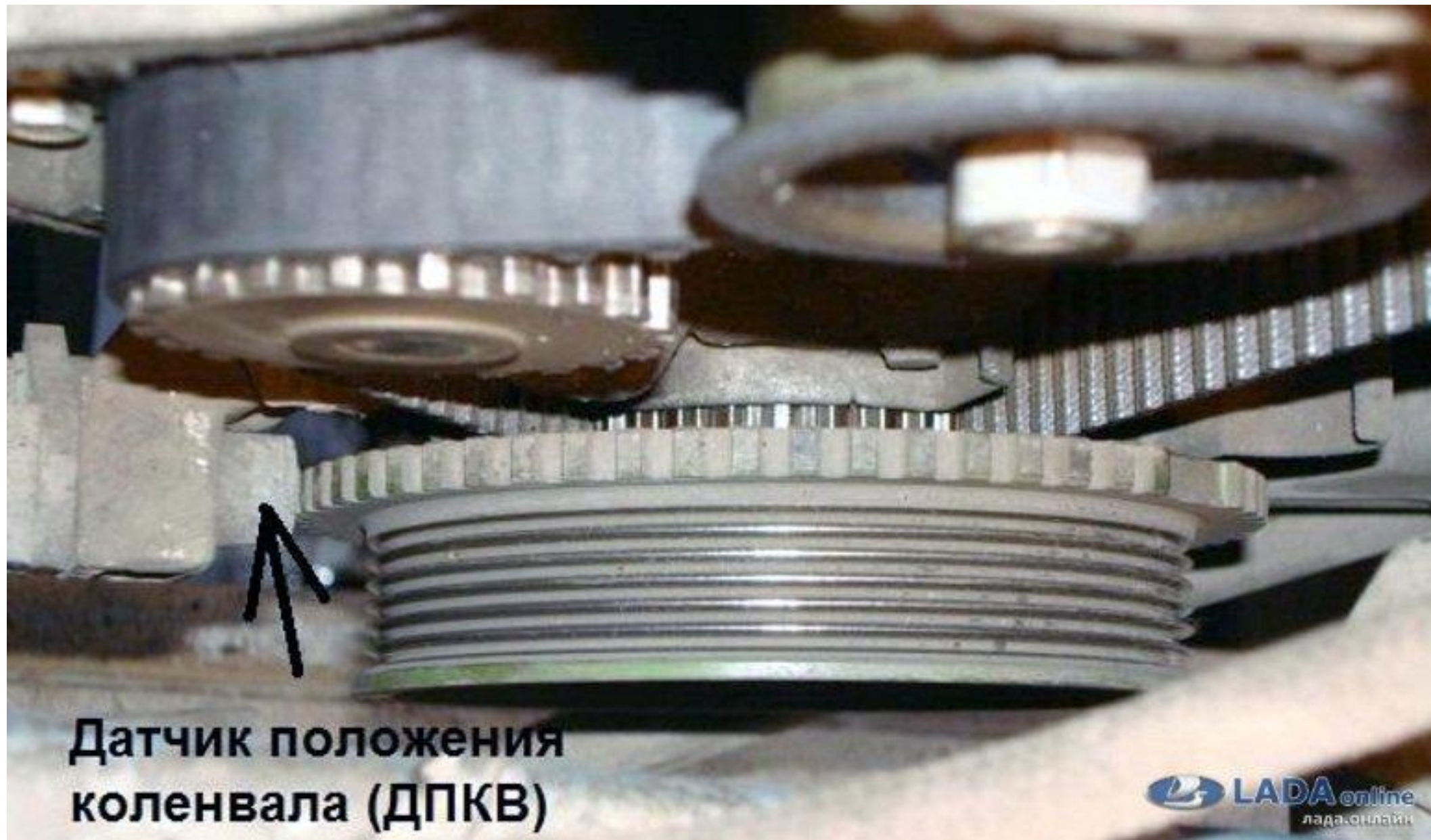
Осматриваем состояние датчика – ДД — датчик детонации, исправность датчика может быть проверена мультиметром или сканером при диагностике всей системы управления двигателя



Проверяем состояние проводов, крепления и самих датчиков отвечающих за контроль работы двигателя, т.е **ДПКВ** — датчика положения коленчатого вала — отвечающего за пуск двигателя



Осматриваем состояние датчика – **ДПКВ** — датчика положения коленчатого вала , исправность датчика может быть проверена мультиметром или сканером при диагностике всей системы управления двигателя



**Датчик положения  
коленвала (ДПКВ)**

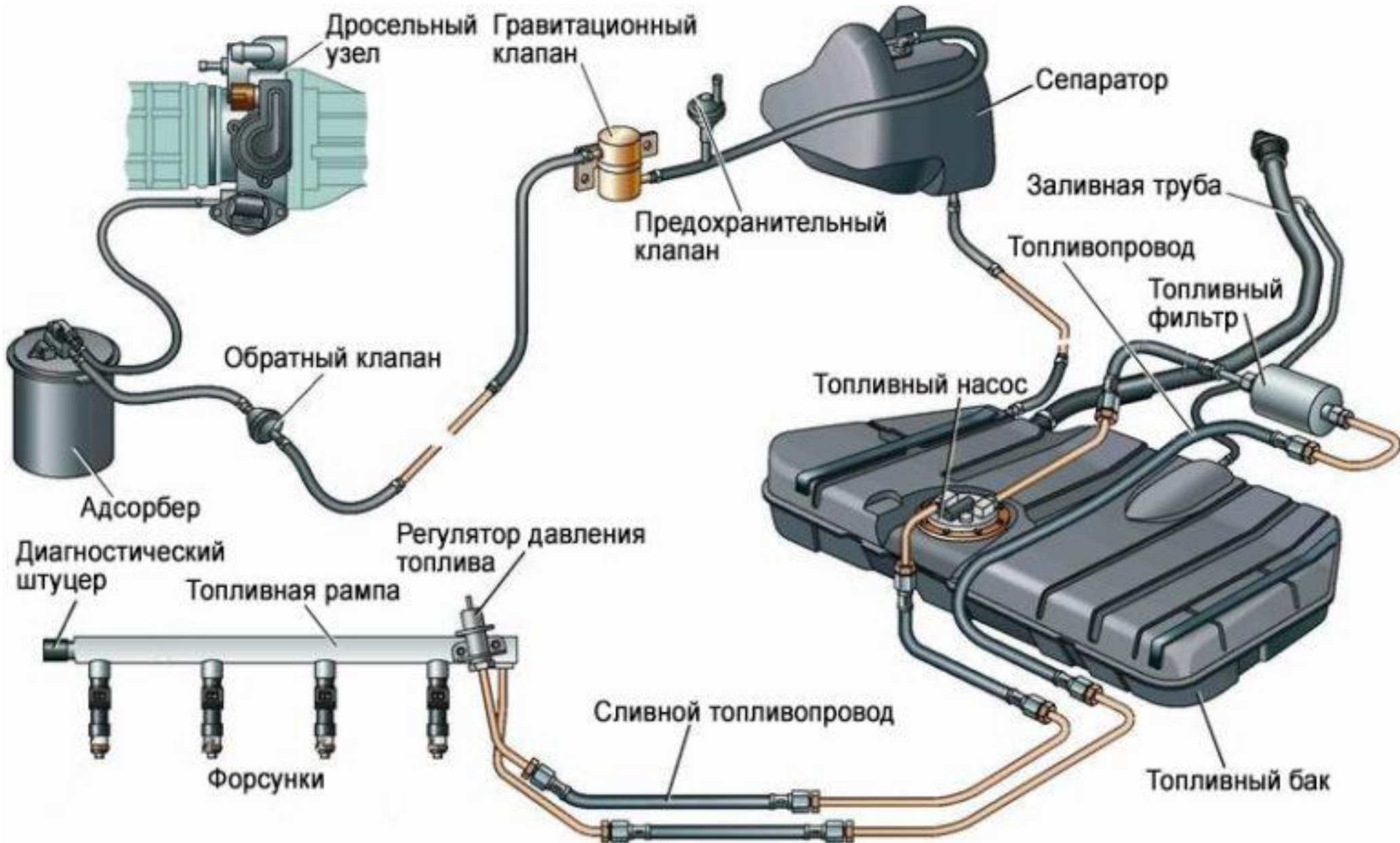
Проверяем состояние проводов, крепления и самих датчиков отвечающих за **пуск и работу** двигателя, т.е **ДПКВ** — датчика **положения коленчатого вала**

Датчик положения коленчатого вала

Задающий диск



После проверки предохранителей, реле, датчиков инжектора, необходимо проверить и работу его бензонасоса





# Снимаем заднее сиденье в ЛАДА ГРАНДА



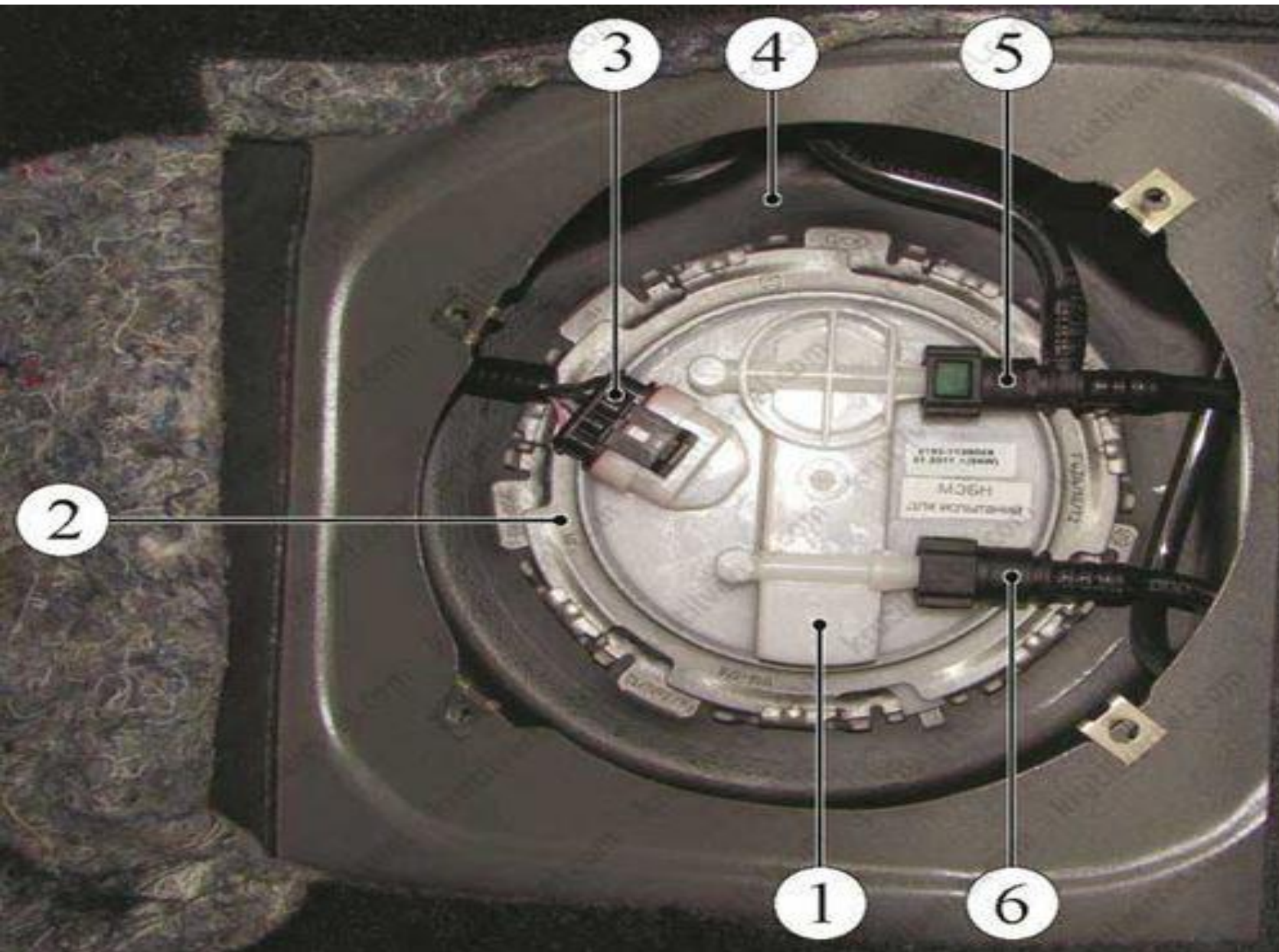
Снимаем крышку люка топливного насоса



Проверить состояние проводов и креплений контактных колодок топливного насоса и указателя уровня топлива



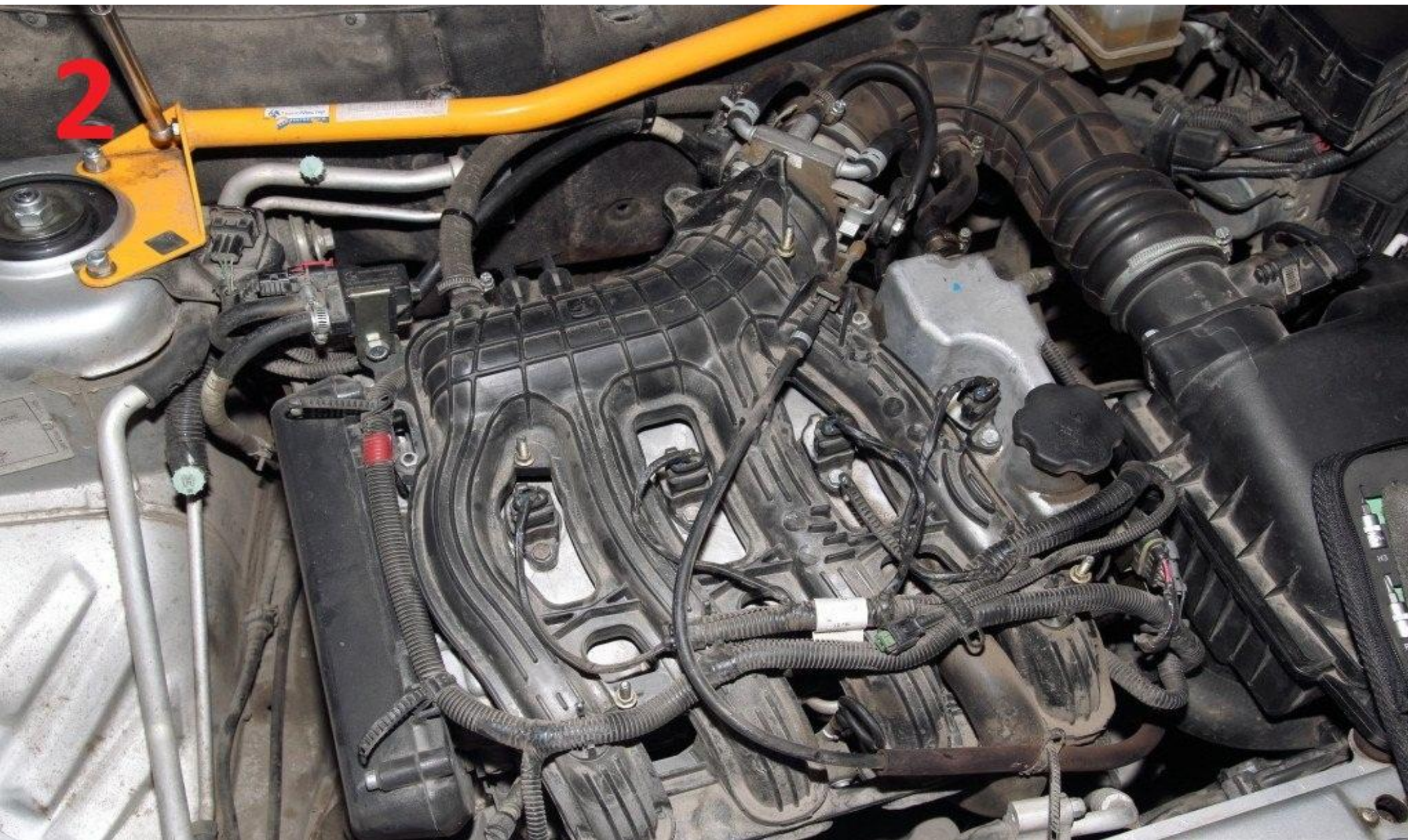
Проверяем состояние проводов, креплений контактных клемм, а так же тестером, подачу напряжения на топливный насос (при включенном зажигании и исправном реле (К-12) и предохранителе ( F-21)



Осталось проверить исправность форсунок на топливной рампе и состояние проводов и клемных соединений в колодках на них



Проверяю состояние проводов и клемм в коробке  
соединения проводов на форсунки (слева от  
воздушного фильтра на фотографии)



Проверив работу инжектора проверяем работу микропроцессорной системы зажигания, а именно целостность проводов и крепление колодок на катушки зажигания свечей



# Проверить исправность катушки зажигания можно мультиметром





# Проверить исправность свечей зажигания можно так же мультиметром



Но проверять свечи на наличие «пробоя» по микротрещинам под давлением нужно специализированным прибором



С помощью сканера мы можем определить исправность всех систем управления ДВС



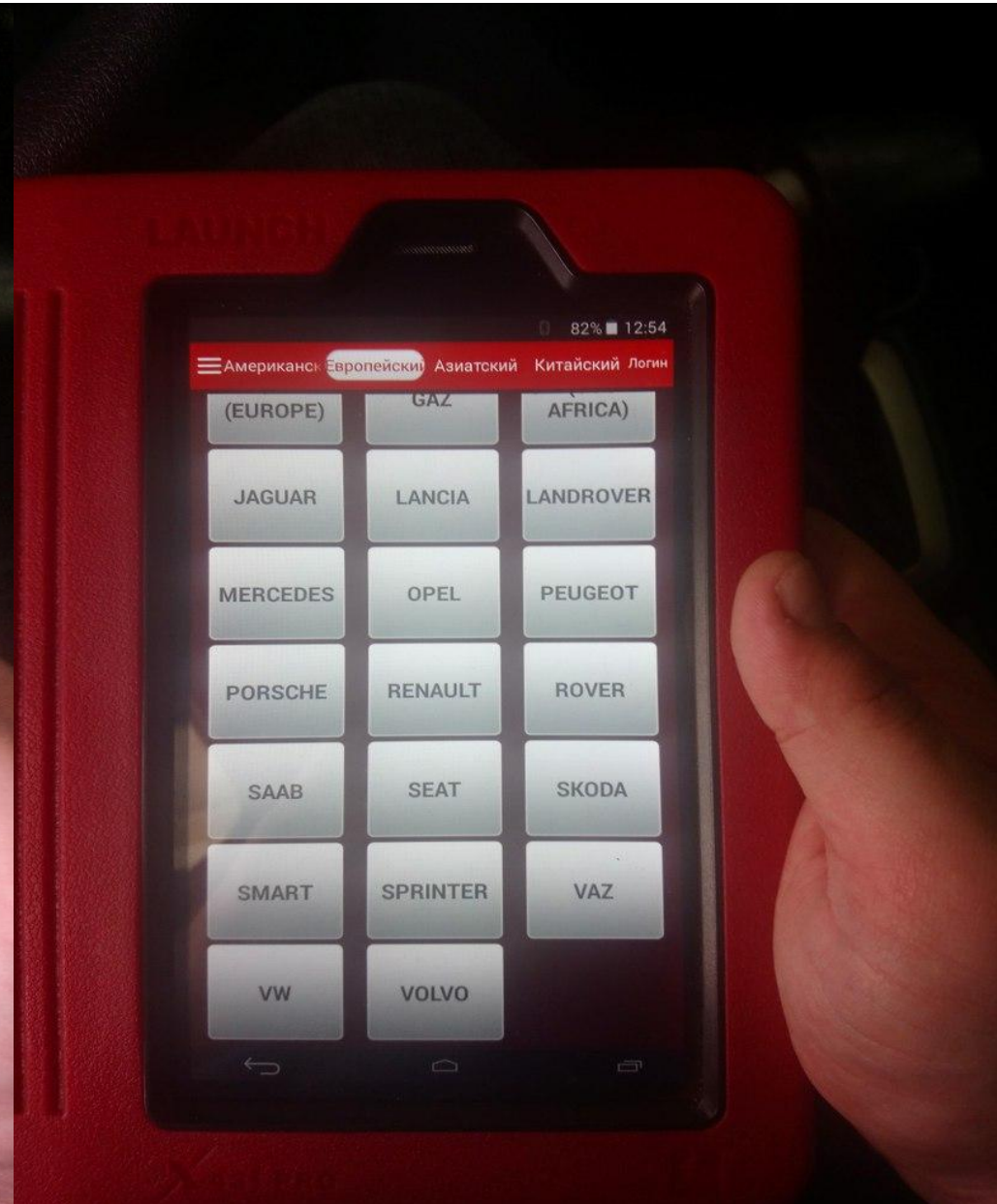
Берем сканер включаем его, выключатель с боку сканера, или сзади, и при включенном зажигании на автомобиле снимаем «ключ» из диагностического разъема сканера вставляем его в.....



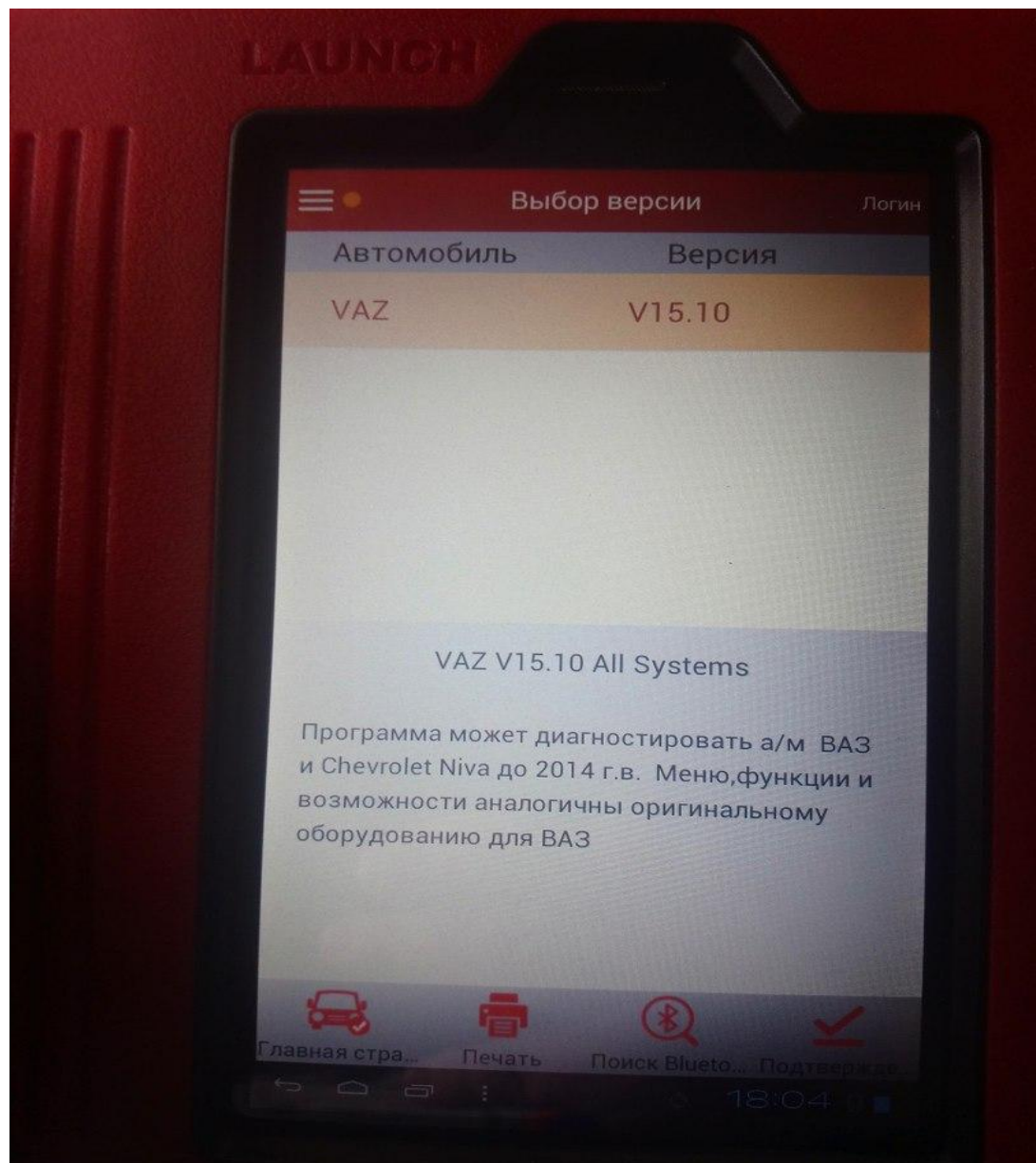
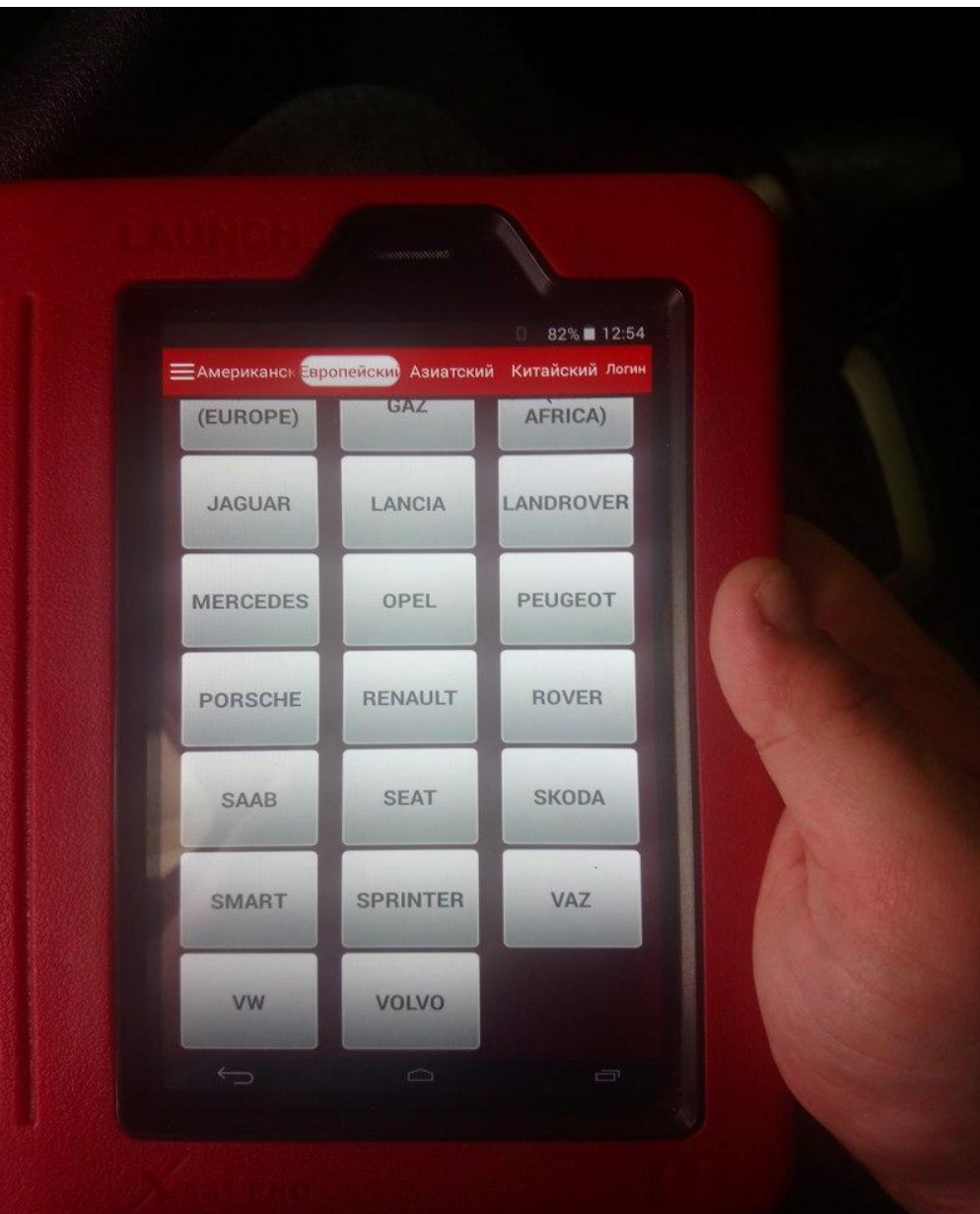
в диагностический разъем, у ЛАДА ГРАНДА он находится со стороны пассажира у переднего сиденья с верху



Затем входим в программу и нажимаем «красный» знак программы диагностирования, на экране появляется выбор автомобилей, (сверху строка) выбираем европейские

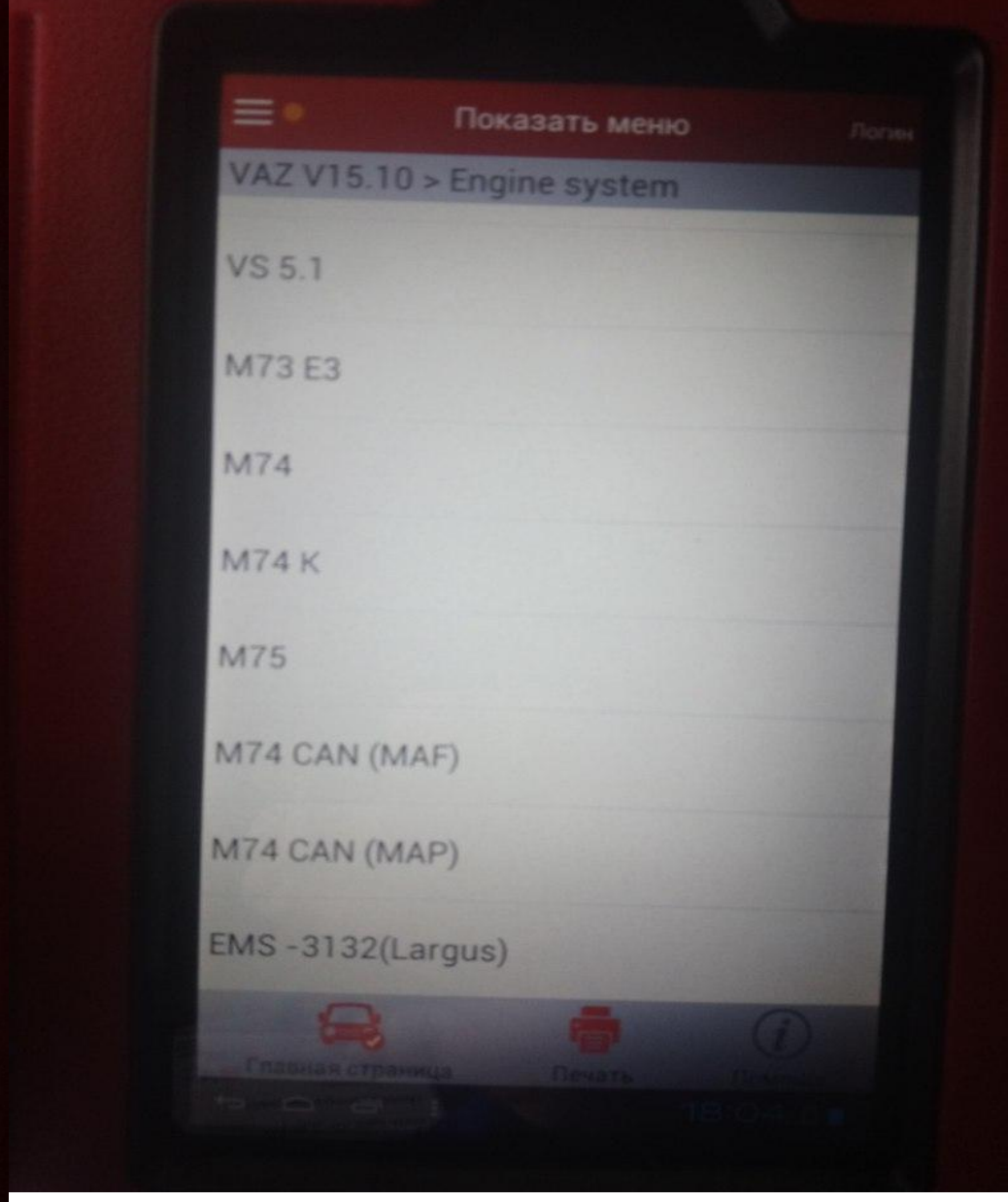
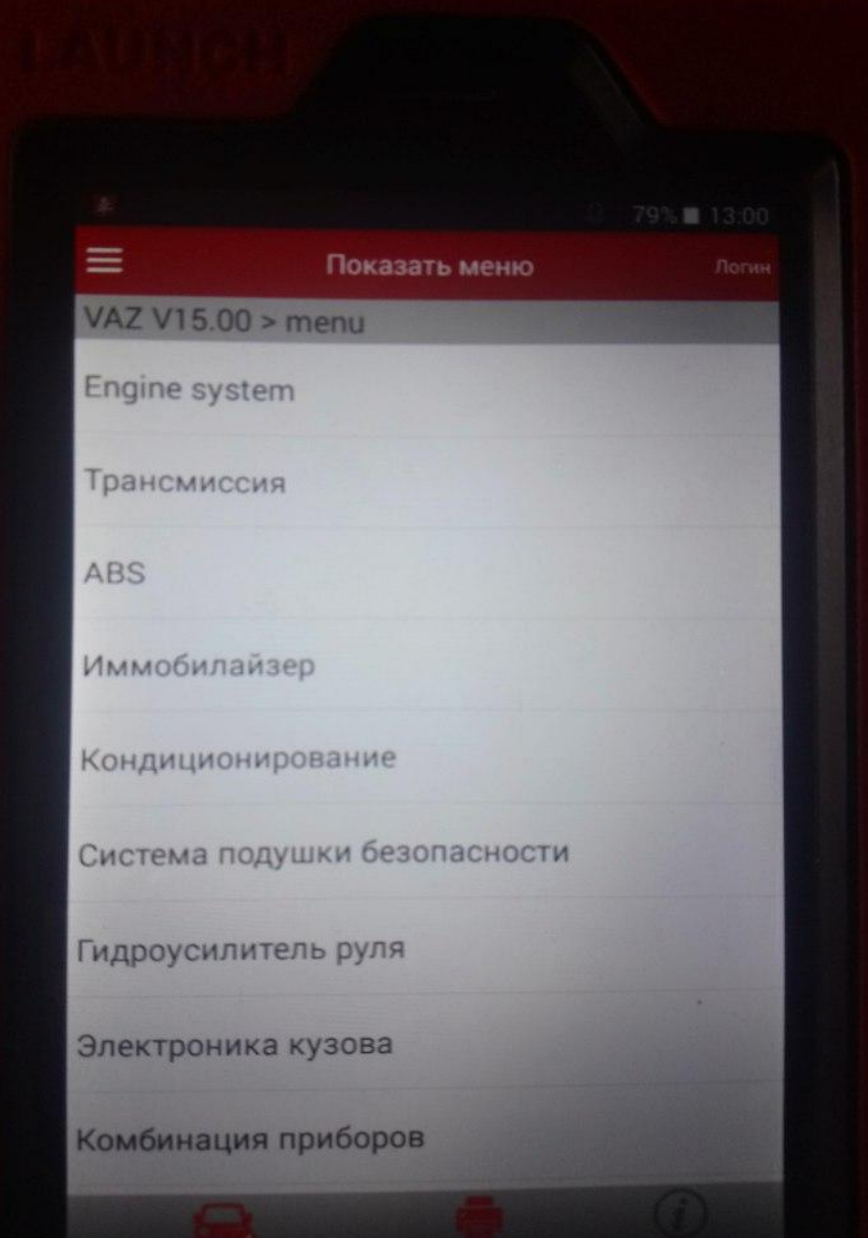


Из предложенным марок автомобилей выбираем VAZ появляется на экране модел VAZ, опять на нее ждем



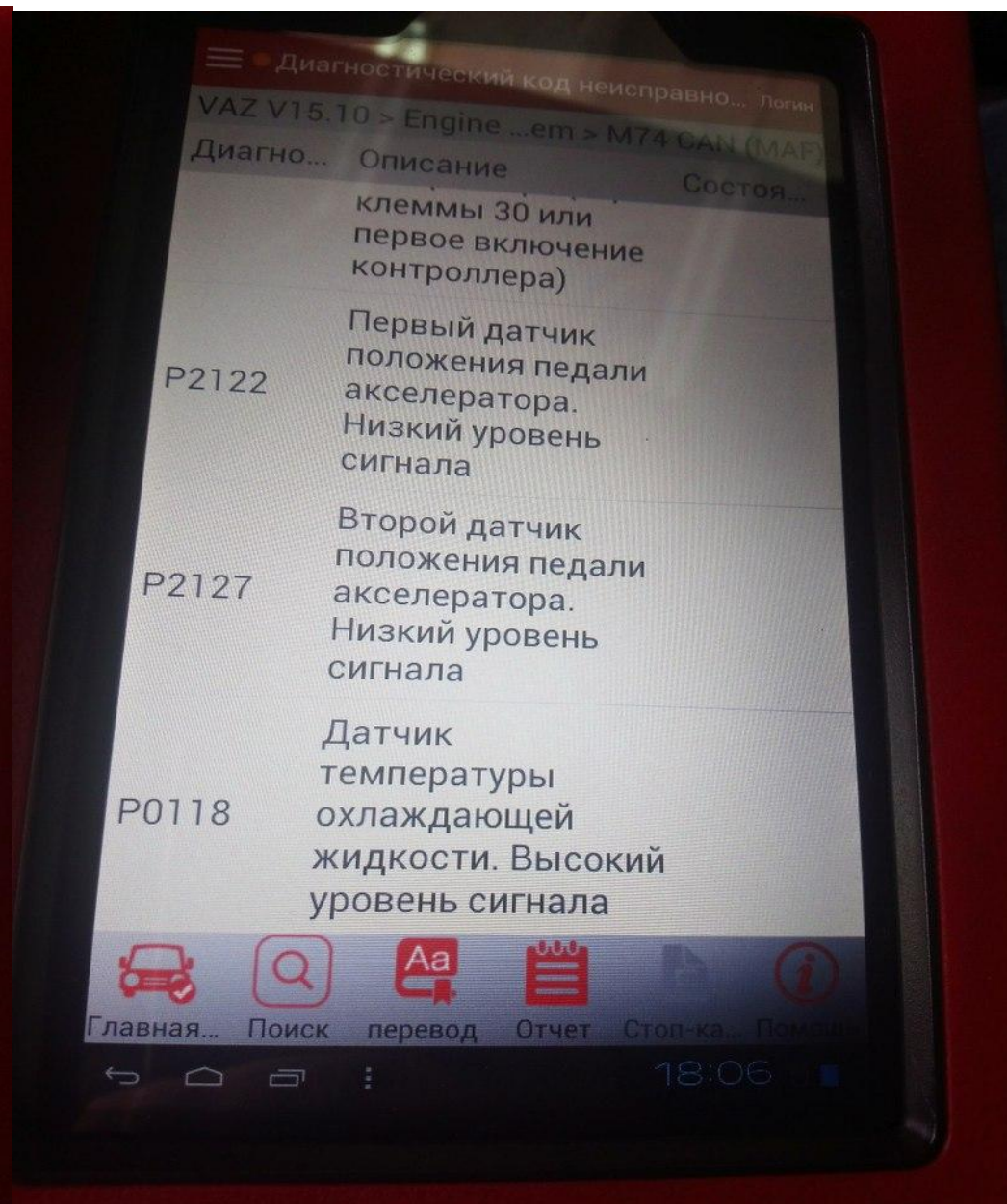
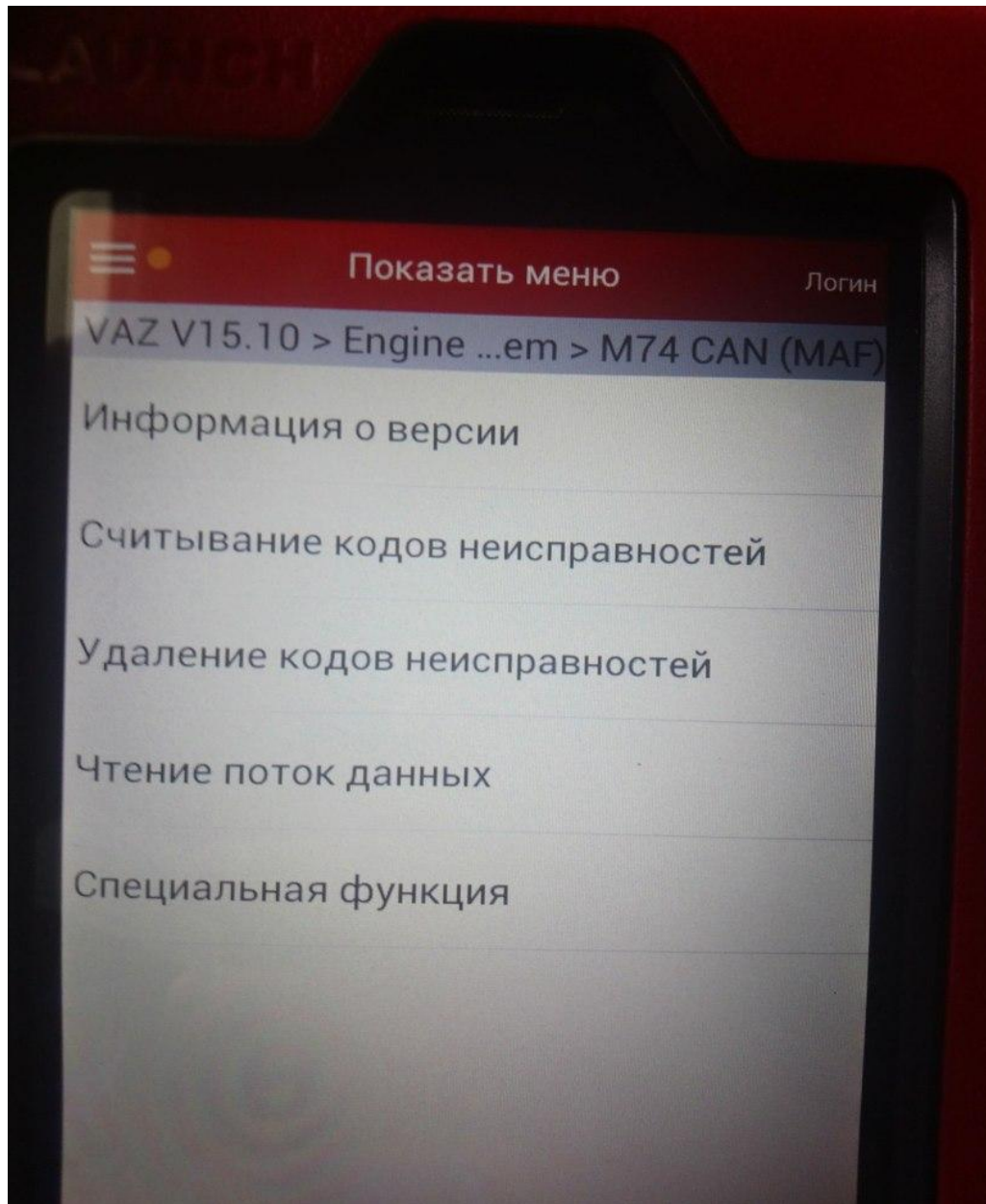
Нажав на модель VAZ, на экран выходит выбор системы диагностирования, выбираем инжектор — Engine system, жмем и выходят программы на диагностику наша может

М74 CAN (MAF) ЖМЕМ!!!





# ВЫХОДИТ СТРАНИЦА С НАЗВАНИЕМ ОПЕРАЦИЙ — ВЫБИРАЕМ «СЧИТЫВАНИЕ КОДОВ НЕИСПРАВНОСТЕЙ» - ЖМЕМ!!! И ПОЛУЧАЕМ ВСЕ НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМУ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ



УСТРАНЯЕМ НЕИСПРАВНОСТИ, ЗАВОДИМ ДВС, НАКИНУВ НА ВЫХЛОПНУЮ ТРУБУ ШЛАНГ С ВЫТЯЖНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ, ПОСЛЕ КАК ДВС ЗАВЕЛСЯ, ГЛУШИМ ЕГО, И УБИРАЕМ РАБОЧЕЕ МЕСТО. ДИАГНОСТИКИ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ДВС ВЫПОЛНЕНО.

