



Все для автомобильной диагностики:
Компьютерные комплексы Мотор-Тестер МТ10КМ,
Дизель-Тестер МТ10Д, Сканер МТ10СОМ
Сканер тестер АСТ-14

ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ АВТОМОБИЛЕЙ ПРИБОРАМИ НПП «НТС»

Новые статьи:

Диагностика Nissan Primera и Opel Astra

Статьи Конкурса-2012 НПП «НТС»

Схемы ЭСУД LADA SAMARA EBPO-4 M74 E-газ,

LADA KALINA EBPO-4 M74 E-газ,

LADA KALINA EBPO-4 ME17.9.7 E-газ,

LADA PRIORA EBPO-4 ME17.9.7 E-газ

LADA 4x4 EBPO-4 M17.9.7 E-газ

Назначение контактов ЭБУ E-газ ВАЗ

Параметры ЭБУ E-газ ВАЗ



НПП «НТС»
Самара 2013

ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ АВТОМОБИЛЕЙ ПРИБОРАМИ НПП «НТС»

Научно-производственное предприятие
«Новые Технологические Системы» (ООО «НПП «НТС»)
Россия, 443070, г.Самара , ул.Партизанская, 150
тел./факс **(846) 269-50-20** (многоканальный)
e-mail: market.nts@mail.ru
Интернет: www.nppnts.ru

**ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ АВТОМОБИЛЕЙ
ПРИБОРАМИ НПП «НТС».**

– Изд. 15-е, доп. – Самара: НПП «НТС», 2013. – 257 с.

В данное издание вошло описание диагностических приборов и компьютерных комплексов, выпускаемых предприятием НПП «НТС» для автомобилей УАЗ, ИЖ, ЗАЗ, ПАЗ, ЗИЛ, СЕАЗ, DAEWOO, KIA, FORD, RENAULT, FIAT, PEUGEOT, OPEL, HYUNDAI, CHEVROLET, CITROEN, BAW, CHERY, GREAT WALL, MAZDA, SSANG YONG, SUZUKI, TOYOTA, LEXUS, автомобилей группы VAG: AUDI, VW, SKODA, SEAT, автомобилей, поддерживающих диагностику OBDII.

В книгу вошли статьи по диагностике ЭСУД инжекторных автомобилей и других электронных систем, комплектация инжекторных автомобилей ВАЗ.

В приложениях приведены коды неисправностей и схемы электрооборудования систем впрыска.

Предназначена для специалистов по диагностике и владельцев автомобилей.

Все права защищены. Никакая часть издания не может быть воспроизведена в любой форме или любыми средствами, электронными или механическими, включая фотографирование, магнитную запись или иные средства копирования, или сохранения информации без письменного разрешения НПП «НТС».

СОДЕРЖАНИЕ

НПП "НТС"-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ДИАГНОСТИКИ. АВТОВАЗ РЕКОМЕНДУЕТ.....	4
ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ, ДИАГНОСТИРУЕМЫЕ ПРИБОРАМИ НПП НТС.....	5
ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА НПП НТС.....	6
А.М.БАНОВ, А.П.ДЯДЮРА, А.В.НОВИЦКИЙ ДИАГНОСТИКА АВТОМОБИЛЕЙ ВАЗ, ОСНАЩЕННЫХ ЭСУД	28
А.П.ДЯДЮРА РАБОТА СО СКАНЕРОМ-ТЕСТРОМ ДСТ (ДСТ-14 И ПРЕЖНИХ МОДЕЛЕЙ).....	54
А.В.НОВИЦКИЙ ДИАГНОСТИКА КИА СПЕКТРА.....	69
А.В.НОВИЦКИЙ ДИАГНОСТИКА ФОРД ФОКУС II.....	78
А.В.НОВИЦКИЙ ДИАГНОСТИКА ШЕВРОЛЕ ЛАЧЕТТИ.....	85
А.В.НОВИЦКИЙ ДИАГНОСТИКА NISSAN PRIMERA.....	90
А.В.НОВИЦКИЙ ДИАГНОСТИКА ОПЕЛЬ АСТРА.....	93
А.П.ДЯДЮРА РАБОТА С ПРОГРАММОЙ МТ10 В РЕЖИМЕ СКАНЕРА.....	97
С.В.ДЕВЯТКИН ВИБРОДИАГНОСТИКА ДИЗЕЛЬНЫХ ДВС.....	116
С.В.ДЕВЯТКИН ДИАГНОСТИКА ДИЗЕЛЬНЫХ ДВС ПО ДАТЧИКАМ ДАВЛЕНИЯ.....	125
Г.Н. ЕМЕЛЬКИН СТАТЬИ ИЗ ЖУРНАЛА "ЗА РУЛЕМ".....	142
Ф. РЯЗАНОВ СТАТЬЯ "ПРИМЕНЕНИЕ СТОРБОСКОПА В ДИАГНОСТИКЕ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ" ИЗ ЖУРНАЛА "ПРАВИЛЬНЫЙ АВТОСЕРВИС".....	159
СТАТЬИ ПОБЕДИТЕЛЕЙ КОНКУРСА НПП «НТС».....	163
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 АВТОМОБИЛИ ВАЗ С ВПРЫСКОВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ В ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	202
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 КОДЫ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	203
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	
ЭБУ ВАЗ И ГАЗ С 55-ТИ КОНТАКТН. РАЗЪЕМАМИ. ОПИСАНИЕ КОНТАКТОВ.....	215
ЭБУ BOSCH M7.9.7, ЯНВАРЬ 7.2 С 81 КОНТАКТН. РАЗЪЕМАМИ. ОПИСАНИЕ КОНТАКТОВ.....	218
ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ДЛЯ LADA KALINA И LADA SAMARA С КОНТРОЛЛЕРАМИ M74, LADA KALINA M17.9.7, LADA PRIORA M17.9.7, LADA 4X4 BOSCH ME17.9.7.....	225
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ... 228	
M1.5.4 ЯНВАРЬ 5.1.1 21102.....	229
M1.5.4 2108.....	230
M1.5.4 21102.....	231
ЯНВАРЬ 4.1 2108.....	232
MP 7.0 21214.....	233
MP 7.0 21102.....	234
GM 2108.....	235
ЯНВАРЬ 4.1 GM 21103.....	236
M1.5.4N 21102, ЯНВАРЬ 5.1.....	237
M1.5.4N 21103, ЯНВАРЬ 5.1.....	238
МИКАС 5.4 (7.1) ЗМЗ 4062.10.....	239
МИКАС 5.4 (7.1) ЗМЗ 4063.10.....	240
BOSCH M7.9.7, ЯНВАРЬ 7.2.....	241
LADA SAMARA.....	242
LADA 110 21114.....	243
LADA 110 21124.....	244
LADA 2105.....	245
LADA PRIORA 21703.....	246
LADA KALINA 11184.....	247
LADA KALINA 11183.....	248
LADA 4X4.....	249
LADA 4X4 EBPO-4 M17.9.7 E-ГАЗ.....	250
LADA SAMARA EBPO-4 M74 E-ГАЗ.....	251
LADA KALINA EBPO-4 M74 E-ГАЗ.....	252
LADA KALINA EBPO-4 ME17.9.7 E-ГАЗ.....	253
LADA PRIORA EBPO-4 ME17.9.7 E-ГАЗ.....	254
ДИЛЕРЫ НПП «НТС».....	255

НПП «НТС» - профессиональное решение задач автомобильной диагностики

В последнее время все больше автолюбителей отдают предпочтение моделям с системой впрыска топлива (инжектором), благодаря тому, что инжекторные автомобили расходуют меньше топлива, обеспечивают стабильный всепогодный запуск двигателя. Владелец инжекторного автомобиля может меньше беспокоиться о марке топлива. Система сама поддерживает равномерную, без детонации, работу двигателя при использовании различных марок бензина. И с точки зрения загрязнения окружающей среды такие автомобили менее опасны, чем их карбюраторные собратья. Под стать новому поколению двигателей и применяемые системы диагностики. Современные электронные тестеры и компьютерные программы быстро и точно выявляют неисправности.

Научно-производственное предприятие «Новые технологические системы» (НПП «НТС») более 19 лет работает на российском рынке автомобильной диагностики и стендового оборудования для автомобильных электронных систем. Тысячи станций технического обслуживания пользуются продукцией НПП «НТС». Несколько производственных предприятий автомобильной электроники используют наше стендовое оборудование для контроля электронных блоков управления. По оценкам специалистов, НПП «НТС» сегодня уверенно входит в число лидеров отечественного рынка диагностического оборудования для автомобильных электронных систем.

За годы работы предприятие развилось до коллектива с численностью более 100 человек. Занимает собственную площадь 4500 кв.м., из которых больше 1000 кв.м. являются производственными. Освоены новые направления по производству гаражного оборудования и другой металлоемкой продукции. На предприятии работают специалисты высокого класса в области конструирования диагностических средств автомобильной электроники и создания программного обеспечения. В разработках применяется самая современная элементная база и передовые технологии создания ПО.

Разработано и серийно выпускается семейство диагностических сканеров-тестеров ДСТ - универсальных приборов для диагностики электронных систем впрыска топлива. Как показывает практика, тестеры ДСТ окупаются в среднем за 1-3 месяца работы автосервиса. Актуальная модель ДСТ-14 позволяет диагностировать как легковые, так и грузовые автомобили. Растет спрос на компьютерные диагностические комплексы Мотор-Тестер, обеспечивающие глубокую и наглядную диагностику. В числе новинок следует отметить оборудование для диагностики дизельных автомобилей: компьютерный комплекс ДИЗЕЛЬ-ТЕСТЕР МТ10Д, стробоскоп ДСУ-2 и пьезодатчики.

Диагностическим оборудованием НПП «НТС» охвачены все серийно выпускаемые электронные системы управления двигателем на заводах АВТОВАЗ, ГАЗ, УАЗ, ИЖ, МАЗ, Камаз, ПАЗ, ЗИЛ, СЕАЗ, GM-AVTOVAZ со всеми существующими ЭСУД. Активно развивается выпуск оборудования для диагностики иномарок: DAEWOO, KIA, FORD, группы VAG (Audi, VW, Skoda, Seat), RENAULT, FIAT, PEUGEOT, OPEL, HYUNDAI, CHEVROLET, CITROEN, CHERY, GREAT WALL, BAW/FOTON, MAZDA, SSANG YONG, SUZUKI, TOYOTA, LEXUS и др.

Растущий спрос на диагностическое оборудование для автомобильных электронных систем стимулирует увеличение его производства, расширение ассортимента диагностического оборудования. На сегодняшний день номенклатура диагностического оборудования НПП «НТС» с учетом диагностических кабелей превышает 100 позиций.

Успешно развивается дилерская сеть, которая включает более 100 дилеров, работающих во всех регионах России и странах СНГ. Самые выгодные цены - в дилерской сети НПП «НТС»! Покупка у дилера или напрямую в НПП «НТС» обеспечивает гарантию и поддержку приобретенного оборудования. У ближайшего дилера пользователь всегда может легко и быстро обновить программное обеспечение, что позволяет иметь самое современное диагностическое оборудование без дополнительной покупки базовых приборов. Обновление программных продуктов доступно также через Интернет. Часть продукции специально разрабатывается с различной языковой поддержкой и поставляется на экспорт в десятки стран



АвтоВАЗ и НПП «НТС» рекомендуют

Минимальный набор оборудования производства НПП «НТС» для диагностики и сервисного обслуживания автомобилей ВАЗ, оснащенных электронными системами (ЭСУД, АБС, электроруль, подушки безопасности, климат-контроль и т.д.)

Назначение	Аналог или замена
Диагностический тестер-сканер	Сканер тестер ДСТ-14, Сканер МТ10СОМ
Тестер устройств ЭСУД	ДСТ-6С, Тестер форсунок ТФ-6, Тестер модулей зажигания ТМЗ-2М, Тестер ТКЗ-2М, Тестер ДХХ-2ВАЗ, Разрядник Р4-8С
Имитаторы датчиков	ИД-2, ИД-4
Манометр топливной рампы	Манометр МТА-4, МТА-4ИР
Тестер катушек зажигания	ТКЗ-2М, ДСТ-6С с разрядниками Р1-2С, Р4-8С. Разрядник-тестер ИР-2

Основание: Табель технологического оборудования и оснастки для оснащения предприятий сервисного-бытовой сети ОАО «АвтоВАЗ», г.Тольятти; заводские руководства по ремонту и диагностике автомобилей ВАЗ.

Электронные системы, диагностируемые приборами предприятия «НПП НТС»

Автомобиль	Оборудование	
	ДСТ-14	МТ10
Автомобили производства ВАЗ		
ВАЗ 2110х	•	•
ВАЗ 2106-20	•	•
ВАЗ 21043-20	•	•
ВАЗ 21061-20	•	•
ВАЗ 21106	•	•
ВАЗ 2107	•	•
ВАЗ 2170 Приора	•	•
ВАЗ 1118 Калина	•	•
ВАЗ 2123, ВАЗ 2123 (экср)	•	•
ВАЗ 2110, ВАЗ 2110 (экср)	•	•
Lada Largus	•	•
Lada Granta	•	•
Lada 4x4	•	•
Автомобили производства ГАЗ		
Валдай	•	•
Волга	•	•
Газель	•	•
Siber	•	•
Maxus	•	•
3307	•	•
Соболь	•	•
Автомобили производства УАЗ		
Патриот	•	•
УАЗ	•	•
Hunter	•	•
Автомобили производства ИЖ		
ИЖ 2126-263	•	•
ИЖ 21261-263	•	•
ИЖ 2126-235	•	•
ИЖ 21261-235	•	•
ИЖ 2126-236	•	•
ИЖ 21261-236	•	•
ИЖ 2717-236	•	•
ИЖ 2717	•	•
Автомобили производства ЗАЗ		
ЗАЗ Sens	•	•
Автомобили производства ПАЗ		
ПАЗ	•	•
Автомобили производства ЗИЛ		
5301 (Бычок)	•	•
Автомобили производства МАЗ		
МАЗ	•	•
Автомобили пр-ва КАМАЗ		
Автомобили производства GM-AVTOVAZ		
Шеви-Нива	•	•
Шеви-Вива	•	•
Автомобили производства СЕАЗ		
ОКА	•	•
Автомобили группы VAG		
Audi, VW, Skoda, Seat	•	•
Автомобили производства Daewoo/Chevrolet		
Aveo/Kalos	•	•
Captiva	•	•
Espero	•	•
Lacetti/Oprtra/Excele	•	•
Lanos	•	•
Leganza	•	•
Leman Racer	•	•
Magnus/Epica/Evanda	•	•
Matiz/Spark	•	•
Nexia, Nexia Cielo	•	•
Nexia UZ	•	•
Nubira II, III	•	•
Prince	•	•
Rezzo/Tacuma	•	•
Tosca/Epica	•	•
Tahoe	•	•
Trailblazer	•	•
Автомобили производства KIA		
Shuma II/Spectra	•	•
Cerato, Cerato new	•	•
Picanto/Morning	•	•
Rio	•	•
Sportage	•	•
Sorento	•	•
Ceed	•	•
Автомобили производства Opel		
Astra-F, Astra-H, Astra-G	•	•
Calibra	•	•
Corsa-B, Corsa-C	•	•
Corsa/Nova/Banna	•	•
Frontera	•	•
Frontera-B	•	•
Meriva	•	•
Omega-B	•	•
Sintra	•	•
Igira	•	•
Vectra/Cavalier MKIII	•	•
Vectra-C, Vectra-B	•	•
Zafira	•	•
Автомобили производства Hyundai		
Accent	•	•
Accent/Verna/Solaris (RB)	•	•
Elantra	•	•
Getz	•	•
i10 (PA)	•	•
i20 (PB)	•	•
ix20 (JC)	•	•
i30 (FD) (Elantra/Neos)	•	•
i45 (Sonata YF)	•	•
ix55 (Veracruz)	•	•
Santa Fe	•	•
Starex	•	•
Terracan	•	•
Sonata/NF	•	•
Sonata(F/L)/NF	•	•
Tucson	•	•
Porter/H1-Truck	•	•
HD Coupe	•	•
County	•	•
H-1 BUS(TQ)	•	•

Автомобиль	Оборудование	
	ДСТ-14	МТ10
Автомобили производства Renault		
Clio, Clio 2, Clio 2 phase 2	•	•
Laguna II	•	•
Logan	•	•
Megane, Megane-II	•	•
Scenic	•	•
Symbol/Thalia	•	•
Автомобили производства Ford		
Focus	•	•
Mondeo	•	•
Focus II, Focus III	•	•
Fiesta	•	•
Fusion	•	•
Ranger	•	•
автомобили с диаг. колодкой OBD II	•	•
Автомобили производства Mitsubishi		
Pajero Sport	•	•
Galant/Aspire/Legnum	•	•
Lancer 9, Lancer X	•	•
L 200	•	•
Outlander XL	•	•
Автомобили производства Peugeot		
206	•	•
306 Remodel	•	•
307	•	•
405, 406	•	•
607	•	•
806, 807	•	•
Expert	•	•
Nouvelle 406	•	•
Partner	•	•
Автомобили производства Fiat		
Albea/Palio/Siena	•	•
Doblo	•	•
Автомобили производства Citroen		
C3	•	•
C4	•	•
C5	•	•
Berlingo	•	•
Автомобили производства BAW		
Fenix 1044	•	•
Fenix 1065	•	•
Автомобили производства Chery		
Kimo A113	•	•
Amulet	•	•
Fora A516	•	•
Fora A520	•	•
QQ3, QQ6	•	•
Sweet-QQ-S11	•	•
Tiggo	•	•
V2 (Riich II)	•	•
A3, M11	•	•
A1 (Kimo)	•	•
Автомобили производства Great Wall		
Deer	•	•
Coolbear	•	•
Cowry	•	•
Fengjun	•	•
Flord	•	•
Hoyer	•	•
Safe	•	•
Sailor	•	•
Автомобили производства Mazda		
Mazda 2, Mazda 6	•	•
CX-7	•	•
Автомобили Toyota/Lexus		
Автомобили Nissan/Infinity		
Автомобили Subaru		
Автомобили SsangYong		
Korando (Tarep)	•	•
Rexton	•	•
Action	•	•
Автомобили производства Suzuki		
Grand Vitara	•	•
Sx-4	•	•
Jimny	•	•
Автомобили производства Honda		
Accord	•	•
Civik	•	•
CR-V	•	•
Автомобили производства Hafei		
Brio/Lobo	•	•
Автомобили производства Haima		
Haima 3	•	•
Автомобили производства BAW		
Fenix 1044, Fenix 1065	•	•
Автомобили производства BYD		
F0/F1, F3	•	•
Автомобили производства Foton		
4D24, 4JB1, AUV, Aolin, Auman, Aumark, Ollin, Ouli, Qibing	•	•
Автомобили производства Geely		
MK	•	•
Автомобили производства Lifan		
Breez, Solano, Smily	•	•
Автомобили производства Iran Khodro		
Samand	•	•
Автомобили производства ТАГАЗ		
Korando (Tager)	•	•
Автомобили OBD/OBD-II/EOBD		
HDV (тяжелая техника), в т.ч. авто с двигателями CUMMINS SAE J1939	•	•

Отмеченные «*» блоки доступны для МТ10 при покупке соотв. модулей обновления. Для ДСТ-14 все отмеченные блоки входят в состав при покупке.

ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА НПП НТС

Сканер тестер ДСТ-14



Диагностический сканер тестер ДСТ-14 используется для диагностики неисправностей различных электронных систем автомобиля: электронного управления двигателем, антиблокировочной системы, иммобилизатора, климатической системы и др. ДСТ-14 позволяет диагностировать электронные системы автомобилей таких производителей, как ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, ИЖ, ЗАЗ, ЗИЛ, ПАЗ, МАЗ, GM-AVTOVAZ, СеАЗ, КАМАЗ, группы VAG (Audi, VW, Skoda, Seat), Daewoo, Daewoo/Chevrolet, Kia, Opel, Renault, Peugeot, Fiat, Citroen, Hyundai, Ford, BAW, Great Wall, Chery, Mazda, Suzuki, Toyota/Lexus, Foton, Ssang Yong, Hafei.

ДСТ-14 рекомендован АвтоВАЗом как дилерский автосканер для автомобилей ВАЗ. ДСТ-14 может работать от напряжения питания +12В и +24В, что позволяет диагностировать как легковые, так и грузовые автомобили.

Перечень поддерживаемых производителей, систем и электронных блоков управления постоянно расширяется, а самый свежий перечень можно найти в прилагаемой документации на CD диске в таблицах «Электронные системы, диагностируемые оборудованием ООО «НПП «НТС» или на сайте компании: www.nppnts.ru.

Выбор производителя, марки автомобиля, типа системы и типа электронного блока управления (ЭБУ) осуществляется при включении ДСТ-14 с помощью интуитивно понятного меню. ДСТ-14 может работать от напряжения питания +12В и +24В, что позволяет диагностировать как легковые, так и грузовые автомобили.

В зависимости от типа диагностируемого ЭБУ тестер позволяет:

- считывать системные данные;
- отображать диагностические коды неисправностей;
- сбрасывать коды неисправностей;
- управлять исполнительными механизмами автомобиля;
- записывать и сохранять в энергонезависимой памяти тестера значения переменных и флагов состояний;
- отображать данные в текстовом и графическом режиме.

Комплект поставки

Сканер тестер ДСТ-14, Кабель USB 2.0 AM/miniB 5P. Источник питания 12В 1А, паспорт, документация на CD
Потребительская упаковка.

Кабели (поставляются отдельно):

1. Кабель диагностический Д14-Д12-ДИАГ
универсальный кабель-удлинитель для всех автомобилей
2. Кабель СО10-21-ОBDII
или замена АМД4-Д46-ОBD II
3. Кабель-адаптер АМ4-Д22-ГАЗ
4. Кабель-адаптер АМ4-Д52-VAG
5. Кабель Д14-Д21-ВАЗ/GM-12
6. Кабель Д14-Д31-ГАЗ АВС
7. Кабель-адаптер АМ4-Д62-Steyr
8. Кабель-адаптер АМ4-Д32-ВАЗ
9. Кабель-адаптер АМД4-Д45-DEUTSCH9
10. Кабель-адаптер АМД4-Д49-ОBDII/LR для Lada LARGUS, RENAULT

Выгодно! Вариант поставки ДСТ-14/НК включает ДСТ-14 и основные кабели (поз. 1–5).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Питание от бортовой сети автомобиля

Потребляемая мощность, ВА 2,5

Габариты, мм 205x100x37 Масса, кг 0,35

Поддерживаемые интерфейсы K-Line, L-Line, J1850 PWM/VPW, CAN: ISO11898 (High speed), ISO11519 (Fault tolerant), J2411 (Single wire)

Интерфейс подключения к ПК USB 2.0

Объем памяти не менее 500MB

Файловая система FAT-16, FAT-32

ДСТ-14 является прибором индикаторного типа и не требует проверки.

Программное обеспечение

Всё необходимое для работы программное обеспечение (программные модули) находится в памяти тестера. Объем памяти DST-14 составляет не менее 500 МВ (для сравнения - все программное обеспечение «НПП «НТС», разработанное на сегодняшний день, занимает не более 30 МВ) и позволяет дописывать вновь создаваемые программные модули и расширять, таким образом, диагностические возможности сканера тестера

Ознакомиться с текущим составом диагностических программных модулей можно на сайте «НПП «НТС».

Программные модули хранятся в папке Program Files сканера тестера и имеют соответствующие расширения: диагностические .d14 и системные .sys

Обновление программного обеспечения

DST-14 поставляется со всеми существующими на момент выпуска программными модулями, записанными в памяти прибора. На начало апреля 2013 существует 30 диагностических программных модулей: VAZ, GAZ_UAZ, IZH (ИЖ), VAG, KIA, GM_AVTOVAZ, SEAZ (CEAZ), OBD-II, OPEL, PEUGEOT, HYUNDAI, RENAULT, FORD, DAEWOO - CHEVROLET, ZAZ (ЗАЗ), FIAT, CITROEN, CHERY, SUZUKI, BAW/FOTON, TOYOTA_LEXUS, GREAT WALL, PAZ_ZIL_MAZ (ПАЗ ЗИЛ МАЗ), MAZDA, MITSUBISHI, SSANG YONG, NISSAN, HAFEI, Iran Khodro, HDV Коммерческий транспорт. Для этих автомобилей поддерживается более 810 диагностируемых блоков управления.

По мере выпуска новых модулей их можно загружать с сайта НПП «НТС» www.nppnts.ru и обновлять через USB интерфейс, что позволяет всегда иметь самый актуальный диагностический сканер. Для удобства пользователя применяется программа DstManager, которая позволяет в автоматическом режиме проверять наличие обновлений для DST-14, выполнять загрузку модулей с сайта, распаковку из архива и установку в сканер-тестер.

В течение года с даты продажи обновление бесплатное, в дальнейшем пользователь может приобрести новый ключ активации. Новый ключ позволяет работать с модулями, существующими до момента выдачи ключа и выпущенными в течение 1 года с даты выдачи ключа. Уже разрешенные ключом активации программные модули будут работать неограниченное время.



Порядок обновления ПО сканера тестера DST-14:

1. Подсоединить тестер DST-14 к компьютеру через стандартный кабель USB, подключить источник питания из комплекта поставки к диагностическому разъему тестера и включить источник питания в сеть. Уточнить версии имеющихся диагностических или системных программных модулей.
2. Уточнить на сайте «НПП «НТС» наличие новых версий диагностических или системных программных модулей.
3. При необходимости, загрузить на свой компьютер диагностические или системные программные модули (архивы .zip) с сайта www.nppnts.ru.
4. Уточнить дату окончания срока обновления ключа активации, просмотрев имя самого свежего файла в папке "Keys".

Например: init_XXXXXX_ГГ-ММ-ДД.К14
 серийный год месяц день
 номер

При необходимости, приобретите у дилеров или в «НПП «НТС» и копируйте на свой компьютер ключ активации.

5. Разархивировать файлы с программными модулями на своем компьютере и скопировать их в папку "Program Files" в DST-14.
6. При необходимости, разархивировать файлы ключей на своем компьютере и скопировать их в папку "Keys" в DST-14.
7. Средствами операционной системы выполнить безопасное отключение сканера тестера от USB (после этого DST-14 перейдет в меню выбора производителя автомобиля).
8. Убедиться в наличии в DST-14 новых версий программного обеспечения.
9. Отключить источник питания от сети. DST-14 готов к использованию.

Подключение к автомобилю.



Все диагностические кабели следует подключать к автомобилю при помощи кабеля-удлинителя Д14-Д12-ДИАГ, обеспечивающего удобную длину подключения. Присоедините один раз кабель-удлинитель Д14-Д12-ДИАГ к DST-14, и при смене типа автомобиля меняйте только кабель-адаптер. Это быстро и удобно!

Автомобиль	Подключаемые кабели
ГАЗ	Д14-Д12-ДИАГ+ АМ4-Д22-ГАЗ (диагн колодка с питанием) Д14-Д12-ДИАГ+ Д14-Д31-ГАЗ АБС (диагн колодка без питания)
ВАЗ/ГМ с 12 конт.кол.	Д14-Д12-ДИАГ+ АМ4-Д32-ВАЗ (диагн колодка с питанием) Д14-Д12-ДИАГ+ Д14-Д21-ВАЗ/ГМ-12 (диагн колодка без питания)
OBD II	Д14-Д12-ДИАГ+ АМД4-Д46-OBD II
VAG	Д14-Д12-ДИАГ+ АМ4-Д52-VAG
Steyr	Д14-Д12-ДИАГ+ АМ4-Д62-Steyr
Lada Largus, Renault	Д14-Д12-ДИАГ +АМД4-Д49-OBDII/LR
J1939 9pin КАМАЗ Cummins	Д14-Д12-ДИАГ +АМД4-Д45-DEUTSCH9
Газель с двиг Cummins	Д14-Д12-ДИАГ +АМД4-Д48-OBD II / С

Поддержка сканеров-тестеров предыдущих версий

Сканер-тестер DST-12 снят с производства, но программная поддержка DST-12 продолжается. Количество одновременно возможных прошивок в тестере определяется объемом памяти тестера. Для расширения функциональных возможностей приборов предыдущих моделей используется Адаптер-коммутиратор АК-4М..
Прошивки DST-12 частично совместимы с прошивками старых моделей DST-10Н, DST-10С, DST-10. В связи с ограниченной поддержкой новых прошивок старыми моделями DST-10 из прайса удален Модуль обновления DST-10. Пользователь может по своему решению приобретать для DST-10 Модуль обновления DST-12, учитывая все ограничения по работе, описанные в информационном листе № 316 от 11.02.2013г., смотрите подробнее на сайте www.nppnts.ru Для тестеров DST-10, DST-10Н, DST-10С диагностика с использованием нового ПО может потребовать подключения АК-4М, а диагностика систем с бортовым напряжением +24В невозможна.

Тестер устройств ЭСУД ДСТ-6С-МК



Тестер ДСТ-6С-МК предназначен для диагностики двигателей внутреннего сгорания автомобилей, оснащенных системами электронного управления двигателем. Тестер ДСТ-6С-МК выполнен в металлическом корпусе. Тестер ДСТ-6С-МК используется для проведения технического обслуживания и ремонта автомобилей на станциях технического обслуживания, автосервиса, владельцем автомобиля, а также на предприятиях, производящих автомобили. Режимы работы.

Тестер ДСТ-6С-МК предназначен для проверки:

- работоспособности форсунок,
- шаговых (обычно на автомобилях ВАЗ) и моментных (обычно на автомобилях ГАЗ) двигателей регуляторов холостого хода (РХХ);
- состояния резистора датчика положения дроссельной заслонки (ДПДЗ);
- датчиков массового расхода воздуха (ДМРВ) с аналоговым и частотным выходом, датчика абсолютного давления ГАЗ, датчика кислорода (L-зонд) ВАЗ;
- имитации сигналов датчика положения коленчатого вала (ДПКВ), датчика-распределителя зажигания (датчика Холла) и датчика положения распределительного вала (ДПРВ);
- измерения постоянного напряжения в пределах от 0 до 20 В;
- проверки работоспособности катушек и модулей зажигания;
- имитации выходного напряжения аналоговых датчиков.



Тестер ДСТ-6С-МК является измерительным прибором и нуждается в ежегодной проверке.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Питание от бортовой сети автомобиля

Ном. напряжение питания 12 В.

Потребляемая мощность, не более 2 ВА.

Габаритные размеры 138x85x37 мм. Масса 0,45 кг.

Класс точности тестера по напряжению 0,5/0,05.

Класс точности тестера по частоте 1/0,0016.

Комплект поставки

Тестер ДСТ-6С-МК

Паспорт, Документация на CD, Потребительская упаковка

Дополнительные принадлежности
(поставляются отдельно)

Кабель Д6-Д21-ВАЗ

Кабель Д6-Д11-ГАЗ

Шнур для измерения напряжения

Кабель ИДВ-2 (в компл. со шнурами-переходниками ШП-2-1 3 шт.) для имитации сигналов ДПКВ, ДПРВ и ДХ

Кабель ПДК-2 для проверки датчика кислорода

Кабель Д6-Д41-КЗ (в комплекте со шнурами-переходниками Д6-П11, Д6-П21) для проверки катушек зажигания инжекторных и карбюраторных автомобилей.

Кабель Д6-Д31-МЗ ВАЗ для проверки модулей зажигания авт. ВАЗ

Кабель Д6-И11 для имитации выходного напряжения аналоговых датчиков

Кабель Д6-Д51-ДМРВ Siemens для подключения к ДМРВ-ГАЗ Siemens 20.3855

Кабель Д6-Д61-ВАЗ/Калина для подключения к жгуту форсунок автомобиля ВАЗ "КАЛИНА". Используется для диагностики форсунок.



ДСТ-6С-МК-Кф-ПК

Вариант поставки "Полный Комплект", который включает тестер ДСТ-6С-МК и все кабели, применяемые для ДСТ-6С-МК.

Компьютерная диагностика. Выбираем МОТОР-ТЕСТЕР

НПП «НТС» выпускает диагностические компьютерные комплексы на основе программного обеспечения МТ10, отличающиеся аппаратным обеспечением и набором диагностических функций.

Мотор-Тестер МТ10КМ

Мотор-Тестер МТ10КМ - это программа МТ10 с блоком АМД-4АКМ. Компьютерный диагностический комплекс, включающий полнофункциональный мотор-тестер для бензиновых (и в ограниченном объеме дизельных) автомобилей, сканер и базу данных.

Дизель-Тестер МТ10Д,

Дизель-Тестер МТ10Д, включающий полнофункциональный мотор-тестер для дизельных автомобилей, сканер и базу данных.

Сканер МТ10СОМ

Сканер МТ10СОМ - это программа МТ10 с адаптером АМД-10СО. Компьютерный диагностический комплекс, включающий сканер, улучшенный мотор-тестер начального уровня, 2-канальный осциллограф и базу данных. В состав комплексов входят соответствующие кабели, аксессуары и документация. Ряд аксессуаров входит в дополнительную поставку. Модули обновления для работы в режиме сканера приобретаются дополнительно, их набор определяется задачами диагностики.

Программа МТ10

Программа МТ10 предназначена для диагностики подсистем автомобилей с ЭБУ по диагностической линии (режим Сканер) и диагностики двигателей внутреннего сгорания путем подключения датчиков и проведения испытаний (режим Мотор-Тестер).

Возможности в режиме Сканер: Диагностика более 1300 типов ЭБУ. Поддержка новых блоков по мере выпуска. Поддержка различных интерфейсов. Показ кодов неисправности блока управления. Сброс кодов неисправности. Показ параметров в виде графиков. Запись данных. Управление исполнительными механизмами. Проведение испытаний. Показ таблиц ЭБУ. Сброс таблиц.

Возможности в режиме Мотор-Тестер:

Мотор-Тестер МТ10КМ

- Оценка относительной компрессии в цилиндрах по току стартера.
- Измерение давления в цилиндре при стартерной прокрутке и работе двигателя без одного цилиндра с помощью датчика давления; оценка неравномерности вращения (вклад цилиндров); цилиндрический баланс.
- Оценка работы генератора и аккумулятора.
- Измерение напряжений и показ формы импульсов первичных, вторичных цепей зажигания и импульсов в цепях форсунок.
- Измерение УЗОЗ с помощью стробоскопа, датчика ВМТ или датчика давления.
- Многоканальный осциллограф.
- Запись сигналов любых входов.
- Измерение температуры двигателя.

Мотор-Тестер МТ10Д

- Выявление неисправностей в системе предпускового разогрева, системе топливоподачи, системе газораспределения и ЦПП, системе питания и зарядки.
- Вибродиагностика систем и агрегатов ДВС.
- Многоканальный осциллограф.
- Запись сигналов любых входов.

Сканер МТ10СОМ

Система зажигания: Диагностика первичных и вторичных цепей зажигания.

Система топливоподачи дизельных двигателей: Диагностика состояния ТНВД и форсунок по характеру кривой пульсаций давления в топливных трубках (с усилителем заряда УЗ-ПС и датчиками ПД-4/ПД-6).

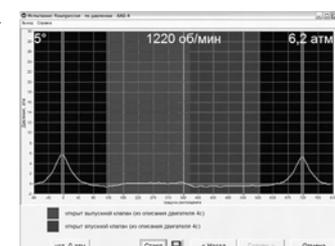
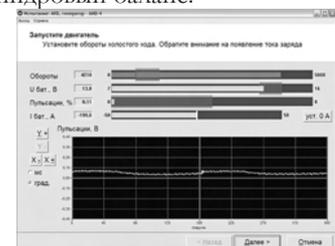
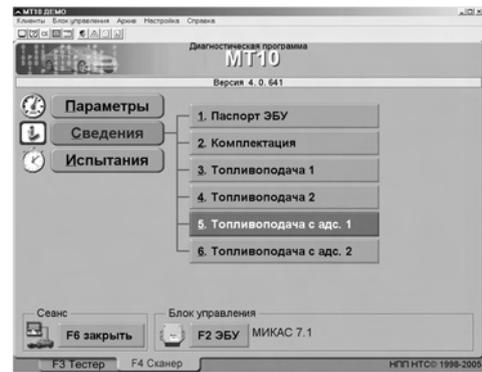
Система предпускового разогрева дизельных двигателей: Диагностика электрических цепей свечей накала или запальной свечи (с датчиком тока КТ-14С).

Система газораспределения: измерение компрессии в динамике (на работающем двигателе) и в режиме прокрутки (с датчиками давления ДД-8С/ДД-10С);

- определение правильности установки ремня ГРМ (с датчиками ДД-8С/ДД-10С);
- контроль работы клапанов (с датчиками давления ДД-8С/ДД-10С).

Режим ведения базы данных (все диагностические комплексы): Результаты испытаний

можно записать в базу данных, привязав к визиту клиента. Программа формирует отчет по визиту клиента.



Сравнение компьютерных диагностических комплексов, выпускаемых НПП «НТС»

Дизель-Тестер МТ10Д для дизельных автомобилей	Мотор-Тестер МТ10КМ для бензиновых и дизельных автомобилей	Сканер МТ10СОМ
Уровень: ПРОФИ	Уровень: ПРОФИ	Уровень: Стандарт
Диагностический комплекс с ПО МТ10, блоком АМД-4Д, комплектом доп. аксессуаров и комплектом кабелей	Диагностический комплекс с ПО МТ10, блоком АМД-4АКМ, комплектом доп. аксессуаров и комплектом кабелей	Диагностический комплекс с ПО МТ10, адаптером АМД-10СО и комплектом кабелей
Поддерживаемые диагностические интерфейсы		
ISO9141-2 (K-L-line), J1850 (VPW, PWM), J1708; CAN: ISO11898 (High speed), ISO11519 (Fault Tolerant), J1939, J2411 (Single Wire)		
Режим сканера (работает одинаково для всех комплексов)		
Отображение в динамике всех параметров ЭБУ в цифровом и в графическом виде до 16 параметров одновременно		
Автоматическое определение типа ЭБУ (только для автомобилей ВАЗ, ГАЗ, VAG, OBDII, OPEL)		
Долговременная запись поступающей информации в любой момент во время просмотра		
Управление исполнительными механизмами двигателя в процессе отображения параметров (если это позволяет ЭБУ)		
Получение сведений об ошибках ЭБУ, паспортах ЭБУ, двигателя, калибровках, таблицах коэффициентов топливоподачи		
Проведение испытаний для определения механич. потерь, скорости прогрева двигателя и другие (в зависимости от типа ЭБУ)		
Режим мотор-тестера		
Диагностические входы: 5 универс. аналог. входов (один 2х-полярный); - вход для пьезодатчика давления в топл. трубках; - вход для вибродатчика; По 1 входу: АКБ, датчик абс.давл. 300кПа, датчик тока +/-10А, датчик тока +/-250А, диагностика, датчик температуры, компрессометр, стробоскоп, вход синхр. ДВМТ/ДПКВ/оптодатчик	Диагностические входы: 5 универс. аналог. входов (один 2х-полярный); - 1 вход синхронизации для клещей синхр-ции; - 2 канала высок. напряжения; По 1 входу: первичные цепи зажигания, АКБ, датчик абс. давл., датчики тока +/-10А, +/-250А, диагностика, датчик температуры, компрессометр, стробоскоп, вход синхр. ДВМТ/ДПКВ	Диагностические входы: 2 двухполярных входа
Аксессуары: В комплекте: Датчик вибрации ВД-2 Датчик абсолютного давления ДТК-2 Датчик давления ДД-8Д Датчик коленвала ОДК-2 Датчик температуры ДТ-2Д Усилитель заряда УЗ-П. Пьезодатчики ПД-4, ПД-6. Клещи токовые КТ-6А, Клещи токовые КТ-14 Стробоскоп СА-4	Аксессуары: В комплекте: Датчики высокого напряжения (3 вида) Клещи синхронизации КСИ-4. Клещи токовые КТ-14. Стробоскоп СА-4. Датчик абс. давления ДТК-2. Пост. отдельно: Датчики давления ДД-8Д, ДД-10М. Усилитель заряда УЗ-ПМ. Пьезодатчики ПД-4, ПД-6. Клещи токовые КТ-6А. Датчик температуры ДТ-2Д. Коммутатор форсунок КФ-2. Коммутатор датчиков КД-2. Датчик коленвала ОДК-2.	Аксессуары: В комплекте: Датчики высокого напряжения ДВН-2В, ДВН-4В-М, ДВН-4В-П Клещи синхронизации КСИ-6. Пост. отдельно: Клещи токовые КТ-14С. Датчики давления ДД-8С, ДД-10С. Датчик абс. давления ДТК-2С. Усилитель заряда УЗ-ПС. Пьезодатчики ПД-4, ПД-6
Режим многоканального осциллографа		Режим 2-канального осциллографа
Просмотр в режиме осциллографа. Отображение в динамике параметров напрямую с подключаемых устройств (для быстро изменяющихся сигналов)		
Запись в режиме осциллографа. Запись «снимков» осциллографа во время просмотра		
Режим самописца (для медленно изменяющихся сигналов)		
Просмотр в режиме самописца. Отображение параметров в динамике в цифровом и в графическом виде напрямую с подключаемых устройств		
Запись в режиме самописца. Долговременная запись параметров во время просмотра		
Диагностика бензиновых автомобилей СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ		
—	Определение состояния свечей и свечных проводов (нагары, обрывы, пробои) по первичн. и вторичн. цепи	Определение сост.свечей и свечных проводов по первичной и вторичной цепи
—	Определение режимов работы и неисправностей первичной катушки зажигания	
—	Диагностика прерывателя, коммутатора и датчика Холла	
—	Просмотр х-ки работы центробежного регулятора	—
—	Определение углов опережения зажигания	—
—	Проверка вторичной цепи зажигания	
Диагностика бензиновых автомобилей СИСТЕМА ТОПЛИВОПОДАЧИ		
—	Электрическая проверка топливных форсунок	
Проверка работы датчиков		
Проверка работы исполнительных механизмов		
Определение состава выхлопных газов путем подключения внешнего газоанализатора		
Диагностика дизельных автомобилей СИСТЕМА ПРЕДПУСКОВОГО РАЗОГРЕВА		
Диагностика электрических цепей свечей накала или запальной свечи		
ВИБРОДИАГНОСТИКА	—	—
Вибродиагностика систем и агрегатов ДВС	—	—
—	Определение вклада цилиндров путем отключения зажигания	—
Определение углов впрыска		
Пульсация топлива		
Оценка центробежного регулятора		
Диагностика состояния ТНВД и форсунок		
СИСТЕМА ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ		
Оценка относит. компрессии по цилиндрам в режиме стартерной прокрутки		
Определение неисправностей в системе ГРМ		
Контроль работы клапанов		
Измерение компрессии		
СИСТЕМА ПИТАНИЯ И ЗАРЯДКИ		
Проверка работы генератора и системы зарядки аккумулятора		
Режим ведения базы данных (работает одинаково для всех комплексов)		
Учет клиентов. Учет выполненных работ. Использование готовых справочников. Сохранение информации, в т. ч. записанных графиков, в базе данных для выбранного клиента. Отчеты за выбранный период с указанием работ, их стоимости и найденных неисправностей		

МОТОР-ТЕСТЕР МТ10КМ

Диагностический комплекс Мотор-Тестер МТ10КМ предназначен для проверки технического состояния и поиска неисправностей в автомобильных бензиновых (и в ограниченном объеме дизельных) двигателях внутреннего сгорания при проведении ТО и ремонта автомобилей на станциях техобслуживания, автосервиса, владельцем автомобиля. Мотор-Тестер МТ10КМ включает полнофункциональный мотор-тестер для бензиновых (и частично дизельных) ДВС, компьютерный сканер для дизельных и бензиновых автомобилей и базу данных.

Мотор-Тестер МТ10КМ работает на основе программного обеспечения МТ10 и поддерживает диагностику режиме сканера автомобилей ВАЗ, GM-AVTOVAZ, ГАЗ, УАЗ, ИЖ, ЗАЗ, СЕАЗ со всеми существующими ЭСУД, включая системы ABS, SRS (подушка безопасности), климат-контроль, иммобилайзер, электроусилитель руля, ПАЗ, ЗИЛ, МАЗ, Камаз, ТАГАЗ, группа VAG (Audi, VW, Skoda, Seat), Fiat, Ford, Citroen, Opel, Peugeot, Renault, Daewoo, Chevrolet, Hyundai, Kia, Mazda, Nisan, Infiniti, Mitsubishi, Suzuki, Toyota, Lexus, Suzuki, Subaru, BYD, Great Wall, Chery, Hafei, BAW, Foton, Geely, SsangYong, Haima, Iran Khodro, HDV (тяжелая техника), в т.ч. автомобили с двигателями CUMMINS, автомобилей, поддерживающих диагностику OBD-II. Для диагностики автомобилей с питанием 12 и 24В.

Коды доступа для работы в режиме сканера приобретаются дополнительно или в составе поставки Мотор Тестер МТ10КМ Плюс.



Блок автомобильной диагностики АМД-4АКМ

Блок автомобильной диагностики АМД-4АКМ обеспечивает аппаратную работу Диагностический комплекс Мотор-Тестер МТ10КМ. Блок снабжен разъемами для подключения кабелей и датчиков на передней панели и разъемами для подключения питания и интерфейсного кабеля на боковой стороне.



Рекомендуемые требования к компьютеру:

Процессор Pentium IV 1,8ГГц, ОЗУ 1Гб, Ethernet адаптер 10/100 BASE-T, видеоадаптер 1024x768, COM-порт (для подключения газоанализатора), CD-ROM для инсталляции ПО; ОС Windows XP/Vista/7.

Комплект поставки

CD "НПП НТС" с ПО МТ10 и документацией Паспорт. Блок автомобильной диагностики АМД-4АКМ. Источник питания АМД-4. Датчики высокого напряжения ДВН-2А, ДВН-4А-П, ДВН-4А-М. Клепцы синхронизации КСИ-4. Клепцы токовые КТ-14. Стробоскоп СА-4. Датчик абс. давления ДТК-2. Кабели. Доп. принадлежности (поставляются отдельно): Датчики давления ДД-8Д. ДД-10М. Усилитель заряда УЗ-ПМ. Пьезодатчик ПД-4, Пьезодатчик ПД-6. Клепцы токовые КТ-6А. Датчик температуры ДТ-2Д. Коммутатор форсунок КФ-2. Коммутатор датчиков КД-2. Датчик коленвала ОДК-2. Кабели дополнительные.

Режимы работы

Режим СКАНЕР

Сканер позволяет:

- автоматически определять тип ЭБУ (только для некоторых производителей).
- просматривать в динамике параметры ЭБУ и устройств ЭСУД в цифровом и в графическом виде, до 16 параметров и более в режиме «список».
- вести долговременную запись информации.
- получать сведения о кодах неисправностей ЭБУ, паспортах ЭБУ, двигателя, калибровках, таблицах коэффициентов топливоподачи и других таблиц обучения.
- управлять исполнительными механизмами двигателя.
- проводить испытания для определения механических потерь, скорости прогрева двигателя, баланса индикаторной мощности, цилиндрического баланса, неравномерности ХХ, производительности датчика кислорода, проводить тест генератора, запуска, разгона и динамики разгона, прокрутки.

Режим МОТОР-ТЕСТЕР

Мотор-Тестер позволяет производить углубленную диагностику систем зажигания (классических, электронных, микропроцессорных) с механическим либо статическим распределением энергии, электронных систем управления двигателем как отечественного, так и импортного производства. Мотор-Тестер является универсальным средством, позволяющим проводить диагностику большинства существующих типов автомобилей с бензиновыми (и частично дизельными) ДВС.



Диагностируемые системы:

Система зажигания

- определение состояния свечей и свечных проводов (нагары, обрывы, пробой);
- определение режимов работы и неисправностей катушки зажигания (межвитковые замыкания, правильность подключения, пробой).
- диагностика коммутатора и датчика Холла;
- просмотр характеристики работы центробежного регулятора (график зависимости УОЗ от оборотов); определение УОЗ (без стробоскопа или с ним).

Система топливоподачи бензиновых двигателей

- электрическая проверка топливных форсунок (межвитковые замыкания обмоток, длительность фазы впрыска);
- проверка работы датчиков (температуры, положения дроссельной заслонки, датчика кислорода, ДМРВ и т. д.);
- проверка исполнит. механизмов (регулятор ХХ и др.);
- состав выхлопных газов (с внешним газоанализатором);
- определение вклада цилиндров путем отключения зажигания.

Система топливоподачи дизельных двигателей

- диагностика состояния ТНВД и форсунок по характеру кривой пульсаций давления в топливных трубках.
- определение углов впрыска (со стробоскопом или без).
- просмотр характеристики работы центробежного регулятора (график зависимости угла впрыска от оборотов).
- электр. проверка каналов управления топливными форсунками.

Система предпускового разогрева дизельных двигателей

- диагностика цепей свечей накала или запальной свечи.

Система газораспределения

- оценка относительной компрессии по цилиндрам в режиме стартерной прокрутки;
- измерение компрессии в динамике и в режиме прокрутки; определение правильности установки ремня ГРМ;
- контроль работы клапанов.

Система питания и зарядки

- проверка работы генератора и системы зарядки аккумулятора (вых. напряжение и ток генератора с определением неисправностей выпрямительных диодов, реле-регулятора, зависания щеток и т.д.).

Дополнительные возможности

- режим многоканального осциллографа с синхронизацией от любого из каналов или от спец. каналов синхронизации (ДПКВ, ДВМТ, индуктивных клещей в качестве датчика первого цилиндра) или самописца. Отображение до 8 каналов на экране с возможностью записи.

Режим БАЗА ДАННЫХ

База данных позволяет: вести учет клиентов; учет выполненных работ; печатать отчеты о работе и найденных неисправностях.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Осциллографический канал 1: вх. напряжение, В: $\pm 200 (\pm 5\%)$ вх. сопротивление, кОм: 240

Осциллографические каналы 2...5: вх. напряжение, В: $0...400 (\pm 5\%)$ входное сопротивление, кОм: 240

Частота дискретизации, МГц: 20/0,4. Разрядность АЦП, бит: 8/10. Кол-во наблюдаемых каналов одновременно: от 1 до 8

Частота вращения коленчатого вала двигателя, об/мин $0...8000$

Угол замк. состояния контактов прерывателя, град $0...90$

Угол опережения зажигания: со стробоскопом, град $-5...+60$, с датч. ВМТ, град ± 90 , с датч. давления, град ± 90

Напряжение искрового пробоя на свече, кВ $\pm 40 (\pm 20\%)$ Напряжение горения искр. разряда на свече, кВ $\pm 5 (\pm 20\%)$

Сила пост. эл. тока в первич. цепях зажиг. (КТ-6А), А: $\pm 15 (\pm 10\%)$. ток акк. батареи (КТ-14), А: $\pm 600 (\pm 10\%)$

Давление: датчик давления ДТК-2 кПа $300/13 (\pm 5\%)$ датчик давления ДД-10М, бар $25 (\pm 5\%)$

Температура: датчик температуры ДТ-2А, °С: $0...110 \pm 2\%$

Напряж. питания, В $220 \pm 10\%$ (50 ± 0.5) Гц, от борт. сети авт., В $8...33$. Потребляемая мощность, ВА, не более 15

Поддерживаемые диагностические интерфейсы: ISO9141-2 (K-L-line), J1850 (VPW, PWM), J1708;

CAN: ISO11898 (High speed), ISO11519 (Fault Tolerant), J1939, J2411 (Single Wire)

Аксессуары для Мотор-Тестера МТ10КМ с блоком АМД-4АКМ

Датчик высокого напряжения ДВН-2А



Емкостной датчик высокого напряжения во вторичных цепях зажигания одиночный чёрный. Для подключения к классической системе зажигания с одной катушкой и распределителем.

Датчик выс. напряжения ДВН-4А-П, ДВН-4А-М



Емкостные датчики высокого напряжения во вторичных цепях зажигания: двойной красный и двойной чёрный для подключения к системе с двухвыводными катушками.

Клеши синхронизации индуктивные КСИ-4



Клеши подключаются к высоковольтному проводу первого цилиндра на автомобилях с классической схемой системы зажигания и формируют импульсы начала отсчета в режимах, где необходим счет цилиндров.

Клеши токовые КТ-14



Клеши для измерения постоянного/переменного тока +/-250 А. Для наблюдения формы стартерного тока в режиме прокрутки, тока зарядки аккумулятора.

Стробоскоп СА-4



Стробоскоп для работы с АМД-4АК для определения углов опережения зажигания.

Датчик давления ДТК-2



Датчик для измерения давления воздуха во впускном и выпускном коллекторе двигателя, давления наддува турбины, просмотра пульсаций давления. Позволяет определить работоспособность турбины двигателя, равномерность работы цилиндров, состояние катализатора выхлопных газов, состояние газораспределительного механизма. Может использоваться с переходником для турбокомпрессора КАМАЗ.

Аксессуары - дополнительные

Датчик давления ДД-8Д



Датчик давления ДД-8Д для измерения компрессии, угла впрыска и наблюдения за процессами в системе газораспределения автомобилей с дизельными двигателями внутреннего сгорания. В зависимости от конструкции двигателя датчик через дополнительные переходники устанавливается либо вместо форсунки, либо вместо свечи накаливания. В состав комплекта входят переходники для подключения к двигателям:
 -Переходник ЗиЛ с планкой крепления,
 -Переходник КАМАЗ, Переходник МАЗ.
 При установке переходников КАМАЗ и МАЗ используются штатные планки-фиксаторы форсунок.

Датчик давления ДД-10М



Датчик давления ДД-10М для измерения компрессии, угла опережения зажигания и наблюдения за процессами в системе газораспределения автомобилей с бензиновыми двигателями внутреннего сгорания. Датчик рассчитан на давление 25 бар; предельно допустимое давление составляет 50 бар. Датчик вкручивается в цилиндр вместо штатной свечи зажигания.

Пьезоэлектрические датчики ПД-4, ПД-6



Пьезодатчики ПД-4, ПД-6 предназначены для преобразования радиальной деформации топливного трубопровода высокого давления дизельного двигателя в электрический заряд. Используются как первичные преобразователи для отметки момента начала впрыскивания топлива в дизельных стробоскопах и оценки характера изменения давления в топливном трубопроводе в измерительных системах диагностики дизелей.

Усилитель заряда пьезодатчика УЗ-ПМ



УЗ-ПМ используется для усиления сигнала с датчиков ПД-4, ПД-6 и последующей передачи усиленного сигнала в блок автомобильной диагностики АМД-4АКМ. Позволяет посмотреть форму сигнала давления в трубках топливной системы ТНВД дизельных двигателей и сделать выводы о работоспособности ТНВД и форсунок, определить угол момента впрыска и длительность открытого состояния форсунок.

Клеши токовые КТ-6А



Предназначены для наблюдения формы тока +/-10А в первичных цепях зажигания, форсунок, других электрических цепях автомобиля.

Датчик температуры ДТ-2Д



Датчик температуры для измерения температуры масла в двигателе внутреннего сгорания автомобиля.

Коммутатор датчиков высоковольтный КД-2



Для подключения к АМД-4АКМ до 8 емкостных датчиков ДВН-6Э и выбора полярности их подключения соответственно с полярностью напряжения в высоковольтных проводах вторичной цепи зажигания автомобиля. Комплект поставки: кабели КД2-С11-К, КД2-С11-Ч, датчик ДВН-6Э-К 4шт., датчик ДВН-6Э-Ч 4шт.

Коммутатор форсунок КФ-2



Для проверки работы форсунок и в целом двигателя инжекторных автомобилей ВАЗ (и других автомобилей при совместимости разъемов). КФ-2 подключается к форсуночному жгуту и имеет возможность отключения всех 4-х форсунок в любых сочетаниях.

Датчик коленвала ОДК-2



Датчик оптический коленчатого вала ОДК-2 используется в диагностике дизельных двигателей КАМАЗ. Предназначен для привязки сигналов с других датчиков к углу поворота коленвала диагностируемого двигателя.

Дизель-Тестер МТ10Д

Компьютерный диагностический комплекс Дизель-Тестер МТ10Д предназначен для проверки технического состояния и поиска неисправностей в автомобильных дизельных и бензиновых двигателях внутреннего сгорания (ДВС) при проведении технического обслуживания и ремонта автомобилей на станциях технического обслуживания, автосервиса, владельцем автомобиля. Дизель-Тестер МТ10Д включает в себя полнофункциональный мотор-тестер для дизельных автомобилей, компьютерный сканер для дизельных и бензиновых автомобилей и базу данных. Дизель-Тестер МТ10Д работает на основе программного обеспечения МТ10.



Комплекс функционально состоит из трех подсистем:

- сканера, предназначенного для работы с системой самодиагностики двигателей внутреннего сгорания автомобилей, оснащенных системами электронного управления впрыском топлива и другими системами автомобилей HDV (тяжелая техника), в т.ч. автомобили с двигателями CUMMINS, MAZ, Камаз, ВАЗ, GM-AVTOVAZ, ГАЗ, УАЗ, ИЖ, ЗАЗ, СЕАЗ со всеми существующими ЭСУД, включая системы ABS, SRS (подушка безопасности), климат-контроль, иммобилайзер, электроусилитель руля, ПАЗ, ЗИЛ, ТАГАЗ, группа VAG (Audi, VW, Skoda, Seat), Fiat, Ford, Citroen, Opel, Peugeot, Renault, Daewoo, Chevrolet, Hyundai, Kia, Mazda, Nisan, Infiniti, Mitsubishi, Suzuki, Toyota, Lexus, Suzuki, Subaru, BYD, Great Wall, Chery, Hafei, BAW, Foton, Geely, SsangYong, Haima, Iran Khodro, автомобилей, поддерживающих диагностику OBD-II;
- Дизель-Тестера, позволяющего производить углубленную диагностику топливной системы, цилиндра-поршневой группы (ЦПГ), систем предварительного разогрева, питания и зарядки, газораспределения, вибродиагностику систем и агрегатов ДВС.

Система предпускового разогрева: Диагностика электрических цепей свечей накала или запальной свечи.

Система топливоподачи

- Диагностика состояния ТНВД и форсунок по характеру кривой пульсаций давления в топливных трубках.
- Определение углов впрыска (без стробоскопа или с ним).
- Просмотр характеристики работы центробежного регулятора (график зависимости угла впрыска от оборотов).
- Определение состава выхлопных газов путем подключения внешнего газоанализатора.
- Электрическая проверка каналов управления топливными форсунками.

Система газораспределения и ЦПГ

- Оценка относительной компрессии по цилиндрам в режиме стартерной прокрутки.
- Измерение компрессии в динамике (на работающем двигателе) и в режиме прокрутки.
- Определение правильности установки ремня ГРМ.
- Контроль работы клапанов.
- Оценка качества работы впускного тракта и системы турбонаддува.

Система питания и зарядки

- Проверка работы генератора и системы зарядки аккумулятора (выходное напряжение и ток генератора с возможностью определения неисправностей выпрямительных диодов, реле-регулятора, зависания щеток и т.д.).

Дизель-Тестер поддерживает работу в режиме многоканального самописца или осциллографа с возможностью синхронизации от любого из каналов или от специальных каналов синхронизации (датчика положения коленчатого вала (ДПКВ), датчика верхней мертвой точки (ДВМТ) или пьезодатчика впрыска). Одновременное отображение до 8 каналов на экране с возможностью записи.

Дизель-Тестер является универсальным средством, и в данном комплексе за счет набора аксессуаров и кабелей позволяет проводить диагностику различных типов автомобилей с дизельными ДВС как отечественного, так и импортного производства.. Он не ориентирован на какую-либо определенную марку или модель автомобиля, так как все диагностируемые параметры систем двигателя снимаются путем непосредственного подключения датчиков к контролируемым точкам.

- базы данных для учета и систематизации клиентов и проводимых работ.

Комплект поставки

CD "НПП НТС" с программой МТ10 и документацией. Паспорт. Блок автомобильной диагностики АМД-4Д Датчик вибраций ВД-2. Датчик абсолютного давления ДТК-2. Датчик давления ДД-8Д. Датчик коленвала ОДК-2 Датчик температуры ДТ-2Д. Пьезодатчики ПД-4, ПД-6, Усилитель пьезодатчика УЗ-П. Клепцы токовые КТ-6А, Клепцы токовые КТ-14. Стробоскоп СА-4. Источник питания АМД-4. Кабели.

Доп. принадлежности (поставляются отдельно): Кабели.

Рекомендуемые требования к компьютеру:

процессор Pentium IV 1,8 ГГц; ОЗУ 1 Гбайт; Ethernet адаптер 10/100 BASE-T; видеоадаптер 1024x768, High-Color; COM-порт (для подключения газоанализатора); CD-ROM для инсталляции программы; ОС Windows XP/VISTA/7.

Аксессуары для МТ10 для работы с блоком АМД-4Д

Датчик вибраций ВД-2



Для просмотра уровня и спектра вибраций в различных точках двигателя. Позволяет определить правильность работы ГРМ, уровень шума подвижных частей.

Датчик оптический коленвала ОДК-2



Используется в диагностике дизельных двигателей КАМАЗ для привязки сигналов с других датчиков к углу поворота коленвала диагностируемого двигателя.

Пьезоэлектрические датчики ПД-4, ПД-6



Преобразуют радиальную деформацию топлив. трубопровода высокого давления дизельного двигателя в электрический заряд. Используются как первичные преобразователи для отметки момента начала впрыскивания топлива в дизельных стробоскопах и оценки характера изменения давления в топливопроводе.

Усилитель заряда пьезодатчика УЗ-П



Для усиления сигнала с ПД-4, ПД-6 и передачи его в блок АМД-4Д. Позволяет посмотреть форму сигнала давления в трубках топливной системы ТНВД дизельных двигателей и сделать выводы о работоспособности ТНВД и форсунок, определить угол момента впрыска и длительность открытого состояния форсунки.

Датчик давления ДД-8Д



Датчик для измерения компрессии, УОЗ и наблюдения за процессами в системе газораспределения, а также для измерения давления топлива. Датчик рассчитан на давление 40 бар; предельно допустимое давление составляет 80 бар. Устанавливается вместо форсунки или свечи накалывания. Поставляется с переходниками для ЗИЛ, КАМАЗ, МАЗ..

Датчик давления ДТК-2



Для измерения давления воздуха во впускном и выпускном коллекторе двигателя, давления наддува турбины, просмотра пульсаций давления. Позволяет определить работоспособность турбины двигателя,

равномерность работы цилиндров, состояние катализатора вых. газов, состояние газораспределительного механизма. Может использоваться с переходником для турбокомпрессора КАМАЗ.

Датчик температуры ДТ-2Д



Датчик температуры ДТ-2Д предназначен для измерения температуры масла в двигателе внутреннего сгорания автомобиля.

Клещи токовые КТ-14



Клещи для измерения постоянного/переменного тока +/-250 А. Для наблюдения формы стартерного тока в режиме прокрутки, тока зарядки аккумулятора.

Клещи токовые КТ-6А



Предназначены для наблюдения формы тока +/-10А в первичных цепях зажигания, форсунок, других электрических цепях автомобиля.

Стробоскоп СА-4



Стробоскоп для работы с АМД-4Д для определения углов опережения зажигания.

Сканер МТ10СОМ

Компьютерный диагностический комплекс Сканер МТ10СОМ на базе адаптера АД-10СО предназначен для диагностики двигателей внутреннего сгорания автомобилей, оснащенных системами электронного управления впрыском топлива.

Комплекс Сканер МТ10СОМ обладает функциями мотор-тестера начального уровня и позволяет эффективно диагностировать системы: зажигания, топливоподачи бензиновых и дизельных двигателей, газораспределения, предпускового разогрева дизельных двигателей, питания и зарядки. Сканер МТ10СОМ также поддерживает режимы сканера, 2-х канального осциллографа или самописца с возможностью записи и позволяет вести базу данных.

Конструкция комплекса позволяет использовать его как в стационарном, так и в мобильном варианте.

Сканер МТ10СОМ работает на основе программного обеспечения МТ10 и поддерживает диагностику режиме сканера автомобилей ВАЗ, GM-AVTOVAZ, ГАЗ, УАЗ, ИЖ, ЗАЗ, СЕАЗ со всеми существующими ЭСУД, ПАЗ, ЗИЛ, МАЗ, Камаз, ТАГАЗ, группа VAG (Audi, VW, Skoda, Seat), Fiat, Ford, Citroen, Opel, Peugeot, Renault, Daewoo, Chevrolet, Hyundai, Kia, Mazda, Nisan, Infiniti, Mitsubishi, Suzuki, Toyota, Lexus, Suzuki, Subaru, BYD, Great Wall, Chery, Hafei, BAW, Foton, Geely, SsangYong, Haima, Iran Khodro, HDV (тяжелая техника), в т.ч. автомобили с двигателями CUMMINS, автомобилей, поддерживающих диагностику OBD-II.

Режимы работы

СКАНЕР. Режим Сканер работает так же, как в Мотор-Тестере МТ10КМ.

МОТОР-ТЕСТЕР.

Мотор-Тестер позволяет производить углубленную диагностику систем зажигания (классических, электронных, микропроцессорных) с механическим либо статическим распределением энергии, электронных систем управления двигателем как отечественного, так и импортного производства. Мотор-Тестер является универсальным средством, позволяющим проводить диагностику большинства существующих типов автомобилей с бензиновыми (и частично дизельными) ДВС. Диагностируемые системы:

Система зажигания

- Диагностика первичных и вторичных цепей зажигания (определение состояния свечей и свечных проводов);
- определение режимов работы и неисправностей катушки зажигания; диагностика коммутатора и датчика Холла)

Система топливоподачи бензиновых двигателей

- Электрическая проверка каналов управления топливными форсунками и исполнительными механизмами (регулятора холостого хода и т.д.)
- Проверка работы датчиков (температуры, положения дроссельной заслонки, датчика кислорода, датчика массового расхода воздуха и т.д.);
- Определение состава выхлопных газов путем подключения внешнего газоанализатора;

Система топливоподачи дизельных двигателей

- Диагностика состояния ТНВД и форсунок по характеру кривой пульсаций давления в топливных трубках (с усилителем заряда УЗ-ПС и датчиками ПД-4/ ПД-6).
- Электрическая проверка каналов управления топливными форсунками.

Система предпускового разогрева дизельных двигателей

- Диагностика электрических цепей свечей накала или запальной свечи (с датчиком тока КТ-14С).

Система газораспределения

- Оценка относительной компрессии по цилиндрам в режиме стартерной прокрутки;
- Измерение компрессии в динамике (на работающем двигателе) и в режиме прокрутки (с датчиками давления ДД-8С/ДД-10С);
- Определение правильности установки ремня ГРМ (с датчиками давления ДД-8С/ДД-10С);
- Контроль работы клапанов (с датчиками давления в цилиндре ДД-8С/ДД-10С или с датчиком абсолютного давления ДТК-2С).

Система питания и зарядки

- Проверка работы генератора и системы зарядки аккумулятора

Дополнительные возможности

- Работа в режиме 2-х канального осциллографа (с возможностью синхронизации от любого из каналов или от индуктивных клещей в качестве датчика первого цилиндра) или самописца с возможностью записи.

БАЗА ДАННЫХ

База данных позволяет: вести учет клиентов и выполненных работ; печатать отчеты о работе и неисправностях.

Рекомендуемые требования к компьютеру: Процессор Pentium IV 1,8 ГГц, ОЗУ 1 Гбайт; Ethernet адаптер 100 BASE-T; Видеоадаптер 1024x768, High-Color; CD-ROM для инсталляции программы; ОС Windows XP/VISTA/7.



Адаптер АМД-10СО

Адаптер АМД-10СО позволяет использовать для диагностики грузовиков стороннее программное обеспечение, использующее для связи с адаптерами диагностической линии открытый стандарт RP1210 и протокол CAN J1939 со скоростью 250кбод.



Комплект поставки

Паспорт, Документация и ПО на CD. Адаптер АМД-10СО. Кабели основные

Датчики высокого напряжения ДВН-2В, ДВН-4В-М, ДВН-4В-П. Клещи синхронизации КСИ-6

Доп. принадлежности (поставляются отдельно): Клещи токовые КТ-14С, датчик абс. давления ДТК-2С, датчик давления ДД-8С, пьезодатчики ПД-4, ПД-6, датчик давления ДД-10С, усилитель заряда УЗ-ПС. Кабели.

Аксессуары для МТ10 для работы с блоком АМД-10СО

Датчики высокого напряжения

Датчики высокого напряжения ДВН-2В, ДВН-4В-М, ДВН-4В-П (такие же, как в Мотор-Тестере МТ10КМ).

Клещи синхронизации индуктивные КСИ-4



Клещи подключаются к высоковольтному проводу первого цилиндра на автомобилях с классической схемой системы зажигания и формируют импульсы начала отсчета в режимах, где необходим счет цилиндров.

Клещи токовые КТ-14С 250А



Для бесконтактного преобразования постоянных, переменных и импульсных токов в напряжение, пропорц. протекающему току. Обеспечивают гальваническую развязку силовой и измерительной цепей, могут применяться при диагностике генератора, стартера и т.п.

Датчик абсолютного давления ДТК-2С



Для измерения абс. давления воздуха во впускном и выпускном коллекторе двигателя, давления наддува турбины, просмотра пульсаций давления, оценки работоспособности турбины двигателя, состояния нейтрализатора выхлопных газов и газораспред. механизма. Диапазон измерения статич. давления 20...304 кПа. Диапазон измерения пульсаций давления -7...+7 кПа

Датчик давления ДД-8С



Для измерения компрессии, угла впрыска и наблюдения за процессами в системе газораспределения автомобилей с дизельными ДВС. В зависимости от конструкции двигателя датчик через дополнительные переходники устанавливается вместо форсунки, либо вместо свечи накалывания. В состав комплекта входят переходники для ЗиЛ 5301, КАМАЗ, МАЗ.

Датчик давления ДД-10С



Для измерения компрессии, УОЗ и наблюдения за процессами в системе газораспределения автомобилей с бензиновыми ДВС. Датчик рассчитан на давление 25 бар; предельно допустимое давление составляет 50 бар.

Пьезодатчики ПД-4, ПД-6

ПД-4, ПД-6 - такие же, как в Мотор-Тестере МТ10КМ.

Усилитель заряда УЗ-ПС



Для усиления сигнала с ПД-4 и ПД-6 и последующей передачи усиленного его в АМД-10СО. Позволяет посмотреть форму сигнала давления в трубках топливной системы ТНВД дизельных двигателей и сделать выводы о работоспособности ТНВД и форсунок, определить угол момента впрыска и длительность открытого состояния форсунки.

Оснащение рабочего места при работе с компьютерными комплексами

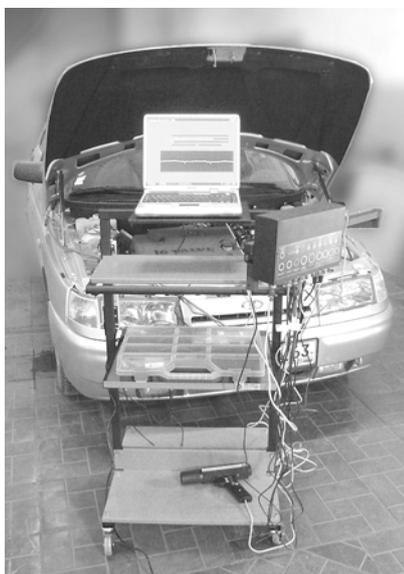
Для размещения компьютерных диагностических комплексов НПП «НСТ» выпускает стойку СКАТ-2РГ, специально разработанную для работы в условиях автосервиса. Стойка может комплектоваться шкафом ШИ-2. Стойка позволяет удобно расположить адаптеры, кабели и дополнительные аксессуары. .

Мотор-Тестер МТ10КМ, Дизель-Тестер МТ10Д

Для размещения компьютерных комплексов НПП «НСТ» выпускает стойку СКАТ-2РГ, специально разработанную для работы в условиях автосервиса. Стойка позволяет удобно расположить адаптеры, кабели и дополнительные аксессуары. Предусмотрено крепление блока АМД-4АКМ или АМД-4Д на стойку СКАТ-2РГ. Конструкция блока АМД позволяет закрепить его на дополнительном рукаве стойки при помощи крепежа, входящего в комплект стойки. Конструкция стойки предусматривает размещение кабелей, подключенных к блоку АМД.

Сканер МТ10СОМ

Для Сканера МТ10СОС адаптер АМД-10СО крепится на дополнительном рукаве стойки СКАТ-2РГ двумя винтами М8х50, входящими в комплект стойки. Конструкция стойки предусматривает размещение кабелей, подключенных к адаптеру.



Специализированное диагностическое оборудование



НПП «НТС» выпускает широкий спектр диагностического оборудования для решения различных задач диагностики. Разработка приборов ведется таким образом, чтобы их можно было использовать совместно при выполнении диагностических операций.

Манометр топливной рампы МТА-4

Манометр МТА-4 предназначен для измерения давления в топливной системе автомобилей ВАЗ, оснащенных электронными системами впрыска топлива. Работа устройства заключается в измерении давления в топливной системе путем непосредственного подключения к топливной рампе или в разрыв топливопроводов. Для удаления воздуха из соединительного шланга, а также для сброса давления в топливопроводе после окончания измерений предусмотрен вентиль сброса..

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Погрешность измерения - не более 1%

Диапазон измерения - 0-600 Кпа



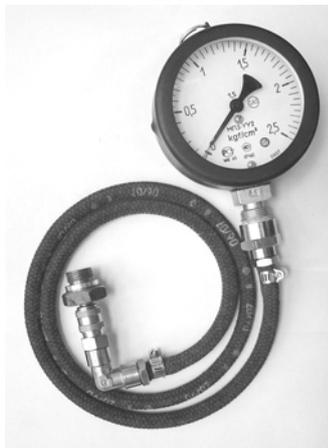
Манометр топливной рампы МТА-4ИР

По назначению аналогичен манометру МТА-4, но исполнен в резиновом чехле.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Погрешность измерения - не более 2,5%

Диапазон измерения - 0-6 Бар



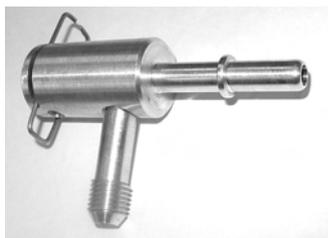
Манометр МВС-2

Манометр МВС-2 предназначен для контроля выпускной системы двигателей внутреннего сгорания инжекторных автомобилей ОАО «АВТОВАЗ», имеющих в своем составе нейтрализатор.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерения давления, кгс/см² 0-2,5

Класс точности манометра 1,5



Быстросъемный переходник ТБП-2

Входит в состав МТА-4, МТА-4ИР. Переходник предназначен для подключения манометра к топливной магистрали с быстросъемными соединителями.

Переходник УП-2

Переходник-удлинитель УП-2 предназначен для обеспечения подключения манометров к топливной рампе заднеприводных инжекторных автомобилей ВАЗ (классика).

Входит в комплект поставки манометров МТА-4, МТА-4ИР производства НПП «НТС», также может использоваться для манометров других производителей.



Программатор блоков ПБ-6

ПБ-6 предназначен для модификации программного обеспечения ЭБУ Январь-5.1, 5.1.X, 7.2; VS-5.1, VS-5.6; Микас-7.1, 7.2, 7.6, устанавливаемых на автомобили ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, Daewoo (Sens). Программатор имеет разъем USB-B для подключения к USB-порту компьютера и 9-конт.разъем, к которому подключаются кабели в зависимости от типа ЭБУ. Для работы ПБ-6 требуется компьютер с портом USB1.1/2 и ОС Windows-98SE/Millennium/2000/XP/Vista.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

U пит. от USB-порта компьютера, В 5

Потребляемый ток не более, А 0,5

Масса комплекта, кг, не более 0,6

Поддержив. интерфейсы K-Line, BKGD, USB1.1/2



Тестер форсунок ТФ-6

Тестер ТФ-6 предназначен для проверки работоспособности форсунок инжекторных автомобилей ВАЗ, ГАЗ и других автомобилей, при условии совместимости разъемов и свободного доступа для подключения. ТФ-6 подключается к жгуту форсунок или непосредственно к форсункам и имеет возможность последовательно проверять все 4 форсунки без дополнительных переключений. ТФ-6 может использоваться совместно с манометром топливной рампы, например, МТА-4, МТА-4ИР, МТА-2. ТФ-6 позволяет диагностировать обрыв цепи форсунки или замыкание цепи форсунки на "Ubat" (напряжение на клемме "+" аккумулятора). Тестирование проводится с помощью трех типов контрольных импульсов: 1 импульс длительностью 1 с; 100 импульсов длительностью 5 мс (период 10 мс); 200 импульсов длительностью 2,5 мс (период 5 мс).

Комплект поставки: Тестер ТФ-6, Паспорт, Потребительская упаковка, Кабель ТФ6-С21-ВАЗ для подключения к жгуту форсунок автомобилей ВАЗ, Кабель ТФ6-С31-ВАЗ/Калина для подключения к жгуту форсунок автомобилей ВАЗ/Калина, Кабель ТФ6-С11-ГАЗ для подключения к форсункам автомобилей ГАЗ.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Ном. U пит. от источника пост. тока, В	12	Потреб. мощность, не более, Вт	0,8
Габаритные размеры, мм	135x68x29	Масса, кг	0,25

Тестер модулей зажигания ТМЗ-2М

Тестер ТМЗ-2М предназначен для диагностики модулей зажигания двигателей внутреннего сгорания автомобилей ВАЗ, оснащенных электронной системой управления двигателем (ЭСУД). Тестер необходимо использовать с разрядником Р4-8С.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Ном. U пит. от источника пост. тока, В	12,6
Потребляемая мощность (без модуля зажигания), ВА, не более	0,4
Длительность управляющего импульса, мс	3,4
Имитируемая частота оборотов двигателя, об/мин	4000
Количество тестовых импульсов	20 и непрерывный режим
Габаритные размеры (без кабелей), мм	72x50x30
Масса, кг, не более	0,2

Вариант поставки ТМЗ-2М-ПК (полный комплект) включает тестер ТМЗ-2М и разрядник высоковольтный Р4-8С



Тестер катушек зажигания ТКЗ-2М

Тестер катушек зажигания ТКЗ-2М предназначен для проверки катушек зажигания инжекторных и карбюраторных автомобилей ВАЗ, ГАЗ и других автомобилей, при условии совместимости разъемов и свободного доступа для подключения. Рекомендуется использовать с разрядниками высоковольтными Р4-8С и Р1-2С.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Ном. U питания от источника пост. тока, В	12,6
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,4
Длительность управляющего импульса, мс:	
- индивидуальная катушка зажигания ВАЗ	2,2
- модуль катушек зажигания ВАЗ	3,8
- катушка зажигания ГАЗ	3,0
Имитируемая частота оборотов двигателя, об/мин	4000
Количество тестовых импульсов	20 и непрерывный режим
Габаритные размеры, мм	135x68x30
Масса, кг, не более	0,3

Комплект поставки: Тестер ТКЗ-2М, Паспорт, Потребительская упаковка, Кабели ТКЗ-Д11-МК ВАЗ, ТКЗ-Д21-К3 ВАЗ, ТКЗ-Д31-К3 ГАЗ (со шнурами-переходниками Д6-П11 - черный, Д6-П21 - красный). Вариант поставки ТКЗ-2М-ПК включает ТКЗ-2М и разрядники высоковольтные Р4-8С и Р1-2С.



Тестеры регулятора оборотов холостого хода ДХХ-2ВАЗ, ДХХ-4ГАЗ



Компактные и простые в управлении приборы с цифровой индикацией положения регулятора холостого хода. Тестер ДХХ-2ВАЗ предназначен для определения работоспособности регулятора холостого хода автомобилей ВАЗ, оснащенных инжекторными двигателями. Тестер ДХХ-4ГАЗ предназначен для определения работоспособности регулятора холостого хода автомобилей ГАЗ, оснащенных инжекторными двигателями.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное напряжение питания от источника постоянного тока, В 12

Потребляемая мощность (с подключенным РХХ) не более, Вт
для ДХХ-2ВАЗ 7, для ДХХ-4ГАЗ 12

Габаритные размеры (без кабелей), мм 129,5x67,5x29 Масса не более, кг 0,25

Режим работы тестера повторно-кратковременный.

Мультиметр автомобильный УММ-2



УММ-2 предназначен для измерения параметров электрических сигналов и физических параметров агрегатов автомобиля: постоянного напряжения, постоянного тока, сопротивления, проверки состояния диодов, напряжения во вторичных цепях зажигания, оборотов двигателя и УЗСК (угол замкнутого состояния контактов).

Режимы работы

Вольтметр. Измерение постоянного напряжения в интервале от -50 В до 50 В.

Амперметр. Измерение постоянного тока в интервале от -10 А до 10 А.

Омметр. Измерение сопротивлений от 0,1 Ом до 10 МОм.

Тест диодов. Измерение падения напряжения на р-п переходе диода при токе 1 мА.

Высокое напряжение. Измерение пикового значения напряжения во вторичных цепях зажигания.

Обороты двигателя. Измерение оборотов двигателя по сигналам во вторичной и первичной цепях зажигания.

УЗСК. Измерение угла замкнутого состояния контактов и скважности импульсов в первичных цепях зажигания. Измерение скважности импульсов.

Комплект поставки
Мультиметр УММ-2
Набор щупов SC-405 - с зажимами «крокодил»
Набор щупов SC-408 - со щупами
Датчик ДВН-2Э
Паспорт
Потребительская упаковка

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Источник питания – элемент типа 6F22

(«Крона») 9В

Потребляемая мощность 0,09 ВА

Габаритные размеры 180x100x45 мм

Масса 0,4 кг

Стробоскоп автомобильный ИСКРА-А



Стробоскоп автомобильный Искра-А предназначен для определения частоты вращения коленчатого вала двигателя и регулировки угла опережения зажигания (УОЗ) в автомобилях с карбюраторными и инжекторными двигателями, оснащенных системой зажигания с распределителем.

Цифровой индикатор, расположенный на торцевой стороне стробоскопа, отображает частоту вращения коленчатого вала двигателя или определяемый угол опережения зажигания, в зависимости от выбранного режима.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное напряжение питания от источника постоянного тока 12 В

Потребляемая мощность, не более 50 Вт.

Габаритные размеры (без кабелей), мм 244x185x56 Масса (с кабелями) не более, кг 0,54

Диапазон измеряемых частот вращения коленчатого вала двигателя, об/мин 120..10000

Выставляемый УОЗ, градусы 0..99,9

Режим работы повторно-кратковременный (10 мин. работа, 10 мин. перерыв)

Разрядник высоковольтный 4-х канальный Р4-8С

Р4-8С предназначен для проверки работоспособности системы зажигания автомобилей со статической системой зажигания (двухвыводными катушками зажигания). С помощью Р4-8С можно определить наличие достаточного напряжения во вторичной цепи системы зажигания.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Пробойное напряжение каналов 3 и 4, не более, кВ 31,

каналов 1 и 2, не более, кВ 0 (каналы замкнуты на “землю”)

Зазор, мм 14,5 Габарит.размеры, мм 162x88x28 Масса, кг, не более 0,35



Разрядник высоковольтный Р1-2С

Р1-2С предназначен для проверки статической системы зажигания (с двухвыводными и индивидуальными катушками зажигания) и системы с распределителем зажигания. Р1-2С позволяет определить наличие достаточного напряжения во вторичной цепи системы зажигания.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Пробойное напряж., не более, кВ 15 Габ. размеры, мм 97x78x75 Масса, кг 0,1



Разрядник-тестер ИР-2

ИР-2 предназначен для проверки катушек зажигания и модулей зажигания различного типа путем имитации работы катушки (модуля). На катушку подается импульс возбуждения, от катушки принимается высоковольтный импульс, поступающий на разрядник с калиброванным напряжением пробоя, ведется подсчет прошедших импульсов. Длительность импульсов изменяется в зависимости от U питания.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Ном. напряжение питания от ист. пост., В 12 Потреб. мощность, Вт 20

Количество тестовых импульсов 20 (40), непрерывный режим

Напряжение пробоя, кВ $31 \pm 10\%$. Имитируемая частота оборотов двигателя, об/мин 4000

Габаритные размеры, мм 175x125x40 Масса не более, кг 1,1

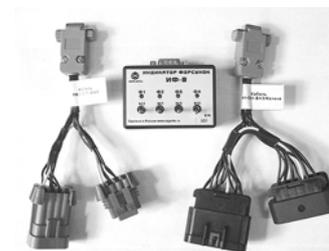


Индикатор форсунок ИФ-8

ИФ-8 предназначен для индикации прохождения управляющих сигналов к топливным форсункам инжекторных двигателей ВАЗ и ВАЗ/Калина. ИФ-8 позволяет проводить тест цилиндрического баланса путем отключения форсунок. Подсоединяется в разрыв между жгутом форсунок и жгутом ЭСУД.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество каналов индикации 4. Габаритные размеры 56x72x45 мм. Масса 0,05 кг.



Индикатор форсунок ИФ-4

ИФ-4 предназначен для индикации прохождения управляющих сигналов к топливным форсункам инжекторных двигателей ГАЗ. ИФ-4 подсоединяется в разрыв между форсунками и жгутом ЭСУД, что позволяет использовать его для диагностики других автомобилей с аналогичными разъемами и схемой подключения форсунок.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Кол-во каналов индикации 4. Габарит. размеры, мм 50x75x30 Масса, кг, не более 0,2



Имитатор датчиков ИД-2

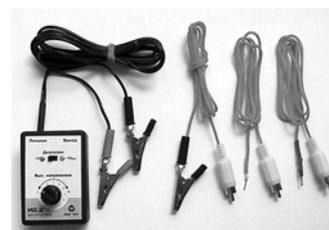
ИД-2 предназначен для имитации выходного напряжения потенциометрических и резистивных датчиков ЭСУД. ИД-2 позволяет определить, что является причиной неисправности: датчик или жгут и блок управления. ИД-2 имитирует ДПДЗ, потенциометр регулировки СО, датчик давления в коллекторе, атмосферного давления, массового расхода воздуха, другие датчики давления.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Ном. напряжение питания - 12,6 В Диапаз. вых. напряж. - 0..(Ubat-2) В или 0..5 В

Вых. ток при Uпит. 9В - не менее 5,5 мА Потребляемый ток - не более 30 мА

Габаритные размеры 145x70x30 мм Масса 0,2 кг





Имитатор датчиков ИД-4

ИД-4 предназначен для имитации выходного сопротивления резистивных датчиков ЭСУД. ИД-4 позволяет определить, что является причиной неисправности: датчик или жгут и блок управления. ИД-4 позволяет имитировать датчики температуры охлаждающей жидкости, окружающего воздуха, впускного трубопровода и другие датчики температуры.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон вых. сопр., Ом канал R1 75 .. 10075 ± 20% канал R2 75 .. 100075 ± 20%

Имитатор датчика положения коленчатого вала ИДК-2



ИДК-2 предназначен для имитации датчика ДПКВ двигателей внутреннего сгорания с конфигурацией 58 зубьев с двумя пропущенными ("60-2"), датчика ДПРВ или датчика-распределителя зажигания (датчика Холла) и других аналогичных датчиков (например датчика скорости автомобиля). Имитация ДПКВ позволяет проверить функционирование системы зажигания автомобиля, форсунок и электронного блока управления.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Ном. U питания от ист. постоянного тока, В 12 Потребляемый ток, не более, мА 50

Выходное напряжение имитатора ДПКВ, не менее, В 10

Выходное сопротивление имитатора ДПКВ, не более, кОм 1

Выходной ток имитатора ДПРВ/ДХ, не более, А -1,5

Входное напряжение на выходе имитатора ДПРВ, не более, В 40

Диапазон имитируемых оборотов ДПКВ 300...9000

Габаритные размеры (без кабелей), мм 129,5x67,5x29 Масса не более, кг 0,25

Дизельный стробоскоп-тахометр ДСУ-2



ДСУ-2 предназначен для измерения угла опережения впрыска топлива и оборотов дизельного двигателя для автомобилей с бортовым питанием 12В и 24В, а также для проверки работоспособности регулятора опережения впрыска топлива. Предназначен для диагностики только дизельных автомобилей. В комплект поставки стробоскопа ДС-24 (ДС-12) входят пьезодатчики ПД-4 и ПД-6.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Габариты стробоскопа (корпус), мм 240x180x50

Напряжение питания, В 12-30. Потребляемый ток не более, А 1,5

Диапазон измеряемых оборотов, об/мин 350-6000

Диапазон измеряемых углов опережения впрыска топлива, град 0-50

Погрешность измерения: а) оборотов дизельного двигателя, об/мин ±10

б) угла опережения впрыска топлива, град ±0,5

Режим работы повторно-кратковременный: 10 мин работа, 10 мин перерыв.

Пьезоэлектрические датчики ПД-4, ПД-6



ПД-4, ПД-6 — пьезоэлектрические датчики пульсации давления в топливном трубопроводе дизельного двигателя предназначены для преобразования радиальной деформации топливного трубопровода высокого давления дизельного двигателя в электрический заряд. Могут быть использованы как первичные преобразователи: для отметки момента начала впрыскивания топлива в дизельных стробоскопах; для оценки характера изменения давления в топливопроводе в измерительных системах диагностики дизелей. Датчики ПД-4, ПД-6 можно использовать в качестве замены набора пьезодатчиков пульсации фирмы AVL на фиксированные размеры диаметра трубопровода от 4 до 8 мм. Датчики ПД-4, ПД-6 защищены патентом России.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диаметр трубопровода, мм: для ПД-4 от 4 до 6; для ПД-6 от 6 до 8;

Масса, кг, не более 0,01; Габариты, мм 30 x 22 x 6; Емкость, пФ, не менее 250. Напряжение питания, В 10-15

Потребляемый ток не более, А 1,5. Диапазон измеряемых оборотов, об/мин 350-6000

Диапазон измеряемых углов опережения впрыска топлива, град 0-50. Погрешность измерения:.

а) оборотов дизельного двигателя, об/мин ±10. б) угла опережения впрыска топлива, град ±0,5.

Режим работы повторно-кратковременный: 10 мин работа, 10 мин перерыв.

Мощность рассеивания - не более 2 Вт Габ.размеры - 145x70x30 мм Масса - не более 0,2 кг

Стенд СИД-4

Для учебных заведений и предприятий-разработчиков.

Стенд СИД-4 предназначен для имитации датчиков и исполнительных механизмов электронных систем управления двигателями (ЭСУД), оснащенных электронными блоками управления Январь 5.1, Январь 5.1.1, Январь 5.1.2, Январь 7, Bosch M1.5.4, Bosch M7.9.7 Euro3, Bosch M1.5.4N, Bosch MP7.0 Euro3, Микас 7.1, 7.2, Микас 5.4, Микас 11, Микас 11 ЕТ.

Стенд заменяет реальный двигатель, датчиковую аппаратуру и исполнительные механизмы, что позволяет успешно использовать его как комплекс для профессионального обучения для средних и высших учебных заведений, специализированных курсов проф. подготовки. Стенд также предназначен для дилеров по продаже диагностического оборудования с целью наглядной демонстрации возможностей оборудования и проверки ЭБУ в местах продаж. Стенд может использоваться при разработке алгоритмов управления и отладке программного обеспечения ЭБУ. Стенд наглядно отображает параметры датчиков, позволяет изменять любой параметр вручную или с помощью программы и позволяет имитировать различные режимы работы и наличие неисправностей с целью изучения работы диагностических приборов.

Стенд позволяет осуществлять функциональный контроль ЭБУ, обучать специалистов по диагностике инжекторных двигателей работе с тестерами ДСТ-12 и диагностическими комплексами Мотор-Тестер МТ10К, Дизель-Тестер МТ10Д, Сканер МТ10СОК, а также проверять работоспособность адаптеров АМД-4АК, АМД-4Д, АМД-4СОК в составе комплексов. Стенд также позволяет работать со сканерами-тестерами и компьютерными диагностическими комплексами более ранних версий.

Стенд обеспечивает эмуляцию в ручном и автоматическом режимах. В ручном режиме работы параметры задаются с помощью ручек настроек на передней панели. В автоматическом режиме стенд подключается к компьютеру по каналу RS-232 и управляется программой-имитатором "Симулятор Sid", обеспечивающей нужное изменение во времени параметров сигналов модулей имитации. Задавая различные состояния стенда с указанием времени воспроизведения, можно запускать их однократное или многократное исполнение. Программа позволяет имитировать различные режимы работы двигателя. Пользователь может вручную создавать кадры состояний имитаторов с последующим автоматическим или пошаговым выполнением.

Стенд включает:

- 15 имитаторов сигналов аналоговых датчиков, позволяющих имитировать напряжение, обрыв и КЗ. 2 имитатора сигналов имеют возможность имитировать переменное напряжение (для имитации датчиков кислорода);
- 30 имитаторов нагрузок и исполнительных механизмов ЭСУД, позволяющих имитировать обрыв нагрузки. Имитаторы снабжены светодиодной индикацией, имеют клеммы для подключения внешних измерительных приборов или дополнительных нагрузок;
- частотные имитаторы сигналов датчиков коленчатого вала, распредвала, скорости, 2 имитатора датчика детонации и резервный частотный имитатор. Датчик РВ имеет две настройки фаз относительно ВМТ коленчатого вала. Оба датчика детонации синхронизированы с коленчатым валом и имеют регулировку фаз с помощью ПО;
- блок питания модулей стенда и ЭБУ; разъем подключения диагностической аппаратуры; кабели-переходники для различных ЭБУ; модуль связи с ПК по каналу RS-232.

Все аналоговые имитаторы позволяют имитировать обрыв и КЗ датчика на "землю", частотные имитаторы – только обрыв. Стенд позволяет осуществлять обмен информацией с компьютером по интерфейсу RS-232. Для обмена данных с компьютером необходимо специализированное программное обеспечение "Симулятор Sid4".

СИД-4 является прибором индикаторного типа, и, в соответствии с ГОСТ 25176-82, в поверке не нуждается.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Стенд СИД-4, Паспорт, Потребительская упаковка CD с программой "SID4"

Кабель С4-П71- Bosch M7.9.7E3/ Январь7/ Микас11, Кабель RS-232 для связи с компьютером

Кабель питания сетевой, Кабель С4-П11-ДСТ, Кабель С4-П21-АМД, Кабель С4-П31-ДСТ-12

Дополнительные аксессуары: Кабель С4-П41-Bosch M 1.5.4/ Январь-5.1, Кабель С4-П51-Bosch M 1.5.4 E3/

Январь-5.1.1, Кабель С4-П61-Bosch MP7.0, Кабель С4-П81-Микас-7/Микас-5.4, Кабель С4-П91-Микас11 ЕТ

Возможна разработка и доп. поставка кабелей для других блоков управления по согласованию с покупателем.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное напряжение питания, В $220 \pm 10\%$.

Аналоговый имитатор. Диапазон изменения выходного напряжения от 0 до 5В и от 0 до U_{bat} (12 В).

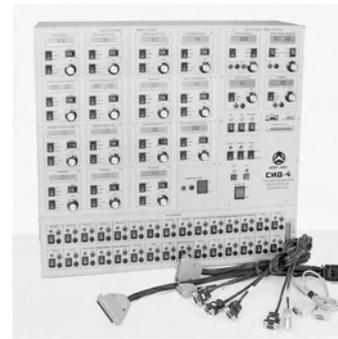
Имитатор датчика коленчатого вала. Диапазон изменения частоты, об/мин 50 .. 8000

Имитатор датчика скорости. Диапазон изменения параметров, км/ч 0 ..180

Резервный частотный имитатор: Диапазон изменения частоты, Гц 100 .. 10000

Датчики детонации. Частота, кГц 6 ± 500 Гц Амплитуда вых. U, В, не менее 7. Синхронизированы с коленвалом.

Поддерживаемые интерфейсы RS-232.



Стойка компьютерная СКАТ-2РГ



Стойка СКАТ-2РГ предназначена для размещения компьютера и другого оборудования. Стойка оборудована прижимами для крепления монитора и системного блока, полочкой для клавиатуры и мыши. Рабочий стол позволяет разместить дополнительное оборудование, инструмент и т.д. Окраска порошковой эмалью обеспечивает защиту от коррозии. Разборная конструкция и небольшой вес стойки упрощают ее транспортировку. Снабжена четырьмя колесами, два из которых снабжены тормозом. Стойка комплектуется сетевым фильтром на пять розеток с защитой от перегрузки. Стойка СКАТ-2РГ имеет кронштейны распределительный и фиксирующий, устанавливаемые на подвижном рукаве, для закрепления кабелей, идущих от оборудования. Стойка может комплектоваться шкафом инструментальным ШИ-2. На рукаве стойки можно разместить блок АМД-4КМ, АМД-4Д либо адаптер АМД-10СО.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- габаритные размеры в собранном виде, мм: 625x680x1140
- вес стойки с рукавом и кронштейном, кг 25

Шкаф инструментальный ШИ-2



Шкаф инструментальный ШИ-2 предназначен для хранения оборудования и литературы, используемых при диагностике автомобилей. Шкаф ШИ-2 конструктивно выполнен из материалов, обеспечивающих его эксплуатацию в условиях автосервиса, СТО и т.д. Окраска порошковой эмалью обеспечивает защиту от коррозии. Шкаф снабжен замком. Разборная конструкция и небольшой вес шкафа упрощают его транспортировку. Инструментальный шкаф ШИ-2 конструктивно изготовлен для крепления на стойку компьютерную СКАТ-2РГ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|--|-------------|
| Габаритные размеры в собранном виде, мм: | 600x275x362 |
| Допустимая нагрузка на полочку шкафа, кг | 5 |
| Вес шкафа без упаковки, не более, кг | 10 |

ООО «НПП «НТС» продолжает публикацию статей, написанных специалистами-пользователями диагностического оборудования ООО «НПП «НТС». Эти разделы будут пополнены новыми главами в следующих выпусках книги.

А.М.Банов, А.П.Дядюра, А.В.Новицкий

ДИАГНОСТИКА АВТОМОБИЛЕЙ ВАЗ, ОСНАЩЕННЫХ ЭСУД.

ЗАМЕТКИ СПЕЦИАЛИСТА

Введение

На сегодняшний день современным стандартом для отечественного автомобилестроения является выпуск автомобилей, оснащенных электронными системами управления двигателем (ЭСУД).

Разработка ЭСУД для автомобилей ВАЗ имеет свою историю, и именно она определяет идеологию системы и способы или алгоритмы управления, заложенные в электронном блоке управления (ЭБУ).

На первом этапе сотрудничество АвтоВАЗ с американским концерном GM закончилось установкой на автомобилях 2109, 2108, а в дальнейшем 21103, систем с датчиками и исполнительными элементами, серийно выпускаемыми фирмой GM. Эти автомобили оснащались как системами распределенного впрыска топлива, так и системами центрального впрыска (одноточечный впрыск).

К 1997 году российские производственные и научно-производственные предприятия уже освоили выпуск почти всего ряда элементов системы ЭСУД, аналогичных тем, которые концерн GM предложил для установки на Вазовских автомобилях. Особенно важно отметить, что был запущен в производство и основной элемент ЭСУД – блок управления Январь-4 отечественной разработки



Управляющее программное обеспечение для блока управления было создано в России, и на тот момент ничем не уступало по своим функциональным возможностям программам, разработанными мировыми лидерами в этой области. АвтоВАЗ, потратив значительные средства на эти работы, к 1997 г. приступил к выпуску автомобилей с ЭСУД на базе российских комплектующих. Однако, один из самых сложных элементов этой системы – датчик массового расхода воздуха – устанавливался по-прежнему импортный (фирмы GM).

Российские разработчики и производители так и не смогли довести этот датчик до приемлемого качества.

К этому времени по различным причинам АвтоВАЗ меняет основного партнера по созданию и развитию ЭСУД. Этим партнером становится фирма BOSCH. ЭСУД фирмы BOSCH идеологически имел ряд отличий от систем фирмы GM. Мы отметим некоторые из них:

Включение системы в работу

В системе GM питание к основным исполнительным механизмам, датчикам, блоку управления подается с главного реле, непосредственно управляемого с замка зажигания. Блок управления включается в работу и не контролирует подачу питающего напряжения к элементам системы.

В ЭСУД BOSCH замок зажигания управляет включением блока управления, а уже тот в свою очередь включает главное реле и контролирует его выходное напряжение.

Система зажигания

Функции искрового зажигания в ЭСУД фирмы GM выполняет модуль зажигания, совмещающий в себе и катушки зажигания, и высоковольтные ключи. Сам модуль располагается в подкапотном пространстве. Блок управления обрабатывает сигналы с индукционного датчика коленчатого вала (синхронизация системы), рассчитывает параметр угол опережения зажигания и выдает низковольтные сигналы для модуля зажигания. В ЭСУД фирмы BOSCH M7.9.7 высоковольтные ключи находятся внутри блока, а под капотом расположена только катушка зажигания.

Датчик массового расхода воздуха

Датчик GM имеет частотный выходной сигнал. Фирма BOSCH использовала датчик с аналоговым выходом, который требовал стабильного напряжения питания для датчиков.

Система гашения детонации

Использование фирмами разных типов датчиков детонации потребовало разработки новых алгоритмов гашения детонации с учетом TV на отечественные двигатели.

Система байпасного канала для холостого хода

Исполнительные механизмы GM и BOSCH, определяющие регулирование подачи воздуха при закрытой дроссельной заслонке, принципиально отличались механикой и электрической системой управления.

Все эти и другие различия должны были быть преодолены разработчиками при согласовании работ над новой системой. При этом для аппаратной части электронного блока фирмы BOSCH (M1.5.4)



российские специалисты должны были разработать свое управляющее программное обеспечение. Специалисты фирмы BOSCH уже работали над созданием нового блока управления MP7.0 с собственным программным обеспечением, предназначенного для дальнейшего развития системы. Еще одна параллельная работа заключалась в создании российского блока управления Январь 5.1.



В результате проведенных работ на свет появилась ЭСУД ВАЗ, представляющая собой гибрид американской и немецкой идеологии, с комплектующими от российских, американских и немецких производителей. Ситуация усложнялась различиями в программном обеспечении ЭБУ и наличием многочисленных модификаций этих блоков.

Дальнейшее развитие систем управления двигателем заключалось в замене устаревших датчиков GM и BOSCH на новые, модификации жгутов ЭСУД для различных вариантов систем (под нормы токсичности Россия, EURO 2, EURO 3, EURO 4).



Босх 7.9.7



Январь 7.2



М7.3

При этом все эти системы устанавливались на один и тот же двигатель – 2111(4), 2112 (4). Все это привело к полной неразберихе на рынке услуг по диагностике и ремонту автомобилей ВАЗ.

В такой ситуации обслуживание и ремонт автомобилей на отечественном рынке столкнулось с рядом проблем, которые должны были быть решены с помощью информационных и технических сервисных средств. Какие это проблемы?

- Недостаток профессиональных знаний о системах ЭСУД (построение, принципы работы, классификация неисправностей, определяющих работу двигателя и автомобиля в целом).
- Недостаток сведений о комплектации ЭСУД, устанавливаемой на автомобилях, в технической литературе завода-изготовителя.
- Менталитет российского потребителя, заставляющий разбираться этого самого потребителя в тонкостях работы всех узлов автомобиля и ремонтировать автомобиль своими силами.
- Отсутствие удобных, необходимых для проверки и ремонта средств диагностики, позволяющих не просто отображать параметры системы и ошибки самодиагностики, но и непосредственно проверять работу узлов системы.

Вместе с электронными системами управления на рынке должно было появиться оборудование для диагностики и ремонта таких систем. В России первой на этот рынок вышла фирма НПП «НТС». На сегодняшний день перечень специализированного оборудования, производимой этой фирмой, перекрывает список аналогичных приборов других фирм. Поэтому мы в дальнейшем, где это необходимо, будем ссылаться на работу с приборами этой фирмы.

Неисправности в работе электронной системы управления двигателем

Поскольку далее будет идти речь о диагностике и ремонте ЭСУД, нужно сначала поговорить о неисправностях или сбоях в работе этих систем. Классифицировать неисправности можно следующим образом:

Простые и сложные

Простые неисправности – это те, которые могут быть определены быстро (из описания работы двигателя и системы). Простая неисправность может быть быстро определена, но устранение такой неисправности может потребовать гораздо большего времени, чем предполагается.

Сложные неисправности – это те, которые могут быть вызваны отказом различных узлов системы или двигателя и требуют различных проверок для их выявления. Сложную неисправность порой труднее выявить, чем устранить.

По мере роста опыта специалиста, занимающегося ремонтом, простые неисправности формируются в законченный список, и их устранение является делом времени. Сложные неисправности требуют более длительного времени, зачастую связанного с заменой или обслуживанием узлов системы и последующими испытаниями.

Диагностируемые и неопределенные

Диагностируемые неисправности определяются системой самодиагностики блока управления и сопровождаются появлением кода ошибки, который можно считать с помощью тестера-сканера. Такие ошибки, как правило, относятся к простым неисправностям, потому что имеют четкий алгоритм их выявления и последующего ремонта. Эти алгоритмы приведены в книгах по руководству и обслуживанию ЭСУД.

Однако не всегда появление кода ошибки однозначно определяет причину сбоя в работе двигателя или автомобиля. В любом случае исправление диагностируемых ошибок в системе должно быть выполнено в обязательном порядке.

Неопределенные неисправности не отображаются системой самодиагностики блока управления, об их возникновении можно судить только по поведению двигателя или автомобиля.

Связанные с работой ЭСУД и не имеющие к ней отношения, но приводящие к сбоям в ее работе

Неисправности, связанные с работой ЭСУД, появляются при выходе из строя узлов, диагностика которых не проводится блоком управления: модуль зажигания, регулятор давления топлива, воздушный и топливный фильтры, диск синхронизации, и т.д.

К неисправностям, которые приводят к сбоям в работе исправной ЭСУД, относятся неполадки и выходы из строя узлов самого двигателя или автомобиля: регулировка клапанов, потеря компрессии, неисправность стабилизатора напряжения генератора, работа помпы системы охлаждения и т.д. А также отсутствие бензина в баке или его плохое качество, выход из строя системы сигнализации, плохое крепление защиты картера и т.п.

Общие замечания:

- Проще всего определить неисправность, связанную с выходом из строя (поломкой) какого-либо элемента ЭСУД. Гораздо труднее понять, что датчик или элемент системы не удовлетворяет техническим требованиям, и его работа приводит к сбоям в функционировании системы.
- Как правило, сложная неисправность, связанная с неправильной работой системы, имеет свои специфические проявления на разных режимах работы двигателя и автомобиля. Выяснение этих проявлений в комплексе позволяет быстрее выявить эту неисправность.
- При появлении сложной неисправности требуется провести следующие обязательные проверки. Состояние двигателя – компрессия, регулировка клапанов. Замер давления в топливной системе – работа регулятора давления. Внешний визуальный осмотр на предмет правильного крепления разъемов, соединительных трубок, наличия явных подсосов в системе подачи воздуха. Исправность работы механических узлов – функционирование дроссельной заслонки, натяжение и установка ремней ГРМ и т.д.
- К сожалению, качество и соответствие требованиям ТУ производимых в России элементов системы определяет основной процент сбоев в работе двигателя и системы, поэтому иногда ремонт неисправных узлов способом замены может не достичь результата.
- Микропроцессорная система управления может гибко реагировать на отклонения в работе двигателя, связанные с возникшими неисправностями. Системные и режимные параметры работы блока управления, которые могут быть отображены на экране диагностического оборудования, позволяют определить правильный путь к разрешению проблемы.

Подсистема самодиагностики блока управления

Электронный блок является компьютером, встроенным в систему управления двигателем. Аппаратное исполнение и управляющая программное обеспечение определяют его надежность и качество работы ЭСУД в целом.

Одной из важнейших функций блока управления является диагностика работы всех элементов системы управления. Для этого аппаратная часть блока содержит специальные драйверы, позволяющие на аппаратном уровне не только определять ошибки в цепях управления и сообщать о них управляющей программе, но и обеспечивать защиту внутренних элементов и цепей блока управления.

Однако главная роль в подсистеме самодиагностики отводится управляющей программе, позволяющей контролировать параметры работы системы.

Программные модули диагностики определяют выход значений параметров за пределы требуемых диапазонов и устанавливают признаки ошибок в памяти контроллера. Ошибки могут определяться с помощью простых сравнений измеренных величин с границами заданных диапазонов или рассчитываться на основе более сложных процедур, реализующих рабочие модели подсистем двигателя и автомобиля.

В случае постоянных ошибок управляющая программа способна переходить к управлению двигателем по резервным алгоритмам. Эти алгоритмы обеспечивают с одной стороны, защиту двигателя и его подсистем, с другой стороны, гарантируют работу двигателя и движение автомобиля до станции техобслуживания.

Развитие ЭСУД в большей степени определено совершенствованием именно системы самодиагностики управляющей программы, позволяющей гарантировать выполнение объявленных производителем автомобилей критериев токсичности, экономичности, комфортности и т.д. в работе двигателя.

Резервные режимы работы ЭСУД

В управляющей программе электронного блока присутствует подсистема самодиагностики, позволяющая выявлять неисправности в работе цепей управления элементов ЭСУД и определять аварийные отклонения режимных параметров при работе двигателя. Реакция управляющей программы на возникновение таких неисправностей может вызывать переход на резервные режимы работы системы управления. Резервные режимы работы призваны сохранить работоспособность двигателя и возможность движения автомобиля при отказах элементов ЭСУД:

- Резервный режим работы при неисправном датчике температуры охлаждающей жидкости предполагает включение в системе вентилятора, установку начальной температуры при запуске двигателя 0°C, а также автоматическое увеличение температуры двигателя до 85°C по времени работы двигателя после запуска.
- Резервный режим работы при неисправности датчика положения дросселя определяет повышенные обороты холостого хода. В этом случае система отказывается от регулирования оборотов холостого хода, шаговый мотор устанавливается в постоянное положение 120 шагов. Топливоподача рассчитывается по показаниям датчика массового расхода воздуха с параметром обогащенного состава топливной смеси.
- Резервный режим работы при неисправности датчика массового расхода воздуха ведет себя точно также, как и при отказе датчика положения дросселя. Шаговый мотор устанавливается в положение 120 шагов. Показания датчика массового расхода воздуха заменяются значениями из аварийной таблицы (на основе показаний датчика положения дросселя и рассчитанных оборотов двигателя). Топливоподача рассчитывается по этим значениям с параметром обогащенного состава топливной смеси.
- Резервный режим при отказе датчика детонации заключается в изменении режимных углов опережения зажигания. Система использует аварийную таблицу (пониженных) углов опережения зажигания.
- При выходе из строя датчиков массового расхода и датчика положения дросселя двигатель способен заводиться и работать, но передвигаться на таком автомобиле очень нелегко.
- При недопустимом проценте пропусков воспламенения в цилиндре двигателя этот цилиндр будет выведен из работы, управляющая программа запретит подачу топлива в него путем блокировки соответствующей форсунки.

Переход на резервный режим работы системы всегда сопровождается включенной лампой «Проверь двигатель» и ухудшением ездовых качеств автомобиля.

Средства и приборы для диагностики отечественных автомобилей с ЭСУД

Имеющиеся на рынке диагностические средства для обслуживания ЭСУД можно разделить на три категории:

- Сканеры кодов диагностики,
- Тестеры –сканеры,
- Мотор-тестеры.

Сканеры кодов диагностики позволяют считывать, распознавать и стирать коды неисправностей, определенные системой самодиагностики блока управления.

Тестеры-сканеры могут обеспечить визуализацию системных параметров электронного блока, определяющих работу двигателя, вплоть до системных переменных, позволяющих судить о работе алгоритма управляющей программы.

Мотор-тестеры (в нашем понимании) позволяют обеспечить сбор и отображение параметров работы двигателя и автомобиля независимо от блока управления и обеспечить контроль выходных параметров исполнительных устройств, не контролируемых электроникой ЭСУД.

Совершенно понятно, что цены на приборы разных категорий отличаются на порядок и зависят от качества, полноты и сервисной поддержки производителя.

Парадокс диагностики ЭСУД заключается в следующем: простую неисправность очень сложно опреде-

лить без простейшего тестера-сканера, сложная неисправность не диагностируется никакими имеющимися на рынке приборами и может определяться лишь на основе знаний работы элементов системы и алгоритма управляющей программы блока управления.

Ниже мы попытаемся дать разъяснения по алгоритмам работы электронного блока управления, по специфике работы исполнительных устройств и датчиков ЭСУД, по параметрам системы управления, которые можно отобразить с помощью тестера-сканера, основным неисправностям и признакам их проявления на различных режимах работы двигателя.

Все дальнейшие рассуждения основываются на знаниях работы ЭСУД и управляющей программы блока управления и являются интеграцией опыта работы в области диагностики электронных систем управления двигателем.

Узлы и элементы ЭСУД

В этой части мы более подробно опишем работу элементов системы, связанные с ними возможные неисправности и методы их диагностики. К неисправностям элементов ЭСУД можно отнести и нарушения в цепях соединений этих элементов в системе. Зачастую плохой контакт в соединительных разъемах или поврежденном проводе может быть принят за неисправность работы узла или датчика системы.

С описанием ЭСУД и ее составных элементов можно познакомиться в руководствах по диагностике и ремонту ЭСУД для автомобилей ВАЗ.

1. Лампа «Check Engine» «Проверь двигатель»

Лампа «Проверь двигатель» располагается на панели приборов автомобиля и должна загораться после включения замка зажигания – это является признаком включения блока управления. Характерный щелчок должен сопровождать срабатывание главного реле. Через главное реле подается напряжение на основные элементы ЭСУД. После запуска двигателя, когда обороты двигателя превысили 1000 об/мин, лампа гаснет – ее выключает блок управления.

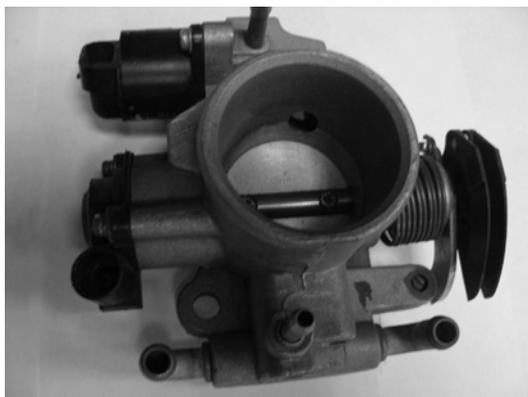
Система самодиагностики блока управления определяет неисправности в работе ЭСУД. О наличии любой неисправности блок управления сигнализирует водителю с помощью лампы «Проверь двигатель» - лампа загорается примерно через 40 сек после определения неисправности.

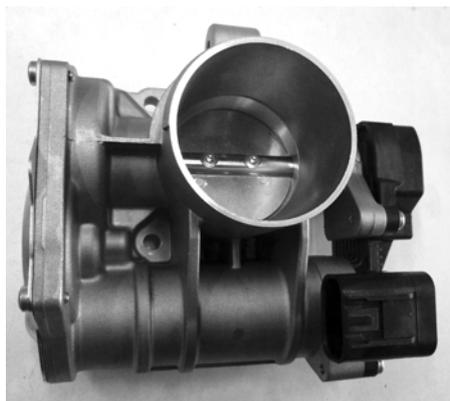
Включенная лампа при работающем двигателе не означает, что неисправность (диагностируемая текущая ошибка) имеет место в данный момент. Лампа может гореть, предупреждая водителя о том, что ошибка была определена ранее, и код ее занесен в память блока управления (сохраненная неисправность).

Если ездовые качества автомобиля резко не ухудшаются, скорее всего, включение лампы говорит о сохраненной неисправности. Необходимо проверить код сохраненной неисправности и провести проверки в работе системы. Опыт показывает, что первое появление неисправности элемента системы или его цепей управления говорит о возможном отказе этого узла в ближайшее время.

2. Узел дроссельной заслонки

На первый взгляд, узел дроссельной заслонки представляет собой несложное механическое устройство. На нем располагается датчик положения дроссельной заслонки и шаговый мотор (регулятор ХХ). В комплексе этот узел должен соответствовать строгим техническим условиям. Отклонение характеристик узла дроссельной заслонки от этих ТУ существенно влияет на поведение двигателя в переходных режимах: разгон, торможение, движение накатом, работа на режиме холостого хода, запуск двигателя. Исправность датчика положения дроссельной заслонки и шагового двигателя не гарантируют правильную работу системы при некачественном исполнении механики и конструкции дроссельной заслонки.





Эл. дроссель Калина



Эл. дроссель Приора

Узел дроссельной заслонки является в системе устройством, через которое водитель задает требуемую скорость движения автомобиля. Нажимая на педаль дроссельной заслонки (газа), он изменяет пропускную способность впускного коллектора для подачи воздуха в двигатель.

Вторая задача дроссельного узла заключается в поддержании байпасного канала (канал ХХ) в таком режиме, чтобы при отказе водителя от управления дросселем (выключение КПП, торможение, движение накатом - во всех этих случаях дроссельная заслонка закрыта) этот канал обеспечивал необходимое наполнение двигателя воздухом для поддержания заданных системой оборотов вращения коленчатого вала. Этот режим реализуется с помощью шагового мотора, установленного в узле дроссельной заслонки.

Некачественное исполнение узла дроссельной заслонки (несоответствие ТУ), как правило, вызывает следующие неисправности в работе:

- Медленное снижение оборотов двигателя после закрытия дроссельной заслонки.
- Двигатель глохнет при резком снижении нагрузки (выключение КПП, движение накатом).
- Затрудненный пуск горячего двигателя с закрытым дросселем.

Перечисленные неисправности могут быть вызваны и другими причинами, например, сбоями в системе зажигания, топливоподачи, неисправностью датчика расхода воздуха. Но эти неисправности, если они есть, проявляются и на других режимах работы двигателя.

3. Датчик положения дросселя



Располагается на узле дроссельной заслонки и определяет степень открытия дроссельной заслонки. Система использует показания датчика дроссельной заслонки для следующих режимов работы:

- На режиме пуска двигателя подача топлива корректируется по степени открытия дросселя (увеличивается при открытом дросселе). Но при открытии дросселя более 90% система перестает подавать топливо в двигатель. В этом режиме можно реализовать продувку двигателя при прокрутке стартером.

- В рабочих режимах положение дроссельной заслонки 0% означает выход на режим холостого хода. В этом случае задача системы – поддерживать заданный уровень частоты вращения коленчатого вала в зависимости от показаний датчика температуры и скорости автомобиля. Блок управления пытается снизить обороты двигателя, управляя режимом блокировки топливоподачи до границы, с которой включается программный регулятор холостого хода, обеспечивающий с помощью шагового мотора и угла опережения зажигания стабильную работу двигателя на заданных оборотах.

- Во время движения автомобиля, при показаниях датчика дроссельной заслонки выше определенного значения, система с учетом оборотов двигателя обеспечивает мощностной режим топливоподачи. Расчет времени открытия форсунки в зависимости от расхода воздуха определяется параметром обогащения состава то-

пивно-воздушной смеси по таблицам, зашитым в памяти блока управления.

- В резервных режимах, при выходе из строя датчика массового расхода показания датчика дроссельной заслонки определяют наполнение цилиндров воздухом для расчета топливоподачи в двигатель и установки угла опережения зажигания.

Нужно понимать, что система пользуется показаниями датчика положения дросселя не только для определения режима работы (холостой ход, мощностной режим, продувка двигателя при запуске, работа в резервных режимах), но и проводит коррекцию подачи топлива в двигатель в зависимости от скорости изменения положения дроссельной заслонки (в аналогии с карбюратором – ускорительный насос).

Ресурс работы датчиков российских производителей оставляет желать лучшего. Стирание резистивного слоя на внутренних контактах датчика может приводить к ряду сбоев в работе системы. Переход на бесконтактный датчик поможет выправить ситуацию.



Как правило, показания датчика нарушаются в положениях, где он чаще всего и работает. Это 20% (или близкое к нему) положение дроссельной заслонки.

Характерные сбои в работе системы при неисправном датчике дроссельной заслонки:

- Зависание оборотов холостого хода на уровне 1500-3000 в зависимости от температуры двигателя (Это резервный режим работы системы, он вызван неисправностью датчика, система в этом случае не регулирует обороты холостого хода).

- Резкие рывки при наборе скорости. Вызываются резкими провалами в показаниях положения дроссельной заслонки

Неисправность датчика положения дроссельной заслонки достаточно хорошо определяется системой самодиагностики блока управления. При плохом датчике загорается лампа «Проверь двигатель» и в память блока заносится соответствующий код неисправности. Когда появляется такой код неисправности, а вы не заметили сбоев в работе системы, проверьте крепление датчика и его разъем. Более точную диагностику этого датчика можно произвести с помощью специализированного тестера ДСТ-6С, в котором реализован тест проверки исправности резистивного слоя. Высокая чувствительность прибора позволяет выявить повреждение дорожки на самых ранних стадиях возникновения неисправности. Если при наличии перечисленных неисправностей система самодиагностики не выдает кода неисправности по датчику дроссельной заслонки, не торопитесь его менять. Признаки, перечисленные выше, скорее всего, вызваны другими причинами.

4. Шаговый мотор (регулятор ХХ)



Шаговый мотор установлен в байпасном канале узла дроссельной заслонки. Положение вала шагового мотора определяет проходное сечение байпасного канала, необходимое для устойчивой работы двигателя при закрытой дроссельной заслонке. В системе управления шаговый мотор выполняет несколько основных функций:

- Прогрев двигателя после запуска. Система определяет тепловое состояние двигателя по датчику температуры охлаждающей жидкости и автоматически устанавливает обороты холостого хода (минимальные обороты при закрытой дроссельной заслонке). С помощью шагового мотора в этом случае задается такое сечение байпасного канала, при котором двигатель способен поддерживать эти обороты.

- При открытии дроссельной заслонки весь воздух в двигатель поступает через сечение дроссельной заслонки, а байпасный канал должен быть подготовлен к резкому закрытию дросселя и сбросу нагрузки (отключение КПП). Система отслеживает с помощью шагового мотора такое сечение байпасного канала (в зависимости от оборотов двигателя, скорости автомобиля и положения дроссельной заслонки) при котором в случае сброса нагрузки должно быть обеспечено плавное снижение оборотов коленчатого вала до заданных оборотов холостого хода.

- Третьей функцией шагового мотора является компенсация контролируемой блоком управления нагрузки (включение/выключение вентилятора, кондиционера и т.д.). В режиме холостого хода система корректирует положение шагового мотора до включения/выключения нагрузки. Тем самым компенсируется мощность, подключаемой этой нагрузки (компенсирует провал оборотов в режиме холостого хода).

Шаговый мотор и называют регулятором холостого хода, но он выполняет лишь перечисленные функции. Заданные обороты холостого хода в пределах ± 50 об/мин поддерживаются в основном быстрым контуром управления – регулятором по углу опережения зажигания. Раскачка оборотов в режиме холостого хода зависит именно от этого контура и влияния возмущений в системе топливоподачи. Шаговый мотор определяет медленную составляющую в регулировании, отслеживая режимные переходы системы управления.

Выход из строя шагового двигателя приводит к явным сбоям в системе: невозможность работы двигателя на холостом ходу, повышение оборотов ХХ, увеличивающихся по мере прогрева двигателя. Эти неисправности возникают и при неполадках в цепях управления шаговым мотором и могут быть определены при помощи сканера тестера DST-12, который позволяет задавать положение шагового мотора как параметр блока управления.

Выбрав режим управления исполнительными механизмами в тестере, нужно подвигать шаговый мотор с помощью блока управления в ту или иную сторону. Если при этом обороты двигателя не изменяются, расход воздуха остается постоянным, а система определяет постоянное положение шагового мотора, неисправность шагового мотора или цепей его управления очевидна.

Проверка шагового мотора с помощью тестера может и не дать результата. Система будет правильно отрабатывать ваши попытки закрыть или открыть байпасный канал. Однако при эксплуатации автомобиля останутся зависания оборотов в момент отключения КПП и остановка двигателя при движении накатом. Характерным признаком неисправности РХХ является затрудненный запуск двигателя, который запускается только при нажатии педали акселератора. Появление в комплексе этих неисправностей говорит о неисправности шагового двигателя или его цепей управления. И даже при исправных цепях, шаговый мотор может просто неправильно выполнять команды системы управления. Вместо движения вперед отрабатывает движение назад или наоборот. Это можно наблюдать, если снять шаговый мотор и специальным тестером задавать ему движения в разные стороны. Алгоритм управления шагового мотора достаточно сложен, и сбой в его работе могут быть выявлены только специальным тестером, например, DST-6С.

Блок управления может выдавать код неисправности шагового мотора, но не всегда это означает, что шаговый мотор или цепи его управления действительно вышли из строя. К сожалению, этот код может появиться и при исправном шаговом моторе.

Совет: Если смазывать механическую часть шагового мотора литолом, то он работает значительно лучше и дольше. После смазки плохой шаговый мотор часто восстанавливает свою работоспособность.

5. Датчик температуры охлаждающей жидкости



Этот датчик – самый надежный из всех датчиков системы российского производства. По этому датчику система определяет тепловое состояние двигателя и принимает решение о коррекции параметров (обороты ХХ, обогащение подачи топливной смеси, угол опережения зажигания, включение - выключение вентилятора и т.д.).

Показатель температуры двигателя на панели приборов автомобиля не имеет отношения к этому датчику, и его показания могут не совпадать с показаниями тестера, поскольку температура в этом случае определяется другим датчиком, установленным в рубашке двигателя, а также зависит от состояния самой панели управления.

Выход из строя датчика температуры приводит к целому набору неисправностей в автомобиле, от явной

невозможности запустить двигателя до непонятного повышения расхода топлива.

Не торопитесь менять датчик температуры, тем более что выход его из строя легко проверяется системой самодиагностики. Как правило, в этом виноват не сам датчик, а разъем проводки ЭСУД. Неисправности, связанные с датчиком температуры – несвоевременное включение или просто не включение вентилятора (тосол кипит), медленный прогрев двигателя (повышенный расход топлива) – зачастую имеют другие причины: выход из строя термостата, негерметичность системы охлаждения (пробка на расширительном бачке не герметична), плохое качество тосола, неисправность цепей управления вентилятора и т.д.

Если отсоединить разъем датчика на работающем двигателе, то система управления перейдет на резервный режим работы по температуре, при котором будет включен вентилятор охлаждения (одна из быстрых проверок цепи управления вентилятором).

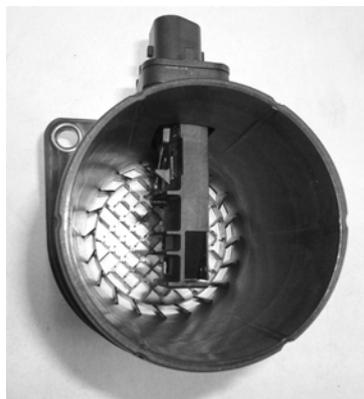
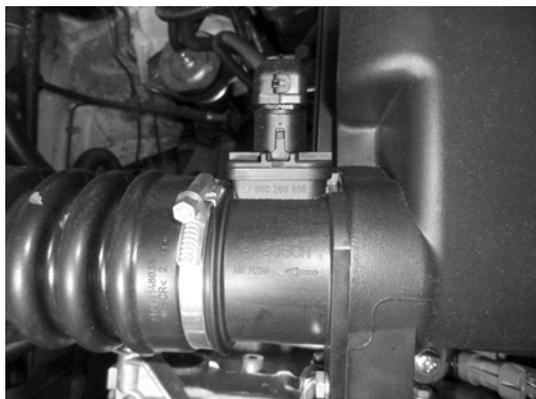
Если запускать двигатель с отключенным датчиком температуры, то нужно учитывать, что система в этот момент температуру считает нулевой, по мере работы такого двигателя система управления сама выставляет температуру (увеличивает) в зависимости от времени работы, вентилятор при этом будет всегда включен. Пуск горячего или холодного (с температурой ниже 10 градусов) двигателя с отключенным датчиком температуры будет затруднительным.

Прежде чем менять датчик температуры, убедитесь в исправности цепей его подключения и правильном соединении разъемов (возможно при размыкании и замыкании разъема погнута ножка в клеммном соединении самого датчика).

6. Датчик массового расхода воздуха



ДМРВ



ДМРВ Bosch E-gas

Датчик массового расхода воздуха устанавливается на входе воздушного тракта после воздушного фильтра.

В процессе работы электронная схема поддерживает постоянный нагрев чувствительного элемента датчика на заданном уровне. Чувствительный элемент датчика (нить) охлаждается потоком воздуха, проходящего через двигатель. Электрическая мощность, требуемая для поддержания заданного превышения температуры, и является параметром для определения массового расхода воздуха, проходящего через датчик.

Выходным сигналом расходомера служит падение напряжения на прецизионном резисторе, включенном

в смежное с нагреваемой нитью плечо измерительного моста. Это напряжение электронный блок управления преобразует в часовую расход воздуха (кг/час). Масса рассчитывается с учетом обратных выбросов воздуха. Обратные выбросы (движение воздуха против всасывания) присутствуют на различных режимах работы двигателя и вызваны поступательными движениями поршней двигателя и его конструктивными характеристиками, определяющими аэродинамические свойства впускного тракта.

Из вышесказанного следует, что масса воздуха, проходящего через двигатель, определяется косвенным образом, и непонятно, как учитывается состояние самого воздуха: влажность, содержание кислорода и т.д. А это является существенным фактором для мощностных характеристик топливной смеси.

Показания датчика массового расхода являются для системы основным параметром, определяющим топливоподачу и угол опережения зажигания. Алгоритм расчета массового расхода воздуха через двигатель определяется блоком управления синхронно с вращением коленчатого вала (кг/час). Блок рассчитывает цикловое наполнение цилиндра воздухом в соответствии с оборотами двигателя (мг/такт). После этого рассчитывается порция топлива (цикловая подача топлива, мг/такт), которая должна попасть в цилиндр через форсунку к моменту закрытия впускного клапана. Все коррекции циклового наполнения и цикловой подачи по температуре двигателя, динамике дроссельной заслонки, частоте вращения коленчатого вала выполняются программным обеспечением блока управления в соответствии с внутренними настройками для конкретной комплектации системы управления.

Время открытия форсунки (мс) определяется в соответствии с заданными параметрами форсунки, корректировкой по напряжению бортовой сети и заданной системой впрыска топлива: одновременный, попарно-параллельный, фазированный.

Эта сложная взаимосвязь расчетных и заданных параметров предполагает наличие в составе системы управления элементов (в частности датчика массового расхода), строго определенных комплектацией этой системы.

Уход характеристик датчика массового расхода воздуха, подсосы воздуха во впускной тракт после датчика, нестабильность питающего напряжения датчика и т.д. существенно сказываются на работе двигателя. Проблемы, связанные со стабильностью работы на стационарных режимах, динамическими свойствами автомобиля, экономичностью работы могут определяться неправильными показаниями датчика массового расхода.

Неполадки в цепи датчика или полный его отказ определяются системой самодиагностики, и соответствующий код неисправности заносится в память. Это самая простая неисправность, и она может быть легко исправлена. Другое дело, когда нет неисправностей в памяти блока управления, а двигатель после запуска глохнет. Снимите разъем с датчика массового расхода, если двигатель после запуска работает на повышенных оборотах (резервный режим работы), замените датчик. Еще хуже, когда автомобиль имеет большой расход топлива, а все проверки ничего не дают. Попробуйте поменять датчик, это помогает, только следите, что бы датчик имел тип, соответствующий вашей системе управления.

Попадание масла на чувствительный элемент датчика приводит к нарушению в его показаниях. Масло может попадать через систему рециркуляции картерных газов, если уровень масла в двигателе превышает максимум. В этом случае промывка чувствительного элемента спиртом поможет восстановить работоспособность датчика.

7. Датчик положения коленчатого вала



Датчик положения коленчатого вала индукционного типа устанавливается рядом со специальным диском, жестко укрепленным на коленчатом вале. Вместе с ним датчик обеспечивает угловую синхронизацию работы блока управления. Пропуск двух зубьев из 60 на спец-диске позволяет системе определить ВМТ 1-ого или 4-ого цилиндра. Зазор между датчиком и вершиной зуба спец-диска находится в пределах 0,8-1,0 мм. Сопротивление обмотки датчика 880-900 Ом. Для снижения уровня помех провод с датчика коленчатого вала защищен экраном.

После включения зажигания управляющая программа блока ожидает прихода импульсов синхронизации

с датчика положения коленчатого вала. Блок выдает импульсы для открытия топливных форсунок и импульсы для модуля зажигания только после синхронизации своей работы с процессом вращения коленчатого вала. Синхронизация означает, что управляющая программа правильно определяет все 58 зубьев с датчика и видит пропуск двух зубьев в расчетном временном диапазоне. Запуск двигателя и его стабильная работа определяется четкой синхронизацией импульсов с датчика положения коленчатого вала и импульсов, управляющих открытием форсунок и модулем зажигания.

Блок управления определяет сбои в системе синхронизации и пытается пересинхронизировать процесс управления. Нарушение синхронизации приводят к сбоям в топливоподаче и системе зажигания как минимум на двух тактах работы двигателя.

Сам датчик положения коленчатого вала является достаточно надежным устройством, но некачественно изготовленный спец-диск может проворачиваться по внутреннему соединению. В этом случае двигатель невозможно завести - происходит потеря синхронизации или смещение метки ВМТ (пропуск двух зубьев) относительно ее фактического положения. Визуальный осмотр позволяет определить это достаточно быстро. Установка метки ВМТ 1-ого цилиндра на двигателе соответствует установке места пропусков двух зубьев спец-диска на 114 гр.п.к.в. по ходу вращения коленчатого вала от места положения датчика (19 зубьев от датчика до пропущенных зубьев).

Отсутствие синхронизации легко определяется. Тестер не отображает изменение оборотов вращения коленчатого вала при прокрутке двигателя стартером, в этом случае не подается зажигание, и не работают топливные форсунки, а также не включается бензонасос.

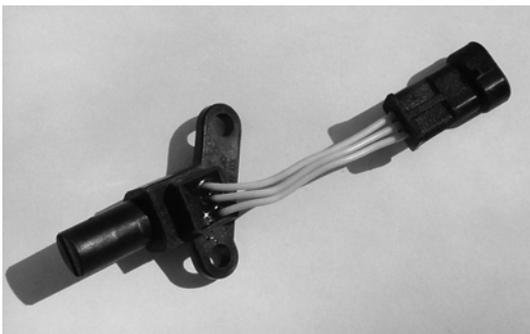
Неисправность в датчике положения коленчатого вала приводит к непонятным подергиваниям автомобиля на разных режимах, к провалам в работе двигателя. Эти неисправности могут возникать и по другим причинам: не завернута свеча зажигания, неисправный модуль зажигания, недостаточное давление топлива в системе и др. Попробуйте заменить датчик коленчатого вала, если вы проверили все узлы, а перечисленные выше неисправности имеют место.

8. Датчик положения распределительного вала

Датчик распределительного вала выдает один импульс на цикл работы двигателя – два оборота коленчатого вала (четыре такта), и позволяет блоку управления определить ВМТ такта сжатия первого цилиндра для синхронизации управления элементами системы с рабочим процессом двигателя.

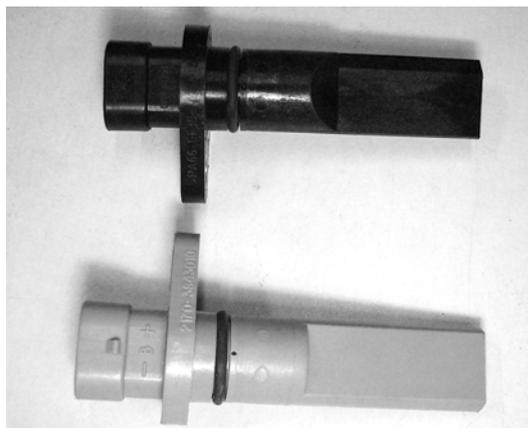
Датчик представляет собой полупроводниковый прибор, принцип действия которого основан на эффекте Холла. Датчик запитывается бортовым напряжением и подключается в систему управления через трехконтактный соединитель.

Благодаря датчику распределительного вала подача топлива каждой форсункой осуществляется один раз за два оборота коленчатого вала, что сказывается на точности дозирования и качестве смесеобразования. Это фазированный впрыск топлива.



Неисправности в цепях датчика или его выход из строя легко определяются системой самодиагностики блока управления. В этом случае управляющая программа переходит на реализацию попарно-параллельного впрыска топлива, что сказывается на ездовых качествах автомобиля и его экономичности.

9. Датчик скорости автомобиля



Датчик скорости автомобиля устанавливается на коробке передач и выдает частотный сигнал – постоянное число импульсов на один оборот колеса. Показания скорости автомобиля могут измениться, если на автомобиле были установлены колеса другого диаметра.

Датчик скорости выполняет не только информационную роль (показания спидометра). В зависимости от скорости автомобиля блок управления изменяет режимные параметры. В частности, заданные обороты холостого хода выше на движущемся автомобиле. Режимы, связанные с отсечкой топлива при закрытии дроссельной заслонки на движущемся автомобиле и плавность перехода на холостой ход зависят как от оборотов двигателя, так и от скорости движения.

Система проводит диагностику датчика скорости. Но отсутствие в системе сигнала с коробки передач (при неисправном датчике скорости) не позволяет ей определить, движется автомобиль или стоит. Только наличие больших оборотов двигателя в сочетании с большой нагрузкой (косвенно определяется по расходу воздуха) дают возможность провести диагностику датчика скорости, именно при этих условиях считается, что автомобиль движется, т.е. импульсы с датчика скорости должны присутствовать в системе. В противном случае определяется его неисправность.

Неисправность в цепи датчика скорости или выход его из строя могут влиять на снижение оборотов холостого хода при движении автомобиля, приводящих к заглоханию двигателя при резком сбросе нагрузки (выключению передачи), а также к потере динамики разгона при открытии дроссельной заслонки (нажатии педали «газа»).

10. Каталитический нейтрализатор. Датчик L-зонд



Каталитический нейтрализатор является пассивным устройством, призванным дожигать остатки несгоревшего топлива в отработавших газах. Для этого в отработавших газах должен присутствовать окислитель, т.е. кислород. Другим словами, эффективная работа нейтрализатора, устанавливаемого на отечественных автомобилях, требует стехиометрического состава смеси, подаваемого в цилиндры двигателя. Это означает, что воздуха и топлива должно быть столько, что при полном их сгорании образовывались вода и углекислый газ. Однако, содержание кислорода в воздухе зависит от погоды, условий местности (город, деревня), влажность и т.д. Для компенсации этого в системе управления есть датчик L-зонд. По его показаниям и проводится коррекция топливоподачи. Его показания в данный момент и определяют отличие состава смеси от стехиометрии (бедная или богатая смесь), а система управления автоматически добавляет или уменьшает топливоподачу.



Датчик кислорода установлен в выпускной системе двигателя и служит для определения наличия кислорода в отработавших газах. На поверхности датчика происходит реакция окисления несгоревшего топлива, эта поверхность служит своего рода катализатором этой реакции. Специальный слой на поверхности датчика способен отдавать или восстанавливать ионы кислорода. Разность концентрации кислорода в атмосферном воздухе и на поверхности датчика и является причиной меняющегося выходного напряжения датчика.

В богатой смеси топливо окисляется за счет кислорода на поверхности датчика, кислород удаляется с поверхности, напряжение растет. В бедной смеси (избыток воздуха) поверхность восстанавливает кислород - напряжение падает.

Изменение выходного напряжения датчика связано с изменением концентрации кислорода на поверхности датчика, вызванного процессами окисления несгоревшего топлива в отработавших газах. Поэтому возможны на первый взгляд непонятные вещи: в богатой смеси датчик показывает бедную смесь или в бедной смеси богатую. В первом случае поверхность датчика загрязнена сажей, и реакции окисления не происходит.

Во втором случае, загрязнен вход жгута проводов датчика, через который обеспечивается сообщение с атмосферным воздухом.

Реакции, проходящие на поверхности датчика, происходят при высоких температурах не менее 350°C. Поэтому датчик снабжен внутренним нагревателем, который после пуска двигателя ускоряет прогрев датчика. Блок управления имеет встроенную модель прогрева датчика, по ней он и определяет готовность его к работе.

Иногда в системе возникает ошибка, связанная с датчиком кислорода, которая затем пропадает. Есть вероятность, что это вызвано неправильной работой модели. Система считает, что датчик готов к работе, но на самом деле его нужно еще немного прогреть. Ошибка возникает и через некоторое время пропадает. А лампа диагностики продолжает еще несколько часов гореть, смущая водителя.

Такая же ситуация может происходить и при неисправности цепей управления внутренним нагревателем датчика или его отказе.

Выход из строя датчика кислорода не сразу заметен. Первые признаки этой неисправности – раскочка оборотов двигателя на режиме холостого хода и повышенный расход топлива (хотя эти проблемы могут быть вызваны и другими причинами). Неправильная работа контура с L-зондом по корректировке топливоподачи приводит к возмущениям в работе регулятора, поддерживающего заданные обороты холостого хода.

Дальнейшее ухудшение работы датчика L-зонда приводит к невозможности поддержания системой оборотов холостого хода.

Хуже дело обстоит с работой исправного датчика на российском топливе. Кислородосодержащие добавки (высокие фракции, спирт, эфир) сдвигают стехиометрию состава смеси в сторону обогащения (увеличивается расход топлива).

Пропуски воспламенения в цилиндрах двигателя, связанные с перебоями в зажигании или с плохим качеством топлива, приводят к содержанию в отработавших газах большего количества несгоревшей смеси (повышенного содержания несгоревшего кислорода и топлива). L-зонд определяет бедную смесь, и, как следствие, система увеличивает топливоподачу. В этом случае начинаются проблемы с повышенным расходом топлива, перегревается нейтрализатор, что приводит к его оплавлению и выходу из строя.

11. Модуль зажигания



Модуль зажигания отвечает в системе за формирование высоковольтного напряжения на свечах зажигания. Модуль включает в себя высоковольтные ключи (коммутатор и 2 катушки зажигания). Блок управления формирует для модуля низковольтные управляющие сигналы, согласованные с положением коленчатого вала. Конеч сигнал определяет начало искрового зажигания, длительность определяет степень заряда катушки и зависит от напряжения бортовой сети.

Выход из строя модуля, как правило, приводит к потере зажигания сразу в двух цилиндрах (вылетает один канал). Это легко проверить пробником искрового разряда.

Другое дело, когда модуль зажигания дает на первый взгляд нормальное зажигание, но приводит к сбоям на холодном двигателе (еще хуже - на непрогретом двигателе). Пока двигатель и модуль, располагающийся на двигателе, не прогреются, в работе двигателя наблюдаются сбои, приводящие к рывкам автомобиля (особенно в режиме разгона на пониженной передаче после движения накатом). Запуск холодного двигателя становится проблематичным делом.

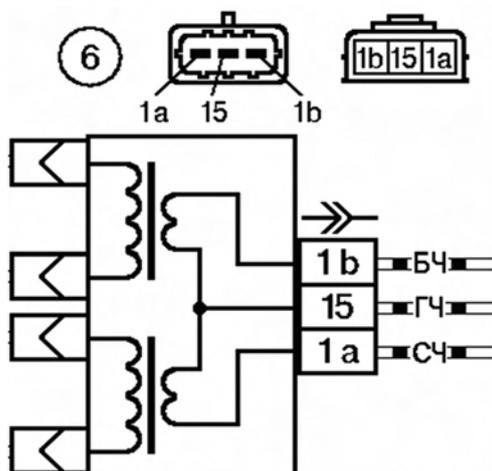


На современных системах модуль зажигания устанавливаются четырехвыводные катушки зажигания.

маж управления двигателем вместо

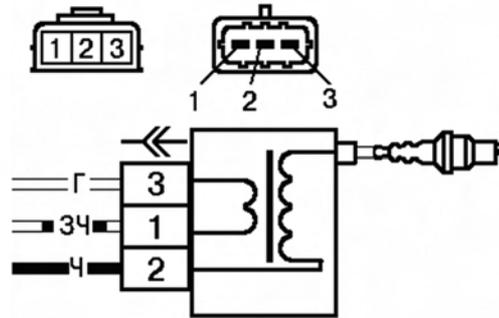
В отличии от модуля зажигания, катушка имеет трех выводной контакт.

На контакт «15» подается напряжение бортсети. Контакты 1 «а» и 1 «б» это цепь первичной обмотки зажигания 2-3 и 1-4 соответственно. Блок управления коммутирует контакты 1 «а» и 1 «б» на массу.



На 16V двигателях устанавливаются четыре отдельных катушки зажигания. Катушка также, как и четырехвыводная имеет трех контактный разъем. На схеме мы видим, что контакты 1 и 3 это первичная обмотка. На 3 контакт подключено напряжение бортсети

Блок управления замыкает контакт 1 на массу. На четырехвыводной катушке зажигания, соединение вторичной обмотки с массой проходит через свечу параллельного цилиндра. На одновыводной катушке вторичная обмотка с массой соединяется через контакт 2.



Автомобиль, оснащенный ЭСУД, более чувствителен к плохой работе системы зажигания, чем автомобиль с карбюратором. Пропуски воспламенения в цилиндрах двигателя в большей степени влияют на успешный запуск холодного двигателя, влияют на повышенный расход топлива, приводят к выходу из строя нейтрализатора, резко ухудшают ездовые качества автомобиля.

12. Датчик детонации



Система гашения детонации в автомобиле позволяет гибко корректировать угол опережения зажигания в двигателе, работа которого по каким-то причинам отличается от нормальной. К таким причинам относятся и плохое топливо и регулировка клапанов, сбои в системе охлаждения и т.д.

Датчик детонации является «ухом» системы, которое выделяет уровень шумов двигателя на определенных частотах. Не вдаваясь в сложную систему обработки сигнала с датчика, можно сказать, что алгоритм гашения детонации является адаптивным (самоадаптирующимся) под работу конкретного двигателя. Определение шумности двигателя на определенных (бездетонационных) режимах его работы, определение задержек в углах опережения зажигания по гибкой схеме позволяют системе держать уровень мощности двигателя на характеристиках, заложенных в программное обеспечение блока управления.

Система гашения детонации защищает двигатель от возникающих неисправностей. Она не должна работать на исправном двигателе при хорошем топливе. Неисправность датчика или выход за граничные пределы работы системы гашения детонации определяются в системе самодиагностики блока управления. Нужно принять меры по устранению неисправности в работе этой системы. Хорошо отрегулированный двигатель с качественным топливом не должен вызывать повышенный уровень шумов, приводящий к отклонению УОЗ от режимных значений.

В случае неисправности датчика, система уходит на резервные таблицы по углу опережения зажигания, что сказывается на ездовых качествах автомобиля.

Основной причиной появления детонации в двигателе является повышенная температура в цилиндрах двигателя. Повышение температуры является следствием многих факторов: неисправность самого двигателя, обеднение топливно-воздушной смеси, поступающей в двигатель, плохое качество топлива, неисправности системы охлаждения и т.д. Система гашения детонации позволяет в широких диапазонах регулировать угол опережения зажигания так, что характерного «стука клапанов» не будет слышно (или характерный стук будет появляться на ко-

роткое время). Автомобиль можно эксплуатировать на топливе с пониженным октановым числом при приемлемых ездовых качествах. Появление кода неисправности, связанного с повышенным уровнем шумов в двигателе, нельзя игнорировать, необходимо сделать проверки всех подсистем двигателя. Срабатывание системы гашения детонации приводит к потере мощности двигателя, повышенному расходу топлива и требует необходимых проверок в работе двигателя и его подсистем.

Дребезжание не закрепленной защиты картера может быть воспринята системой управления как детонационная работа двигателя.

13. Форсунка



Форсунка - устройство, позволяющее дозировать подачу топлива в двигатель. По сути дела это игольчатый клапан, открытием которого управляет электронный блок. Через главное реле система управления подает питание бортовой сети на один вывод форсунки, блок управления замыкает второй вывод на землю на рассчитанный интервал времени. Этот интервал и определяет время открытия форсунки. Считается, что между входом форсунки (топливная рампа) и выходом (впускной коллектор двигателя) поддерживается постоянный перепад давления. Поэтому за одно и то же время открытия форсунки в коллектор подается одинаковая масса топлива. Так ли это?

Постоянное давление между входом и выходом форсунки обеспечивается системой топливоподачи, включающей в себя элементы: бензонасос, топливный фильтр, топливную рампу и трубки прямого и обратного трубопровода. Насос способен создать избыточное давление в системе до 6 кг/см².

Регулятор давления срезает это давление и поддерживает его в топливной рампе на уровне 3 кг/см². Избыток топлива возвращается в топливный бак по обратному трубопроводу. Поскольку при работающем двигателе на выходе форсунки создается разрежение, величина которого зависит от положения дроссельной заслонки, оборотов двигателя, температуры двигателя и воздуха и т.д., то для поддержания постоянного перепада между входом и выходом форсунки требуется компенсация этого разрежения. Для этого регулятор давления на топливной рампе соединен отводной трубкой с впускным коллектором двигателя.

На современных автомобилях на топливной рампе нет регулятора давления. Он установлен в корпусе топливного насоса. Давление в топливной рампе не зависит от оборотов двигателя и должно соответствовать 3.8 кг/см². Этот, казалось бы, несложный механизм создания правильной дозировки топлива требует исправности всех элементов системы топливоподачи. Измерение давления топлива в рампе с помощью МТА-4 позволяет сделать вывод о работе этой системы и ее элементов.

Основные проверки исправности топливного насоса и регулятора топлива:

- Снимите отводную трубку с регулятора давления и убедитесь, что давление в рампе составляет 3 кг/см² при работающем насосе и неработающем двигателе.
- Пережмите обратный трубопровод и убедитесь, что давления поднимается до 6 кг/см².
- После выключения насоса давление не должно сбрасываться в системе и остается на уровне 2,5 – 2.8кг/см².
- На работающем двигателе при снятой отводной трубке манометр должен показывать 3 кг/см².

14 Датчик неровной дороги (ДНД)



Датчик неровной дороги (ДНД) расположен в моторном отсеке, как правило, на стойке передней подвески. Датчик предназначен для измерения колебаний кузова. Принцип его работы – работа пьезодатчика.

При движении автомобиля по неровной дороге, рывки, толчки от трансмиссии передаются на двигатель. Созданная, при этом неравномерность вращения коленвала похожа на те колебания, которые возникают при пропусках воспламенения (зажигания). Для исключения ложного отключения форсунок, контроллер (ЭБУ) при появлении сигнала с датчика неровной дороги (ДНД) отключает функцию диагностики пропусков воспламенения (зажигания).

При появлении неисправности цепи или самого датчика неровной дороги (ДНД) контроллер (ЭБУ) заносит в свою память код неисправности и включает контрольную лампу (проверь двигатель). На ездовые качества автомобиля неисправный датчик неровной дороги (ДНД) практически не влияет.

15. Диагностическая линия (К-линия)

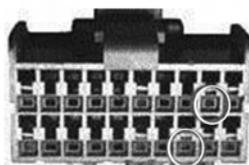
Блок управления является микропроцессорным устройством и может передавать информацию о своей работе по последовательному каналу связи. Стандартом такого канала в автомобильной электронике является К-линия. Диагностическая линия является средством передачи информации между электронным блоком и внешними устройствами: иммобилайзером, тестирующим оборудованием, приборами диагностики.

Связь с иммобилайзером устанавливается после включения замка зажигания. Блок управления и иммобилайзер обмениваются по К-линии параметрами, заданными при обучении иммобилайзера. Если параметры соответствуют заданным условиям, электронный блок переходит к штатной работе управляющего алгоритма. Сбои и неполадки в линиях связи с иммобилайзером, несовпадение параметров обучения переводят управляющую программу блока в режим, при котором работа двигателя невозможна.

К-линия в автомобиле выведена на диагностический разъем, к которому может быть подключен тестер для диагностики работы системы управления. Стандарт программного протокола обмена данными между устройствами и электронным блоком, реализованный в этих устройствах, делает прозрачной работу всех устройств, подключаемых к К – линии.

Отсутствие связи между блоком управления и диагностическим прибором может служить признаком неисправности и того, и другого устройства. Если такой связи нет, а уверенность в работоспособности тестера не вызывает сомнений, то первым делом следует проверить диагностическую цепь. Сначала нужно убедиться, что есть питание бортовой сети на блоке управления и цепь К-линии от блока управления доходит до диагностического разъема. Напряжение на клемме К-линии диагностического разъема при исправной цепи равно напряжению бортовой сети.

Поскольку цепь К-линии подведена к диагностический разъему через разъем иммобилайзера, то проверка цепи должна проводиться с учетом исправности иммобилайзера. Если функционально иммобилайзер не задействован в системе, лучше всего соединить напрямую провода (вход и выход К-линии) с разъема иммобилайзера, либо установить перемычку на 9 и 18 контакт колодки.





Помехи при диагностике может давать бортовой компьютер «ШТАТ», «СИГМА» и др. Необходимо отключить его от K-Line или обесточить.

Запуск двигателя

В руководстве по техническому обслуживанию автомобилей, оснащенных электронными системами управления, описана процедура нахождения неисправностей при невозможности запуска двигателя. Порядок нахождения неисправностей прост и понятен. Если двигатель не заводится при температурах выше 10 градусов, эта методика быстро помогает определить неисправность в условиях сервиса при наличии диагностических приборов. Другое дело, когда вы находитесь в дороге, и ваш двигатель заглох и отказывается работать, или запускается и сразу глохнет. Еще хуже, когда ваш автомобиль находится на стоянке и температура на улице ниже -10 градусов. В этих случаях нет возможности выполнить описанные процедуры полностью и быстро устранить неисправность, тем более что двигатель только что запускался, и видимых проблем с системой управления не было.

Мы попытаемся дать некоторые советы, которые могут решить возникающие проблемы или определить фатальные неисправности, решение которых возможно только в условиях сервиса.

1. Мнение о том, что не следует нажимать педаль дроссельной заслонки при запуске двигателя, ошибочно

- Если шаговый мотор отказал или цепи его управления неисправны, может сложиться ситуация, когда вместо открытия байпасного канала шаговый мотор его закроет. Автомобиль в этом случае легко заглохнет при движении накатом или выключении передачи. После этого будет невозможно запустить двигатель без открытия дроссельной заслонки. Включите стартер, и чуть нажмите педаль дроссельной заслонки, в этом случае двигатель заведется. Поддерживайте обороты двигателя педалью дроссельной заслонки, иначе он снова заглохнет. В таком режиме можно добраться до сервиса технического обслуживания или места назначения, а потом разобраться в чем дело - в самом шаговом моторе или цепях его управления.

- Запуск холодного двигателя сопровождается редкими чередующимися вспышками, двигатель не хочет заводиться. Режим продувки двигателя – полностью открытая дроссельная заслонка и прокрутка стартером (в этом случае топливо через форсунки не подается) – не помогает. Если его выполнять сразу после неудачного пуска, следующий пуск приводит к тому же результату. В этом случае 80% неудачи заключается в плохом состоянии свечей. Попробуйте чередовать режим продувки двигателя с режимом запуска. Откройте дроссельную заслонку полностью при прокрутке стартером, после учащения вспышек прикройте заслонку, попробуйте покачать резко педаль дроссельной заслонки, учащение вспышек поддерживайте стартером до тех пор, пока двигатель не запустится. Этот прием позволяет создать при пуске двигателя разные условия по наполнению двигателя богатой и бедной воздушной смесью. В условиях плохого зажигания это помогает.

2. Двигатель не запускается

Процедура нахождения неисправностей в этом случае позволяет проверить почти все электрические связи и узлы системы управления. Если автомобиль недавно заводился и система стартер – аккумулятор в порядке, то быстрый поиск неисправности включает в себя следующие этапы:

- Проверка подачи питания на систему электронного управления. В этом легко убедиться, если подключить тестер. Связь с блоком управления должна иметь место. Датчик температуры должен правильно отражать тепловое состояние двигателя. После поворота ключа зажигания должен быть характерный щелчок срабатывания главного реле и реле бензонасоса. После 3-5 секундного таймаута выключение бензонасоса должно сопровождаться характерным щелчком. После выключения замка зажигания через некоторое время щелчок отключения главного реле сигнализирует об отключении системы управления. Если все эти признаки имеют место, можно считать, что питание на систему управления двигателя подается, и система правильно обрабатывает подготовку к запуску двигателя.

- Проверка работы бензонасоса.

После поворота ключа зажигания включается главное реле ЭСУД и реле бензонасоса. Характерный звук работающего насоса может служить первым признаком его работы. Если насоса не слышно (мешают посторонние звуки, насос тихо работает и т.п.), откройте заднее сидение и доберитесь до лючка бензобака - в этом месте гарантировано слышно работающий насос.

Конечно, работу насоса легче всего проверить по результату его работы – померить давление топлива в топливной рампе, например, при помощи манометра МТА-4, но манометра под рукой может не оказаться. Снимите колпачок со штуцера на топливной рампе для подключения манометра. Нажмите на запорный клапан. Наличие топлива в рампе под давлением подтверждается характерным выбросом топлива при работающем насосе. При выключенном насосе давление быстро падает, и топливо перестает вытекать из-под клапана. Сбросьте давление в рампе, снова поверните ключ замка зажигания. Насос включится, если зажигание было выключено секунд на 10. Повторите процедуру с клапаном. При наличии топлива в баке и работающем насосе в рампе должно появиться давление.

Если давления топлива в рампе нет, нужно разбираться с функционированием насоса и регулятора давления, установленного на топливной рампе. Неисправности топливных трубопроводов (перегиб шлангов и трубок), засоренность топливного фильтра, утечка топлива могут иметь место, но вероятность этих дефектов мала. Тем более, что эти неисправности или определяются визуальным осмотром, или проявляются постепенно, давая о себе знать заранее ухудшающимися ездовыми качествами, повышенным расходом топлива, запахом топлива и т.д.

Работа регулятора давления проверяется пережимом обратного трубопровода. При исправной работе насоса давление топлива в системе должно вырасти до 6 кг/см². В этом случае нарастание давления свидетельствует о неисправности регулятора.

Звук включенного насоса не всегда гарантирует его работоспособность, так же как и наличие напряжения бортовой сети на входных клеммах к насосу не гарантирует исправность электрических цепей. Плохое заземление, плохой контакт в клеммном соединении предохранителя, главного реле или разъема, неисправность реле бензонасоса или предохранителя могут не позволить работать исправному насосу. Работающий насос потребляет ток до 7А, электрические цепи должны обеспечить протекание такого тока. Сопротивление исправных обмоток катушек двигателя насоса составляет 1,2 Ом.

- Проверка наличия синхронизации при попытке вращения двигателя стартером.

При прокрутке стартером, система управления определяет вращение двигателя по импульсам с датчика коленчатого вала. В этот момент подается первая доза топлива (асинхронная подача топлива). Масса топлива зависит от теплового состояния двигателя (показания датчика температуры).

Далее система синхронизирует свою работу с работой двигателя. Для этого на спец-диске, установленным на коленчатом валу, определены два пропущенных зуба (пропуск двух импульсов). Система по ним определяет ВМТ (НМТ) 1-ого цилиндра двигателя. Устойчивая работа датчика коленчатого вала и исправность спец-диска позволяют системе рассчитывать параметры топливоподачи и зажигания для запуска и работы двигателя. Гарантией синхронной работы системы управления при прокрутке стартером может служить наличие искрового зажигания на высоковольтном пробнике или исправной свече, а также наличие топлива в цилиндрах двигателя. Если двигатель не запускается, снятая с цилиндра свеча должна быть в бензине

При неправильной установке ремней газораспределения или провернувшимся по внутреннему соединению спец-диске работа система может работать синхронно, а двигатель не запускаться, что является следствием неправильной синхронизации.

- Проверка системы зажигания.

Острой проблемой эксплуатации машин, оснащенных ЭСУД, являются свечи зажигания. Тяжело приходится, когда становится холодно. Запуск холодного двигателя при условии исправной системы и качественных

свечей не вызывает никаких проблем. Свечи неподтвержденного качества, которые стоят 10 долларов за комплект, производятся непонятно где. Первый запуск на таких свечах приводит в восторг пользователя. После двух – трех дней эксплуатации в режиме разогрев – охлаждение на этих свечах и в теплую погоду могут возникать проблемы: двигатель троит, холодный запуск невозможен и т.д. Изолятор свечи требует соблюдения специальной технологии при изготовлении. Микротрещины, появляющиеся в нем после непродолжительной эксплуатации, выводят свечи из строя.

Управляющая программа не рассчитывает подачу топлива на пуске по показаниям массового расхода воздуха, а определяет ее в зависимости от температуры охлаждающей жидкости по таблицам, зашитым в памяти блока управления. Моменты, связанные с обеднением смеси в течение долгого пуска, не доведены программистами до логического конца. Так что при плохих свечах или неисправном модуле зажигания, вторая попытка запуска двигателя менее продуктивна, чем первая. Залитые топливом свечи не позволяют обеспечить воспламенение топливной смеси в цилиндре. Продувка (открытие дроссельной заслонки на 100% и прокрутка стартером) не помогает.

Модуль зажигания российского производства может иметь эффект замерзания. И пока он не прогреется после длительной работы мотора, модуль вносит свои “поправки” в работу двигателя - пропуски зажигания. А в мороз может и вовсе заблокировать запуск двигателя. В продаже имеются специальные пробники проверки высоковольтной части зажигания.

- Проверка работы форсунок.

Качество форсунок, устанавливаемых на автомобилях ВАЗ, гарантируется фирмами изготовителями GM, BOSCH, SIEMENS. «Левых» форсунок, к счастью, нет. Расходные характеристики могут изменяться после длительной эксплуатации. «Грязное топливо» приводит к засорению форсунки. При этом расходные характеристики форсунки могут как уменьшиться, так и увеличиться (форсунка подтекает). Баланс форсунок может быть сделан специальным тестером ДСТ-6Т, методика такого теста позволяет оценить допуск расходной характеристики форсунки. Очистка форсунок через топливный бак специальными добавками может иметь печальные последствия. Если такие очистки и делать, то делать их нужно постоянно, хотя и это порой не дает очевидного эффекта. Гораздо эффективнее потратить деньги на очистку форсунок с помощью специального оборудования. Снятие форсунок не такая уж и сложная процедура, как кажется.

Срабатывание клапана форсунки можно определить на слух. Вероятность отказа сразу четырех форсунок очень мала, в этом случае, нужно проверять электрические цепи управления.

3. Плохой пуск двигателя.

- Шаговый двигатель. Неисправность этого элемента не позволяет поддерживать холостой ход (двигателю не хватает воздуха). Движение на автомобиле возможно, если при снятии нагрузки поддерживать холостой ход педалью дроссельной заслонки. Если у вас есть сканер, выставьте обороты холостого хода на прогревом двигателе на уровне 900-1000 оборотов с помощью шагового мотора (если он еще управляется). Снимите разъем с шагового мотора. В таком состоянии можно спокойно ездить на автомобиле, не испытывая затруднений, если температура на улице до -5 градусов. В холодную погоду до -15 градусов запуск холодного двигателя будет затруднен, но с помощью той же педали дроссельной заслонки можно прогреть двигатель (пользуясь педалью, как подсосом в карбюраторе). После -18 градусов запуск двигателя станет проблематичным – обеспечить заданный расход воздуха при переходе системы с пускового режима в режим прогрева будет трудно. Двигатель заглохнет, и после 2-3 таких попыток свечи зальет.

- Подсос воздуха. Нарушение герметичности в системе впуска воздуха после датчика массового расхода вызывает неустойчивость работы на холостом ходу. Датчик массового расхода «не видит» часть попадающего в двигатель воздуха, соответственно система неправильно рассчитывает топливоподачу (мало топлива – бедная смесь). На холодном двигателе и небольшом подсосе этот эффект можно и не заметить, но по мере прогрева неустойчивость работы на холостом ходу становится все более явной и может приводить к заглоханию двигателя. Причиной подсоса могут быть: разрыв (нарушение креплений) любого из шлангов, имеющих выход во впускной коллектор (от маленькой трубочки к регулятору давления до больших трубок вентиляции картера); нарушение герметичности вакуумного усилителя; повреждение в прокладке между впускным коллектором и двигателем и т.д. В основном причины подсоса воздуха можно установить визуально. Если подсос воздуха делает невозможной работу двигателя в режиме холостого хода, снимите разъем с датчика массового расхода воздуха. При этом обороты холостого хода вырастут, но на автомобиле можно будет доехать до места назначения. Если при этом еще выставить шаговый мотор в положении приемлемого холостого хода, то неудобств управления при движении автомобиля будет меньше. Небольшой подсос в системе подачи воздуха может не приводить к заметным изменениям ездовых качеств автомобиля, оснащенных системами с регулированием топливоподачи по датчику L-зонд, но экономичность двигателя упадет.

- Неисправность датчика массового расхода. Этот дефект приводит к остановке двигателя после запуска. Если двигатель глохнет после запуска, и вы не знаете в чем дело, попробуйте завести мотор со снятым

разъемом датчика массового расхода. Если двигатель работает после этого, то велика вероятность, что датчик вышел из строя.

- Датчик температуры неисправен. При температуре ниже -8°C двигатель не заводится. В теплую погоду можно поддерживать холостой ход после пуска небольшим нажатием на педаль дроссельной заслонки. В резервном режиме работы системы, при отказе датчика температуры, значение температуры охлаждающей жидкости устанавливается по времени работы двигателя. Запуск горячего двигателя при отказе датчика температуры будет иметь свои сложности.

- Неисправен узел дроссельной заслонки. Горячий двигатель после запуска глохнет – нет перехода в режим холостого хода. Помогает нажатие на дроссельную заслонку сразу после пуска двигателя. Можно подогнуть язычок-ограничитель закрытого положения дроссельной заслонки, но так, чтобы показания датчика положения дросселя равнялось 0 при отпущенной педали (проверяется тестером).

- Неисправно зажигание. Здесь нет никаких рецептов, кроме как заменить все неисправные элементы системы зажигания.

- Неисправен регулятор топлива. Регулятор топлива подтекает, дополнительное топливо поступает во впускной коллектор через воздушную трубку, двигатель заливает. В этой ситуации следует снять трубку с впускного коллектора, двигатель должен работать устойчиво.

Холостой ход

Режим холостого хода определяется системой управления двигателем при наличии следующих условий:

- Закрыта дроссельная заслонка,
- Обороты двигателя меньше заданного уровня. Этот уровень составляет плюс 25% к заданной частоте оборотов холостого хода. Заданная частота вращения коленчатого вала в режиме холостого хода определяется автоматически в зависимости от теплового состояния двигателя и скорости движения автомобиля.

Система выставляет специальный признак наличия холостого хода, этот признак отображается тестером. К сожалению, в системе нет сигнала включения КПП, поэтому реально в этом режиме автомобиль может двигаться, если включена КПП, или двигаться по инерции, при выключенной КПП. На сухом асфальте движение с включенной КПП и закрытым положением дроссельной заслонки может служить некоторым тестом работы двигателя и ее системы управления. Движение в режиме холостого хода в небольшую горку на первой, второй и даже третьей передаче должно происходить плавно, без рывков, и не требовать нажатия на педаль дроссельной заслонки. Движение автомобиля накатом на четвертой передаче при скорости ниже 50 км/час должно осуществляться без подергиваний. Неисправности в системах зажигания и топливоподачи в этих режимах проявляются ощутимыми толчками при движении автомобиля.

Нас интересует режим холостого хода на остановившемся автомобиле, поскольку это основное состояние для диагностики и проверки системы управления – можно открыть капот, и «любоваться» работой системы управления. Практически совсем нет станций технического обслуживания, где для проверки системы управления и двигателя можно создать ездовые режимы, поставив автомобиль на барабаны.

После проверки системы управления на станциях технического обслуживания, с подключением красивых приборов, часто можно слышать – «у Вас все в порядке по параметрам работы системы». Но проблемы с расходом топлива, динамикой разгона, наличием рывков и провалов остаются. Что же можно проверить в системе управления на режиме холостого хода?

Первое – топливоподача. Легко убедиться в правильности работы насоса регулятора давления, цепей управления форсунками. Можно сделать баланс форсунок специальным тестером и замерить допустимость их расходных характеристик. К дальнейшему поиску проблем с работой двигателя лучше приступать, когда есть уверенность в правильной работе системы топливоподачи.

Второе – система подачи питания на элементы ЭСУД. Проверить напряжения бортовой сети, напряжение питания датчиков, срабатывание всех исполнительных элементов, проверить выходные напряжения с датчиков. Для этого удобно иметь специальные приборы: разветвитель сигналов с блока управления, имитаторы датчиков, тестер форсунок и шагового мотора (АСТ-6Т).

Третье – проверка работы системы зажигания. Опыт показывает, что все проблемы лежат в высоковольтной части этой системы: модуль зажигания, высоковольтные провода, свечи. Эта проверка должна проводиться при помощи специального высоковольтного пробника.

Четвертое – установка коэффициента коррекции CO, если машина не оборудована системой подавления токсичности: L-зонд, нейтрализатор, адсорбер.

Функционально, коэффициент коррекции CO нужно выставлять по показаниям газоанализатора. Для устойчивой работы двигателя на режиме холостого хода можно обойтись и без газоанализатора.

Коэффициент коррекции CO является мультипликативной составляющей времени открытия форсунки (множитель). Уменьшая или увеличивая его значение можно снизить расход топлива через форсунку в режимной области работы двигателя: малые наполнения, обороты близкие к оборотам холостого хода 800-1000 об/мин.

В городском цикле движения правильная топливоподача в этом режиме позволяет снижать расход топли-

ва на 0,8 л /100 км.

Холостой ход двигателя является устойчивым режимом. Устойчивость определяется рабочим процессом двигателя. Превышение оборотов выше заданных, снижает наполнение в цилиндры двигателя, как следствие мощность падает, падают обороты, наполнение в цилиндры двигателя увеличивается, как следствие увеличивается мощность, обороты возрастают и т.д.

При правильно рассчитанных параметрах управления топливоподачи, угла опережения зажигания, установкой шагового двигателя легко добиться поддержания заданных оборотов холостого хода. При этом одна и та же точка стационарности по оборотам холостого хода может быть достигнута разным соотношением параметров: расход воздуха, время открытия форсунки, угол опережения зажигания (зависит от состояния двигателя и работы элементов системы управления).

В системе управления нет возможности изменить заданные обороты холостого хода (жестко заданный программой график, зависящий от температуры охлаждающей жидкости), невозможно переопределить положение шагового мотора и угла опережения зажигания, поскольку эти параметры изменяются автоматически в системе управления. Используя тестер в режиме управления исполнительными механизмами, можно изменить положение шагового мотора или обороты холостого хода. Эти изменения не запоминаются в памяти контроллера, поэтому действует только на момент работы тестера в режиме «КОНТРОЛЬ ИМ».

В руках пользователя единственным параметром, регулирующим работу двигателя на ХХ, остается коэффициент коррекции СО. В автомобилях с регулированием подачи по L-зонду и этой возможности нет.

Увеличение коэффициента коррекции СО (обогащение смеси) приводит к снижению расхода воздуха в двигатель – среднее положение шагового мотора уменьшается. Уменьшение коэффициента коррекции СО приводит к увеличению расхода воздуха.

По работе системы зажигания (автоматическая установка УОЗ на холостом ходу) можно судить о стабильности работы системы и двигателя в целом. Если УОЗ имеет частые отклонения от своего среднего положения более 4 гр.п.к.в., то это говорит о нестабильности рабочего процесса в цилиндрах двигателя.

Как правило, нужно выставить коэффициент СО таким, чтобы, с одной стороны, время открытия форсунки было минимальным, а с другой, добиться стабильности параметра угла опережения зажигания.

В системах с регулированием топливоподачи с контуром обратной связи по L-зонду остается только наблюдать за стабильностью угла опережения зажигания. А по соотношению расхода воздуха и времени открытия форсунки оценивать стабильность работы обратной связи по L-зонду. Просмотр ячеек таблицы коррекции топливоподачи по L-зонду в области холостого хода помогает определить, какое изменение в состав смеси вносит эта коррекция.

Пятое – пропуски воспламенения в цилиндрах двигателя, которые приводят к нестабильности оборотов холостого хода, как правило, связаны с неисправностями в системе зажигания или работой системы топливоподачи.

Разделить две этих составляющие очень непросто, поскольку они связаны. Топливоподача определяется расчетом, в основе которого лежат показания датчика расхода воздуха, а сам расход определяется наполнением цилиндров воздухом, зависящим от оборотов, регулировка которых осуществляется углом опережения зажигания и зависит от состава смеси, т.е. топливоподачи. Круг замкнулся.

Поэтому надо обязательно проверить состояние канала подачи воздуха. Датчик массового расхода должен иметь стабильное входное напряжение 5В, а выход его при неработающем двигателе и включенном зажигании должен держать напряжение 1В.

Шестое – минимальный подсос воздуха в канале от датчика массового расхода к впускному коллектору изменит показания массового расхода воздуха (уменьшит показания), т.е. обеднит топливоподачу, что приведет к изменениям в работе двигателя.

В системах с регулированием по L-зонду такое обеднение будет скомпенсировано, но провалы при разгоне и торможении останутся, так как многие параметры управления (в частности угол опережения зажигания) и коррекции этих параметров рассчитываются, исходя из показаний того же расходомера воздуха.

Седьмое - неисправность самого датчика L-зонда является явной причиной раскочки оборотов холостого хода, поскольку нарушается сбалансированность работы контура поддержания оборотов и контура поддержания стехиометрического состава смеси.

Раскочка оборотов на режиме холостого хода не всегда определяется показаниями встроенного в панель приборов тахометра. Его показания на малых оборотах часто ошибочны, убедитесь в стабильности оборотов холостого хода по диагностическим приборам.

Восьмое – самым больным местом в работе системы управления двигателем является зажигание, вернее его высоковольтная часть, которая как бы не имеет отношения к электронике, и включает в себя модуль зажигания, высоковольтные провода и свечи зажигания. Нарушения в этой системе и определяют большую часть проблем в работе двигателя. Подход к проверке этой части не отличается от проверки системы зажигания карбюраторных двигателей. Состояние свечей, снятых с двигателя, помогает определить неработающие или плохо работающие цилиндры. Если плохо работают два цилиндра 1-4 или 3-2, то похоже, что неисправность кроется в модуле зажигания (в работе какой-то его пары катушек). Удобнее пользоваться специальными приборами или стендами для

проверки свечей, высоковольтных проводов.

Девятое – работа системы синхронизация двигателя. Редкие сбои в синхронизации невозможно определить ни одним прибором. Только Мотор-Тестер с аппаратным подключением к датчику положения коленчатого вала может помочь выявить эти сбои.

Нарушение синхронизации в такте работе двигателя, отключает и подачу топлива и зажигания, расчет наполнения в цилиндрах невозможен. Здесь нет четких советов по определению, что же неисправно: блок управления, датчик положения коленчатого вала, проводка.

Система самодиагностики блока управления может определить сбои в синхронизации, но только тогда, когда двигатель уже не может работать. Единственно, что можно сказать, провалы и перебои в работе двигателя с плохой синхронизацией появляются на всех режимах. Эти перебои незначительны, но ездовые качества автомобиля резко снижаются, при этом невозможно выделить конкретно неработающий цилиндр. Чаще всего помогает замена датчика коленчатого вала. Неисправность в блоке управления маловероятна. Другие неисправности в системе синхронизации, как правило, ведут к полной невозможности запустить двигатель.

Повышенный расход топлива

Большой расход топлива при эксплуатации автомобиля, оснащенного ЭСУД, как правило, относят к неисправностям электроники. Особенно если у соседа точно такая же машина очень экономно расходует топливо. Расчет топлива в литрах на 100 км пути – привычная мера измерения экономичности. Вот только как правильно это померить? Залейте бак бензина «под горловину» и откатайте все топливо. Отметьте для себя пройденный путь в километрах. Снова залейте топливо в бак и определите, сколько топлива израсходовано в литрах. Учтите:

- на некоторых заправках не доливают,
- качество топлива влияет на пройденный путь,
- отметьте для себя, в каком режиме вы эксплуатируете автомобиль: городской режим, трасса, прогретый двигатель.

- стиль вождения во многом определяет экономичность двигателя.

Простой расчет: бак топлива в литрах (43л) * 100 км / на пройденный путь – даст представление о расходе топлива. Если на баке вы проезжаете более 530 км, то это уже является хорошим показателем, и диагностика системы управления вряд ли поможет снизить расход.

Замечания:

Стиль вождения влияет на экономичность двигателя. Эффективная мощность двигателя достигается на повышенных оборотах 3000 – 3500 об/мин. Но крутить двигатель в городе нужно лишь для того, чтобы потом плавно двигаться на повышенной передаче с прикрытой дроссельной заслонкой. Электронное управление дает такую возможность. Именно такое движение определяет минимальный расход топлива. Максимальная экономичность достигается при движении на пятой передаче со скоростью 50 км/час. Необходимо учитывать рельеф местности и степень загруженности автомобиля.

Правильно выставленный коэффициент коррекции СО (если он есть в составе системы) позволяет снизить расход топлива в городском режиме на 0,8 л на 100 км.

Если автомобиль эксплуатируется при непрогретом двигателе (короткие перемещения в городской черте) и тем более в холодное время года, не нужно проверять расход топлива. В этом случае результаты замера расхода топлива будут непредсказуемыми.

Большое значение на экономичность двигателя оказывает его техническое состояние и техническое состояние автомобиля: компрессия в цилиндрах, регулировка клапанов, состояние подвески, коробки передач и т.д.

Разброс по характеристикам двигателей на отечественных автомобилях при прочих равных условиях приводит к разным показателям их экономичности.

Сигнал с датчика массового расхода является основным для расчета топлива, которое система управления пытается подать через форсунки во впускной коллектор двигателя. Показания расходомера воздуха пересчитываются по заданной характеристике в массу воздуха в единицу времени (массовый расход воздуха). Текущие обороты двигателя, полученные с датчика положения коленчатого вала, позволяют перевести этот расход в цикловое наполнение воздухом, т.е. определить массу воздуха, поступающего в цилиндр двигателя за цикл его работы. Далее система управления определяет состав смеси, исходя из заданной (калиброванной на заводе) двумерной таблицы в координатах цикловое наполнение/обороты двигателя. С помощью последнего и рассчитывается масса топлива для цилиндра – цикловое наполнение топливом. Время открытия форсунки и цикловое наполнение топливом связаны друг с другом линейной характеристикой форсунки. Угол опережения зажигания выбирается по тем же правилам, что и состав смеси.

На весь этот простой механизм накладываются коррекции, позволяющие установить необходимый состав смеси и угол опережения зажигания для:

- достижения требуемых ездовых качеств автомобиля,
- реализации требуемых режимов работы двигателя с учетом его теплового состояния
- реализации критериев токсичности, экономичности, бездетонационной работы и т.д.

При этом система рассчитывает мгновенный расход топлива (л/час) с учетом всех проводимых корректировок. Показания мгновенного расхода могут быть считаны с блока управления и переведены в расход топлива с учетом пройденного пути. Маршрутные компьютеры имеют такую функцию.

Расход топлива, определяемый маршрутным компьютером, показывает, сколько топлива хотела потратить система управления при эксплуатации автомобиля. Реальный расход может и не совпадать с этим значением. Если искать причины повышенного расхода топлива в системе управления двигателем, то необходимо в первую очередь проверить подсистемы, не контролируемые электроникой – топливоподачу, напряжение питания элементов системы, работу высоковольтной части системы зажигания, затем проверить характеристики датчиков – датчика температуры охлаждающей жидкости, датчика массового расхода, L-зонда. Все остальные причины лежат, как правило, за пределами электроники в подсистемах двигателя и автомобиля.

5. Система топливоподачи. Характеристика форсунки рассчитана на заданный перепад давления на входе и выходе. Убедитесь, что регулятор давления работает правильно. Низкое давление в систем топливоподачи, как и высокое, является причиной повышенного расхода топлива. Сделайте баланс форсунок и убедитесь в приемлемых расходных характеристиках форсунок.

6. Убедитесь, что напряжение на форсунках соответствует бортовой сети автомобиля, и напряжение бортовой сети правильно измеряется блоком управления (время открытия форсунки рассчитывается с учетом напряжения бортовой сети). Проверьте работу генератора. Нестабильное напряжение влияет на расходные характеристики форсунки.

7. Система охлаждения двигателя. Убедитесь, что двигатель прогревается за приемлемое время и датчик температуры правильно отслеживает температуру двигателя. Проверьте питание датчиков системы. Напряжение на выходных контактах: питание датчиков и земля датчиков должно равняться 5В при включенном зажигании.

8. Система зажигания. Пропуски воспламенения в одном цилиндре (например, из-за неисправности высоковольтного провода) приводят к увеличению массового расхода воздуха для поддержания требуемой мощности двигателя. Далее следует пересчет топливоподачи (см. выше), который в этом случае определяет повышенный расход топлива по всем цилиндрам. При наличии L-регулирования в системе, несгоревшая в цилиндре топливно-воздушная смесь отразится на датчике L-зонд обеднением, которое в свою очередь заставит систему увеличить топливоподачу по всем четырем цилиндрам двигателя. Взаимосвязь системных параметров ЭСУД чувствительна к проблемам в системе зажигания.

9. Работа контура по L-зонду. Задача регулирования топливоподачи по датчику L-зонд состоит в получении стехиометрического состава смеси. Но этот состав не является оптимальным по критерию расхода топлива. Сбой в системе управления двигателем, некачественное топливо, подсосы воздуха и работа самого двигателя влияют на показания датчика. С одной стороны, L-регулирование позволяет выправлять возникающие погрешности в системе управления, но, с другой стороны, стехиометрический состав может достигаться только за счет повышенного расхода топлива. Необходимо проверить работу датчика по выходным показаниям напряжения датчика при работе контура L-регулирования.

10. Самым сложным является проверка правильной работы датчика массового расхода. Необходимо проверить входные выходные напряжения на датчике при включенном зажигании. С помощью тестера убедиться в допустимых показаниях датчика при работе двигателя. Если есть возможность, поставьте другой датчик и убедитесь, что ситуация не изменилась.

11. Если расход топлива увеличился одновременно с потерей динамических качеств автомобиля, то в первую очередь необходимо выполнить все проверки по механическим узлам двигателя.

Замена программного обеспечения

Замена программного обеспечения для блока управления стало привычным делом для автомобильных фирм во всем мире. Это связано в основном с ошибками разработчиков ПО, допущенных и не замеченных при испытаниях. Программное обеспечение отечественных контроллеров и контроллеров BOSCH, на которых устанавливается российское ПО, тоже имеет свои недостатки. Поэтому на различных сайтах в Интернете лежат модификации прошивок памяти с последними исправлениями.

Замена программного обеспечения имеет свои трудности. Для устаревшей комплектации блоков BOSCH необходимо иметь программатор и уметь с помощью паяльника (теперь микросхемы памяти в этих блоках запаяны) заменить микросхему. С «Январями» и другими современными блоками управления проще, они программируются с разъема с помощью персонального компьютера через специальный программатор, например, ПБ-6. Такой программатор позволяет обеспечить замену программного обеспечения без демонтажа блока. Тюнинговую программу можно поставить за несколько минут.

В результате, после удачного чип-тюнинга можно получить более высокие тяговые–скоростные характеристики, повысить динамичность автомобиля при движении в городе и на трассе с интенсивным движением, облегчить движение автомобиля при полной загрузке, в общем изменить характер машины, позволяющий сменить стиль езды и почувствовать комфорт при вождения.

Заводские прошивки памяти, к сожалению, не являются оптимальными по мощностным характеристикам. При всех других критериях работы двигателя (экономичность, плавность, шумность и т.д.) необходимым условием является соблюдение требований по токсичности. Достижение этого обеспечивается за счет установки более поздних углов зажигания и соответствующего состава смеси. Поэтому у чип-тюнинга есть большие возможности по доводке двигателя по критерию большей мощности и созданию большего крутящего момента.

Для занятия чип-тюнингом необходимо наличие специального оборудования. Большой трудностью остаются сами тюнинговые программы (прошивки памяти). Проблема усугубляется огромным разнообразием моделей автомобилей, исполнением блоков управления и версий заводских программ.

Проведение чип-тюнинга - процедура не хлопотная, но ответственная. Все неисправности, которые появляются в работе системы управления после чип-тюнинга, владельцы автомобиля списывают на новую программу. Поэтому новая «прошивка памяти» должна быть проверена и обкатана. Но если программа работает нормально сразу, то так будет всегда. Простая установка новых программ с помощью ПБ-6 позволяет подобрать лучшую версию под стиль вождения владельца автомобиля.

В сети Интернет можно найти прошивки памяти практически для всех проектов ЭСУД. Можно с помощью нового ПО убрать L-регулирование, поместить две прошивки данных в одну микросхему и осуществлять переключение между банками данных кнопкой, выведенной на переднюю панель. Во всех этих прошивках обещают небывалый подъем мощности, динамичности и одновременно экономичности автомобиля. Нужно осторожно относиться к этим обещаниям:

12. Основным показателем, определяющим мощностные характеристики двигателя, является его способность забирать большую массу воздуха на тактах впуска. Именно масса топливно-воздушной смеси, попавшая в цилиндр, в первую очередь влияет на момент развиваемый двигателем, конечно при оптимальных составе смеси и значении угла опережения зажигания.

13. В предлагаемых прошивках памяти нет возможности увеличения всасываемой способности двигателя, поскольку это определяется конструкцией конкретного двигателя. Поэтому все, чем можно оперировать для изменения ездовых характеристик автомобиля, это угол опережения зажигания, который на заводе устанавливается оптимальным (почти) и количество впрыскиваемого топлива. Хорошая прошивка создается специалистами и проверяется на разных автомобилях при различных условиях эксплуатации.

14. Динамические характеристики автомобиля можно поднять (в частности это касается моторов 2112) за счет корректировки углов опережения зажигания и обогащения смеси в зоне малых наполнений воздухом и оборотов (800-1200 об/мин) двигателя. Нужно искать прошивку, позволяющую сделать автомобиль более гибким при движениях на высоких передачах при сохранении экономичности двигателя.

15. Установка варианта прошивки памяти с двумя банками калибровок, из которых одна экономичная, другая мощностная (например, городская и для трассы). Сомнительно, что экономичный банк данных отличается от заводского. На заводе доводят ПО по критерию экономичности. О мощностной прошивке мы уже упомянули выше. Кто-нибудь считал, насколько дешевле и комфортнее стало ездить при использовании кнопки с переключением калибровок? Как правило, человек привыкает к одному стилю вождению. Поэтому лучше иметь одну правильную программу (см. п.2.)

16. Если вы изменили литраж двигателя, поменяли фазы газораспределения, изменили геометрию впускного коллектора и т.д., то стандартное программное обеспечение желательно поменять. И опять возникает вопрос, как найти ту прошивку, которая удовлетворит новым требованиям. В идеальном случае есть специалисты, которые проводят коррекцию параметров управления непосредственно на автомобиле. Эти работы достаточно дорогие и привязаны к исполнителю, который владеет необходимыми средствами доводки программ, и они наиболее эффективны.

17. Неудачный чип-тюнинг позволит потратить кучу денег в сервисе, может увеличить «прожорливость» автомобиля и повлечь побочные эффекты: неравномерный прогрев, подергивания при переключении передач, быстрый выход из строя свечей зажигания и т.д. Ездовые качества автомобиля при этом могут не только заметно не измениться, но и ухудшиться. В этом случае чип-тюнинг легко вернуть назад с помощью все того же ПБ-6, прошив стандартную заводскую версию. После этого можно снова искать и экспериментировать с новыми прошивками.

А.П. Дядюра

Работа со сканером-тестером ДСТ (ДСТ-14 и предыдущих моделей).

(статья с редакцией НПП "НТС")

Прогресс с бешеной скоростью, свойственной нашему времени, движется вперед. Усложняются системы контроля и управления автомобилем, заставляя искать новые методы обнаружения неисправностей. Время, когда автомобиль можно было отремонтировать самостоятельно, безвозвратно ушло. Если сейчас кто-то попросит меня определить неисправность на «глазок» или «слух», я не смогу сделать это, а предложу приехать ко мне в оборудованную мастерскую, потому как невооруженным глазом невозможно увидеть процессы, происходящие внутри систем автомобиля. Для этого понадобятся как минимум сканер и несколько дополнительных приборов. На сегодняшний день в обиходе диагностов самый популярный и прогрессивный тестер-сканер – это ДСТ-14 (ранее выпускаемые аналоги ДСТ-2М, ДСТ-10, ДСТ-12).



Далее, как я уже говорил, для полноценной диагностики систем впрыска необходимо иметь манометр топливной рампы. Рекомендую МГА-2 производства НПП НТС: самая низкая цена, самая высокая информативность.

К нему переходник УП-2, предназначенный для подключения манометров к топливной рампе заднеприводных инжекторных автомобилей ВАЗ (классика).

Переходник ТБП-2 для подключения к топливной магистрали с быстросъемными соединителями. Применяется для автомобилей ВАЗ-1118 Калина, Chevrolet Niva 2123 и других автомобилей с аналогичными соединителями.

Еще вам потребуется разрядник Р1-2С, который нужен для проверки работоспособности системы зажигания автомобилей со статической системой зажигания (двухвыводными и индивидуальными катушками зажигания) и системой с распределителем зажигания.

Либо новый разрядник Р4-8С, с более широкими возможностями и удобством использования.

По разрядникам хочется сделать предостерегающее от ошибок замечание. Не стоит по внешнему виду разрядников, определив сходство с обыкновенной свечей АУ17ДВРМ системы зажигания, заменять их на самоделки. Разрядники – это приборы, позволяющие определять исправность вторичных систем зажигания путем пробоя мощной энергоемкой искры на двух электродах, расстояние между которыми рассчитано таким образом, чтобы при имеющейся неисправности любого из элементов (катушка зажигания, модуль зажигания, провода высокого напряжения и т.д.), вы смогли констатировать факт заниженного напряжения в тестируемой цепи. Если у вас есть возможность изготовить этот прибор с соблюдением всех технических условий, значит, вы сможете сэкономить энную сумму денег. В противном случае, при проведении диагностических мероприятий рискуете заблудиться в «трех соснах», заработать вместо денег комплекс неполноценности несостоявшегося диагноста.

Еще один приборчик понадобится вам, чтобы диагностика систем впрыска принесла вам и клиенту, который наблюдает за вашими действиями, массу положительных эмоций.

Индикатор форсунок ИФ-6К предназначен для индикации прохождения управляющих сигналов к топливным форсункам инжекторных двигателей ВАЗ. ИФ-6К позволяет проводить тест цилиндрического баланса путем отключения форсунок.

У вас все это есть? Тогда я расскажу вам как максимально эффективно, имея такой минимальный комплект диагностического оборудования, можно с успехом проводить поиск неисправности в электронной системе впрыска топлива на примере очень популярного сейчас автомобиля ВАЗ 11183 «Калина».

Методика работы со сканером ДСТ.

Сразу хочу сразу развеять ошибочное представление об автомобильной диагностике. Некоторым кажется, что приобрети они какие-нибудь средства диагностики, и все проблемы по ремонту электроники решены. Я уже говорил ранее, что компьютер или специализированный прибор только информирует вас о происходящей в этот момент работе систем двигателя, а ставит диагноз и производит ремонт человек.

1. Начнем с самого простого – открыть капот и внимательно осмотреть подкапотное пространство. А именно правильность подключения разъемов датчиков, целостность проводов, соединения трубопроводов, затяжку хомутов (в особенности датчика массового расхода воздуха ДМРВ)).
2. Установить манометр топливной рампы. Для удобства манометр лучше поставить на магнитную стойку, которую используют токари, чтобы устанавливая индикаторные приборы.
3. Убедитесь, что зажигание выключено.
4. Подключить к сканеру-тестеру диагностический кабель OBD-II



5. Вставьте разъем кабеля к диагностической колодке автомобиля, которая находится под пепельницей, закрывая декоративным лючком.

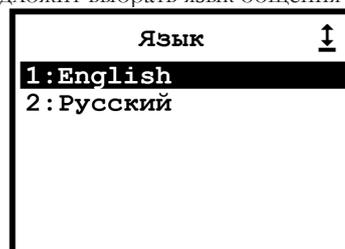


6. Подключить индикатор форсунок ИФ-6К. Для этого необходимо разъединить разъем жгута форсунок и подключить колодки индикатора в соответствии со штатными колодками

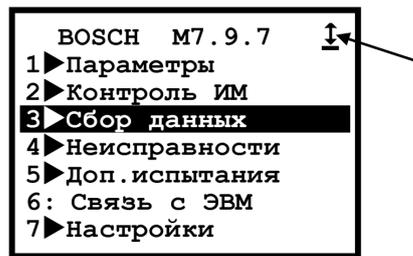
7. Проверить нейтральное положение коробки передач, включить зажигание.



После подачи питания на дисплее выводятся данные настроек, записанных в энергонезависимую память тестера, и данные картриджа. Затем тестер предложит выбрать язык общения с вами.



8. Если связь установлена, то на дисплее вы увидите главное меню системы. В верхнем левом углу монитора при наличии связи будет виден символ .



Отсутствие связи вы увидите по предложению прибора выбрать контроллер вручную. Я думаю, на первом этапе этот процесс для вас будет мучительным, поэтому дайте задание прибору определить контроллер автоматически. Для этого от вас потребуется всего лишь нажать клавишу 4



Или в этом окне



цифру ноль, тем самым включить «Автоопределение».

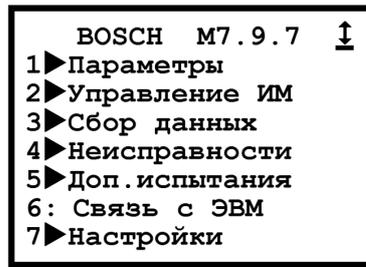
Если данные отсутствуют, значит, нет связи тестера с автомобилем. Подтверждение тому будет наличие символа  в правом верхнем углу дисплея. Все элементарно: либо отсутствует иммобилизатор и нужно установить переключку в его колодку на 9,18 контакт, либо нет связи тестера с автомобилем. В обоих случаях тестер проинформирует вас о возможных причинах отсутствия связи. На последнем месте самое неприятное - неисправность диагностической цепи.

К сожалению, эту рекомендацию невозможно привязать к «Калине», так как на автомобиле установлен контроллер BOSCH 7.9.7 имеющий другой 81-пиновый разъем подключения.

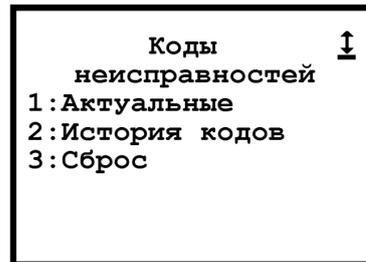
Что касается более ранних систем впрыска, проблема отсутствия связи, легко и быстро решается. При наличии разветвителя РС-2 нужно установить разветвитель и собрать свою диагностическую цепь, соединив колодку диагностики с 55-контактом разветвителя. Недостаток этого метода восстановления диагностической цепи в том, что, подключая разветвитель, вы теряете данные о накопленных ошибках, так как обесточивается энергозависимая память EEPROM. Если ошибка текущая, она не исчезнет и после подключения разветвителя. Но есть ошибки, которые фиксируются только при движении автомобиля. Так что придется покататься вместе с разветвителем.

9. После того, как установлена связь автомобиля с тестером, вашему взору предстанет окно «Главное меню»

В котором больше всего на свете вас должна заинтересовать строка под цифрой 4 «Коды неисправностей». Для чего с помощью клавиш  подсвечиваем строку 4, и нажимаем клавишу «Enter», либо просто нажмем клавишу с цифрой 4, тем самым попадаем в окно просмотра ошибок.



Откроется окно, в котором выбираем Актуальные коды неисправностей. Если таковые имеют место быть, вам просто повезло, не придется ломать голову над проблемой.



Например: показания на экране имеют следующий вид:

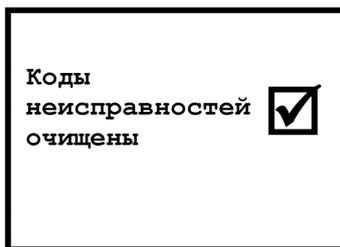


Здесь мы видим, что датчик температуры охлаждающей жидкости выдает низкий уровень сигнала, попросту говоря, его цепь просто оборвана. Далее, как любого любознательного человека, вас должно интересовать, а когда собственно случилось то самое несчастье, вызвавшее наличие этого кода неисправности, и как собственно себя чувствует датчик температуры в данный момент. Чтобы получить ответ на эти вопросы, необходимо нажать клавишу → для просмотра статуса этой ошибки, который имеет определенную пиктограмму



- подтвержденная неисправность
- активная (в настоящее время) неисправность
- влияет на токсичность выхлопа
- больше максимального уровня
- меньше минимального уровня
- ошибочный сигнал
- отсутствие сигнала
- специфическая ошибка
- перемежающийся сигнал

Как говорится, здесь вам и карты в руки. Имеется статус ошибки «Активная», да еще и диагностическая лампа горит по поводу этого кода. Остается прозвонить цепи датчика температуры и собственно сам датчик. Не стоит забывать, что ошибка была не одна. Придется последовательно просмотреть аналогичным способом все ошибки, прокручивая клавишами ↑↓. В окне «История кодов» вы получите информацию о периодичности появления неисправности, для определения наиболее верного пути ее поиска. Затем необходимо удалить коды неисправностей, легким нажатием на клавишу с цифрой 3 «Сброс».

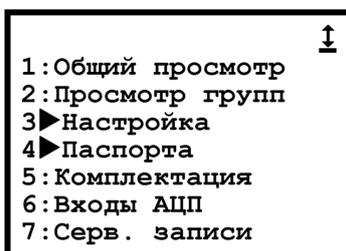


Если стертые коды появляются повторно в течение последующего времени проведения диагностики, следует устранить неисправность, соответственно данному коду.

10. Следующим этапом проведения диагностики будет проверка напряжения в цепях основных датчиков, влияющих на формирование топливоподачи. Для этого нужно, находясь в окне «Главное меню», нажать клавишу 1



«Параметры», откроется окно



где нажимаем клавишу 6 «Входы АЦП». «Каналы АЦП» (Аналогового цифрового преобразователя) ваш незаменимый помощник при первичной диагностике. Бывали случаи, когда после открытия этого окна диагностика автомобиля завершалась.

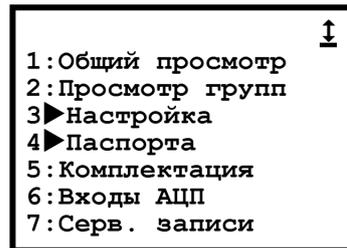
Здесь вы видите напряжение сигналов датчиков с аналогово-цифрового преобразователя. Отметим, на какие параметры стоит обратить особое внимание:

Наименование параметра	Описание
Датчик массового расхода воздуха. В	Напряжение должно быть в пределах от 0,98- 1,05В.
Расход воздуха. Кг\час	Обязательно нулевое значение.
Датчик температуры охлаждающей жидкости. В	Согласно таблице в зависимости от температуры
Температура охлаждающей жидкости С	Соответствовать текущему состоянию двигателя. Проверяется визуальным путем. Например если автомобиль только приехал на ремонт, приблизительно от 60-90 градусов, в любом случае не 0 и не 10 градусов.
Датчик положения дроссельной заслонки. В	Напряжение в пределах 0,47-0,54В.
Положение дроссельной заслонки. %	Обязательно нулевое значение
Бортовое напряжение. В	На контроллерах BOSCH должно соответствовать напряжению аккумулятора. На контроллерах Январь небольшое несоответствие, значение занижено ниже критических 9В и ниже. Это не неисправность и оперировать данными не стоит.

Таблица зависимости напряжения датчика температуры от температуры двигателя.

Температура	Напря- жение.В	Температура	Напря- жение.В	Температура	Напря- жение.В	Температура	Напря- жение.В
-20		34	2.34	62	1.13	91	0.57
-10		35	2.32	63	1.11	92	0.54
0	4.97	36	2.29	64	1.07	93	0.49
4	3.89	37	2.23	65	1.04	94	0.47
6	3.81	38	2.17	66	1.00	95	0.45
7	3.77	39	2.13	67	0.98	96	0.45
9	3.66	40	2.07	68	0.96	97	0.43
10	3.63	41	2.01	69	0.92	98	0.41
11	3.57	42	1.97	70	0.90	99	0.41
13	3.50	43	1.91	71	0.88	100	0.39
14	3.46	44	1.86	72	0.86	101	0.37
15	3.40	45	1.82	73	0.84	102	0.37
17	3.32	46	1.76	74	0.82	103	0.35
18	3.26	47	1.70	75	0.80	104	0.33
20	3.17	48	1.66	76	0.76	105	0.31
21	3.11	49	1.62	77	0.74		
22	3.07	50	1.58	78	0.72		
23	3.01	51	1.54	79	0.70		
24	2.95	52	1.50	80	0.68		
25	2.87	53	1.46	81	0.66		
26	2.79	54	1.43	82	0.64		
27	2.73	55	1.37	83	0.61		
28	2.68	56	1.35	84	0.61		
29	2.64	57	1.29	85	0.59		
30	2.60	58	1.25	86	0.57		
31	2.54	59	1.23	87	0.57		
32	2.48	60	1.21	88	0.55		
33	2.42	61	1.17	90	0.53		

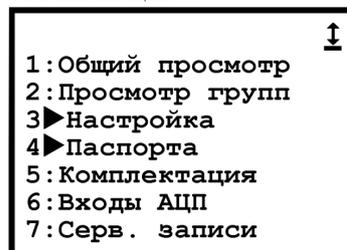
11. Совсем не лишним будет просмотреть сведения о паспортных данных.



В открывшемся окне вы видите идентификатор блока управления. Эта информация пригодится для дальнейшей работы с автомобилем, чтобы не удивляться во время диагностики несоответствию некоторых параметров с привычными стандартами аналогичных систем. Здесь видно, какой установлен контроллер, изменена или нет программа. В настоящее время существует целая индустрия по изменению и созданию программного обеспечения контроллеров, так называемый электронный тюнинг или еще точнее чип-тюнинг. Но это отдельный разговор.

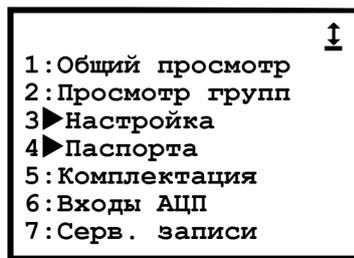
Рекомендую записать эти данные, они пригодятся вам для статистики.

12. Не забудьте посмотреть на «Комплектацию».

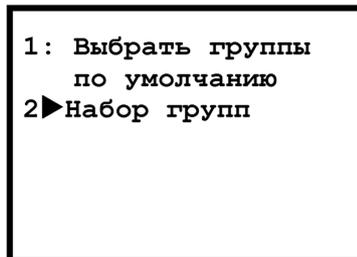


Здесь вы увидите, какие устройства и функции включены в работу системы управления двигателем. В этом же окне видно, не побывал ли тут до вас «тюнингист», и что он изменил в системе. После просмотра не забудьте записать эти данные.

Переходим к просмотру основных параметров, соответственно делаем клик на строку «Общий просмотр».



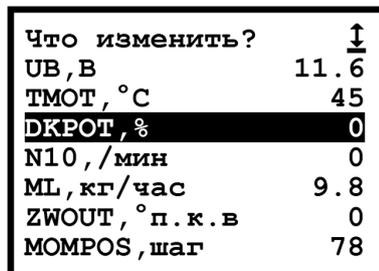
Для удобства работы на первых порах рекомендую создать свои наборы параметров в строгой последовательности с таблицами к каждому блоку управления соответственно. Для этого необходимо в окне нажать клавишу 3 «Настройка». Откроется окно



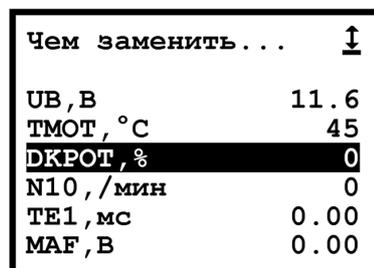
Нажимаем цифру 2 «Набор групп»
Видим окно, в котором выбираем любую группу, например 3



Открывается окно с наборами параметров, здесь вы выбираете ненужный вам параметр



и нажимаете клавишу ←. В этом окне также как и в предыдущем



выделяете только уже нужный вам параметр, после нажатия клавиши ← все возвращается к окну с надписью в верхней строке «Что изменить». Повторяя эти действия вновь и вновь, добивайтесь нужного вам состава параметров. В дальнейшей работе, достаточно будет выбрать составленную вами группу наборов и по распечатанной таблице сверить параметры с эталоном. Таблицы желательно распечатать, чтобы во время работы они лежали у вас перед глазами.

GM

П/н	Параметр	Единица или состояние	Зажигание включено	Холостой ход
1.	Обороты двигателя	Об/мин	0	+50 от заданных оборотов двигателя
2.	Заданные обороты двигателя	Об/мин	меняется	Команда ЭБУ изменяется
3.	Расход воздуха	Гр/сек	0	4-7
4.	Сигнал датчика положения дроссельной заслонки	В	0,35-0,70	0,35-0,70
5.	Угол открытия дроссельной заслонки	0-100%	0%	0%
6.	Напряжение сигнала датчика кислорода	мВ	Менее 200	95 мВ-950 мВ
7.	Состав смеси	Обогащенная / обедненная_	обедненная	Изменяется в зависимости от состава отработавших газов датчиком кислорода
8.	Готовность датчика кислорода	Да/нет	нет	Да- после пуска двигателя в течении 1 мин
9.	Контур разомкнутый/замкнутый	Разомкнутый/замкнутый	разомкнутый	Замкнутый через 5 мин после пуска
10.	Корректировка по замкнутому контуру	+/-100%	0%	Изменяется в диапазоне +20%
11.	Корректировка топливопадачи памятью	+/-100%	0%	Изменяется в диапазоне +10%
12.	Ячейка памяти	0-35	0	-
13.	Соотношение воздух/топливо		Не используется	13,5-14,7
14.	Мощностное обогащение	Да/нет	нет	Нет
15.	Прекращение топливопадачи при торможении	Да/нет	нет	Нет
16.	Сквозность сигнала продувки адсорбера	0-100%	0%	0%
17.	Длительность импульсов впрыска	Мили секунды	0 или более	0,8-5,0
18.	Напряжение бортовой сети	В	11,5-14,2	12,0-15,0
19.	Угол опережения зажигания	0...60	0	Изменяется
20.	Наличие детонации	Да/нет	нет	Нет
21.	Гашение детонации	Да/нет	нет	Нет
22.	Положение клапана регулировки холостого хода	Кол-во шагов	120-135	между 5 и 50
23.	Обороты двигателя	Об/мин	0	760-840
24.	Скорость автомобиля	Км/час	0	0
25.	Вентилятор системы охлаждения	Вкл/выкл	выкл	Выкл. Пока не превысит порога темп. Потом Вкл
26.	Сигнал включения кондиционера	Да/нет	Нет	Меняется в зависимости от запроса
27.	Реле компрессора кондиционера	Да/нет		Выкл. Меняется в зависимости от состояния компрессора
28.	Код калибровки	меняется	меняется	Меняется
29.	Время работы двигателя с момента последнего пуска	Час/мин/сек	Не используется	Изменяется в зависимости от времени
30.	Цепь электробензонасоса	Вкл/выкл	Вкл на 30 сек. Затем Выкл.	Вкл

Январь 4.1

П/н	Параметр	расшифровка	Единица или состояние	Зажигание включено	Холостой ход
1.	JAUACC	Напряжение бортовой сети	В	12.8-14.6	12.8 -14.6
2.	TWAT	Температура охлаждающей жидкости	С	94 -104	94 -104
3.	THR	Положение дроссельной заслонки	%	0	0
4.	FREQX	Частота вращения кол-вала на холостом ходу (дискретность 10 об/мин)	Об/мин	0	760 - 840
5.	FREQ	Частота вращения кол-вала	Об/мин	0	760 - 840
6.	INJ	Длительность импульсов впрыска топлива	мс	_*	1,4 - 2,2
7.	UOZ	Угол опережения зажигания	П.к.в.*	10	13 - 17
8.	FAZ	Фаза впрыска топлива	Град. по к.в.	162	312
9.	JAIR	Массовый расход воздуха	Кг/час	0	7-8
10.	JQBC	Фильтрованное наполнение воздухом	Мг/такт	0	60-70

11.	FSM	Текущее положение регулятора холостого хода	шаг	120	25-35
12.	BITPOW	Признак мощностной коррекции	Есть /нет	Нет	Нет
13.	BITSTR	Признак остановки двигателя	Да/ нет	есть	Нет
14.	BLKINJ	Признак блокировки подачи топлива при торможении	Да/нет	нет	Нет
15.	CHECK	Состояние контрольной лампы	Вкл/выкл	выкл	Выкл
16.	COEFFFF	Коэффициент коррекции топливопадачи		0,9-1,0	1,0-1,1
17.	CURERR	Признак выявления текущих ошибок	Да/нет	нет	Нет
18.	DET	Признак выявления детонации	Да/нет	нет	Нет
19.	DOUZ1	Смещение У.О.З. по детонации для 1-го цилиндра	Град. по к.в.	0	0
20.	DOUZ2	Смещение У.О.З. по детонации для 2-го цилиндра	Град. по к.в.	0	0
21.	DOUZ3	Смещение У.О.З. по детонации для 3-го цилиндра	Град. по к.в.	0	0
22.	DOUZ4	Смещение У.О.З. по детонации для 4-го цилиндра	Град. по к.в.	0	0
23.	EFREQ	Рассогласование по частоте для холостого хода	Об/мин		+30
24.	JADET	Напряжение в канале обработки сигнала детонации	мВ	0	0
25.	JARCO	Напряжение СО-потенциометра	мВ	По токсичности	По токсичности
26.	JATHR	Напряжение с датчика положения дроссельной заслонки	мВ	400 - 600	400 - 600
27.	JATWAT	Напряжение с датчика температуры	мВ	1600 -1900	1600 -1900
28.	JDKGTC	Коэффициент динамической коррекции циклового наполнения топливом		0,118	0,118
29.	JGBCD	Нефильтрованное цикловое наполнение воздухом по сигналу с датчика ДМРВ	Мг/такт	0	65 - 80
30.	JGBCG	Ожидаемое цикловое наполнение воздухом при некорректных показаниях датчика ДМРВ	Мг/такт	10922	10922
31.	JGBCIN	Цикловое наполнение воздухом после динамической коррекции	Мг/такт	0	65 - 75
32.	JGTC	Цикловое наполнение топливом	Мг/такт	0	3,9 - 5,0
33.	JGTCA	Асинхронная цикловая подача топливом	мг	0	0
34.	JQT	Часовой расход топлива	Мг/такт	0	0,5 - 0,6
35.	JSPEED	Текущее значение скорости автомобиля	Км/час	0	0
36.	JURFXH	Табличная уставка частоты вращения к.в на холостом ходу	Об/мин	850-(800)**	850 (800)**
37.	KOND	Состояние муфты кондиционера	Вкл/выкл	выкл	Выкл
38.	KONDR	Признак запроса кондиционера	Да/нет	Нет	Нет
39.	KR	Пробный коэффициент коррекции топливоподачи		0	0
40.	MAINRE-LAY	Состояние реле зажигания	Вкл/выкл	вкл	Вкл
41.	NUACC	Квантовое напряжение борт сети	В	11,5 - 12,8	12,5 - 14,6
42.	ONETERR	Признак выявления однократных ошибок	Да/нет	нет	Нет
43.	POMP	Состояние электробензонасоса	Вкл/выкл	выкл	Вкл
44.	RCO	Коэффициент коррекции топливопадачи СО-потенциометром		0,1 - 2,0	0,1 - 2,0
45.	RDET	Признак обнаружения детонации	Да/нет	нет	Нет
46.	REPERR	Признак выявления многократных ошибок	Да/нет	нет	Нет
47.	SSM	Установка регулятора холостого хода	шаг	120	25 - 35
48.	UGB	Установка расхода воздуха для регулятора холостого хода	Кг/час	0	9,8
49.	UOZOC	Угол опережения зажигания для октан-корректора	Град.по к.в	0	0
50.	UOZXX	Угол опережения зажигания	Град.по к.в	0	16
51.	VALF	Состав смеси определяющий топливоподачу в двигателе		0,9	1,0 - 1,1
52.	PXX	Признак холостого хода	Есть/нет	Нет	Есть

П\н	Параметр	расшифровка	Единица или состояние	Зажигание включено	Холостой ход
1.	UACC	Напряжение бортовой сети	В	12.8 -14.6	12.8 - 14.6
2.	TWAT	Температура охлаждающей жидкости	С	94-104	94-104
3.	THR	Положение дроссельной заслонки	%	0	0
4.	FREQX	Частота вращения кол-вала на холостом ходу (дискретность 10 об/мин)	Об/мин	0	760 - 840
5.	FREQ	Частота вращения кол-вала	Об/мин	0	760 -840
6.	INJ	Длительность импульсов впрыска топлива	мс	_*	1,4-2,2
7.	UOZ	Угол опережения зажигания	П.к.в.*	0	8-15
8.	COINJ	Кoeffициент коррекции времени впрыска топлива по сигналу датчика кислорода	_	1	0,8-1,2
9.	JAIR	Массовый расход воздуха	Кг/час	10**	6,5-11,5
10.	JGBC	Цикловой расход воздуха	Кг/час	_*	7,5-10
11.	FSM	Текущее положение регулятора холостого хода	__	85	20-55
12.	BITPOW	Признак мощностного обогащения	Да/нет	Нет	Да
13.	PXX	Признак холостого хода	Да/нет	Нет	Да

MP 7.0 BOSCH BA3

П\н	Параметр	Расшифровка	Единица или состояние	Зажигание включено	Холостой ход
1.	UB	Напряжение бортовой сети	В	12.8 - 14.6	12.8 - 14.6
2.	TMOT	Температура охлаждающей жидкости	С	94-104	94-104
3.	DKROT	Положение дроссельной заслонки	%	0	0
4.	N10	Частота вращения кол-вала на холостом ходу (дискретность 10 об/мин)	Об/мин	0	760 - 840
5.	N40	Частота вращения кол-вала	Об/мин	0	760 - 840
6.	NSOL	Желаемые обороты холостого хода	Об/мин	0	800
7.	MOMPOS	Текущее положение регулятора холостого хода	_	85	20-55
8.	TEI	Длительность импульсов впрыска топлива	мс	_*	1,4-2,2
9.	MAF	Сигнал датчика массового расхода воздуха	В	1	1,15 - 1,55
10.	TL	Параметр нагрузки	мс	0	1,35-2,2
11.	ZWOUT	Угол опережения зажигания	П.к.в.*	0	8-15
12.	DZW_Z	Уменьшение опережения зажигания при обнаружении детонации	П.к.в.*	0	0
13.	USVK	Сигнал датчика кислорода	мВ	450	50-900
14.	FR	Кoeffициент коррекции времени впрыска топлива по сигналу датчика кислорода	_	1	0,8-1,2
15.	FRA	Мультипликативная составляющая коррекция самообучением	_	0,8-1,2	0,8-1,2
16.	TATE	Кoeffициент заполнения сигнала продувки адсорбера	%	0	15 - 45
17.	ML	Массовый расход воздуха	Кг/час	10**	6,5 - 11,5
18.	QSOL	Желаемый расход воздуха	Кг/час	-*	7,5 - 10
19.	IV	Текущая коррекция рассчитанного расхода воздуха на холостом ходу	Кг/час	+1	+2
20.	QADP	Переменная адаптация расхода воздуха на холостом ходу	Кг/час	+5	+5
21.	VFZ	Текущая скорость автомобиля	Км/час	0	0
22.	B_VL	Признак мощностного обогащения	Да/нет	Нет	Нет
23.	B_LL	Признак работы двигателя на холостом ходу	Да/нет	Нет	Да
24.	B_EKR	Признак включения электробензонасоса	Да/нет	Нет	Да
25.	S_AS	Запрос на включение кондиционера	Да/нет	Нет	Нет
26.	B_LF	Признак включения электроклапана	Да/нет	Нет	Да/нет
27.	S_MILR	Признак включения контрольной лампы	Да/нет	Да/нет	Да/нет
28.	B_LR	Признак работы в зоне регулировки по датчику кислорода	Да/нет	нет	Да/нет

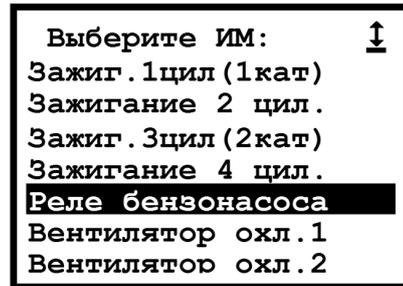
*- значение параметра трудно предсказать и для диагностики не используется

**- параметр имеет реальный смысл при движении автомобиля

13. Далее, зажигание все еще включено, двигатель не запущен, переходим к проверке исполнительных механизмов. Для чего нажатием клавиши «ESC» добиваемся входа в окно «Главного меню»



Нажимаем клавишу 2 «Управление ИМ»



Выбираем «реле бензонасоса»

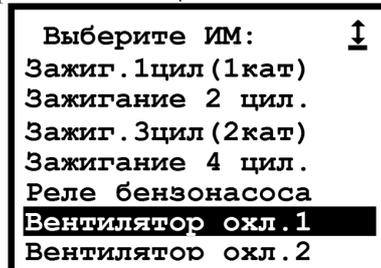
После нажатия клавиши ← увидим окно, в котором с помощью клавиш ←→ включаем бензонасос



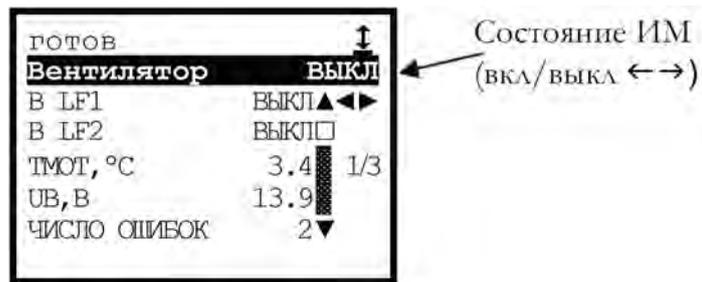
Состояние ИМ
(ВКЛ/ВЫКЛ ←→)

затем нажимаем на клапан манометра до устранения воздушной пробки. После выключения бензонасоса смотрим установившееся давление. На новых системах впрыска топлива давление в топливной рампе составляет 4Бар. Эти системы легко определяются по отсутствию регулятора давления на топливной рампе. В отличие от систем топливоподачи, оборудованных регулятором давления, данное давление неизменно от оборотов двигателя. На старых системах оно должно соответствовать 2,85 Бар. На практике среднестатистическое давление составляет от 2,5 – 2,75 Бар. В принципе, это давление можно считать нормальным. Хотя, если давление ниже 2,7 Бар, нужно попытаться его поднять. Это можно сделать только в случае, если установлен регулятор давления, поддающийся регулировке. Нужно снять вакуумную трубку с регулятора и тоненькой отверточкой медленно по пол оборота заворачивать винт, периодически включая бензонасос и проверяя изменение давления. На практике эта процедура всегда заканчивается успешно, в большинстве случаев пусковое давление приходит в теоретические нормы 2,85 Бар.

Затем в этом же окне выбрать «Вентилятор охл.».

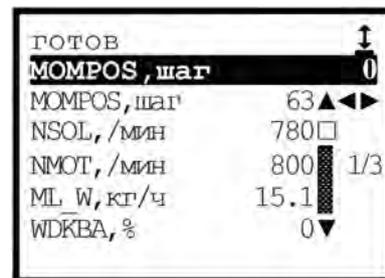
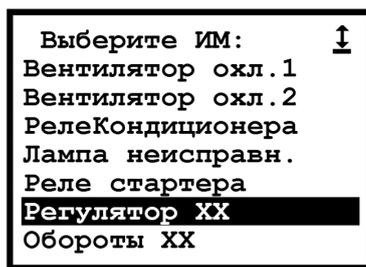


Произвести включение и выключение.



Этими действиями вы проверяете исправность вентилятора охлаждения и его цепей. Советую относиться к проверке вентилятора с полной ответственностью, потому как в азарте работы можно перегреть двигатель, и усугубить без того довольно шаткое ваше положение в мире бизнеса.

Выбрать строку «Регулятор ХХ».



Состояние ИМ (уменьшить/увеличить ← →)

При отработывании регулятором полученной команды должно прослушиваться характерное пощелкивание. На работающем двигателе те же самые действия увеличивают и уменьшают обороты двигателя.

14. Не запуская двигатель, произведите просмотр параметров. Пользуйтесь ранее приведенными таблицами. После приобретения определенных навыков и осмысления того, что вы делаете, надобность в таблицах отпадет. К примеру, открыли вы параметры в стандартной группе 1- набор. На мониторе отобразились семь параметров PXX, THR, FREQ, FREQX, JGBC, SSM, TWAT.

Чтобы сделать определенные выводы, надо знать значение параметров.

PXX – признак холостого хода (т.е. при работающем двигателе в режиме холостого хода этот параметр информирует вас о том, в каком режиме контроллер управляет двигателем). Соответственно на неработающем двигателе должен быть флаг “НЕТ”.

THR- положение дроссельной заслонки. При определении неисправности этот параметр играет не последнюю роль. Изменение его значения должно происходить только при нажатии на педаль акселератора, как при неработающем, так и работающем двигателе. В режиме холостого хода значение параметра должно соответствовать нулю.

Вот в таком духе, разложив все по полочкам, вы просто обязаны проанализировать каждый параметр. В таблице приведены расшифровки и описание значения каждого параметра для двух типов контроллеров.

BOSCH 1.5.4 Январь 5.1	BOSCH MP7	Расшифровка параметров	Описание
FREQ	N10	Частота вращения коленвала	Частота вращения с датчика колен.вала
FREQX	N40	Частота вращения коленвала на холостом ходу	Более точная измеренная частота вращения
TWAT	TMOT	Температура охлаждающей жидкости	Температура двигателя, которую видит контроллер
THR	DKROT	Положение дроссельной заслонки	Угол открытия дроссельной заслонки в процентном отношении
JAIR	ML	Массовый расход воздуха	Кол-во воздуха прошедшее через датчик массового расхода
JGBC		Цикловое наполнение	Наполнение цилиндра воздухом
INJ	TE1	Длительность импульсов впрыска	Время открытия форсунок в м.сек
VOZ	ZWOUT	Угол опережения зажигания	Текущее значение угла опережения зажигания
FSM	MOMPOS	Текущее положение регулятора ХХ	Реальное положение регулятора холостого хода в шагах
SSM		Желаемое положение регулятора ХХ	Положение регулятора холостого хода заданное программой

COJNJ		Коэффициент коррекции впрыска топлива	Отклонение значение от 1 указывает на состояние регулирования контроллером топливopодачи в сторону обеднения или обогащения.
PXX		Признак холостого хода	Отображает состояние работы двигателя
RCO		Коэффициент коррекции	Регулировка CO
BITROW	B_VL	Признак перехода на режим полной нагрузки	Этим все сказано
LASTLAM		Прошрое состояние датчика кислорода	Параметр позволяет отследить регулировку смеси в сторону обеднения по данным датчика кислорода
INPLAM		Текущее состояние датчика кислорода	Параметр позволяет отследить регулировку смеси в сторону обогащения по данным датчика кислорода
RDET		Признак работы датчика детонации	Работа датчика детонации
DET		Детонация	Попадание в зону детонации
JUFPPX		Желаемые обороты холостого хода	Программно заданные обороты
ADC KNK		Напряжение на датчике детонации	Отображает напряжение сигнала с датчика детонации
ADC TW		Напряжение на датчике температуры	Отображает напряжение сигнала с датчика температуры
ADC MAF		Напряжение на датчике массового расхода воздуха	Отображает напряжение сигнала с ДМРВ
ADC BAT		Напряжение бортсети	Напряжение на 27 ноге контроллера
ADC O2		Напряжение датчика кислорода	Отображает напряжение сигнала с датчика кислорода.
ADC THR		Напряжение на датчике положения дроссельной заслонки	Отображает напряжение сигнала с датчика ДПЗД

Чтобы проще было ориентироваться в показаниях, проведем небольшой анализ и попробуем привязать некоторые параметры к конкретному датчику.

FREQ	Значение этого параметра дает возможность контролировать работу датчика положения коленвала (ДПКВ). Зависание параметра после остановки двигателя ни о чем не говорит.
TWAT	Параметр указывает на состояние датчика температуры. Если двигатель холодный, можно легко проверить его исправность, сравнив значение с температурой окружающего воздуха. Если датчик в обрыве отобразится код «Низкий уровень датчика температуры охл. жидкости». Значение параметра при обрыве соответствует температуре -40 градусов.
THR	Параметр указывает на состояние датчика положения дроссельной заслонки (ДПЗД). На холостом ходу значение его должно быть обязательно нулевым. Если значение выше нуля, проверить натяжение троса акселератора, трос должен быть ослаблен. При соблюдении всех указанных выше условий, неисправен датчик. Параметр дублируется значением параметра PXX. Флаг на холостом ходу должен соответствовать режиму работы двигателя.
JAIR	Параметр указывает на работу датчика массового расхода воздуха (ДМРВ). На нерабочем двигателе он должен быть нулевым. Эталонные значения на прогретом двигателе должны соответствовать данным из таблицы плюс, минус 10%. При завышенных данных напрашивается ряд проверок. Например: 1. Не совпадают фазы газораспределения (проскочил ремень ГРМ) 2. Неисправность задающего диска. Актуально, если диск не чугунный. 3. . Происходит подсос воздуха во впускном коллекторе. 4. Прогорел клапан какого-нибудь цилиндра 5. Неисправен модуль зажигания или свеча. 6. Неисправен сам датчик.
DET	Параметр позволяет проконтролировать работу датчика детонации. При резком увеличении оборотов двигатель должен попадать в зону детонации.
RCO	Параметр показывает коэффициент коррекции топливopодачи на холостом ходу и малых нагрузках. Позволяет определить в какую сторону происходит корректировка, если коэффициент с отрицательным значением, то смесь обедняется, положительным – обогащается. Коэффициент учитывается только на холостом ходу и малых нагрузках. Например, значение - 0.027 говорит об объединении смеси, т.е урезано топливо. Это можно видеть на параметрах INJ- длительность импульса впрыска, падает часовой расход JQT. Не стоит увлекаться занижением коэффициента при завышенном CO. Здесь, скорее всего, виноват ДМРВ. При его замене CO встает на место.
FSM	Параметр показывает реальное положение в шагах исполнительного механизма PXX(регулятор холостого хода) При рабочем состоянии PXX значение постоянно изменяется, что говорит о его нормальной работе. Если PXX по каким то причинам не успевает выполнять команды контроллера, отображается код «Ошибка регулятора холостого хода». Не сходите его менять при однократной ошибке, когда PXX конкретно неисправен, двигатель глохнет при запуске, и на переходных режимах. Это связано с тем, что PXX регулирует холостой ход грубо, более точная регулировка осуществляется изменением угла опережения зажигания.
ADC KNK	Показывает напряжение на датчике детонации. При возникновении детонации напряжение должно изменяться

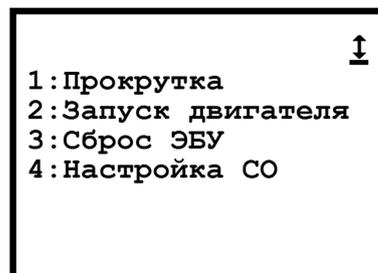
ADC TW	Показывает напряжение на датчике температуры. Сравнив значение с таблицей напряжений, можно точно определить температуру и исправность датчика.
ADC MAF	Показывает напряжение выходного сигнала датчика массового расхода воздуха (ДМРВ). Напряжение на не заведенном двигателе, значением выше 1,1 вольта указывает на конкретную неисправность датчика.
ADC BAT	Показывает напряжение после замка зажигания, на 27 ноже контроллера.
ADC O2	Показывает напряжение сигнала с датчика кислорода, Если датчик исправен, напряжение должно изменяться за десять секунд не менее восьми раз
ADC THR	Показывает напряжение с датчика положения дроссельной заслонки. Изменяется при открытии от 0.47В до 5В

15. Запустить двигатель, проверить показания манометра. Давление должно быть в пределах для «Калины» 4 Бар, для систем с регулятором 2,1-2,2 Бар. При увеличении оборотов давление в топливной рампе «Калины» остается неизменным, с регулятором давления, стрелочка манометра должна ползти вверх. Прогреть двигатель до рабочей температуры 95-100 градусов. Затем нужно просмотреть значение параметров.

16. При наличии газоанализатора проверить эмиссию двигателя. На «Калине» показания газоанализатора должны быть: CO- 0,02, CO2- 13- 15 %, CH- 80-150 ppm, кислород 0,01 %. Если есть отклонения от нормы в показаниях газоанализатора, следует выяснить причину и устранить. Для систем с нормами России 83 необходимо откорректировать, выполнив следующие действия:- нажатием клавиши «Esc» добиться выхода в окно «Главного меню»



Где нажать клавишу 5 «Доп.испытания», откроется окно



Где выбираем клавишу 4 «Настройка СО»

Заводские усредненные установки коэффициента соответствуют -0, 004. Увеличение значения коэффициента в плюс (например, 0,044) - увеличивает топливоподачу. Уменьшение в минус (например, -0,065) - уменьшает. Очень полезная рекомендация касаемая автомобилей марки ВАЗ относительно ввода коэффициента. На всех ВАЗах коэффициент ни в коем случае не устанавливайте более значения - 0,004. Уводить в минус (т.е. резать топливо), пожалуйста, увеличивать топливо, как показала практика нельзя. Если смесь бедная, значит либо забиты форсунки, их надо чистить, либо проблемы с бензонасосом и т.д и т.п, другими словами двигателю не хватает топлива, и увеличивать его с помощью более длительного времени открытия форсунок, не стоит. Если газоанализатора нет, произвести корректировку можно приблизительно, ориентируясь на параметры JQT- часовой расход топлива. Его значение должно быть в пределах 0,7л/час, и INJ- длительность впрыска топлива от 2.00-2.20м/сек. Параметра JQT нет в стандартном наборе, придется создать набор к примеру: «Расход» с набором параметров по всем видам расхода.

17. Проверить окно «Неисправности». Повторение уже ранее записанных ошибок указывает на конкретную неисправность. Не стоит при наличии той или иной ошибки делать поспешные выводы и менять датчики. В большинстве случаев датчики абсолютно исправны, проблема заключается в проводке или соединениях. Поэтому путем подергивания проводов попытайтесь найти так называемый «скользящий контакт».

18. Тестер «видит» только неисправность первичных цепей, поэтому переходим к дублированию полученных данных. Далее следует заглушить двигатель и включить зажигание. Затем установите разрядник на бронепровод первого цилиндра. В открытом окне «Исполнительные механизмы» выберите строку «Зажигание 1,4»,

и четырехкратным нажатием на клавишу «Вкл» подать четыре импульса. Наличие искры указывает на исправность контура модуля зажигания и бронепровода первого цилиндра. Далее надо снять разрядник с бронепровода первого цилиндра. Внимание! Поставьте бронепровод на место, а разрядник на бронепровод четвертого цилиндра. Ни в коем случае не оставляйте контуры без нагрузки. В противном случае выйдет из строя модуль зажигания. Снова подайте четыре импульса. Наличие искры говорит об исправности контура и бронепровода четвертого цилиндра. Тем же методом проверьте 2 и 3 цилиндры. Как правило, у модуля зажигания выходит из строя только один контур 1-4 либо 2-3 цилиндров. Есть единичные случаи, когда разрядник указывает только на один цилиндр. Не торопитесь менять модуль зажигания. Проблема может заключаться в свече параллельного цилиндра. Это легко проверяется путем переустановки наконечника бронепровода с параллельного цилиндра на уже проверенные цилиндры. Например, вы проверили 1-4 цилиндры, и все оказалось в норме, затем 2-3. На третьем цилиндре разрядник указал проблему. Тогда поменяйте местами подсвечники второго и третьего цилиндров. Проверьте по описанной ранее методике контур 2-3 цилиндров. Если результат изменился с точностью до наоборот, неисправна свеча второго цилиндра. Если искры все еще нет при тесте третьего цилиндра, проверьте исправность бронепровода третьего цилиндра, установив его на исправный цилиндр (первый или четвертый). После проделанной процедуры и отсутствия положительного результата можно сделать вывод о неисправности модуля зажигания. Характерные особенности поведения автомобиля при неисправном модуле зажигания: автомобиль сохраняет свои ходовые качества за исключением появления провалов при увеличении оборотов. При этом затрудняется запуск двигателя, как говорят клиенты, «ухудшается тяга».

19. Описание функций программы «испытания», думаю, не нуждаются, за исключением одного пункта «Сброс ЭБУ». Данная функция позволяет произвести кратковременное отключение питания контроллера так, если вы скидываете клемму аккумулятора.

После проведения всех этих процедур можете быть уверены, что электроника в порядке и все дальнейшие неисправности связаны с механической частью двигателя. Удачи

А.В.Новицкий

Диагностика KIA Спектра

При компьютерной диагностике автомобиля KIA Спектра используется 20-ти контактный диагностический разъем. Аналогичная диагностическая колодка используется для других моделей KIA, Хундай и др. Находится в подкапотном пространстве, рядом с блоком предохранителей.

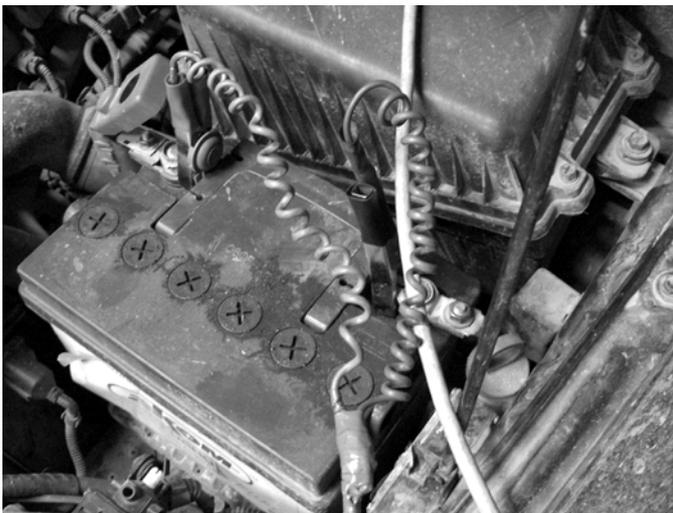
Подключение производится в диагностическую линию K-line, клемма № 9 диагностического разъема.

При использовании диагностической программы MT10 или DST-12 используйте "универсальный кабель" для подключения к иномаркам. Для удобства подключения используется переходник из комплекта дополнительных аксессуаров к Мотор-Тестеру MT10K



		1	
5	6	2	
13	14	7	
		8	
		9	
		10	
		11	
		12	
		3	
		4	
		15	
		16	
		17	
		18	
		19	
		20	

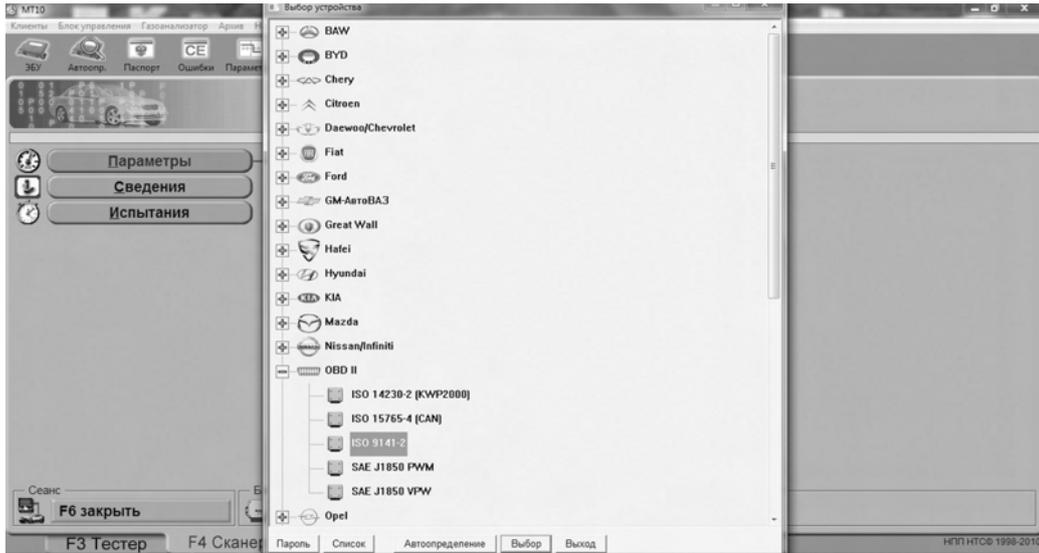
Подключаем питание адаптера АМД-4АК к аккумуляторной батарее



В диагностической программе MT10 выбираем из списка автомобилей KIA Спектра.



Если по каким либо причинам у Вас не активизирован код доступа КИА Спектра, можно использовать протокол обмена OBD II ISO9141-2



Параметры в норме, ошибок нет. Но неисправность на автомобиле присутствует - рывки, провалы при разгоне. Требуется более углубленная диагностика, нежели просто просмотр ошибок и параметров.

Начнем с проверки свечей и искрообразования.

Проверка свечей зажигания проводится под давлением на приборе Э-203



Пробой свечи по изолятору - замена свечей зажигания

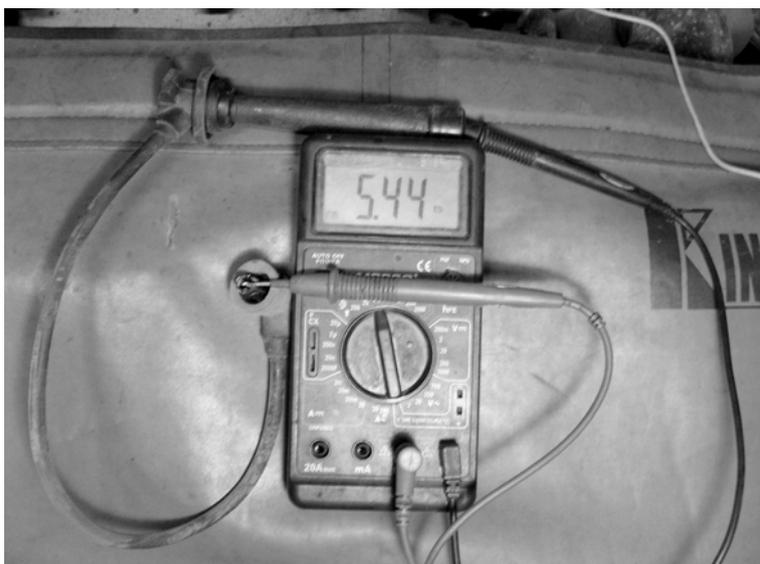
Проверка искрообразования при помощи разрядника Р4-8С



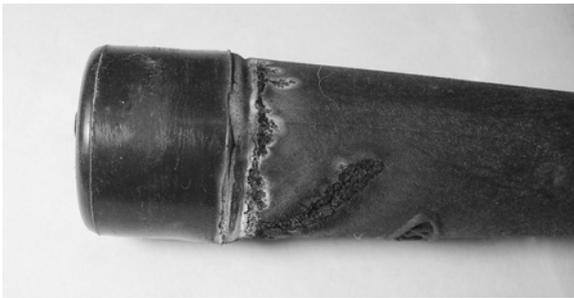
Замер сопротивления высоковольтных проводов (ВВП).



Разница в сопротивлении, зависит от длины высоковольтного провода.



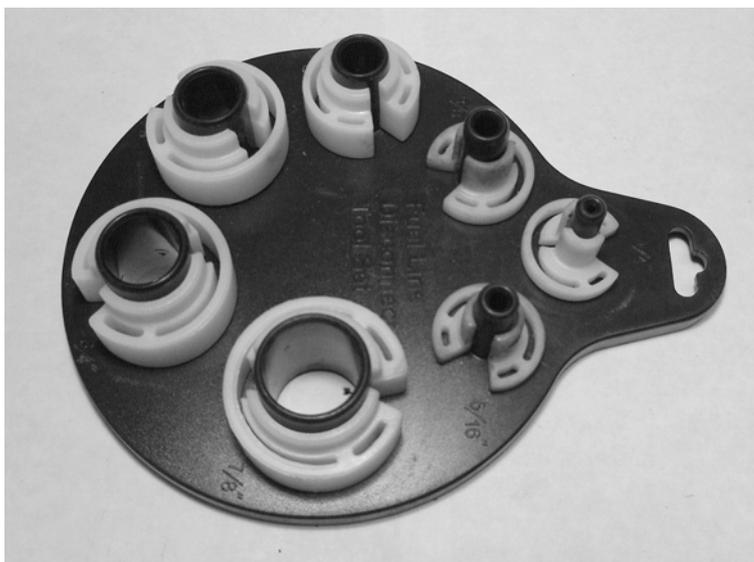
При визуальном осмотре высоковольтного провода обнаружен дефект – пробой изоляции свечного наконечника.



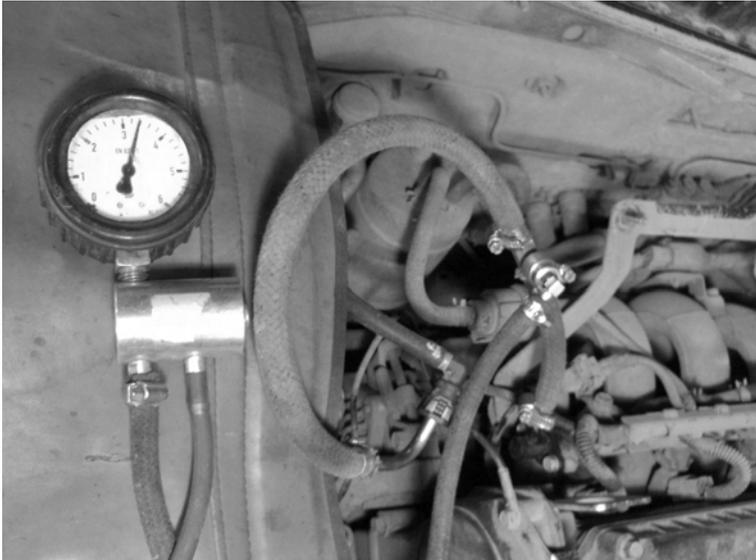
Пробег автомобиля почти 100 тыс. км., имеет смысл замер компрессии.
Если нет возможности или по каким-то причинам отключить от катушек зажигания (КЗ) управляющие импульсы с электронного блока управления (ЭБУ) используется разрядник Р4-8С.
Компрессия колеблется от 14 до 15 Атм. – в пределах нормы.



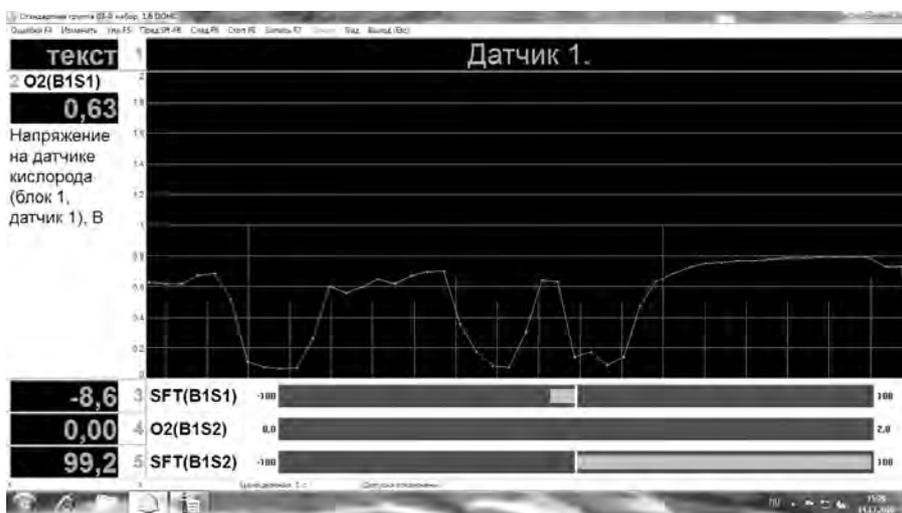
Замер давления топлива при помощи манометра топливной рампы МТА-2ИР и его модификаций. Используется доработанный переходник – тройник для автомобилей ГАЗ. Для разъединения топливопровода, применяются съемники и их модификации.



Показания ЭБН - в норме(3,4 Атм.)

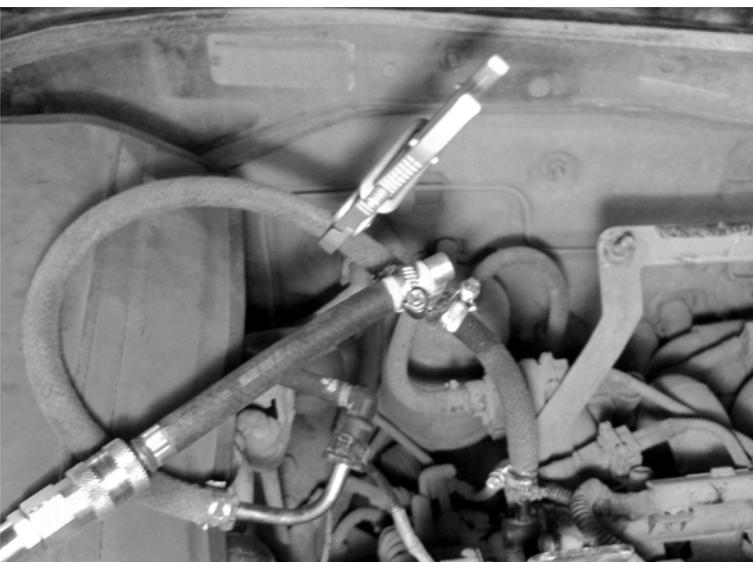


Особенно пристальное внимание уделяем показанию датчика кислорода (ДК). Есть зависания ДК.

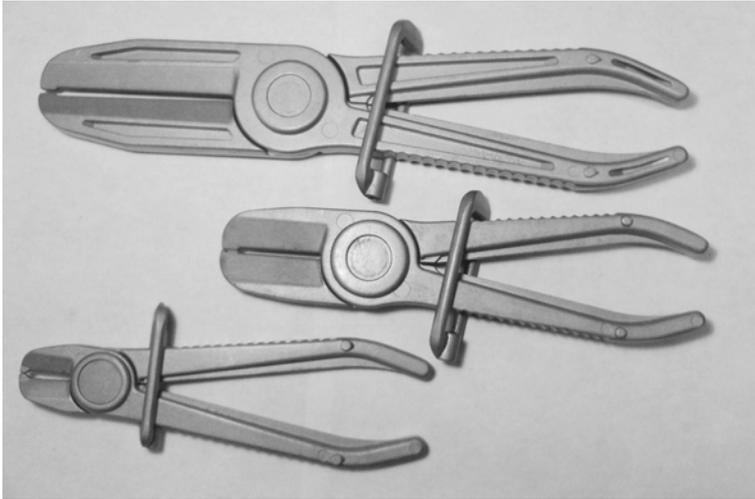


Пробег автомобиля около 100 тысяч, принимается решение о химической промывке форсунок.

Используется схема подключения для измерения давления топлива, только вместо манометра топливной рампы (МГА-2ИР) подключается баллон для химической промывки(ОВ-1 или аналоги).

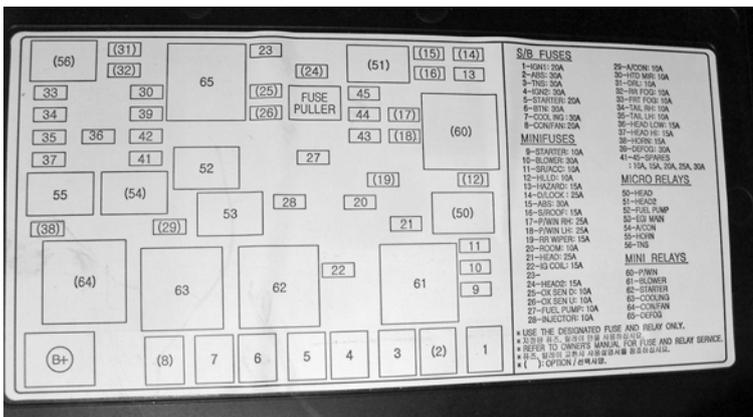


Используется для пережатия шлангов набор зажимов для гибких топливопроводов.

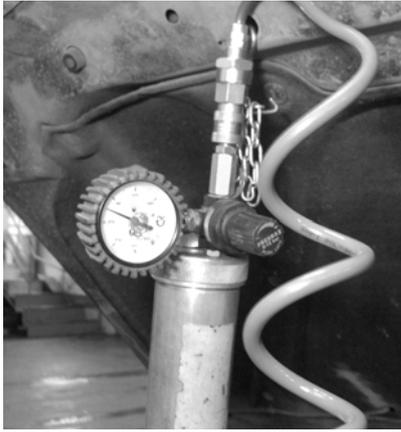


Подключаем промывочное устройство без промывочной жидкости, подаем воздух на 0.3-0.4 Атм. больше рабочего давления. Таким образом, проверяется герметичность системы. Если система герметична, то стравливаем давление и заливаем жидкость для химической очистки форсунок (Winns, Лавр, Gang и др.)

Смотрим по схеме предохранитель на питании электробензонасоса (ЭБН), позиция №27, при помощи съёмника вынимаем его, тем самым, обесточивая ЭБН.



Подаем рабочее давление, заводим автомобиль - делаем цикл химической промывки форсунок. После промывки форсунок иногда требуется замена свечей зажигания и замена моторного масла. Внимательно читаем инструкцию по применению промывочных жидкостей.



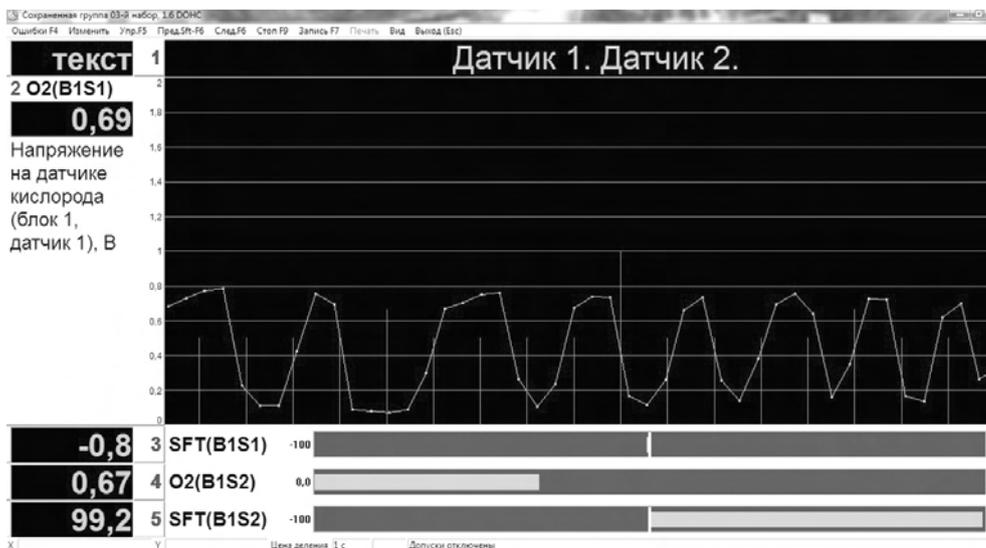
На автомобиле заменены свечи зажигания, высоковольтные провода, произведена химическая промывка форсунок.

Подключаем диагностическую программу МТ10 (или ДСТ-12) просматриваем параметры на ХХ.

Код	Наименование	Значение
ML_ST	Состояние лампы индикации неисправностей	Выкл.
OTC_FREEZE	Код ошибки, вызвавшей запись данных	
FSYS(B1)	Регулировка топливной смеси (блок 1)	С обратной связью по двум датч.
ELoad	Расчетная нагрузка на двигатель	2 %
ECT	Температура охлаждающей жидкости	90 °С
SFT(B1)	Мгновенная коррекция топливной смеси (блок 1)	2 %
LFT(B1)	Корр. коэф. топ. смеси, получ. в рез-те обуч. (блок 1)	0 %
ENG_SP	Частота вращения коленвала	800 об/мин
VEH_SP	Скорость автомобиля	0 км/ч
IG_TIMING	Угол опережения зажигания для 1 цилиндра	0.0 °TKB
IAT	Температура воздуха во впускном коллекторе	29 °С
AIR_FLOW	Расход воздуха, измеренный по ДМРВ	2.3 г/сек
THR	Датчик положения дроссельной заслонки	0.0 %
O2(B1)	Наличие датчика O2 (блок 1)	Датчик 1 Датчик 2
O2(B1S1)	Напряжение на датчике кислорода (блок 1, датчик 1)	0.70 В
SFT(B1S1)	Мгнов. корр. топливной смеси по O2 датчику 1 (блок 1)	-0.0 %
O2(B1S2)	Напряжение на датчике кислорода (блок 1, датчик 2)	0.84 В
SFT(B1S2)	Мгнов. корр. топливной смеси по O2 датчику 2 (блок 1)	99.2 %
OBD_REQ	Совпадение требований OBD	E-OBD
MTAT_SW	Автоматическая КПП	нет
INH_SWCH	Режим движения (передатч. R, D, 2, 1)	Выкл.
A/C_COMPR	Компрессор кондиционера	Выкл.
A/C_SWCH	Запрос кондиционера	Выкл.
PWR_STRS	Запрос гидросистемы руля	Выкл.
HDLMPSW	Головное освещение (фары)	Выкл.
TRQ_REQ	Запрос на уменьшение вращающего момента	Выкл.
ML_IND	Лампа индикации неисправностей	Выкл.
A/C_REL	Реле кондиционера	Выкл.
C/FAN_REL	Реле вентилятора охлаждения	Выкл.

Код	Наименование	Значение
PWR_STRS	Запрос гидросистемы руля	Выкл.
HDLMPSW	Головное освещение (фары)	Выкл.
TRQ_REQ	Запрос на уменьшение вращающего момента	Выкл.
ML_IND	Лампа индикации неисправностей	Выкл.
A/C_REL	Реле кондиционера	Выкл.
C/FAN_REL	Реле вентилятора охлаждения	Выкл.
F_PMP_REL	Реле топливного насоса	Выкл.
MAIN_RELAY	Главное реле	Выкл.
ECU_STAT	Статус контроллера впрыска	Обучен
IMM_LAMP	Лампа иммобилизатора	Выкл.
ECU_COND	Контроллер впрыска заблокирован	нет
ICU_STAT	Статус иммобилизатора	Обучен
K_IDG(B1)	Зона обнаружения детонации	нет
TP_SEN_V	Напряжение датчика положения дроссельной заслонки	0.57 В
BATT_VOLT	Напряжение аккумуляторной батареи	14.29 В
ECT	Напр. датчика температуры охлаждающей жидкости	0.35 В
IATS	Напряжение датчика темп. воздуха во впускном коллекторе	3.20 В
MAF_VOLT	Напряжение датчика расхода воздуха	1.27 В
MAP	Напряжение датчика абсолютного давления	
INJ_TIME #1	Длительность впрыска #1	3.14 мс
INJ_TIME #2	Длительность впрыска #2	3.18 мс
INJ_TIME #3	Длительность впрыска #3	3.15 мс
INJ_TIME #4	Длительность впрыска #4	3.20 мс
TRQ_RED_SIGL	Уменьшение вращающего момента	100 %
O2H(B1S1)	Нагрев датчика O2 (блок 1, датчик 1)	16 %
O2H(B1S2)	Нагрев датчика O2 (блок 1, датчик 2)	9 %
PRG_V/V	Время открытия клапана продувки	14 мс
ISC O T	Время открытия регулятора холостого хода	3 мс
ISC CL T	Время закрытия регулятора холостого хода	7 мс

Опять пристальное внимание на показания датчика кислорода (ΔK).



Видна нормальная работа ДК. Желаем счастливого пути владельцу автомобиля.

А.В.Новицкий

Диагностика Форд Фокус II. Особенности ремонта.

1. Автомобиль Форд Фокус II не заводится, привезен в сервис на эвакуаторе.

Внешний осмотр подкапотного пространства ничего не дал, бензин есть, примерно половина бака. Пробуем завести, стартер вращает двигатель, но автомобиль не заводится.

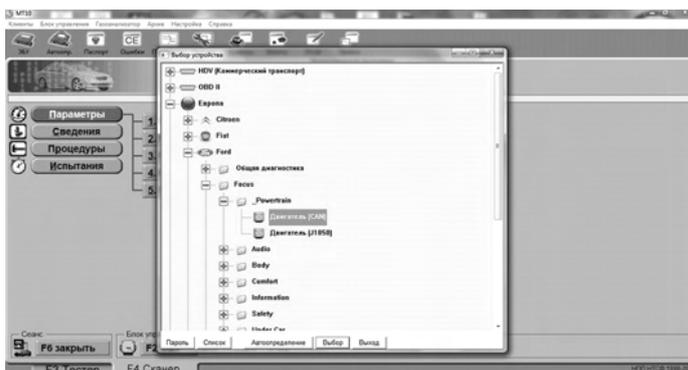
Подключаемся к колодке диагностики разъема OBD II, в данном случае используется диагностическая программа MT-10,



не забываем подать питание от АКБ, если используется адаптер АМД-4АК(М) и его модификации. Кле- щипы "минус" можно подключить к болту кузова.



В диагностической программе MT-10 выбираем из списка автомобилей Европа-Ford-Focus-Powertrain-Двигатель(CAN) или автоопределение по OBD II



Просматриваем ошибки, ошибок-нет, ЭБУ "не видит" никаких проблем с датчиками.



Для пуска двигателя нам необходимо: топливо, компрессия и искра. Для проверки искрообразования снимаем катушку зажигания (в данном случае с первого цилиндра) и подключаем ее к разряднику Р1-2С.

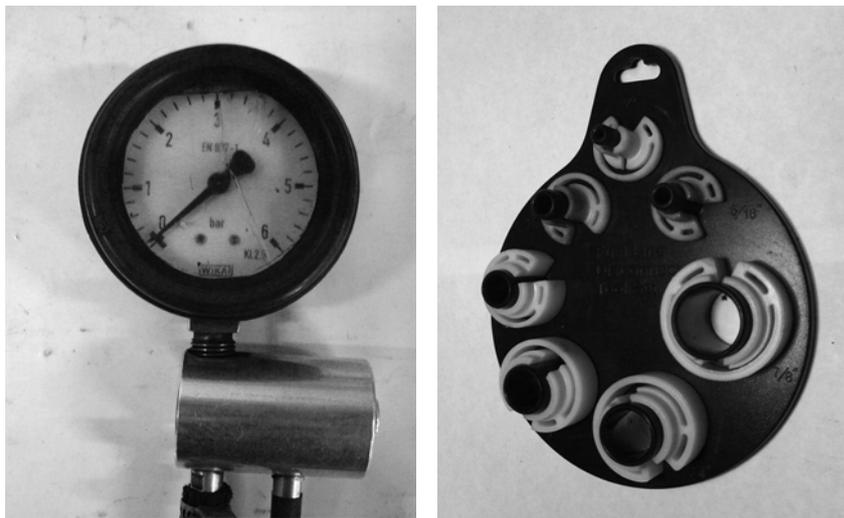
Сам разрядник при помощи зажима закрепляем на надежную массу (в нашем случае на транспортировочный кронштейн).



Выворачиваем свечу из первого цилиндра, вместо нее – компрессометр.
Свеча сухая, бензином не залита,



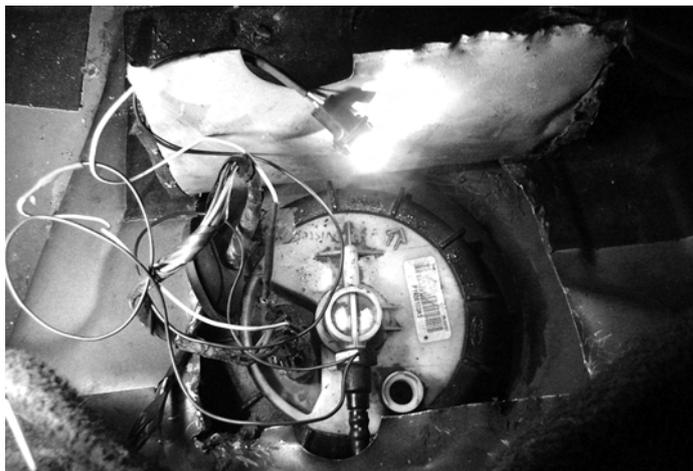
Значит обязательно необходимо проверить давление топлива.



Подключаем топливный манометр МТА-2ИР (или его аналоги).

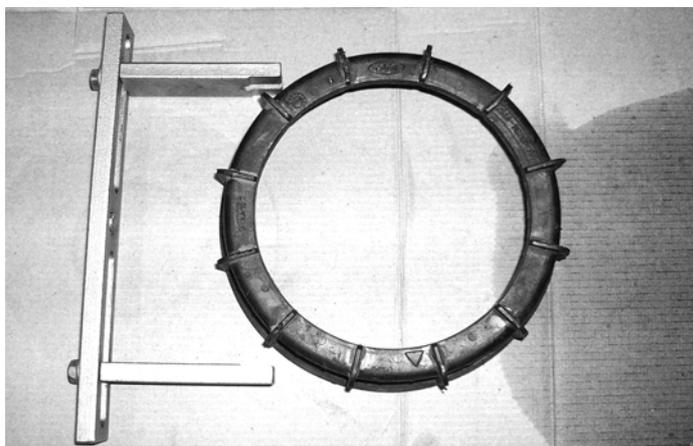
Понадобится съемник разъемов топливопроводов

Пробуем завести автомобиль. Искра есть, компрессия есть, давления топлива нет. Необходимо проверить, приходит ли питание на ЭБН. Откидываем заднее сиденье и видим, что нам очень повезло, уже вырезан люк для доступа к ЭБН. При помощи щупов-игл (из комплекта дополнительных аксессуаров АМД-4АКМ) подключаем контрольную лампочку, в разъем, параллельно ЭБН (зелено-оранжевый и черный провод). Пробуем завести двигатель, лампочка горит, но бензонасос не работает (давления топлива нет).

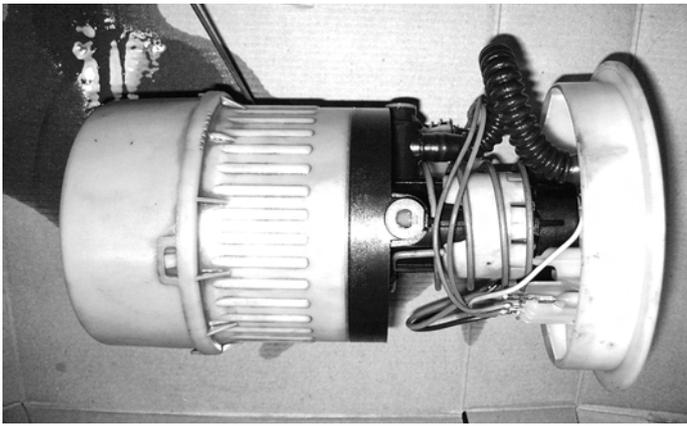


Отключаем электрический разъем и топливную трубку.

При помощи съемника отворачиваем пластиковое кольцо, удерживающее топливный модуль.



Вынимаем из бака, внимательно осматриваем. Подгоревших контактов и механических повреждений нет.



Оригинальный топливный модуль поставляется только в сборе, стоит недешево. Принимается решение заменить только сам электробензонасос, так называемую "турбину", причем от автомобиля ВАЗ фирмы Bosch.



Аккуратно отщелкиваем нижнюю часть.

Слева оригинал, справа ремкомплект (с двумя клеммами), который и будем устанавливать. Откусываем "родной" разъем, зачищаем провода, зажимаем контакты из ремкомплекта. Подключаем красный провод-плюс, черный минус. Сборка и установка в обратном порядке.



Заводим автомобиль, проверяем давление топлива, показания манометра в норме.

Пока автомобиль в теплом боксе добавляем в бак "Антилед" для удаления водяного конденсата (рекомендация при зимней эксплуатации).



Просматриваем параметры.

Код	Наименование	Значение
MIL	Состояние лампы индикации неисправностей	Выкл.
DTC NUM	Количество подтвержденных кодов неисправностей	0
FSYS(B1)	Регулировка топливной смеси (блок 1)	С обратной связью по двум датчи.
FSYS(B2)	Регулировка топливной смеси (блок 2)	-
ELOAD	Расчетная нагрузка на двигатель	22,7 %
ECT	Температура охлаждающей жидкости	74 °C
SFT(B1)	Кратковременная коррекция топливopодачи (блок 1)	1,8 %
LFT(B1)	Долговременная коррекция топливopодачи (блок 1)	-1,8 %
MAP SNR	Абсолютное давление во впускном коллекторе	27 кПа
FREQ	Частота вращения коленвала	854 об/мин
VSPPEED	Скорость автомобиля	0 км/ч
IG TIMING	Угол опережения зажигания для 1 цилиндра	9,0 °ПКВ
IAT	Температура воздуха во впускном коллекторе	27 °C
THR	Датчик положения дроссельной заслонки	13,33 %
O2(B1)	Наличие датчиков O2 (блок 1)	Датчик 1. Датчик 2.
O2(B2)	Наличие датчиков O2 (блок 2)	-
O2(B1S1)	Напряжение на датчике кислорода (блок 1, датчик 1)	0,86 В
(B1S1)	Мгнов. корр. топливной смеси по O2 датчику 1 (блок 1)	1,5 %
O2(B1S2)	Напряжение на датчике кислорода (блок 1, датчик 2)	0,38 В
(B1S2)	Мгнов. корр. топливной смеси по O2 датчику 2 (блок 1)	99,2 %

2. Довольно часто на автомобилях Форд Фокус II диагностируется ошибка P2008-Обрыв цепи системы изменения длины впускного коллектора.

Просмотреть ошибки можно
 Европа-Ford-Focus-Powertrain-Двигатель(CAN)

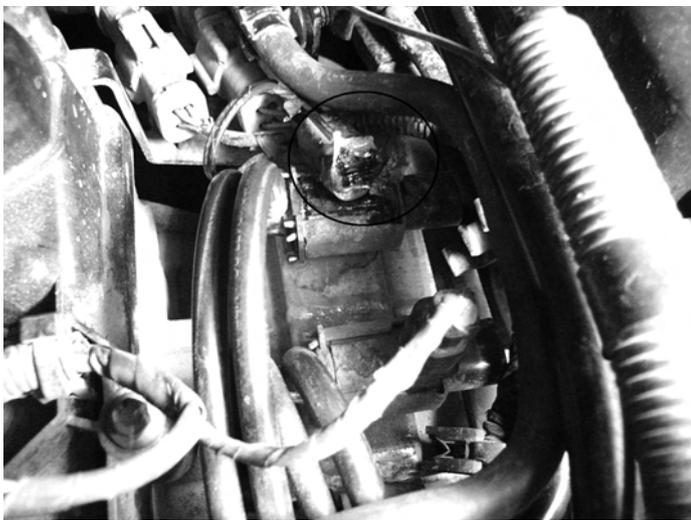
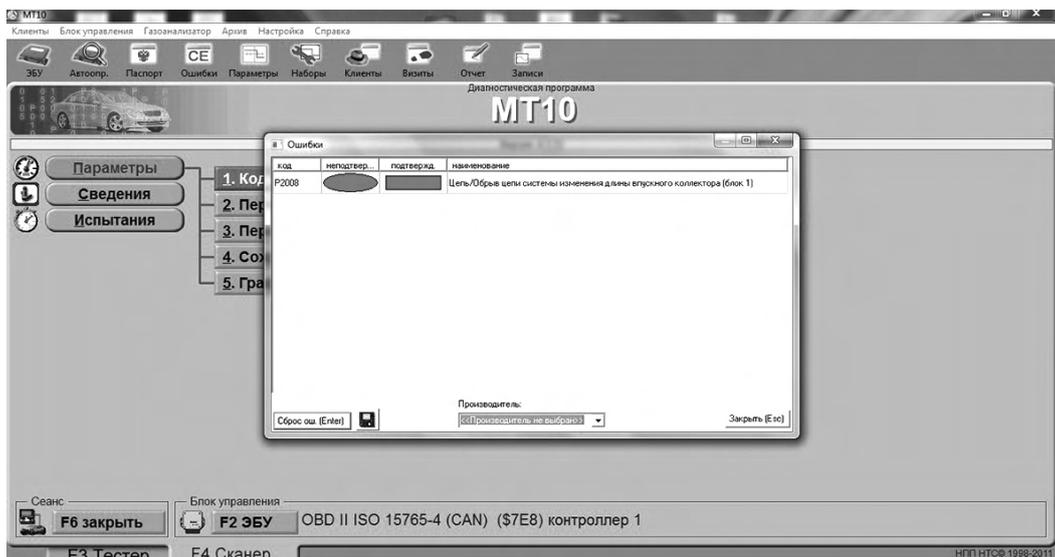
Диагностическая программа MT10.

код	текст	сопр.	наименование
P1260			Theft Detected, Vehicle Immobilized
P2008			INTAKE MANIFOLD RUNNER CONTROL CIRCUIT / OPEN (BANK 1)

для доп. инфо. выбери ош. и нажми пробел

Сброс ош. [Enter] Закрыть [Esc]

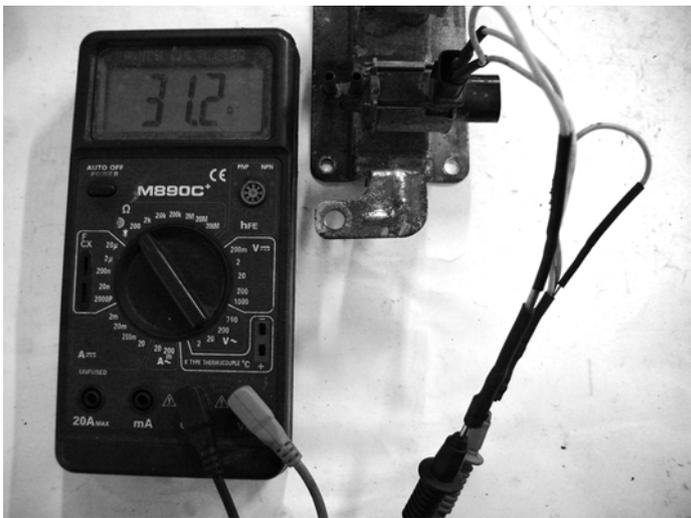
или автоопределение по OBD II



В процессе эксплуатации автомобиля происходит, как механические повреждения разъема клапана



так и повреждения электрической обмотки клапана.



Замеры сопротивления $30 \pm 1,5$ Ом соответствуют норме.



Отдельно клапаны не поставляется, только парой, установленные на металлическую пластину.



После замены проверяем на наличие ошибок- Ошибки отсутствуют.

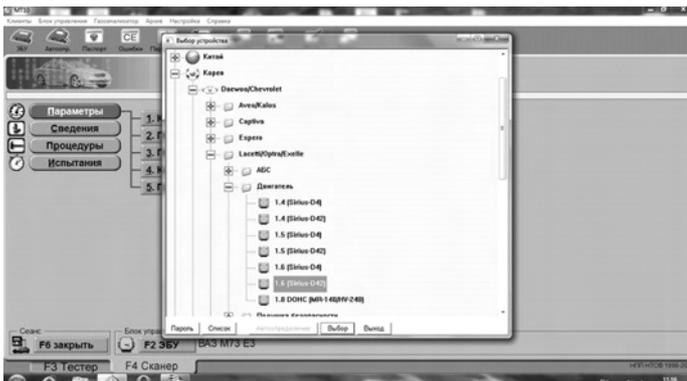
А.В.Новицкий

Диагностика Шевроле Лачетти. Особенности ремонта

1. Подключение к колодке диагностики разъема OBD II, в нашем случае используется диагностическая программа MT-10, не забываем подать питание от АКБ, если используется адаптер АМД-4АК(М).



В диагностической программе MT-10 выбираем из списка автомобилей Корея- Daewoo/Chevrolet- ЭБУ 1.6 (Sirius D42). На российском рынке наиболее часто встречается комплектация с блоком управления Sirius.



Жалоба владельца автомобиля, на постоянно « горящую» лампочку «Проверь двигатель». Просматриваем ошибки.

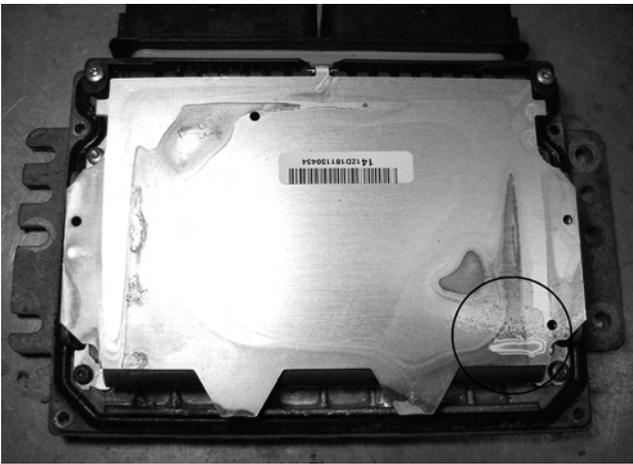
Дата	№	Наименование	Значение	Время	Размер
11-01-2011	1	P0628-сопр.	Реле бензонасоса. Замыкание цепи управления на массу	12:05:35	
11-01-2011	2	P1611-сопр.	Низкое напряжение цепи управления реле зажигания	12:06:38	
11-01-2011	3	P0556-сопр.	Выход уровня топлива неисправен	12:39:40	
11-01-2011	4	P0562-сопр.	Слишком низкое бортовое напряжение	12:41:37	
11-01-2011	5	P0352-сопр.	Неисправность первичной/вторичной цепи катушки зажигания B	12:47:05	
11-01-2011	6	P0351-сопр.	Неисправность первичной/вторичной цепи катушки зажигания A	13:25:15	
11-01-2011	7	P0630-сопр.	Неисправность цепи лампы неисправности	13:25:27	
11-01-2011	8	P0480-сопр.	Неисправность цепи управления вентилятора охлаждения 1	14:32:35	
11-01-2011	9	P0481-сопр.	Неисправность цепи управления вентилятора охлаждения 2	14:33:48	
11-01-2011	10	P0662-сопр.	Колпачки изменения длины впускного коллектора (Блок 1) замкнули на -12В	14:34:50	
11-01-2011	11	P0519-сопр.	Переключатель закр. полож. дроссел. засл. (полост. код) неисправен	14:38:48	
11-01-2011	12	P0108-сопр.	Датчик абс. давления во впускном коллекторе или барометрический датчик, высокий ур. с...	14:59:30	
11-01-2011	13	P0390-сопр.	Обнаружены случайные/интерmittентные пропуски зажигания	15:00:07	
11-01-2011	14	P0261-сопр.	Цепь управления форсункой цилиндра 1 замкнута на массу	15:23:03	
11-01-2011	15	P0267-сопр.	Цепь управления форсункой цилиндра 3 замкнута на массу	16:38:42	
11-01-2011	16	P0270-сопр.	Цепь управления форсункой цилиндра 4 замкнута на массу	16:39:05	
11-03-2011	17	P0264-сопр.	Цепь управления форсункой цилиндра 2 замкнута на массу	19:45:41	
15-01-2011	18	P0445-сопр.	Цепь управления клапаном продувки адсорбера - короткое замыкание	19:47:14	
15-01-2011	19	P0036-сопр.	Неисправность цепи управления нагревателем датчика кислорода (Блок 1 Датчик 2)	10:09:13	
15-01-2011	20	P0030-сопр.	Неисправность цепи управления нагревателем датчика кислорода (Блок 1 Датчик 1)	10:10:13	
15-01-2011	21	P0403-сопр.	Клапан сист. рециркуляц. отработ. газо: неисправность	10:38:34	5,21 Кб
15-01-2011	22	P0342-сопр.	Датчик положения распределительного вала А (Блок 1 или один датчик, низкий уровень с...	10:58:06	
15-01-2011				11:56:29	
15-01-2011				11:56:56	
15-01-2011				12:19:59	
15-01-2011				12:52:13	
15-01-2011				13:25:44	
15-01-2011				14:46:06	

Зафиксировано 22-е ошибки, явно простая замена датчиков в данной ситуации не поможет. Принимается решение на осмотр ЭБУ.

Снимаем разъем с ЭБУ, предварительно отключив клемму «минус» с АКБ. Окисленных и подгоревших контактов не обнаружено.



Отворачиваем ЭБУ от корпуса автомобиля вместе с креплениями. Вскрываем блок управления, видны потеки и даже, непосредственно вода.



Продуваем ЭБУ сжатым воздухом, (под небольшим давлением 2-3Атм.) просушиваем техническим феном, (температура не более 40С°). Сборка в обратном порядке.

Причиной появления воды в блоке управления двигателем, являлся отсутствующий пластмассовый подкрылок (были кузовные работы).

Рекомендация для владельца автомобиля, обязательная установка подкрылка.

Заводим машину, просматриваем данные. Параметры работы датчиков в норме, ошибок нет

МТ10 - Переменные (спусок) контроллера "1.6 (91mm-B4)" 07-08-2010 19:14:51

Таблица Записи Печать

N	Наименование	Значение
1	Напряжение датчика детонации	0.516
2	Температура охлаждающей жидкости	96 °C
3	Температура впускного воздуха	56 °C
4	Положение дроссельной заслонки	5 °TKB
5	Напряжение бортсети	14.2 В
6	Скорость автомобиля	0 км/ч
7	Обороты двигателя	781 об/мин
8	Барометрическое давление	100 КПа
9	Абсолютное давление во впускном коллекторе	32 КПа
10	Датчик расхода воздуха	83 мг/такт
11	Время впрыска при пуске двигателя	20 мс
12	Время впрыска	2 мс
13	Коррекция времени впрыска	0 мс
14	Положение автоматической коробки передач	P/N
15	Продувка адсорбера	3 %
16	Давление кондиционера	924 КПа
17	Реальное положение дроссельной заслонки	4.6 °TKB
18	Желаемое положение дроссельной заслонки	4.5 °TKB
19	Угол опережения зажигания в 1-ом цилиндре	14 °
20	Угол опережения зажигания в 3-ем цилиндре	14 °TKB
21	Угол опережения зажигания в 4-ом цилиндре	14 °TKB
22	Угол опережения зажигания в 2-ом цилиндре	14 °TKB
23	Опережение зажигания	14 °TKB
24	Напряжение датчика кислорода 1	0.088 В
25	Напряжение датчика кислорода 2	0.503 В
26	Кратковременная коррекция топливосдачи	0.0 %
27	Среднее значение коррекции топливосдачи	0.1 %
28	Мультипликативная адаптация топливосдачи	0.4 %
29	Регулятор холостого хода	98.3 %
30	Желаемые обороты холостого хода	780 об/мин

стр. 2 из 1 1 шаг 41

2. Часто при диагностике Шевроле Лачетти фиксируется ошибка «Пропуски в зажигании», особенно при «холодном» пуске, (утром или после долгой стоянки автомобиля).

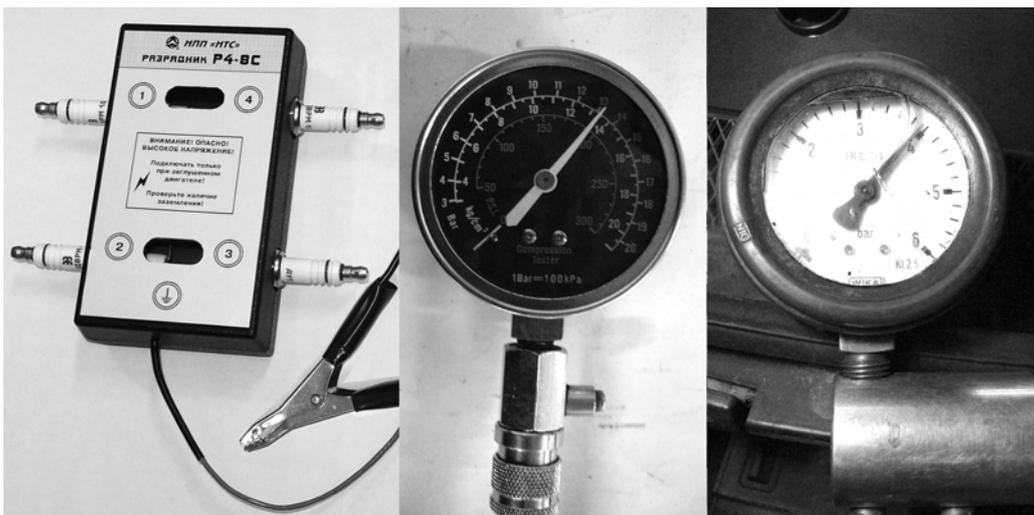
№	Наименование	Значение
1	P0301-сюр.	Обнаружены пропуски зажигания в 1-ом цилиндре
2	P0304-сюр.	Обнаружены пропуски зажигания в 4-ом цилиндре
3	P0303	Обнаружены пропуски зажигания в 3-ом цилиндре
4	P0302	Обнаружены пропуски зажигания в 2-ом цилиндре

Время	Размер
13:25:34	
14:41:32	
15:08:21	
15:51:48	
15:55:53	
16:13:50	
17:01:47	
11:10:41	
11:42:39	
11:57:13	
12:18:41	
12:37:48	
13:21:56	
13:22:43	
13:22:47	
18:35:50	
10:47:40	
10:47:48	
11:48:42	
11:52:38	
12:39:23	
12:39:37	
12:52:21	
13:53:25	
09:20:46	
14:10:08	
14:52:50	
18:48:41	
10:32:00	

Необходимо произвести проверку искрообразования: высоковольтные провода, катушка зажигания проверяется разрядником Р4-8С, свечи проверить под давлением прибором Э-203.

Замерить компрессию при помощи компрессометра.

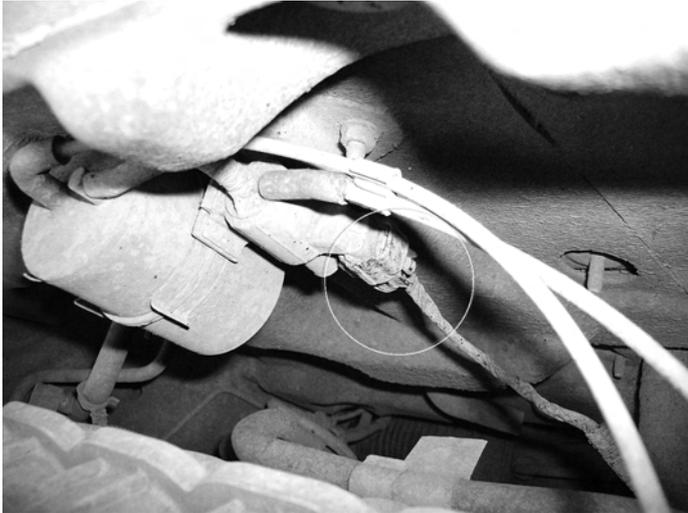
Проверить давление топлива используя МТА-2ИР или аналогичные топливные манометры.



Шевроле Лачетти при эксплуатации в городском режиме страдает зависанием клапанов. На клапанах образуется смолистый налёт, препятствующий нормальной работе двигателя.



При восстановлении провода разъема, желательно сделать его с запасом, с учетом раскачки двигателя.



Просмотр ошибок-Ошибок нет



А.В.Новицкий

Диагностика Nissan Primera. Особенности ремонта

1. Жалоба владельца автомобиля на провалы при разгоне и повышенный расход топлива. Подключение к колодки диагностики, (не забываем подать питание от АКБ, если используется адаптер АМД-4АК(М)).



Выбираем в программе МТ-10
ЭБУ→Япония→Nissan/Infiniti→Общая диагностика→Двигатель(бензин)



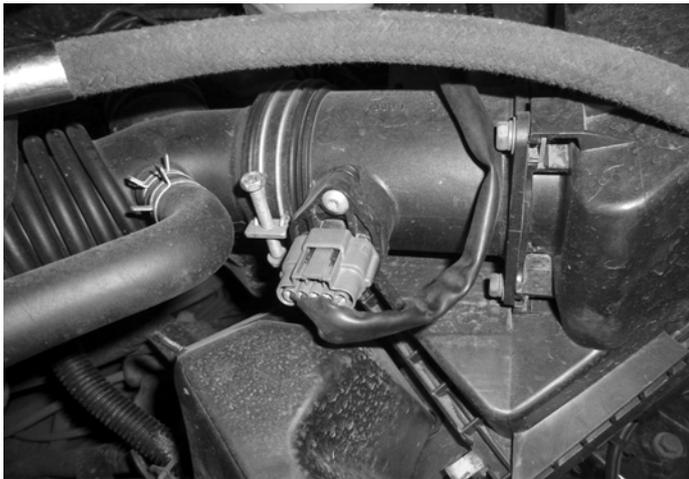
Просмотр ошибок, в данном случае ничего не дает. Ошибка нет.



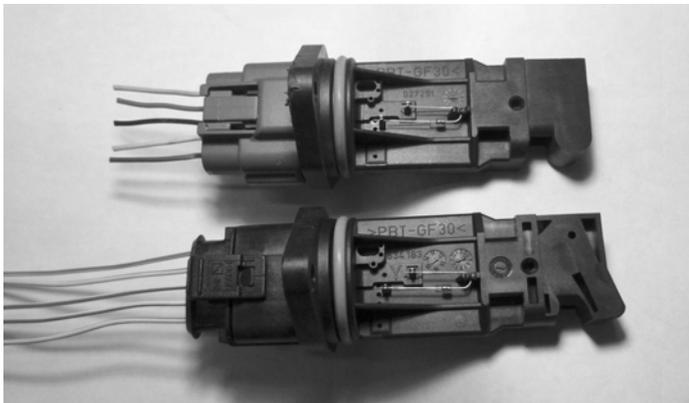
Просматриваем Параметры→Список переменных. Показания ДМРВ не в норме. Принимается решение о замене ДМРВ фирмы Bosch на ВАЗовский с каталожным номером 0 280 218 116

Код	Наименование	Единица
TPAD	Температура охлаждающей жидкости	100 °C
VAFREQ	Скорость вращения	0 мкс
TPA	Напряжение холостого хода	12.4 В
MA	Температура всасываемого воздуха	20 °C
MA	Угол опережения зажигания	110.1 °CMB
FURGE	Управление клапаном продувки адсорбера	0.0 В
CP2(10)	Напряжение датчика скорости 1 (блок 1)	0.00 В
CP2(11)	Напряжение датчика скорости 2 (блок 1)	0.24 В
AP(11)	Сигнал датчика положения распредвала (блок 1)	0.00 В
CP2(16/31)	2-х канальное управление впрыском (блок 1)	1.08 В
BFVAL1	Высокая инжекция 1	0.0 В
NEU2	Скорость двигателя	0 об/мин
MAF1	Напряжение датчика массового расхода воздуха	1.14 В
MAF(1)	Влажность воздуха впускного тракта (блок 1)	1.5 мкс
BF(1/2/3/4)	Сигнал SCV	0.0 мкс
AP(1)	Датчик положения коленчатого вала 1	0.0 В
AP(2)	Датчик положения коленчатого вала 2	0.0 В
TR(1)	Сигнал дроссельной заслонки 1	0.00 В
TR(2)	Сигнал дроссельной заслонки 2	0.70 В
AC(1)	Датчик давления воздуха	1.08 В
TR(1)Z(1/2)	Переключатель закрытого положения дроссельной заслонки	Нет
START_SW	Сигнал стартера	Высоко
REL_SW	Переключатель положения РНВ	Высоко
RAV(1/2/3/4)	Сигнал дроссельной заслонки	Высоко
LOAD	Нагрузка	Высоко
CP2(11) SW	Выход датчика скорости 1 (блок 1)	Нет
CP2(11) SW	Выход датчика скорости 1 (блок 1)	Нет
CP2(11) SW	Переключатель зажигания	Нет

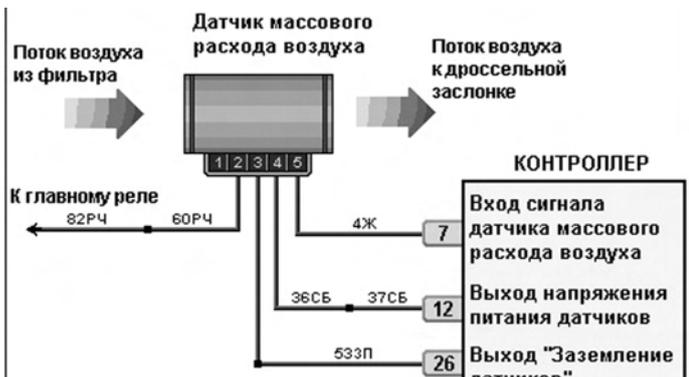
Разъем ДМРВ Ниссан имеет другие геометрические размеры, поэтому необходимо поменять его на разъем ДМРВ ВАЗ.



Отворачиваем винты вставок ДМРВ на Ниссане и ВАЗовский. Верхний родной от Ниссана, нижний от ВАЗ.



Установка разъема ДМРВ ВАЗ согласно электрической схеме.



Выворачиваем свечи, видны следы эрозии электродов и некачественного бензина-замена свечей.



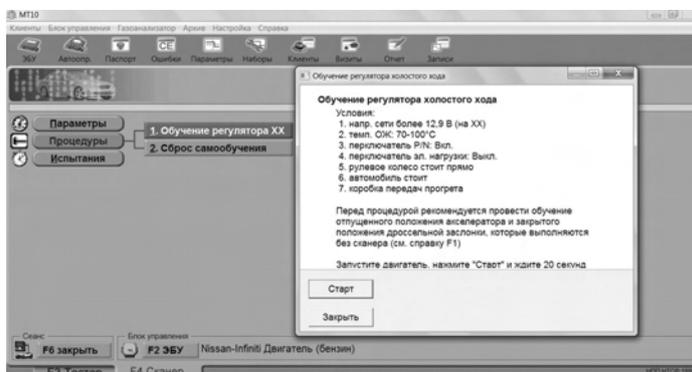
Пробег автомобиля большой - имеет смысл произвести химическую промывку форсунок. Подключение приспособления для промывки и установка заглушки на топливоподачу.



Внешний вид устройства для химической промывки.



Если на автомобиле были произведены работы по замене ДМРВ, химическая промывка форсунок или чистка дроссельного узла, то необходимо сделать адаптацию регулятора холостого хода.



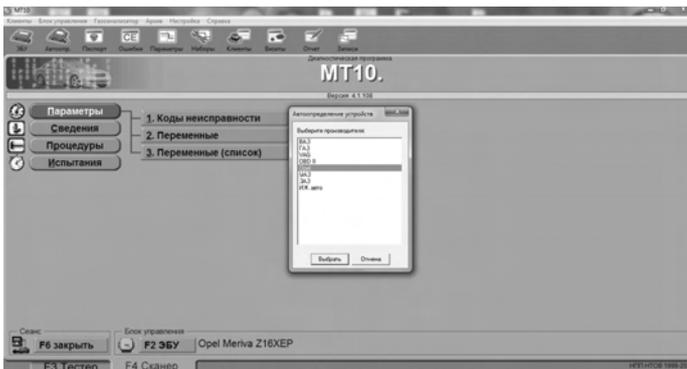
А.В.Новицкий

Диагностика Opel Астра. Особенности ремонта

Подключение к колодке диагностики разъема OBD II, в нашем случае используется диагностическая программа MT-10, не забываем подать питание от АКБ, если используется адаптер АМД-4АК(М).



В диагностической программе MT-10 выбираем автоопределение-Opel



Жалоба владельца автомобиля, на « горящую» лампочку «Проверь двигатель» и неустойчивая работа двигателя. Просматриваем ошибки.



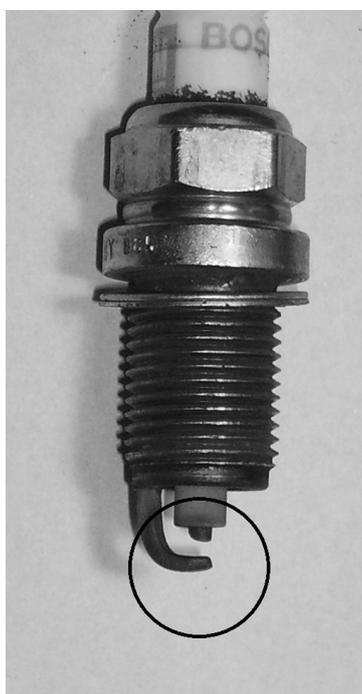
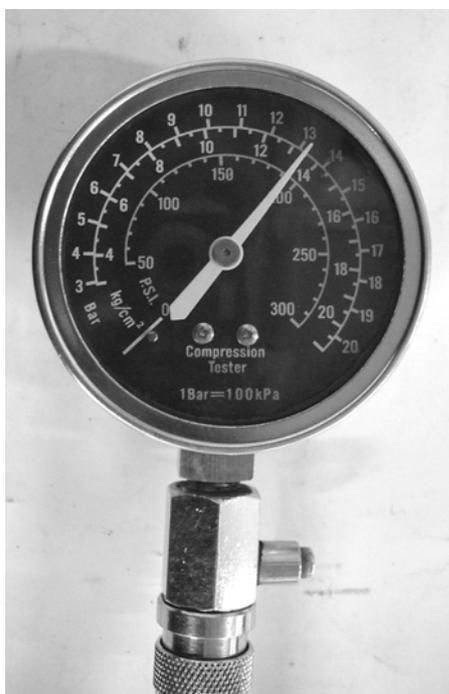
Зафиксирована ошибка P0303-Обнаружены пропуски зажигания в 3-м цилиндре. Необходимо проверить блок зажигания (БЗ) разрядником P1-2С.

Подключаем разрядник на третью катушку зажигания, остальные не должны оставаться без нагрузки. Используются в данном случае свечи, соединенные между собой проводами и подключенными на «минус». Одновременно можно вернуть в третий цилиндр компрессометр-для измерения компрессии.

Прокручиваем стартером и одновременно проверяем компрессию и искру на третьем цилиндре.



Компрессия есть, искры-нет. Если вовремя не менять свечи, то выходит из строя блок зажигания. Как видно, свеча со следами сильного износа.



Принимается решение о ремонте блока зажигания.
Снимаем резиновый наконечник, под ним виден прогар катушки зажигания.



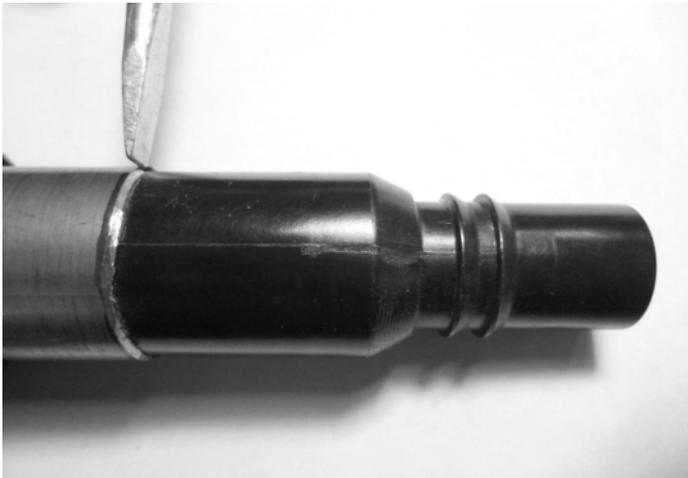
Плоскую отвертку вставляем в прорезь, разводим концы и, поворачивая по часовой стрелке, выводим из зацепления и снимаем внешний защитный экран.



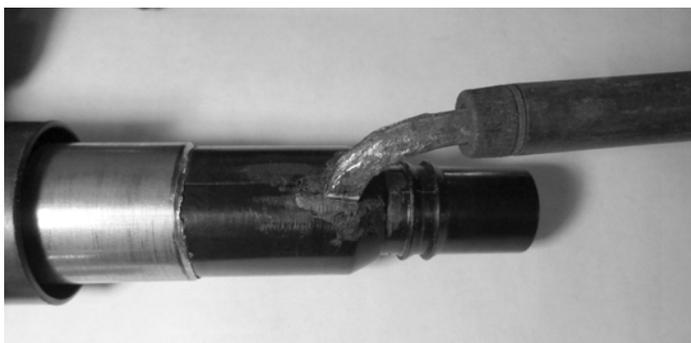
Обозначаем маркером участок, предназначенный для удаления.



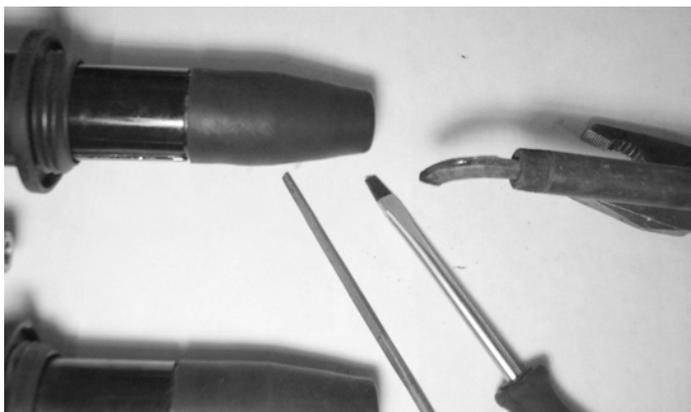
Пропиливаем надфилем часть внутреннего экрана и удаляем его.



Очищаем место прогара от сажи, обезжириваем. Подходящим по составу материалом при помощи паяльника, контролируя температуру жала восстанавливаем поврежденный участок.



Используемые инструменты: надфиль, отвертка, паяльник.



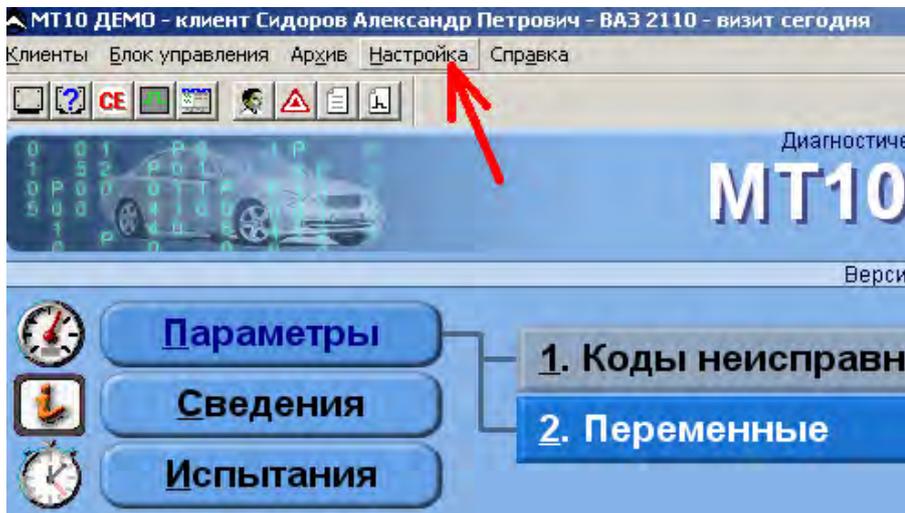
После восстановления обматываем катушку термоусадочным материалом и испытываем блок зажигания на автомобиле.



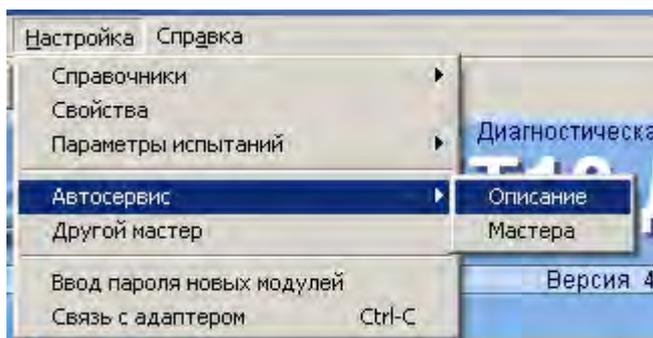
А.П.ДЯДЮРА

РАБОТА С МТ10 В РЕЖИМЕ СКАНЕРА.

Установку программы МТ10 опустим, так как она: сложности не представляет. После установки откроется главное окно программы. Сразу переходим к настройке.

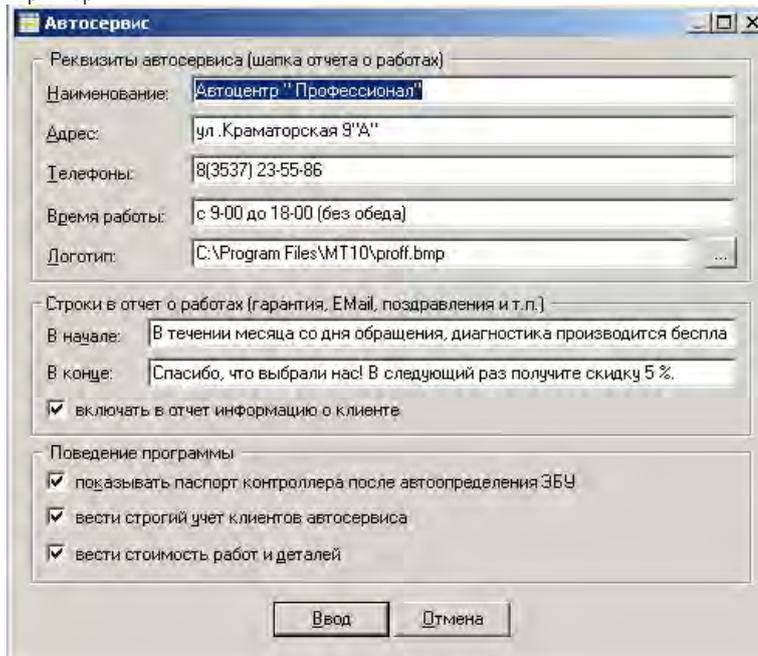


Далее



В открывшемся окне необходимо заполнить поля с данными вашего автосервиса (мастерской).

Пример

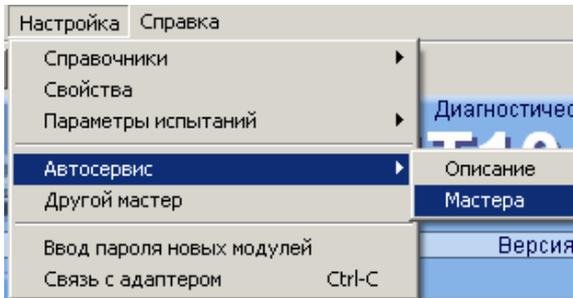


Обратите внимание на строки с галочками в столбце «Поведение программы».

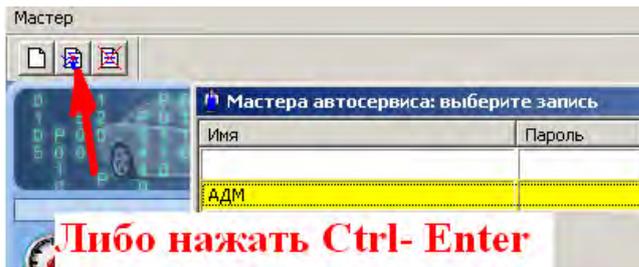
«Показывать паспорт контроллера после автоопределения ЭБУ» - если вы оставите галочку, то программа будет принудительно заставлять вас смотреть на паспорта ЭБУ, комплектацию и коды ошибок. Рекомендуем не отключать эту функцию.

«Вести строгий учет клиентов» - если оставить галочку, перед проведением диагностики программа будет вас заставлять оформить клиента. На первых порах, пока не выработаете у себя привычку обязательного оформления клиента, советуем галочку оставить. Единственное неудобство функции строгого учета, во время проведения работ программа периодически просит уточнить клиента, с которым производится работа.

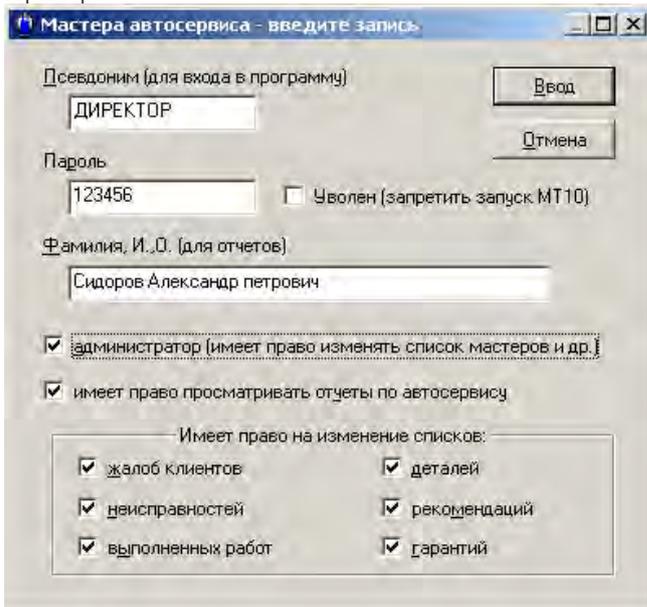
«Вести стоимость работ и деталей» - если выключить, будете опять работать в каменном веке. После заполнения полей нажать ввод, затем вернуться в «Настройки» и выбрать



Откроется окно отдела кадров, в котором вам нужно зарегистрировать всех своих мастеров, имеющих доступ к компьютеру и проведению диагностических работ. Сначала регистрируем вас (т.е. директора, имеющего все права по изменению или дополнению всех вводимых данных). Навести курсор мыши на иконку, указанную стрелкой



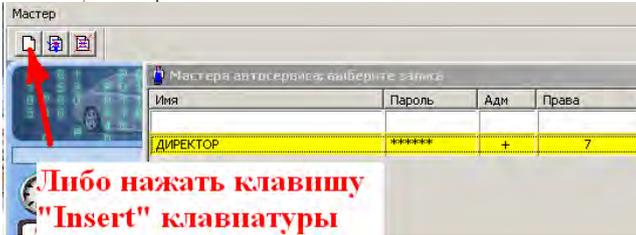
Откроется окно, в котором следует заполнить поля
Пример:



После ввода окно примет следующий вид

Имя	Пароль	Адм	Права	Фамилия И.О.
ДИРЕКТОР	*****	+	7	Сидоров Александр Петрович

Если вы сами себе директор и работаете один, на этом можно закончить. В противном случае (не такой уж он противный, если на вас работают люди), придется зарегистрировать всех остальных. Для чего наведите курсор мыши на иконку по стрелке



Откроется уже знакомое вам окно ввода данных мастеров, в котором вводятся данные и пароль вашего работника, а также ограничение его прав как пользователя программой. Например:

Мастера автосервиса - введите запись

Псевдоним (для входа в программу)

Пароль Уволен (запретить запуск МТ10)

Фамилия, И.,О. (для отчетов)

администратор (имеет право изменять список мастеров и др.)

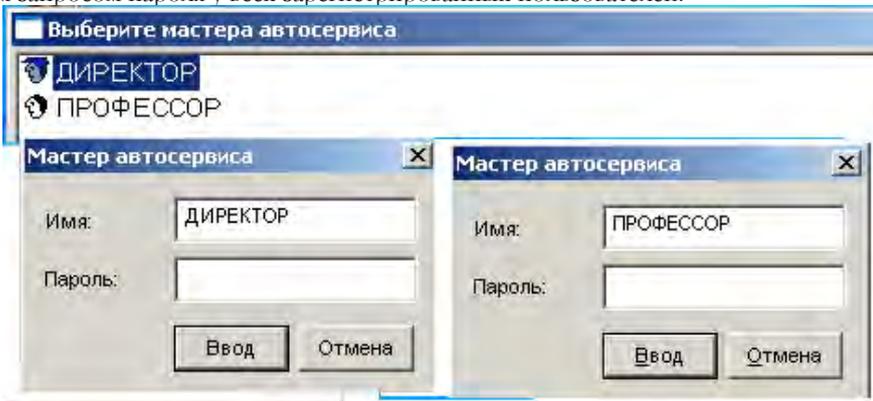
имеет право просматривать отчеты по автосервису

Имеет право на изменение списков:

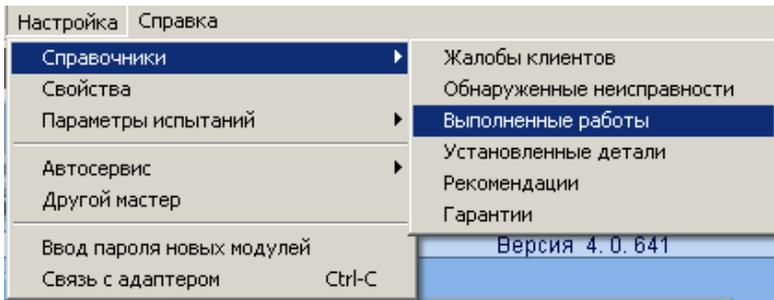
<input checked="" type="checkbox"/> жалоб клиентов	<input type="checkbox"/> деталей
<input type="checkbox"/> неисправностей	<input type="checkbox"/> рекомендаций
<input type="checkbox"/> выполненных работ	<input type="checkbox"/> гарантий

На примере видно, что мастер Иванов лишен всех прав, кроме заполнения жалоб клиентов.

После проведенных вышеописанных процедур, каждый запуск программы будет сопровождаться ненавязчивым запросом пароля у всех зарегистрированных пользователей.



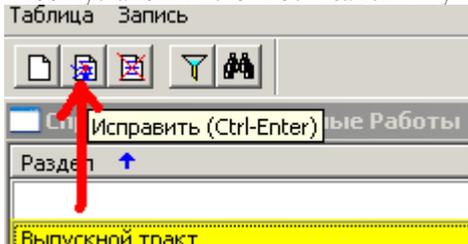
Далее вернется к «Настройке» и выбрать «Справочники».



Настоятельно рекомендую заполнить справочники по выполненным работам и установленным деталям. Дело в том, что это будет фиксированный прайс на вашу работу и реализуемые вами детали. Все остальные справочники можно будет заполнять во время проведения работ. Посмотрите пример заполнения справочника выполненных работ. Разработчики позаботились и предоставили вам типичные наименования, которые наиболее часто повторяются при проведении работ. Вам остается только установить стоимость и дописать недостающие наименования.

Раздел	Содержание	Стоим...
Выпускной тракт	Замена глушителя	0
Выпускной тракт	Замена катализатора	0
Выпускной тракт	Замена прокладки выпускного коллектора	0

Чтобы установить стоимость замены глушителя, следует навести курсор на иконку



В открывшемся окне установить стоимость работы и нажать ввод

Справочник: Выполненные Работы - исправить запись

Раздел: Выпускной тракт

Содержание: Замена глушителя

Примечание:

Стоимость: 250

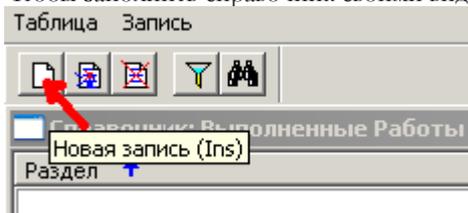
Ввод Отмена

Строка справочника по замене глушителя примет вид

Раздел	Содержание	Стоим...
Выпускной тракт	Замена глушителя	250
Выпускной тракт	Замена катализатора	0

Аналогичным способом установите стоимость на все виды работ.

Чтобы заполнить справочник своими видами работ, следует навести курсор на



Откроется уже знакомое окно, где для дальнейшей сортировки и быстрого поиска уточнить раздел, за-

полнить строку «содержание» ну и конечно, если ваш автосервис не занимается благотворительными работами, назначить стоимость.

В примечаниях можете указать марку автомобиля, так как трудоемкость замены одного и того же датчика на разных автомобилях различны. Например, замена ДПДЗ на «ВАЗ- 2110» не составляет особых проблем, чего нельзя сказать при замене ДПДЗ на «ВАЗ- 2123 Нива».

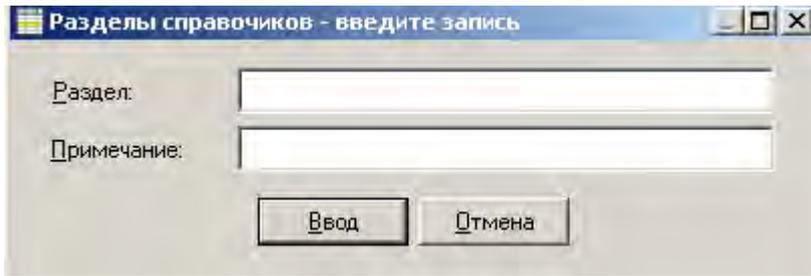
Если требуется создание нового раздела, курсором мыши открываем раздел.

Раздел	Примечание
ВАЗ 2123	
Выпускной тракт	
Датчики	
Исполнительные механизмы	
Система зажигания	
Топливная система	
Электропроводка	

Кликнем на иконку или нажмем на клавишу «Insert» клавиатуры

Раздел	При
ВАЗ 2123	
Выпускной тракт	
Выпускной тракт	
Выпускной тракт	
Датчики	
Исполнительные механизмы	
Система зажигания	

Откроется окно ввода записи



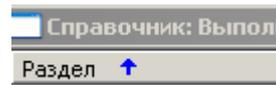
Набираем название раздела, клавишу «ввод» и новый раздел в справочнике. Все остальные справочники редактируются по тому же алгоритму.

Во всех справочниках реализована довольно мощная поисковая система. Например, рассмотрим, как работает поисковая система в справочнике «Выполненные работы». Находясь в окне справочника, достаточно привести курсор мыши на название разделов и нажать левую клавишу, чтобы программа автоматически отсортировала разделы по алфавитному порядку.

Таблица Запись

Справочник: Выполненные Работы

Раздел ↑	Содержание
ВАЗ 2123	Замена
Выпускной тракт	Замена
Выпускной тракт	Замена
Выпускной тракт	Замена
Датчики	Датчи
Датчики	Датчи
Датчики	Замена
Датчики	Замена
Датчики	Замена
Исполнительные механизмы	Замена
Топливная система	Замена
Топливная система	Замена



Обратите внимание на вертикальную синюю стрелочку ↑. Наличие этой стрелочки указывает на то, по каким критериям будет производиться поиск. В данном случае поиск будет по названию разделов. Кликнем на строку «Содержание», поисковая система переключится на

Содержание ↑
Датчик положения дроссельной заслонки
Датчик положения дроссельной заслонки(ДПДЗ)
Замена бензонасоса (БН)
Замена глушителя
Замена датчика кислорода 1 (ДК1)
Замена датчика кислорода 2 (ДК2)
Замена датчика положения дроссельной заслонки
Замена датчика температуры
Замена катализатора

Таким образом, в данном окне вы можете найти интересующую строку по названию разделов, содержанию, стоимости и примечаниям.

Справочник: Выполненные Работы			
Раздел	Содержание ↑	Стоим...	Примечание
Датчики	Датчик положения дроссельной заслонки	25	ВАЗ 2110
Датчики	Датчик положения дроссельной заслонки(ДПДЗ)	70	ВАЗ 2123 Нива

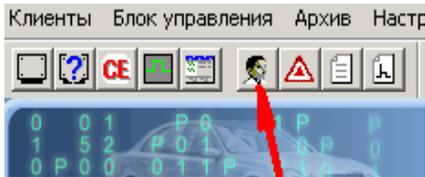
Далее опять же в «Настройках» проверяется связь с адаптером, вводится пароль. Алгоритм этих процедур, понятно, описывается в паспорте программы, так что я не буду заострять на этом внимание. Если вы проделали все описанные выше процедуры, можно сказать, что все готово к работе.

Методика работы с программой MT10 в режиме сканера)

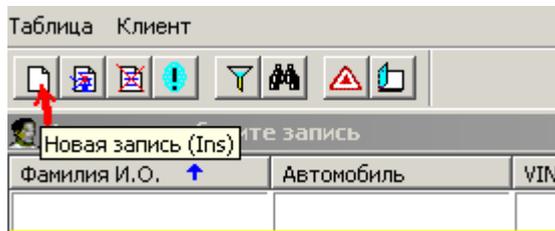
Сразу хочу сразу развеять ошибочное представление о компьютерной диагностике. Некоторым кажется, что приобрести они какие-нибудь средства диагностики, и все проблемы по ремонту электроники решены. Я уже говорил ранее, что компьютер или специализированный прибор только информирует вас о происходящей в этот момент работе систем двигателя. А вот ставит диагноз и производит ремонт человек.

Как работать с программой MT10.

Прежде, чем приступить к ремонту, необходимо занести в базу данных сведения о клиенте. Для чего кликнуть на иконку



Откроется окно записей клиентов, где



уже знакомая вам клавиша вызовет регистрационное окно

Поверьте, это очень пригодится в дальнейшей работе. Во-первых, у вас будет информация о проделанной работе с автомобилем. Она пригодится для отчета по запоздалым претензиям клиента, которые, как правило, не относятся к устраненной неисправности. Во-вторых, сохраняется уникальный в своем роде банк данных о неисправностях.

Для удобства работы на первых порах рекомендую создать свои наборы параметров в строгой последовательности с таблицами к каждому блоку управления соответственно. Таблицы желательно распечатать, чтобы во время работы они лежали у вас перед глазами. Этого можно было не делать, если бы разработчики программы сделали шаблоны эталонных параметров, которые можно накладывать при проведении замеров.

GM

П\н	Параметр	Единица или состояние	Зажигание включено	Холостой ход
1.	Обороты двигателя	Об/мин	0	+50 от заданных оборотов двигателя
2.	Заданные обороты двигателя	Об/мин	меняется	Команда ЭБУ изменяется
3.	Расход воздуха	Гр/сек	0	4-7
4.	Сигнал датчика положения дроссельной заслонки	В	0,35-0,70	0,35-0,70
5.	Угол открытия дроссельной заслонки	0-100%	0%	0%
6.	Напряжение сигнала датчика кислорода	мВ	Менее 200	95 мВ-950 мВ
7.	Состав смеси	Обогащенная / обедненная	обедненная	Изменяется в зависимости от состава отработавших газов датчиком кислорода
8.	Готовность датчика кислорода	Да/нет	нет	Да- после пуска двигателя в течении 1 мин
9.	Контур разомкнутый/замкнутый	Разомкнутый/замкнутый	разомкнутый	Замкнутый через 5 мин после пуска
10.	Корректировка по замкнутому контуру	+100%	0%	Изменяется в диапазоне +20%
11.	Корректировка топливопадачи памятью	+100%	0%	Изменяется в диапазоне +10%
12.	Ячейка памяти	0-35	0	-
13.	Соотношение воздух/топливо		Не используется	13,5-14,7
14.	Мощностное обогащение	Да/нет	нет	Нет
15.	Прекращение топливопадачи при торможении	Да/нет	нет	Нет
16.	Сквозность сигнала продувки адсорбера	0-100%	0%	0%
17.	Длительность импульсов впрыска	мс	0 или более	0,8-5,0
18.	Напряжение бортовой сети	В	11,5-14,2	12,0-15,0
19.	Угол опережения зажигания	0...60	0	Изменяется
20.	Наличие детонации	Да/нет	нет	Нет
21.	Гашение детонации	Да/нет	нет	Нет
22.	Положение клапана регулировки холостого хода	Кол-во шагов	120-135	между 5 и 50
23.	Обороты двигателя	Об/мин	0	760-840
24.	Скорость автомобиля	Км/час	0	0
25.	Вентилятор системы охлаждения	Вкл/выкл	выкл	Выкл. Пока не привьсит порога темп. Потом Вкл
26.	Сигнал включения кондиционера	Да/нет	Нет	Меняется в зависимости от запроса
27.	Реле компрессора кондиционера	Да/нет		Выкл. Меняется в зависимости от состояния компрессора
28.	Код калибровки	меняется	меняется	Меняется
29.	Время работы двигателя с момента последнего пуска	Час/мин/сек	Не используется	Изменяется в зависимости от времени
30.	Цепь электробензонасоса	Вкл/выкл	Вкл на 30 сек. Затем Выкл.	Вкл

Январь 4.1

	Параметр	Расшифровка	Единица или состояние	Зажигание включено	Холостой ход
1.	JAUACC	Напряжение бортовой сети	В	12,8-14,6	12,8-14,6
2.	TWAT	Температура охлаждающей жидкости	С	94-104	94-104
3.	THR	Положение дроссельной заслонки	%	0	0
4.	FREQX	Частота вращения колен. вала на холостом ходу (дискретность 10 об/мин)	Об/мин	0	760-840
5.	FREQ	Частота вращения колен. вала	Об/мин	0	760-840
6.	INJ	Длительность импульсов впрыска топлива	мс	—*	1,4-2,2
7.	UOZ	Угол опережения зажигания	П.к.в.*	10	13-17
8.	FAZ	Фаза впрыска топлива	Град. п.к.в.	162	312
9.	JAIR	Массовый расход воздуха	Кг/час	0	7-8
10.	JQBC	Фильтрованное наполнение воздухом	Мг/такт	0	60-70
11.	FSM	Текущее положение регулятора холостого хода	шаг	120	25-35
12.	BITPLOW	Признак мощностной коррекции	Есть /нет	Нет	Нет
13.	BITSTR	Признак остановки двигателя	Да/ нет	есть	Нет
14.	BLKINJ	Признак блокировки подачи топлива при торможении	Да/нет	нет	Нет
15.	CHECK	Состояние контрольной лампы	Вкл/выкл	выкл	Выкл
16.	COEFFFF	Коэффициент коррекции топливоподачи		0,9-1,0	1,0-1,1
17.	CURERR	Признак выявления текущих ошибок	Да/нет	нет	Нет
18.	DET	Признак выявления детонации	Да/нет	нет	Нет
19.	DOUZ1	Смещение У.О.З. по детонации для 1-го цилиндра	Град. п.к.в.	0	0
20.	DOUZ2	Смещение У.О.З. по детонации для 2-го цилиндра	Град. п.к.в.	0	0
21.	DOUZ3	Смещение У.О.З. по детонации для 3-го цилиндра	Град. п.к.в.	0	0
22.	DOUZ4	Смещение У.О.З. по детонации для 4-го цилиндра	Град. по к.в.	0	0
23.	EFREQ	Рассогласование по частоте для холостого хода	Об/мин		+ -30
24.	JADET	Напряжение в канале обработки сигнала детонации	мВ	0	0
25.	JARCO	Напряжение СО-потенциометра	мВ	По токсичности	По токсичности
26.	JATHR	Напряжение с датчика положения дроссельной заслонки	мВ	400-600	400-600
27.	JATWAT	Напряжение с датчика температуры	мВ	1600-1900	1600-1900
28.	JDKGTC	Коэффициент динамической коррекции циклового наполнения топливом		0,118	0,118
29.	JGBCD	Нефильтрованное цикловое наполнение воздухом по сигналу с датчика ДМРВ	Мг/такт	0	65-80
30.	JGBCG	Ожидаемое цикловое наполнение воздухом при некорректных показаниях датчика ДМРВ	Мг/такт	10922	10922
31.	JGBCIN	Цикловое наполнение воздухом после динамической коррекции	Мг/такт	0	65-75
32.	JGTC	Цикловое наполнение топливом	Мг/такт	0	3,9-5,0
33.	JGTCA	Асинхронная цикловая подача топливом	мг	0	0
34.	JQT	Часовой расход топлива	Мг/такт	0	0,5-0,6
35.	JSPEED	Текущее значение скорости автомобиля	Км/час	0	0
36.	JURFXX	Табличная уставка частоты вращения к.в на холостом ходу	Об/мин	850-(800)**	850 (800)**
37.	KOND	Состояние муфты кондиционера	Вкл/выкл	выкл	Выкл
38.	KONDR	Признак запроса кондиционера	Да/нет	Нет	Нет
39.	KR	Пробный коэффициент коррекции топливоподачи		0	0
40.	MAINRELAY	Состояние реле зажигания	Вкл/выкл	вкл	Вкл
41.	NUACC	Квантовое напряжение борт сети	В	11,5-12,8	12,5-14,6
42.	ONETERR	Признак выявления однократных ошибок	Да/нет	нет	Нет
43.	POMP	Состояние электробензонасоса	Вкл/выкл	выкл	Вкл
44.	RCO	Коэффициент коррекции топливоподачи СО-потенциометром		0,1-2,0	0,1-2,0
45.	RDET	Признак обнаружения детонации	Да/нет	нет	Нет
46.	REPERR	Признак выявления многократных ошибок	Да/нет	нет	Нет
47.	SSM	Установка регулятора холостого хода	шаг	120	25-35
48.	UGB	Установка расхода воздуха для регулятора холостого хода	Кг/час	0	9,8
49.	UOZOC	Угол опережения зажигания для октан-корректора	Град. п.к.в	0	0

50.	UOZXX	Угол опережения зажигания	Град. п.к.в	0	16
51.	VALF	Состав смеси, определяющий топливноподачу в двигателе		0,9	1,0-1,1
52.	PXX	Признак холостого хода	Есть/нет	Нет	Есть

Январь 5.1 M1.5.4N 21103

	Параметр	Расшифровка	Единица или состояние	Зажигание включено	Холостой ход
1.	UACC	Напряжение бортовой сети	В	12.8-14.6	12.8-14.6
2.	TWAT	Температура охлаждающей жидкости	С	94-104	94-104
3.	THR	Положение дроссельной заслонки	%	0	0
4.	FREQX	Частота вращения колен. вала на холостом ходу (дискретность 10 об/мин)	Об/мин	0	760-840
5.	FREQ	Частота вращения колен. вала	Об/мин	0	760-840
6.	INJ	Длительность импульсов впрыска топлива	мс	-*	1,4-2,2
7.	UOZ	Угол опережения зажигания	П.к.в.*	0	8-15
8.	COINJ	Коэффициент коррекции времени впрыска топлива по сигналу датчика кислорода	-	1	0,8-1,2
9.	JAIR	Массовый расход воздуха	Кг/час	10**	6,5-11,5
10.	JGBC	Цикловой расход воздуха	Кг/час	-*	7,5-10
11.	FSM	Текущее положение регулятора холостого хода	-	85	20-55
12.	BITPOW	Признак мощностного обогащения	Да/нет	Нет	Да
13.	PXX	Признак холостого хода	Да/нет	Нет	Да

MP 7.0 BOSCH BA3

	Параметр	Расшифровка	Единица или состояние	Зажигание включено	Холостой ход
1.	UB	Напряжение бортовой сети	В	12.8-14.6	12.8-14.6
2.	TMOT	Температура охлаждающей жидкости	С	94-104	94-104
3.	DKROT	Положение дроссельной заслонки	%	0	0
4.	N10	Частота вращения колен. вала на холостом ходу (дискретность 10 об/мин)	Об/мин	0	760-840
5.	N40	Частота вращения колен. вала	Об/мин	0	760-840
6.	NSOL	Желаемые обороты холостого хода	Об/мин	0	800
7.	MOMPOS	Текущее положение регулятора холостого хода	-	85	20-55
8.	TEI	Длительность импульсов впрыска топлива	мс	-*	1,4-2,2
9.	MAF	Сигнал датчика массового расхода воздуха	В	1	1,15-1,55
10.	TL	Параметр нагрузки	мс	0	1,35-2,2
11.	ZWOUT	Угол опережения зажигания	П.к.в.*	0	8-15
12.	DZW_Z	Уменьшение опережения зажигания при обнаружении детонации	П.к.в.*	0	0
13.	USVK	Сигнал датчика кислорода	мВ	450	50-900
14.	FR	Коэффициент коррекции времени впрыска топлива по сигналу датчика кислорода	-	1	0,8-1,2
15.	FRA	Мультипликативная составляющая коррекция самообучением	-	0,8-1,2	0,8-1,2
16.	TATE	Коэффициент заполнения сигнала продувки адсорбера	%	0	15-45
17.	ML	Массовый расход воздуха	Кг/час	10**	6,5-11,5
18.	QSOL	Желаемый расход воздуха	Кг/час	-*	7,5-10
19.	IV	Текущая коррекция рассчитанного расхода воздуха на холостом ходу	Кг/час	+1	+2
20.	QADP	Переменная адаптация расхода воздуха на холостом ходу	Кг/час	+5	+5
21.	VFZ	Текущая скорость автомобиля	Км/час	0	0

22	B_VL	Признак мощностного обогащения	Да/нет	Нет	Нет
23	B_LL	Признак работы двигателя на холостом ходу	Да/нет	Нет	Да
24	B_EKR	Признак включения электробензонасоса	Да/нет	Нет	Да
25	S_AS	Запрос на включение кондиционера	Да/нет	Нет	Нет
26	B_LF	Признак включения электровентилятора	Да/нет	Нет	Да/нет
27	S_MLR	Признак включения контрольной лампы	Да/нет	Да/нет	Да/нет
28	B_LR	Признак работы в зоне регулировки по датчику кислорода	Да/нет	нет	Да/нет

*- значение параметра трудно предсказать и для диагностики не используется

**- параметр имеет реальный смысл при движении автомобиля

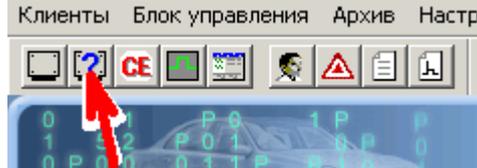
Приступаем непосредственно к диагностике.

25. Начнем с самого простого – открыть капот и внимательно осмотреть подкапотное пространство. А именно правильность подключения разъемов датчиков, целостность проводов, соединения трубопроводов, затяжку хомутов (в особенности датчика массового расхода воздуха (ДМРВ)).

26. Установить манометр топливной рампы. Для удобства манометр лучше поставить на магнитную стойку, которую используют токари, чтобы устанавливая индикаторные приборы.

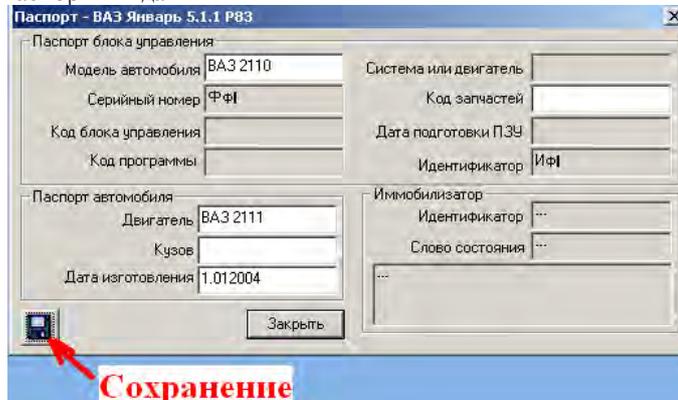
27. Подключить в штатную колодку диагностики автомобиля разъем K-Line и питание адаптера на аккумулятор. На адаптере должны загореться индикатор питания ON (первый светодиод от разъема диагностики), и индикатор связи компьютера с адаптером (второй светодиод). Блок питания, входящий в комплект, при диагностике не используется. Он нужен только при работе с осциллографом и при первоначальной установке связи с адаптером.

28. Включаем зажигание, выбираем в меню программы



Если в настройках включено ведение строгой отчетности, программа сама предложит вам зарегистрировать клиента, только после этого появится окно «Автоопределение устройства», затем уточняем марку автомобиля. Если диагностическая цепь исправна, т.е. установлена связь, программа сама определит тип контроллера в комплектации автомобиля и предложит приступить к работе. Если данные отсутствуют, значит, нет связи компьютера с автомобилем. Все элементарно: либо отсутствует иммобилайзер и нужно установить перемычку в его колодку на 9,18 контакт, либо нет связи компьютера с адаптером. В обоих случаях программа проинформирует вас о возможных причинах отсутствия связи. На последнем месте самое неприятное - неисправность диагностической цепи. При наличии разветвителя эта проблема легко и быстро решается. Нужно установить разветвитель и собрать свою диагностическую цепь, соединив колодку диагностики с 55-контактом разветвителя. Недостаток этого метода восстановления диагностической цепи в том, что, подключая разветвитель, вы теряете данные о накопленных ошибках, так как обесточивается энергозависимая память EEPROM. Если ошибка текущая, она не исчезнет и после подключения разветвителя. Но есть ошибки, которые фиксируются только при движении автомобиля. Так что придется покататься вместе с разветвителем.

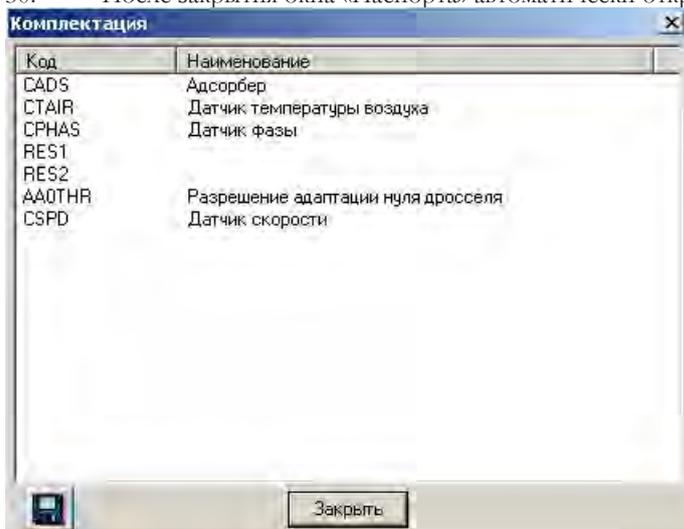
29. После того, как установлена связь автомобиля с компьютером, программа сама предоставит сведения о паспортных данных.



В открывшемся окне вы видите идентификатор блока управления. Эта информация пригодится для дальнейшей работы с автомобилем, чтобы не удивляться во время диагностики несоответствию некоторых параметров с привычными стандартами аналогичных систем. Здесь видно, какой установлен контроллер, изменена или нет программа. В настоящее время существует целая индустрия по изменению и созданию программного обеспечения

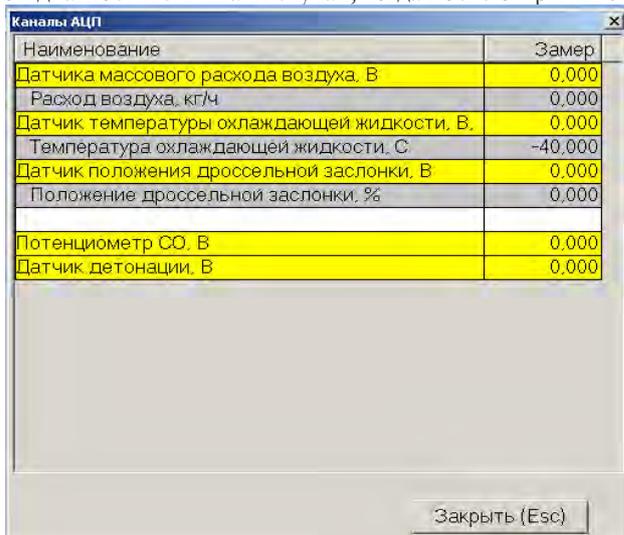
контроллеров, так называемый электронный тюнинг или еще точнее чип-тюнинг. Но это отдельный разговор. Рекомендую сохранить эти данные, нажав иконку сохранения.

30. После закрытия окна «Паспорта» автоматически откроется «Комплектация».



Здесь вы увидите, какие устройства и функции включены в работу системы управления двигателем. В этом же окне видно, не побывал ли тут до вас «тюнингист», и что он изменил в системе. После просмотра не забудьте записать эти данные.

31. «Каналы АЦП» (Аналогового цифрового преобразователя) ваш незаменимый помощник при первичной диагностике. Бывали случаи, когда после открытия этого окна диагностика автомобиля завершалась.



Здесь вы видите напряжение сигналов датчиков с аналогово-цифрового преобразователя. Отметим, на какие параметры стоит обратить особое внимание:

Наименование параметра	Описание
Датчик массового расхода воздуха, В	Напряжение должно быть в пределах от 0,98- 1,05В.
Расход воздуха, Кг\час	Обязательно нулевое значение.
Датчик температуры охл. жидкости, В	Согласно таблице в зависимости от температуры
Температура охлаждающей жидкости С	Соответствовать текущему состоянию двигателя. Проверяется визуальным путем. Например если автомобиль только приехал на ремонт, приблизительно от 60-90 градусов, в любом случае не 0 и не 10 градусов.
Датчик положения дроссельной заслонки, В	Напряжение в пределах 0,47-0,54В.
Положение дроссельной заслонки, %	Обязательно нулевое значение

Бортовое напряжение. В	На контроллерах BOSCH должно соответствовать напряжению аккумулятора. На контроллерах Январь небольшое несоответствие, значение занижено ниже критических 9В и ниже. Это не неисправность и оперировать данными не стоит.
------------------------	--

Таблица зависимости напряжения датчика температуры от температуры двигателя.

Температура	Напряжение.В	Температура	Напряжение.В	Температура	Напряжение.В	Температура	Напряжение.В
-20		34	2.34	62	1.13	91	0.57
-10		35	2.32	63	1.11	92	0.54
0	4.97	36	2.29	64	1.07	93	0.49
4	3.89	37	2.23	65	1.04	94	0.47
6	3.81	38	2.17	66	1.00	95	0.45
7	3.77	39	2.13	67	0.98	96	0.45
9	3.66	40	2.07	68	0.96	97	0.43
10	3.63	41	2.01	69	0.92	98	0.41
11	3.57	42	1.97	70	0.90	99	0.41
13	3.50	43	1.91	71	0.88	100	0.39
14	3.46	44	1.86	72	0.86	101	0.37
15	3.40	45	1.82	73	0.84	102	0.37
17	3.32	46	1.76	74	0.82	103	0.35
18	3.26	47	1.70	75	0.80	104	0.33
20	3.17	48	1.66	76	0.76	105	0.31
21	3.11	49	1.62	77	0.74		
22	3.07	50	1.58	78	0.72		
23	3.01	51	1.54	79	0.70		
24	2.95	52	1.50	80	0.68		
25	2.87	53	1.46	81	0.66		
26	2.79	54	1.43	82	0.64		
27	2.73	55	1.37	83	0.61		
28	2.68	56	1.35	84	0.61		
29	2.64	57	1.29	85	0.59		
30	2.60	58	1.25	86	0.57		
31	2.54	59	1.23	87	0.57		
32	2.48	60	1.21	88	0.55		
33	2.42	61	1.17	90	0.53		

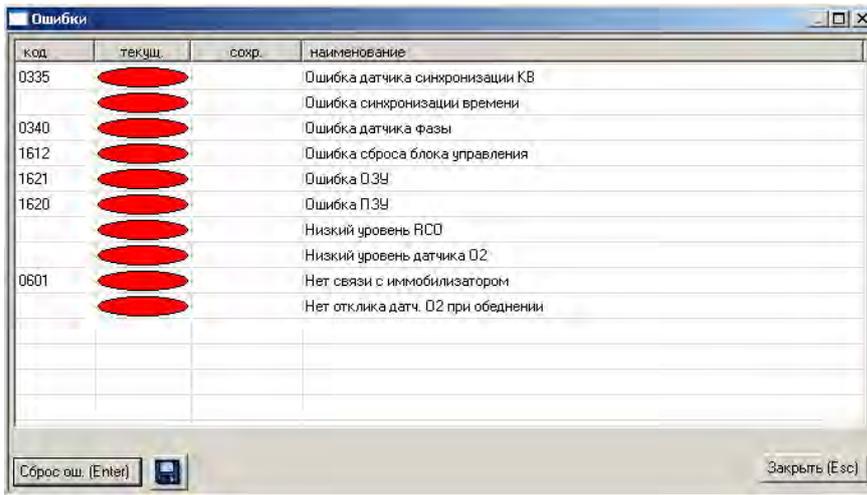
32. Переходим к просмотру основных параметров, соответственно делаем клик на строку «Параметры». Выбираем в программе «исполнительные механизмы» нажатием кнопки F5 на клавиатуре. В открывшемся окне «реле бензонасоса» кликаем на окно «Вкл» (включить бензонасос),

затем нажимаем на клапан манометра до устранения воздушной пробки. После выключения бензонасоса смотрим установившееся давление. По нормативам оно должно соответствовать 285 Бар. На практике среднестатистическое давление составляет от 250 – 275 Бар. В принципе, это давление можно считать нормальным. Хотя, если давление ниже 270 Бар, нужно попытаться его поднять. Это можно сделать только в случае, если установлен регулятор давления, поддающийся регулировке. Нужно снять вакуумную трубку с регулятора и тоненькой отверточкой медленно по пол оборота заворачивать винт, периодически включая бензонасос и проверяя изменение давления. На практике эта процедура всегда заканчивается успешно, в большинстве случаев пусковое давление приходит в теоретические нормы 285 Бар. На новых системах впрыска топлива давление в топливной рампе составляет 400 Бар. Эти системы легко определяются по отсутствию регулятора давления на топливной рампе. В отличие от систем топливоподачи, оборудованных регулятором давления, данное давление неизменно от оборотов двигателя.

Затем в этом же окне выбрать «реле вентилятора». Произвести включение и выключение. Этими действиями вы проверяете исправность вентилятора охлаждения и его цепей.

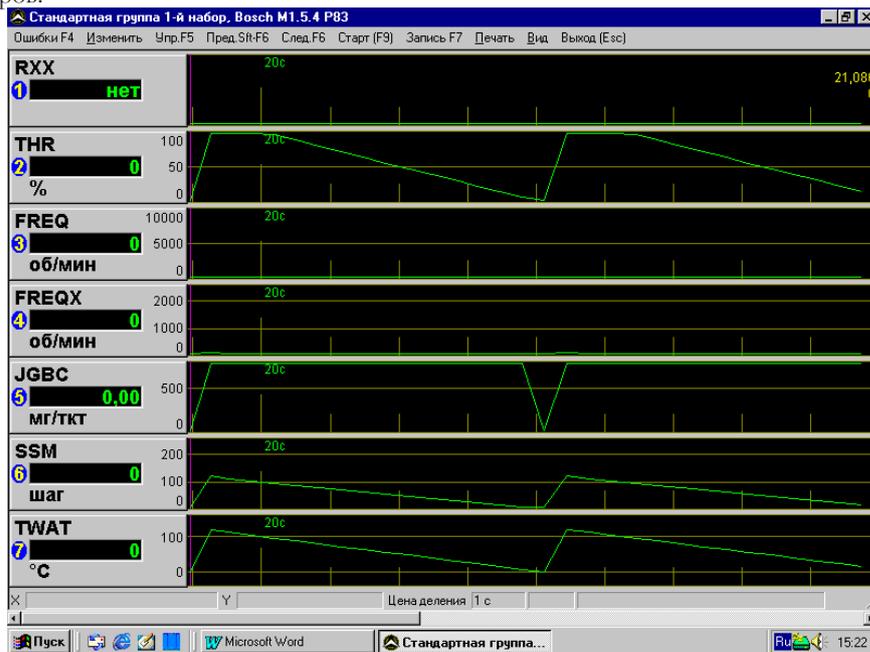
Выбрать строку «Желаемое положение регулятора холостого хода». Нажать сначала клавишу «Home» на клавиатуре, затем «End». При отработывании регулятором полученной команды должно прослушиваться характерное пощелкивание. На работающем двигателе те же самые действия увеличивают и уменьшают обороты двигателя.

33. Выбрать в меню «Коды неисправности». Если они есть, записать коды. В большей степени вас должны интересовать текущие и многократные ошибки.



Далее необходимо стереть ошибки. Наличие текущей ошибки указывает на конкретную неисправность. Считайте, что вам повезло: можете приступать к ремонту. Программа позволяет произвести быстрый просмотр ошибок, не выходя из окна просмотра параметров. Для этого надо нажать на клавишу «F4». Откроется окно «Ошибки». Клавиша «ESC» закрывает окно.

34. Не запуская двигатель, произведите просмотр параметров. Пользуйтесь ранее приведенными таблицами. После приобретения определенных навыков и осмысления того, что вы делаете, надобность в таблицах отпадет. К примеру, открыли вы параметры в стандартной группе 1- набор. На мониторе отобразились семь параметров PXX, THR, FREQ, FREQX, JGBC, SSM, TWAT. Чтобы сделать определенные выводы, надо знать значение параметров.



PXX – признак холостого хода (т.е. при работающем двигателе в режиме холостого хода этот параметр информирует вас о том, в каком режиме контроллер управляет двигателем). Соответственно на неработающем двигателе должен быть флаг “НЕТ”.

THR- положение дроссельной заслонки. При определении неисправности этот параметр играет не последнюю роль. Изменение его значения должно происходить только при нажатии на педаль акселератора, как при неработающем, так и работающем двигателе. В режиме холостого хода значение параметра должно соответствовать нулю.

Вот в таком духе, разложив все по полочкам, вы просто обязаны проанализировать каждый параметр. В таблице приведены расшифровки и описание значения каждого параметра для двух типов контроллеров.

BOSCH 1.5.4 Январь 5.1	BOSCH MP7	Расшифровка параметров	Описание
FREQ	N10	Частота вращения коленвала	Частота вращения с датчика колен.вала

FREQX	N40	Частота вращения коленвала на холостом ходу	Более точная измеренная частота вращения
TWAT	TMOT	Температура охлаждающей жидкости	Температура двигателя, которую видит контроллер
THR	DKROT	Положение дроссельной заслонки	Угол открытия дроссельной заслонки в процентном отношении
JAIR	ML	Массовый расход воздуха	Кол-во воздуха прошедшее через датчик массового расхода
JGBC		Цикловое наполнение	Наполнение цилиндра воздухом
INJ	TE1	Длительность импульсов впрыска	Время открытия форсунок в м.сек
VOZ	ZWOUT	Угол опережения зажигания	Текущее значение угла опережения зажигания
FSM	MOMPOS	Текущее положение регулятора XX	Реальное положение регулятора холостого хода в шагах
SSM		Желаемое положение регулятора XX	Положение регулятора холостого хода заданное программой
COJNJ		Коэффициент коррекции впрыска топлива	Отклонение значение от 1 указывает на состояние регулирования контроллером топливонадачи в сторону обеднения или обогащения.
PXX		Признак холостого хода	Отображает состояние работы двигателя
RCO		Коэффициент коррекции	Регулировка СО
BITROW	B_VL	Признак перехода на режим полной нагрузки	Этим все сказано
LASTLAM		Прошрое состояние датчика кислорода	Параметр позволяет отследить регулировку смеси в сторону обеднения по данным датчика кислорода
INPLAM		Текущее состояние датчика кислорода	Параметр позволяет отследить регулировку смеси в сторону обогащения по данным датчика кислорода
RDET		Признак работы датчика детонации	Работа датчика детонации
DET		Детонация	Попадание в зону детонации
JUFPPX		Желаемые обороты холостого хода	Программно заданные обороты
ADC KNK		Напряжение на датчике детонации	Отображает напряжение сигнала с датчика детонации
ADC TW		Напряжение на датчике температуры	Отображает напряжение сигнала с датчика температуры
ADC MAF		Напряжение на датчике массового расхода воздуха	Отображает напряжение сигнала с ДМРВ
ADC BAT		Напряжение бортсети	Напряжение на 27 ноге контроллера
ADC 02		Напряжение датчика кислорода	Отображает напряжение сигнала с датчика кислорода.
ADC THR		Напряжение на датчике положения дроссельной заслонки	Отображает напряжение сигнала с датчика ДПЗД

Чтобы проще было ориентироваться в показаниях, проведем небольшой анализ и попробуем привязать некоторые параметры к конкретному датчику.

Параметр	Описание
FREQ	Значение этого параметра дает возможность контролировать работу датчика положения коленвала (ДПКВ). Зависание параметра после остановки двигателя ни о чем не говорит.
TWAT	Параметр указывает на состояние датчика температуры. Если двигатель холодный, можно легко проверить его исправность, сравнив значение с температурой окружающего воздуха. Если датчик в обрыве отобразится код «Низкий уровень датчика температуры охл. жидкости». Значение параметра при обрыве соответствует температуре –40 градусов.

THR	Параметр указывает на состояние датчика положения дроссельной заслонки (ДПДЗ). На холостом ходу значение его должно быть обязательно нулевым. Если значение выше нуля, проверить натяжение троса акселератора, трос должен быть ослаблен. При соблюдении всех указанных выше условий, неисправен датчик. Параметр дублируется значением параметра PXX. Флаг на холостом ходу должен соответствовать режиму работы двигателя.
JAIR	Параметр указывает на работу датчика массового расхода воздуха (ДМРВ). На нерабочем двигателе он должен быть нулевым. Эталонные значения на прогревом двигателе должны соответствовать данным из таблицы плюс, минус 10%. При завышенных данных, напрашиваются ряд проверок. Например: 1. Не совпадают фазы газораспределения(проскочил ремень ГРМ) 2. Неисправность задающего диска. Актуально, если диск не чутунный. 3. . Происходит подсос воздуха во впускном коллекторе. 4. Прогорел клапан какого-нибудь цилиндра 5. Неисправен модуль зажигания или свеча. 6. Неисправен сам датчик.
DET	Параметр позволяет проконтролировать работу датчика детонации. При резком увеличении оборотов двигатель должен попадать в зону детонации.
RCO	Параметр показывает коэффициент коррекции топливопадачи на холостом ходу и малых нагрузках. Позволяет определить в какую сторону происходит корректировка, если коэффициент с отрицательным значением, то смесь обедняется, положительным – обогащается. Коэффициент учитывается только на холостом ходу и малых нагрузках. Например, значение – 0.027 говорит об объединении смеси, т.е урезано топливо. Это можно видеть на параметрах INJ- длительность импульса впрыска, падает часовой расход JQT. Не стоит увлекаться занижением коэффициента при завышенном СО. Здесь, скорее всего, виноват ДМРВ. При его замене СО встает на место.
FSM	Параметр показывает реальное положение в шагах исполнительного механизма PXX (регулятор холостого хода) При рабочем состоянии PXX значение постоянно изменяется, что говорит о его нормальной работе. Если PXX по каким-то причинам не успевает выполнять команды контроллера, отображается код «Ошибка регулятора холостого хода». Не спешите его менять при однократной ошибке, когда PXX конкретно неисправен, двигатель глохнет при запуске, и на переходных режимах. Это связано с тем, что PXX регулирует холостой ход грубо, более точная регулировка осуществляется изменением угла опережения зажигания.
ADC KNK	Показывает напряжение на датчике детонации. При возникновении детонации напряжение должно изменяться
ADC TW	Показывает напряжение на датчике температуры. Сравнив значение с таблицей напряжений, можно точно определить температуру и исправность датчика.
ADC MAF	Показывает напряжение выходного сигнала датчика массового расхода воздуха (ДМРВ). Напряжение на не заведенном двигателе выше 1,1 вольта указывает на конкретную неисправность датчика.
ADC BAT	Показывает напряжение после замка зажигания, на 27 ножке контроллера.
ADC 02	Показывает напряжение сигнала с датчика кислорода, Если датчик исправен, напряжение должно изменяться за десять секунд не менее восьми раз.
ADC THR	Показывает напряжение с датчика положения дроссельной заслонки. Изменяется при открытии от 0.47В до 5В

35. Запустить двигатель, проверить показания манометра. Давление должно быть в пределах 210-220 Бар. При увеличении оборотов давление должно увеличиваться. Прогреть двигатель до рабочей температуры 95-100 градусов. Затем нужно просмотреть значение параметров.

36. При наличии газоанализатора проверить эмиссию двигателя, если необходимо откорректировать, выполнив следующие действия:- нажатием клавиши «F5», открыть окно “исполнительные механизмы”, затем выбрать строку “коэффициент коррекции СО”. Заводские усредненные установки коэффициента соответствуют –0, 004. Увеличение в плюс увеличивает топливопадучу. Уменьшение в минус- уменьшает. Если газоанализатора нет, произвести корректировку можно приблизительно, ориентируясь на параметры JQT- часовой расход топлива. Его значение должно быть в пределах 0,7л/час, и INJ- длительность впрыска топлива от 2.00-2.20м/сек. Параметра JQT нет в стандартном наборе, придется создать набор, к примеру: «Расход» с набором параметров по всем видам расхода.

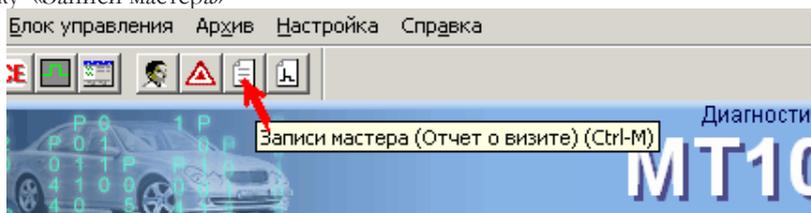
37. Проверить окно “Ошибки”. Повторение уже ранее записанных ошибок указывает на конкретную неисправность. Не стоит при наличии той или иной ошибки делать поспешные выводы и менять датчики. В большинстве случаев датчики абсолютно исправны, проблема заключается в проводке или соединениях. Поэтому путем подергивания проводов попытайтесь найти так называемый “скользящий контакт”.

38. Диагностические программы и приборы «видят» только неисправность первичных цепей, поэтому переходим к дублированию полученных данных. Далее следует нажать клавишу «F5». В открывшемся окне «Исполнительные механизмы» выберите строку «Регулятор холостого хода» и нажмите на клавиатуре клавишу «Home». Таким образом вы заглушите двигатель. Затем установите разрядник на бронепровод первого цилиндра. В открытом окне «Исполнительные механизмы» выберите строку “Зажигание 1,4”, и четырехкратным нажатием на клавишу «Вкл» подать четыре импульса. Наличие искры указывает на исправность контура модуля зажигания и

бронепровода первого цилиндра. Далее надо снять разрядник с бронепровода первого цилиндра. Внимание! Поставьте бронепровод на место, а разрядник на бронепровод четвертого цилиндра. Ни в коем случае не оставляйте контуры без нагрузки. В противном случае выйдет из строя модуль зажигания. Снова подайте четыре импульса. Наличие искры говорит об исправности контура и бронепровода четвертого цилиндра. Тем же методом проверьте 2 и 3 цилиндры. Как правило, у модуля зажигания выходит из строя только один контур 1-4 либо 2-3 цилиндров. Есть единичные случаи, когда разрядник указывает только на один цилиндр. Не торопитесь менять модуль зажигания. Проблема может заключаться в свече параллельного цилиндра. Это легко проверяется путем переустановки наконечника бронепровода с параллельного цилиндра на уже проверенные цилиндры. Например, вы проверили 1-4 цилиндры, и все оказалось в норме, затем 2-3. На третьем цилиндре разрядник указал проблему. Тогда поменяйте местами подсвечники второго и третьего цилиндров. Проверьте по описанной ранее методике контур 2-3 цилиндров. Если результат изменился с точностью до наоборот, неисправна свеча второго цилиндра. Если искры все еще нет при тесте третьего цилиндра, проверьте исправность бронепровода третьего цилиндра, установив его на исправный цилиндр (первый или четвертый). После проделанной процедуры и отсутствия положительного результата можно сделать вывод о неисправности модуля зажигания. Характерные особенности поведения автомобиля при неисправном модуле зажигания: автомобиль сохраняет свои ходовые качества за исключением появления провалов при увеличении оборотов. При этом затрудняется запуск двигателя, как говорят клиенты, «ухудшается тяга».

39. Описание функций программы «испытания», думаю, не нуждаются, за исключением одного пункта «Сброс ЭБУ». Данная функция позволяет произвести кратковременное отключение питания контроллера так, как если вы скидываете клемму аккумулятора.

40. В завершении диагностики вам потребуется выдать документ, в котором будут отражены все данные по автомобилю, наличие либо отсутствие неисправности, проведенные работы и замененные комплектующие, и, конечно же, счет клиенту. Если вы заполнили все справочники и во время проведения работ записывали данные в буфер программы, сделать все вышперечисленное не представляет труда. Кликните в главном окне программы на иконку «Записи мастера»



В открывшемся окне

Таблица Запись Вид Печать

Печатать	Дата	Время	Тип
✓	07-01-2006	15:33:43	Жалоба клиента
✓	07-01-2006	15:35:13	Неисправность
✓	07-01-2006	15:36:16	Выполненная работа
✓	07-01-2006	15:36:59	Установлена деталь
✓	07-01-2006	15:37:30	Рекомендация

Поочередно, начиная со справочника «Жалобы клиента», простым нажатием левой клавиши мыши заполняйте регистрационные окна. Например, подготовим отчетный документ для клиента Сидорова А.П. Нажимаем на первую кнопку . Открывается регистрационное окно

Отчет о визите 07.01.2006 клиента "Сидоров Александр..."

Визит: Сидоров Александр Петрович - 07-01-2006 - 15:33

Жалоба клиента: Двигатель не заводится

Дата: 07-01-2006 Время: 15:33:43

Стоимость:

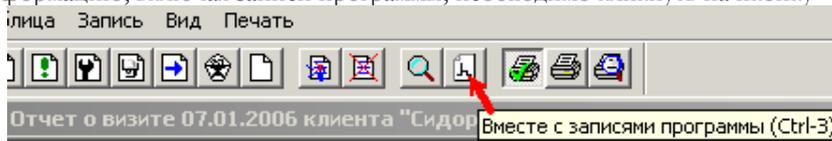
Примечание: На прогревом двигателе

Записать Отмена

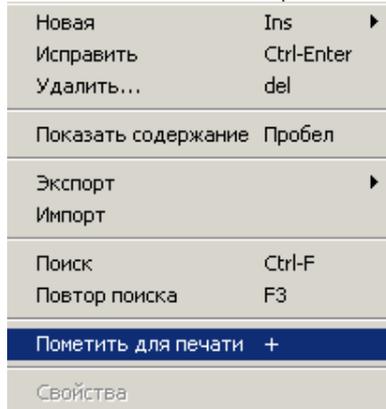
в котором следует выбрать из справочника заранее набранную строку жалоб клиента, либо создать новую

и выбрать. В примечаниях можно уточнить условие возникающей неисправности. После ввода, строка появится в отчете.

Точно таким образом заполняются все строки отчета. Если вы или клиент желает видеть всю собранную вами информацию, включая записи программы, необходимо кликнуть на иконку



Откроются записи программы, но если вы хотите вывести их на печать, придется поставить галочки. Для чего необходимо выделить строку записей нажатием левой клавиши мыши, затем нажатием клавиши «+» поставит галочку либо вызвать нажатием правой клавиши мыши подменю



в котором выбрать строку пометить для печати. Отправить отчет на принтер. Получите отчет следующей формы.

Отчет о визите 07.01.2006 клиента "Сидоров Александр Петрович"		Лист 1 из 1
 <p>Автоцентр "Профессионал" Адрес: ул. Краматорская 97А Телефоны: 8(3537) 23-66-86 Время работы: с 9-00 до 18-00 (без обеда)</p>		
Клиент: Сидоров Александр Петрович Гос. номер: А333УО	Визит: 07.01.2006 Год вып.: 2006	Авто: ВАЗ 2110 Пробег:
<i>В течении месяца со дня обращения, диагностика производится бесплатно.</i>		
Жалобы клиента		
Двигатель не заводится		
Неисправности		
Неисправность датчика температуры охл. жидкости (ДТОЖ)		
Выполненные Работы		
Замена датчика температуры		50,00
Установлены детали		
Датчик температуры охл. жидкости (ДТОЖ)		70,00
Рекомендации		
Заменить свечи зажигания		
Гарантии		
Гарантия на датчик температуры 30 дней		
Дополнительные записи мастера		
Компрессия в цилиндрах в 1 -12,0 2-12,5 3-12,0 4-13,0		Рекомдована
регулировка клапанов		
Коды неисправности контроллера "МИКАС 7.1 К3" 07-01-2006 15:33:17		
Ошибка нет		
Паспорт ЗБУ контроллера "МИКАС 7.1 К3" 07-01-2006 15:33:03		
Паспорт программы		
Тип блока управления программы		
Имя программы		
Таблица ссылок программы		
Паспорт блока управления		
Модификация ЗБУ		
Серийный номер ЗБУ		
Дата изготовления ЗБУ		
Паспорт калибровок		
Тип блока управления калибровок		
Таблица ссылок калибровок		

Калибровка	
Дата калибровки	
Двигатель	
Паспорт автомобиля
Паспорт двигателя	
Кузов	
Дата изготовления автомобиля	
Паспорт монитора
Версия монитора	0

Итоговая сумма: 120,00

Спасибо, что выбрали нас! В следующий раз получите скидку 5 %.

Мастер:

Иванов Василий Федорович

Типичные неисправности ВАЗ.

Здесь приводятся неисправности, которые наиболее часто повторяются.

41. Датчик положения дроссельной заслонки.

Двигатель на малых, средних, полных нагрузках работает с перебоями (автомобиль дергается). На переходных режимах, например, в движении при торможении на выжатом сцеплении, или на нейтральной передаче, происходит самопроизвольное увеличение оборотов двигателя.

Как правило, контроллер фиксирует неполадку и информирует водителя о неисправности, включив лампу “CHECK ENGINE”. В окне «Ошибки» программы «Мотор – тестер» появляется код ошибки “Низкий уровень сигнала ДПДЗ”. Во время движения лампа может загораться или гореть постоянно. Пробой датчика можно увидеть в параметре ТНР. Например, на холостом ходу вместо обнуленного параметра наблюдается 4,5 % открытия дроссельной заслонки. Более точно неисправность ДПЗД проверяется тестером периферии ДСТ-6. Эта проблема влияет только на ездовые качества. Автомобиль сохраняет мобильность. Но есть еще один момент, когда автомобиль из-за неисправности ДПЗД вообще не заводится. Хочу отметить одну особенность возникновения этой неисправности. Контроллер даже не успевает занести код неисправности, т.е. лампа не горит. Определяется неисправность элементарно: на параметре ТНР значение выше 30% открытия дросселя, контроллер включает режим продувки залитого двигателя и запрещает подачу топлива.

42. Модуль зажигания.

Двигатель плохо заводится, на холостых оборотах работает в нормальном режиме. При переходе на мощностные нагрузки наблюдается провал. Причина проста: не работает один из контуров модуля. Метод определения неисправности описан в «методике» пункт 14.

43. Регулятор холостого хода (РХХ).

Двигатель глохнет сразу после запуска и на переходных режимах. Контроллер заносит в память код «Ошибка регулятора холостого хода». «Лечится» эта неприятность только заменой датчика.

44. Датчик температуры (ДТОЖ).

На холодном пуске двигатель заводится без проблем, с прогревом начинаются «чудеса». Завести прогретый двигатель можно только, совершив подвиг. Из выхлопной трубы валит черный дым, двигатель тронит, как правило, наблюдается беспорядочное включение вентилятора охлаждения. В большинстве случаев виновник этой неисправности не сам датчик, а его разъем или обрыв проводки.

45. Датчик массового расхода воздуха (ДМРВ).

Двигатель не развивает полную мощность (тронит). Контроллер в большинстве случаев заносит код неисправности «Ошибка датчика коленвала». Определить неисправность можно, измерив напряжение сигнала датчика. Если напряжение превышает 1.1 вольт, будьте уверены - он неисправен. Во всех других случаях неисправность определяется только путем его замены.

46. Двигатель не развивает полной мощности.

Причина в несовпадении фаз газораспределения, проскочил ремень на энное количество зубьев. Проверить совпадение меток. Или провернуло задающий диск, если конечно он не чугунный.

С.В.Девяткин

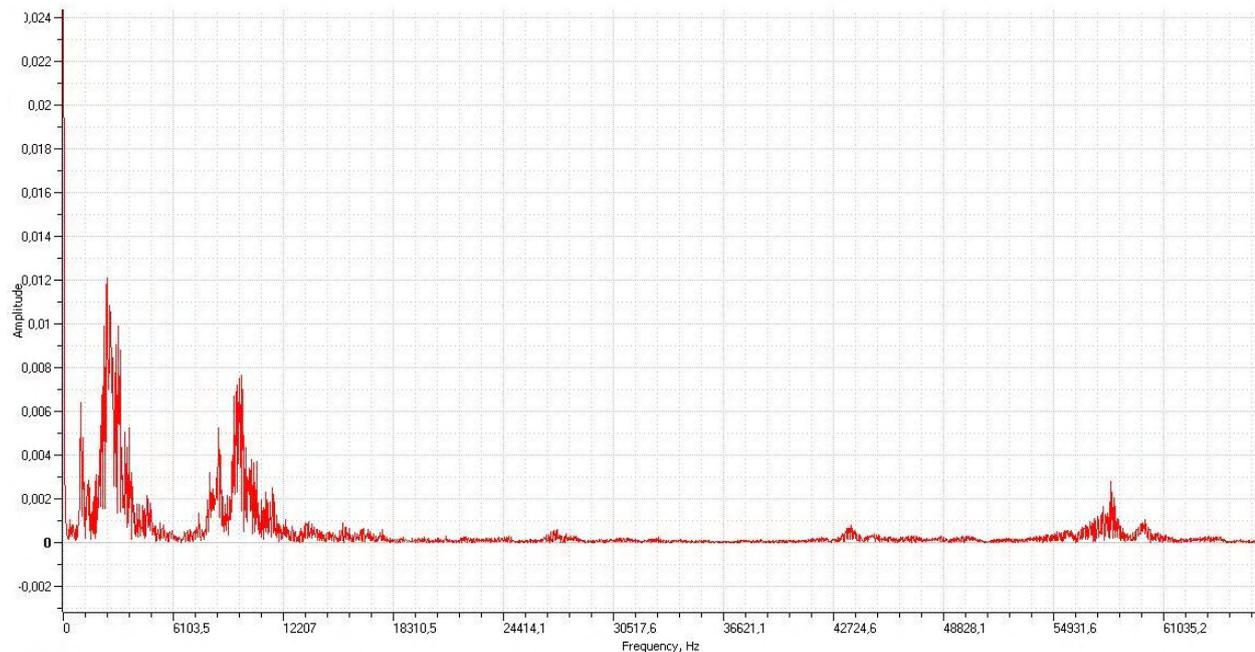
ВИБРОДИАГНОСТИКА ДИЗЕЛЬНЫХ ДВС

При анализе работы машин возвратно-поступательного действия, к которым относятся двигатели внутреннего сгорания (далее по тексту - ДВС), поршневые компрессоры, насосы и др. обычной проблемой является понимание природы «шума», наблюдаемого на экране осциллографа(монитора мотортестера), а также того, почему поведение данных во времени столь неустойчиво. Все дело заключается в подходах к анализу состояния оборудования.

Обычно те, кто в своей работе имел дело с анализом ДВС, возлагали очень большие надежды на анализ сигналов в частотной области. Посмотрим, для каких узлов ДВС мы и в самом деле можем воспользоваться анализом спектров. Некоторые из них приведены в табл.1

Таблица 1.

Узлы, состояние которых можно анализировать с помощью спектрального анализа сигналов
- дисбаланс коленчатого вала;
- неуравновешенность поршней;
- неуравновешенность крутильных колебаний;
- несоосность;
- ослабление соединений;
- масляные и водяные насосы;
- турбины, вентиляторы, нагнетатели;
- зубчатые передачи;
- подшипники качения, скольжения;
- масляные вихри и срывные явления в масляном клине подшипников скольжения.



Для примера приведена спектрограмма работы ДВС

Но как быть со многими другими элементами, такими как поршневые кольца, пальцы, клапана и т.д.? При анализе сигналов в частотной области эффекты воздействия этих элементов теряются в шуме, генерируемым ДВС. Попытки выделить их из шума оканчивались неудачей для многих прекрасных специалистов. Часто можно было услышать комментарии такого рода: «Анализ машин возвратно-поступательного действия состоит из одних случайностей. Зачем вообще ломать над этим голову?» или «Что еще можем мы исследовать в этих машинах кроме все тех же вращающихся частей?».

Более логичным для ДВС представляется анализ поведения во временной области. При обслуживании таких машин работа их узлов (моменты зажигания, впрыска топлива, открытия клапанов и т.д.) привязывалась к углу поворота коленчатого вала. Для таких наблюдений могут быть использованы специальные анализаторы, осциллографы и сборщики данных с внешним запуском. Момент запуска анализа для них определяется каким-нибудь характерным моментом времени в цикле действия машины, жестко связанным с углом поворота коленчатого вала.

Анализ ДВС может включать анализ мощности двигателя, максимального давления в цилиндрах, характе-

ристик зажигания, пульсации акустических волн, производительности, потребления топлива, частиц износа поршневых пальцев, цилиндров, свечей, колец, отверстий клапанов, впускных клапанов и многих других элементов.

Для того, чтобы провести анализ во временной области используют оптический или индукционный датчик синхронизации, производящий импульс в момент прохождения коленчатым валом, верхней мертвой точки двигателя.

Наиболее часто анализ во временной области применяется для контроля моментов зажигания, впрыска топлива и других характерных процессов, связанных с работой двигателей.

Очень ценной информацией являются данные об изменениях в работе машины в течение некоторого времени (ее «история»). Такую «историю» можно получить в результате наблюдений за состоянием смазки, топлива, воды, газа, изменением температуры и давления. Почти все средства, используемые для контроля, имеют электромеханический принцип действия. Вероятно, наиболее часто используемым прибором является пирометр. Пирометр позволяет осуществлять общее наблюдение за процессом сгорания в цилиндре.

Другими общепотребительными средствами измерений являются датчики давления в цилиндрах двигателя, во впускном и выпускном трактах. Несомненную ценность как средство наблюдения за поршневыми двигателями представляет анализ масла. Периодичность и тип анализа определяются видом двигателя и продолжительностью его работы. Для наблюдения за содержанием частиц износа деталей двигателя используется спектрографический анализ или феррография. Другим источником информации являются измерения расхода топлива. Однако такой анализ может сообщить вам лишь о том, какие узлы имеют повышенный расход топлива, но не скажет, каким образом и почему это происходит.

Исторически анализ работы ДВС проводится с помощью осциллографа, запуск луча которого синхронизирован с каким-либо моментом в цикле их действия. Осциллограф может помочь при определении технического состояния машины, но не дает информации об эксплуатационных характеристиках и изменениях в состоянии ее элементов. Более точную и подробную информацию можно получить с помощью специальных анализаторов. Их можно использовать, при условии синхронизированного запуска с циклом действия машины с помощью специальных устройств, предназначенных для этих целей. Когда такие устройства используются при анализе во временной области или для проведения порядкового анализа, все характерные моменты в каждом цикле действия машины могут быть воспроизведены на экране (градуировка, горизонтальной оси в миллисекундах или значениях фазового угла).

Анализ рабочих характеристик

С чего же нужно начать? Прежде всего, необходимо иметь некоторые минимальные сведения, на основании которых можно сделать определенные выводы.

Нам необходимо знать, какие процессы связаны с циклом действия машины и их привязку к углу поворота коленчатого вала для каждой из исследуемых машин: двигателя (2-х или 4-х тактного), компрессора (одно- или двухстороннего действия) или насоса (поршневого типа). Нам необходимо знать «историю» машины - сведения о том, какие характеристики были у машины в прошлом. Для анализа двигателей и оборудования с зажиганием от искры важно иметь сведения об электрической части машины, включая тип системы зажигания.

Для проведения любого анализа необходимо иметь информацию об объекте исследования. Для ДВС- это данные об объеме цилиндра, ходе поршня, длине шатуна, радиусе кривошипа, числе оборотов в единицу времени, рабочем цикле двигателя (моментах начала всех процессов, связанных с работой 2-х- или 4-х тактного двигателя, углах поворота коленчатого вала относительно некоторой начальной точки) и порядке работы цилиндров.

Анализ состояния ДВС

Процедуры анализа должны быть построены так, чтобы в процессе проведения анализа можно было определять имеющиеся в машине проблемы в их логической последовательности.

ДВС обычно бывают 2-х типов: с самовоспламенением (дизельные) и с зажиганием от искры (карбюраторные). Очевидно для дизельных двигателей, где воспламенение от искры не используется, в анализе работы системы зажигания нет необходимости. Тем не менее следует иметь в виду, что, хотя в дизельном двигателе и не используется зажигание, управление процессом воспламенения осуществляется выбором угла впрыска топлива, поэтому для дизельного двигателя имеют место все те же проблемы, связанные со сгоранием топлива в цилиндрах.

Важно понимать, что для обоих типов двигателей, карбюраторных и дизельных, анализ системы зажигания должен проводиться в первую очередь для того, чтобы определить, правильно ли происходит процесс сгорания топлива в двигателе. Этот вопрос должен быть решен, чтобы определить, следует ли проводить анализ рабочих характеристик машины или контроль технического состояния. Нет смысла проводить исследования двигателя, у которого сначала должны быть скорректированы временные интервалы его рабочего цикла. Если мы проведем анализ двигателя, у которого неправильно установлен угол опережения зажигания, мы не сможем воспользоваться полученными данными и впустую потратим время. Это является напоминанием того, как важно убедиться в том, что угол опережения зажигания (а для дизельного двигателя - угол впрыска топлива) установлен правильно, прежде чем оценивать рабочие характеристики и состояние машины.

В процессе проведения анализа системы зажигания могут быть проверены следующие элементы: моменты прерывания, пиковый ионизационный потенциал, состояние свечей, напряжение искрения, высокоомное сопротивление, нагрузка на цилиндр, пропуски зажигания, опережение или запаздывание зажигания, отсутствие искры, двойная искра, работа тиристоров в электронной цепи.

Следующим этапом анализа, который необходимо выполнить, является так называемый общий осмотр. Сюда входит физический и визуальный анализ работы двигателя (компрессора). Обычно проводят контроль следующих элементов: топливных клапанов, состояния смазки в верхней части цилиндра, процесса сгорания топлива с помощью пирометра, состояния сальников цилиндра, распределения моментов зажигания, показаний развиваемой мощности, равномерности работы цилиндров, расчетной нагрузки, вентилятора, наддува и др., Все эти параметры заносятся в бланк общего осмотра двигателя.

Оценка рабочих характеристик

Оценка рабочих характеристик требует специального оборудования для расчетов развиваемой мощности, средних эффективных давлений, сравнения углов опережения зажигания, сравнения пиковых значений давления и углов появления пикового давления. Оно позволяет также получить показания развиваемой мощности для сравнения их с расчетными значениями.

Для определения состояния элементов машины необходимы некоторые аналитические инструменты. Один из них - акселерометр, используемый для измерения вибрации узлов машины. Индуктивный датчик позволяет измерять как высокие, так и низкие напряжения в системе зажигания. Датчик пульсаций в топливной трубке высокого давления позволяет определить момент подачи топлива в форсунку дизеля. И, наконец, нужен датчик давления с парой диапазонов. Обычно это или тензодатчик, или датчик пьезоэлектрического типа.

Датчик вибрации позволяет обнаружить трение в системе и механические удары. (рис 7).

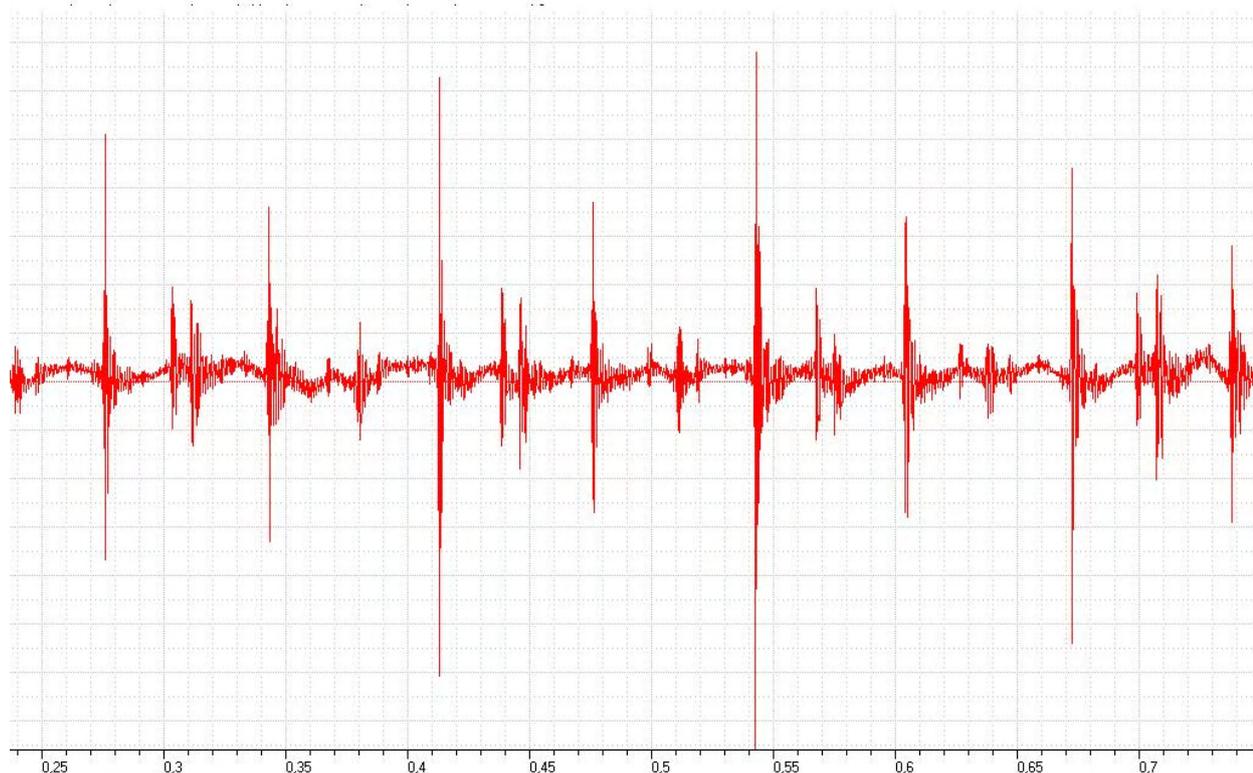
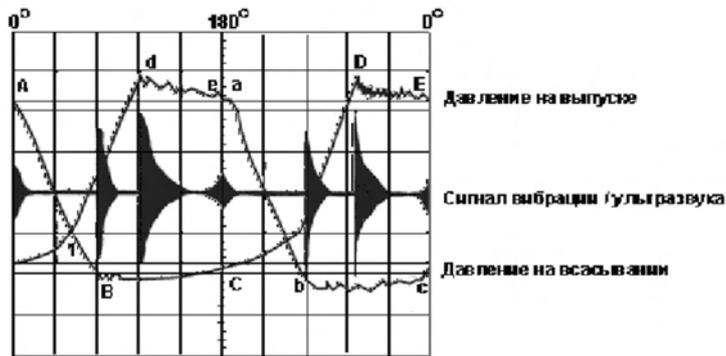


Рис. 7. Вибрация, сопровождающая стук в двигателе

Угловое положение коленчатого вала, отмечаемое на экране курсором благодаря использованию индуктивного датчика, позволяет определить, соответствует ли течение процессов рабочему циклу машины. И, наконец, датчик давления позволяет измерить давление для любого углового положения коленчатого вала и определить, соответствуют ли процессы, происходящие в цилиндре тому, что мы ожидали.

С помощью датчиков вибрации и датчиков рабочих характеристик можно измерять угол и величину максимального давления, вибрацию при максимальном давлении, наблюдать работу поршневых колец, самого поршня, открытие и закрытие впускных и выпускных клапанов, моменты зажигания и сжатия, поток газов через клапаны, состояние цилиндров и многое другое, что здесь просто невозможно перечислить. Анализ диаграмм для циклов сгорания, циклов вибрации, циклов работы системы зажигания, полученных на работающей машине, позволяет

оценить ее техническое состояние, не останавливая работу и не снимая двигатель для проведения визуального осмотра. В свою очередь, это позволяет нам сократить время на техническое обслуживание, сохранить деньги, убедиться в надежности работы машины и повысить ее производительность.



Со стороны головки цилиндра - прописные буквы
Со стороны коленчатого вала - курсив.

Обозначения

- | | |
|------------------------------|--------------------------------------|
| A,a - Выпуск закончен | A,a - B,b - Такт расширения |
| B,b - Всасывание открывается | B,b - C,c - Такт всасывания |
| C,c - Всасывание закончено | C,c - D,d - Такт сжатия |
| D,d - Выпуск открывается | D,d - E,e - Такт выпуска |
| E,e - Выпуск заканчивается | 1 - Выравнивание давления в цилиндре |

Рис. 13. Зависимости изменения давления (со стороны головки цилиндра и со стороны коленчатого вала) со временем на одном графике .

На рис. 13 показан совмещенный график сигнала вибрации, а также давлений в цилиндре, наблюдаемых как со стороны головки цилиндра, так и со стороны коленчатого вала компрессора. Такую диаграмму можно наблюдать на специальном анализаторе, обычный же инструментарий позволяет получить график, соответствующий наблюдениям только с какого-либо одного конца цилиндра.

Важно знать, какому углу соответствует каждое из событий в цилиндре. Это позволит определить, свидетельствует ли график вибрации о наличии каких-либо проблем, или он соответствует нормальной работе компрессора. Кроме того, по высоте графика можно судить о степени повреждений, а иногда и об отсутствии каких-либо событий в процессе рабочего цикла.

Важно контролировать значения давления при положении шатуна в 2-х крайних противоположных положениях. Обычно эти положения связывают с углом поворота коленчатого вала при углах 180° и 360°, но реально положение шатуна в этих точках совпадает с пересечениями линий давления. В такой точке возможны изменения положения шатуна относительно поршневого пальца. Если перекладки шатуна не происходит, смазка постоянно находится с одной стороны пальца. Обычно, именно в крайних положениях или чуть позже их прохождения наблюдается металлический стук шатуна о палец поршня.

Регулировкой количества потребляемого двигателем топлива, его экономию легко можно довести до 20%. Применением программ вибрационного анализа ряд пользователей добивается более чем 98%-й готовности парка машин.

За счет более равномерного распределения нагрузки, не допускающего флуктуации давления от цилиндра к цилиндру, можно добиться общего повышения нагрузки, значительно увеличив тем самым производительность.

Вибродиагностика двигателей с использованием Дизель-Тестера МТ10Д с блоком автомобильной диагностики АМД-4Д

Переходим к рассмотрению вибродиагностики двигателей с использованием с использованием Дизель-Тестера МТ10Д .

Ниже приведены диаграммы работы двигателей (справочно)

Диаграмма работы двигателя ВАЗ

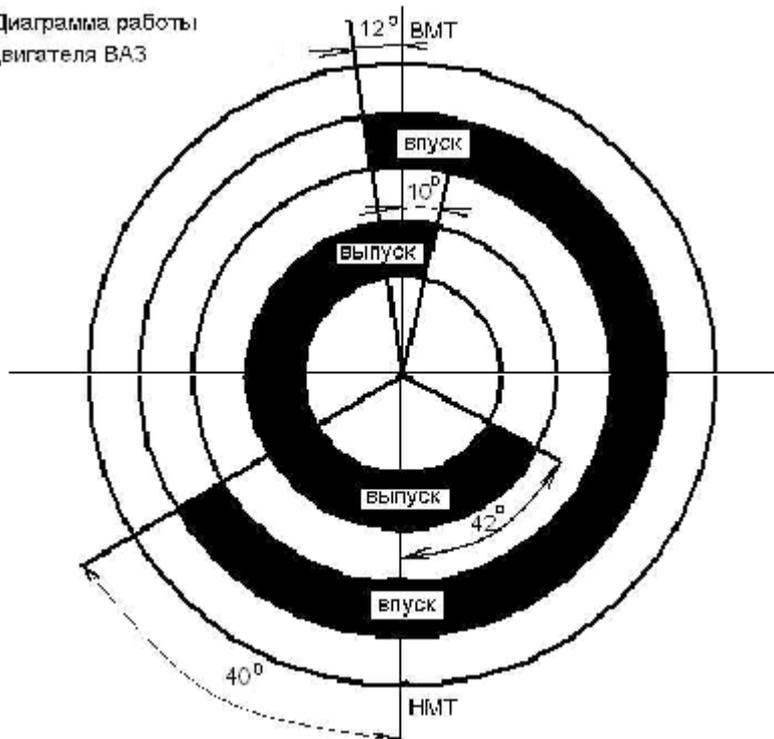


Диаграмма работы дизеля КАМАЗ

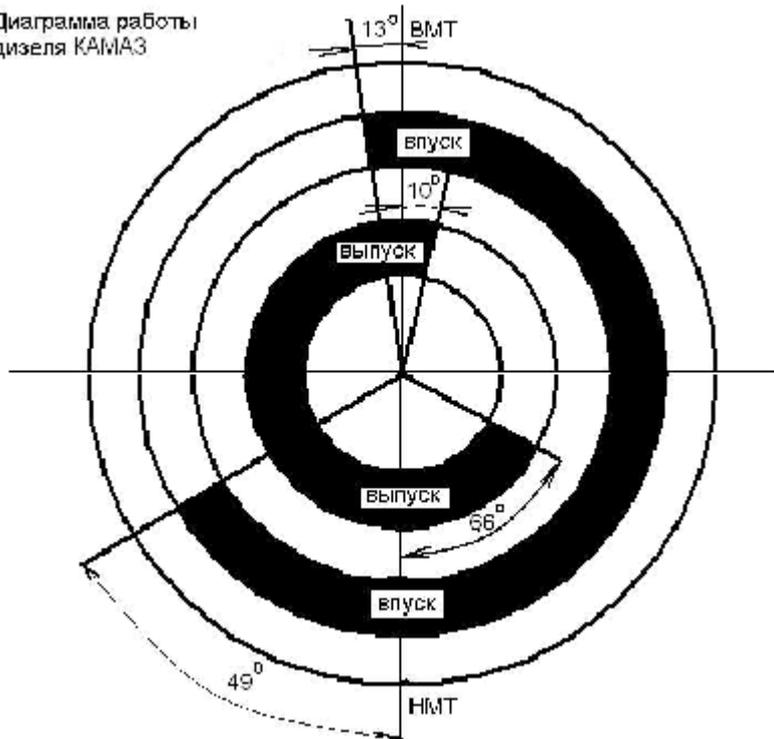


Диаграмма работы
дизеля ЯМЗ(МАЗ 236 238)

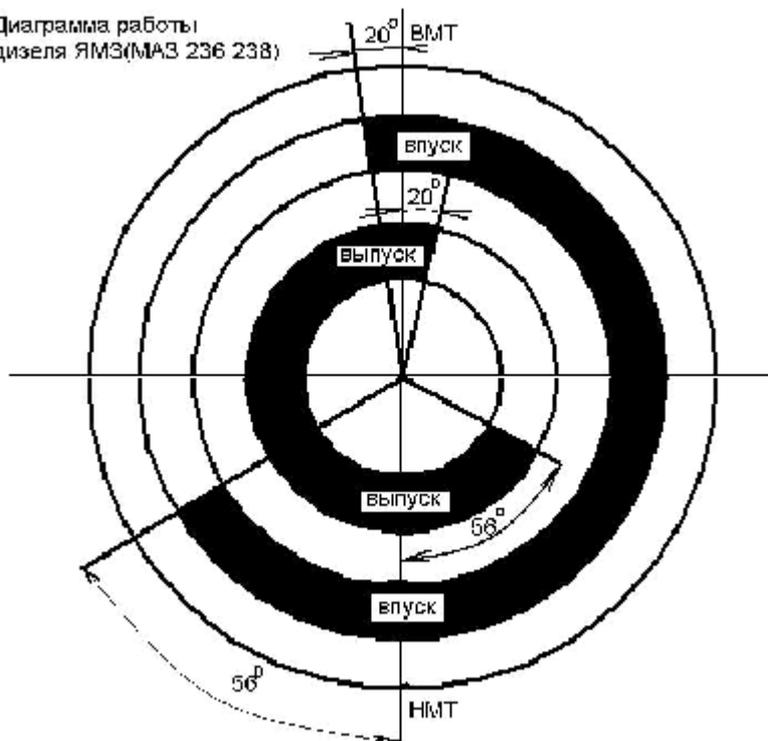
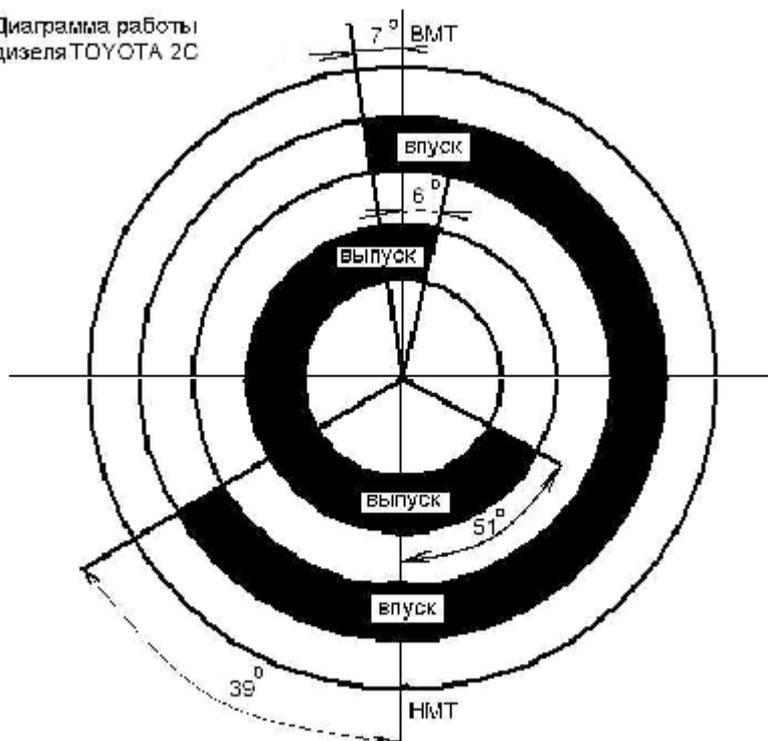


Диаграмма работы
дизеля TOYOTA 2С



Для других типов двигателей нужно использовать диаграммы из описания и тех. литературы.

Так как двигатель внутреннего сгорания (ДВС) является механизмом циклического действия, - все процессы в нем жестко привязаны к углу поворота коленчатого вала (КВ). Для четырехтактного двигателя полный цикл проходит за два оборота КВ.

Выделим основные:

- Углы начала и окончания впрыска топлива (для дизеля),
- Углы момента зажигания (для бензинового двигателя),
- Углы открытия и закрытия впускных и выпускных клапанов.

Работа всех агрегатов двигателя сопровождается шумом и вибрацией.

Используя вибродатчик ВД-2 из комплекта Дизель-Тестера МТ10Д, можно провести диагностику состояния ДВС.

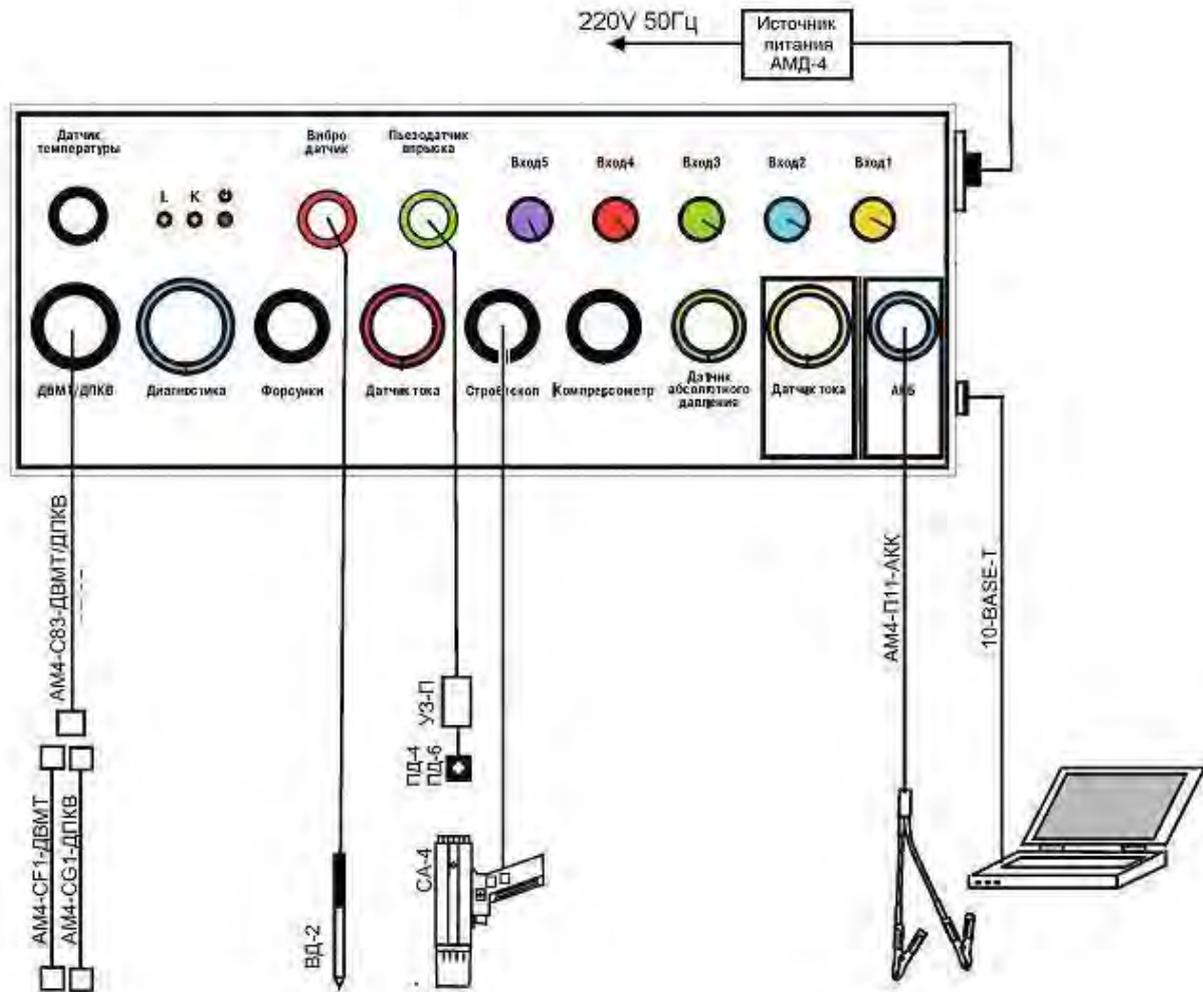
Для примера рассмотрим вибродиагностику клапанов дизеля TOYOTA 2С.

Для синхронизации дополнительно используем пьезоэлектрический датчик пульсации давления в топливном трубопроводе ПД-4 или ПД-6 с усилителем заряда УЗ-П (для дизеля), либо клещи синхронизации КСИ-4 (для бензинового ДВС).

(При наличии встроенного датчика синхронизации – используем его и комплект кабелей-переходников).
Диагностику проводим на оборотах холостого хода.

Для проведения работ необходимо:

1.Собрать схему, указанную на рисунке.



2. Установить пьезодатчик (ПД) на трубопроводе высокого давления 1-го цилиндра и подсоединить его к измерительному кабелю.

3. Подключить дизельный стробоскоп

4. Подать питание на АД 4Д и ПК.

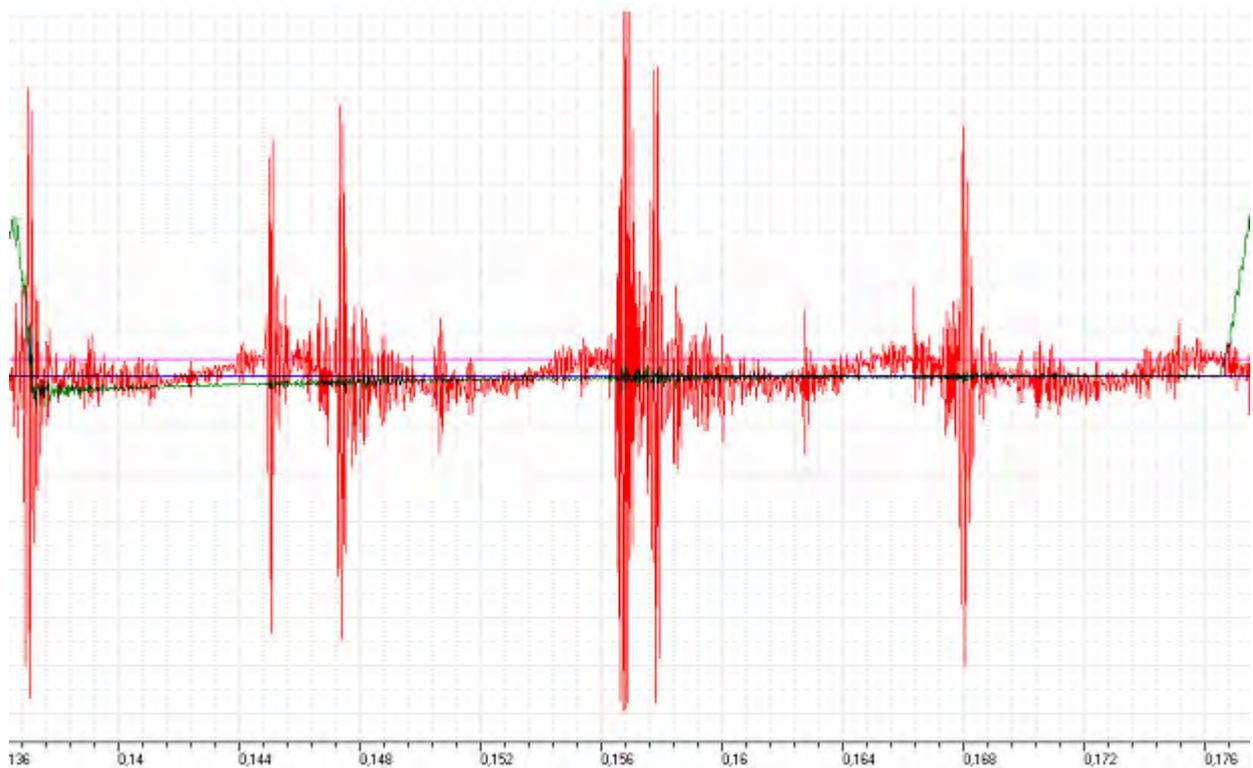
5. Запустить программу диагностики – режим осциллограф, используя два канала измерения «ПЬЕЗО» и «ВИБРО»

6. Запустить двигатель и дать ему прогреться до рабочей температуры.

7. Используя стробоскоп, произвести измерение угла опережения впрыска топлива 1-го цилиндра. Записать полученное значение. (в данном примере – 13град)

8. Установить вибродатчик на крышку блока 1-го цилиндра.

9. В режиме «ОСЦИЛЛОГРАФ» установить длительность развертки, чтобы на левой и правой стороне экрана были видны диаграммы давления 1-го цилиндра, что соответствует 720град. по КВ. (см. рис. – пример для двигателя TOYOTA, на котором искусственно увеличен зазор во впускном клапане 1-го цилиндра).



10. Остановить процесс отображения информации.

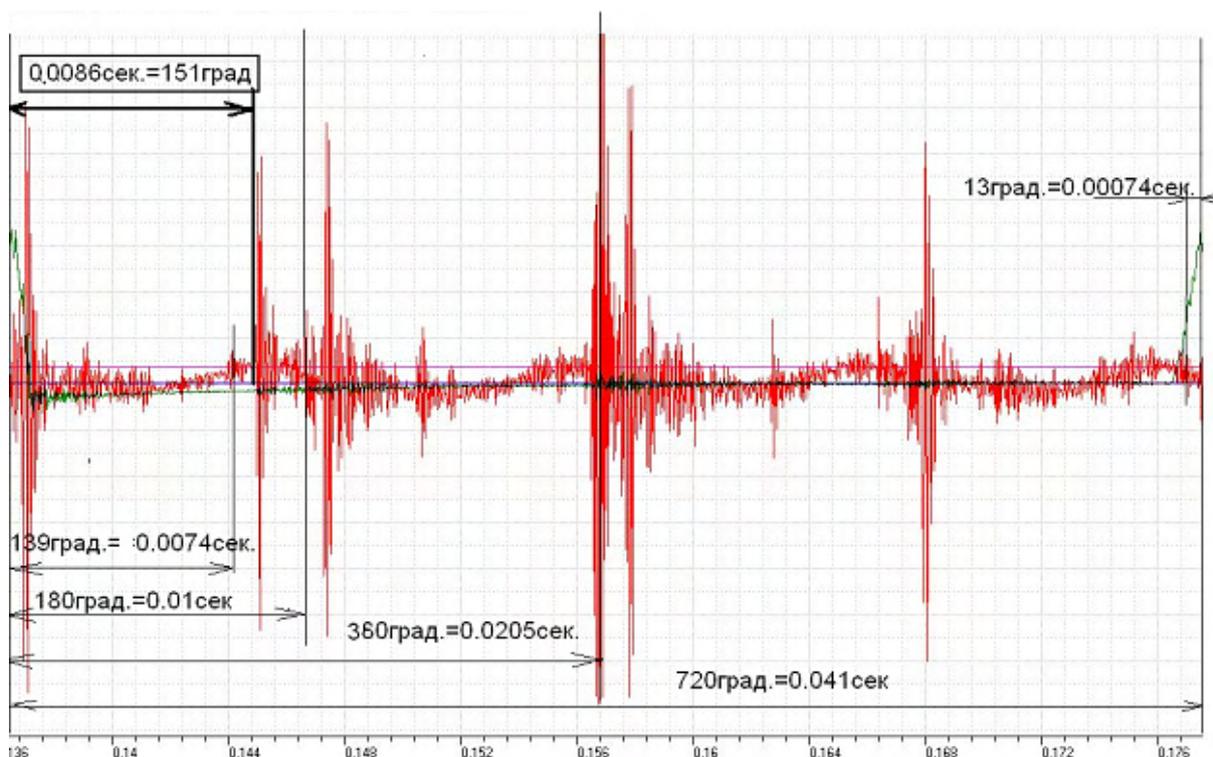
11. Используя «МАРКЕРЫ», измерить временной отрезок между одноименными точками левой и правой осциллограммами давления впрыска (от пьезодатчика), для двигателя TOYOTA 720град. = 0.041сек.

12. Используя соотношение 720град = 0.041сек, получаем -13 град=0.00074сек.

13. На левой осциллограмме для пьезодатчика от начала впрыска топлива откладываем 0.00074 сек. — получаем точку, соответствующую ВМТ 1-го цилиндра.

14. Из диаграммы работы дизеля TOYOTA видно, что выпускной клапан должен открыться на 139град. после ВМТ (51град. до НМТ), что соответствует 0.0079сек.

Проведя измерения реального промежутка времени между ВМТ и всплеском на виброграмме от открытия выпускного клапана, 0.0086 сек.



Временная задержка открытия клапана составляет $0.0086\text{сек.} - 0.0079\text{сек.} = 0.0007\text{сек.}$, что составляет по углу поворота КВ 12° градусов. При пересчете в зазор между кулачком тарелкой толкателя, получим около 0.7мм . (Мы имитировали 0.5 мм)

Из полученных вычислений видно, что с помощью вибродиагностики с достаточной точностью можно оценить состояние механизма газораспределения ДВС.

Из виброграммы от работы дизеля видно, что наличие зазоров в клапанах приводит к значительному увеличению уровня вибраций, что тоже является диагностическим признаком наличия дефекта (двигатель «стучит»). Причем уровень вибросигнала при закрытии выпускного клапана примерно в 1.5 раза превышает уровень от открытия. Однако в районе 7° до и после ВМТ происходят процессы открытия-закрытия клапанов и на эти процессы дополнительно накладывается вибрации от перекадки поршня, от взрыва в камере сгорания и т.д. Поэтому выбрана зона начала открытия клапана.

Дополнительно по виброграмме работы ДВС и агрегатов автомобиля можно оценить:

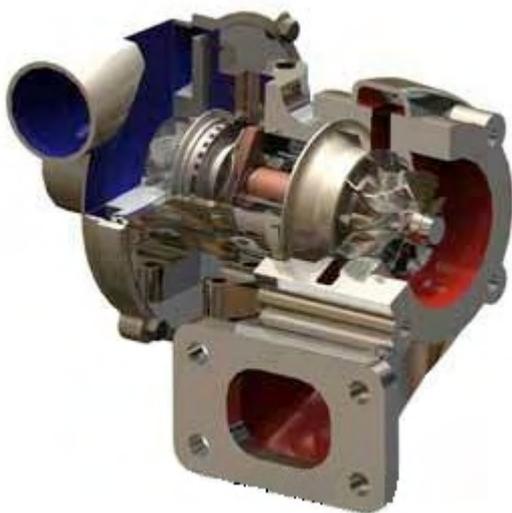
- состояние цилиндро-поршневой группы,
- состояние топливной системы (насос, форсунка)
- наличие износа вкладышей КВ,
- состояние подшипниковых узлов двигателя и коробки передач,
- состояние зубчатых передач автомобиля,
- наличие дисбаланса карданной передачи,
- состояние турбокомпрессора
- выявить и локализовать источники «посторонних» шумов и т. д.

С.В.Девяткин

ДИАГНОСТИКА ДИЗЕЛЬНЫХ ДВС ПО ДАТЧИКАМ ДАВЛЕНИЯ

ВВЕДЕНИЕ

1. ДИАГНОСТИКА ТУРБОКОМПРЕССОРА НА АВТОМОБИЛЕ



Турбокомпрессор (ТКР) – устройство для увеличения давления воздуха, поступающего в цилиндры двигателя внутреннего сгорания (ДВС).

Это делается для того, чтобы улучшить смесеобразование и наполнение цилиндров и, следовательно, увеличить КПД и мощность двигателя.

В центробежном нагнетателе рабочим элементом является крыльчатка, вращающаяся в камере специальной формы (в «улитке»). Эффективность работы такого нагнетателя сильно зависит от скорости вращения крыльчатки (колеса компрессора).

Действие ТКР становится заметным только на достаточно больших оборотах, и этот момент называют «подхватом» двигателя.

Крыльчатка нагнетателя находится на одном валу с крыльчаткой турбины, вращаемой выхлопными газами.

Вместе с повышением тяговых характеристик двигателя изменяются и требования к обслуживанию и эксплуатации автомобиля оснащенного турбокомпрессором. Несоблюдение некоторых особенностей эксплуатации часто приводит к преждевременному выходу из строя устройства, а часто и самого двигателя оборудованного турбокомпрессором.

Начнем с наиболее характерных и часто встречающихся признаков ненормальной работы двигателей оснащенных турбокомпрессором.

Заметная потеря мощности двигателя (не сопровождается повышенным расходом топлива и моторного масла). Для начала проверим специальным манометром (датчиком давления) способность турбины нагнетать необходимое давление во впускном коллекторе двигателя. Подключается манометр с помощью тройника к впускному коллектору двигателя.

У более свежих моделей он подключается в разрыве датчика измерителя давления во впускном коллекторе. Манометр подсоединяется, и с помощью длинного шланга выводится в удобное при движении автомобиля для наблюдения место. Проверка нагнетания турбокомпрессора должна производиться в реальных условиях работы двигателя под нагрузкой при движении автомобиля. Полученные измеренные значения сравниваем с требованиями завода изготовителя автомобиля.

Если значения превышают типовые, следует проверить работу клапана ограничения давления наддува.

Для проверки давления срабатывания пневматически управляемого клапана, на штуцер подвода управляющего давления подаем сжатый воздух от ресивера компрессора через регулятор давления, начиная от самого минимального значения. Постепенно увеличивая давление воздуха, в проверяемой системе доводим давление до начала открывания ограничивающего клапана и отмечаем значение полученного давления в системе. Если клапан не открывается при давлении больше чем значение 1,3 Bar, и давление при этом нигде не стравливается, то это говорит о заклинивании оси или тяги перепускного клапана, может быть и повреждение диафрагмы управляющего устройства. Демонтируем пневматический механизм управления клапаном - если причина в нем, то необходимо заменить его новым. При заклинивании оси клапана, турбокомпрессор демонтируется для последующего ремонта или замены новым.

Рассмотрим ситуацию, когда давление не соответствует значению, рекомендованного производителем мотора. Сильно загрязненный воздушный фильтр может существенно ограничить давление создаваемое турби-

ной. После осмотра фильтра проверяем давление открытия, способом описанным выше. Возможно, необходима простая регулировка длины управляющей тяги. Если в этом узле причина не обнаружена, приступаем к более углубленной проверке турбокомпрессора. Демонтировав воздухоподающие патрубки турбины, проверяем, нет ли заедания при вращении ротора - проворачивая вал, он должен вращаться легко и плавно, не сопротивляясь вращению от руки. Если покачать за вал турбины, то можно примерно определить с зазором вал-втулка и осевой перемещения вала. Осевой зазор у исправной турбины не должен ощущаться при перемещении рукой.

Допустим, перечисленные признаки в норме. Нужно искать причины, не зависящие от турбины. Проверяем патрубки подачи воздуха в двигатель до и после турбокомпрессора. Часто причиной потери давления надува бывает негерметичность деталей подачи воздуха в двигатель. Соединения между твёрдыми и эластичными деталями воздухопроводов могут дать утечку по причине недостаточно обжатых ленточных зажимов или повреждения самих деталей. Потеря давления по причине потери герметичности радиатора охлаждения подаваемого воздуха (интеркуллера) и просто разрывы в теле гибких соединительных патрубков системы подачи воздуха. Есть еще один элемент в системе воздухопроводов, который может быть причиной потери давления подачи воздуха - это клапан системы рециркуляции отработанных газов двигателя. Недостаточно надежная герметичность клапана управления рециркуляцией может привести к сбросу давления, создаваемого турбиной, в систему выпуска отработанных газов двигателя; этот же узел при неправильной работе способен заметно уменьшить мощность двигателя, подавая во всасывающий коллектор чрезмерно большое количество ОГ. И, наконец, недостаточное давление турбонадува, связанное с недостаточным потоком (давлением) отработанных газов. При этом турбина не способна набирать достаточные обороты. Это проблема потери первоначальной мощности двигателя - неправильная работа топливной системы и углы установки опережения зажигания (момент подачи топлива для дизельного двигателя).

Следует заметить, что это является причиной неправильной работы силовой установки, и в большинстве случаев приводит к недостаточному давлению нагнетания турбокомпрессора.

Но есть ещё одна, наиболее часто из встречающихся проблем, при этом наименее обнаруживаемой при любой диагностике. Это засорение катализатора или другого компонента в системе выпуска отработанных газов автомобиля. Проверить можно самым простым способом, демонтировав часть выпускной трубы, чтобы уменьшить сопротивление выпуску отработанных газов. Вот ещё один из способов установить истину в работе турбокомпрессора. У бензиновых двигателей в системе выпуска установлен датчик содержания кислорода. Если его демонтировать, а на его место, через переходник, установить датчик давления, можно проверить давление в выхлопной системе.

Следующая процедура - это проверка турбокомпрессора на предмет утечек масла. Очень много неверных толкований и необоснованных претензий к турбине возникает при проверке. «Турбина масло бросает» говорят все, глядя на влажную улитку нагнетателя. А почему же масло и на всасывающей трубе нагнетателя? Это как раз и есть тот случай, когда предъявляются необоснованные обвинения турбокомпрессору. Демонтируем оба воздушных патрубка холодной стороны нагнетателя.

Применяя любой растворитель для масла (например, керосин), вымываем нагнетающую часть турбокомпрессора при работающем двигателе. Керосин подаем струей во всасывающий патрубок, а на выходном собираем ветошью остатки масла с керосином до полного очищения деталей. Признаком достаточной чистоты является выход чистого керосина из подающего патрубка турбины. Когда остатки моющей жидкости окончательно испарятся, можно произвести проверку выброса масла из турбокомпрессора. Увеличить обороты двигателя примерно до 2500 об/мин и удерживать примерно до 1 минуты, как правило, этого времени хватает, чтобы появилась струя масла, а при сильном износе деталей турбины брызги масла появляются мгновенно. Но и это ещё не окончательный диагноз. Турбокомпрессор это часть двигателя и многие неисправности двигателя способны повлиять на работу вполне исправного турбокомпрессора.

Поэтому необходимо проделать ряд операций.

1. Проверить давление газов в картере двигателя.

Слишком высокое давление подпирает слив масла с турбины и повышает давление в самой турбине. Это приводит к выбросу масла из турбины, как в нагнетающую, так и горячую улитку. Для выявления этого дефекта следует демонтировать патрубок слива масла с турбины в масляный поддон двигателя, и вывести слив масла в отдельную емкость, не забывая при этом закрыть сливное отверстие в двигателе, чтобы избежать потери масла моторного.

Далее проверить сам патрубок слива масла на проходимость масла через него. В таком состоянии снова произвести проверку описанную выше. Обратите внимание, как сливной патрубок устанавливается в двигатель. Если уровень масла выше патрубка слива масла с турбины, это тоже может быть причиной расхода масла не по вине турбины. Если двигатель полностью исправен, то слив масла проходит беспрепятственно, но незначительное увеличение картерного давления двигателя может привести к неприятным результатам.

2. Следующий вариант - система смазки двигателя и самой турбины. Необходимо измерить давление масла, подаваемого для смазки турбокомпрессора. Используя специальный переходник, включаем датчик давления

(ДД) в магистраль смазки турбокомпрессора. Анализируя показания ДД на различных режимах работы двигателя, и сравнивая с предписанием изготовителя мотора можно обнаружить причину выброса моторного масла. По конструкции системы смазки двигателя, в корпусе маслососа, установлен предохранительный редуцирующий клапан, ограничивающий верхнее значение давления моторного масла. Случается от попадания загрязнений из моторного масла, редуцирующий клапан может заклинить в закрытом состоянии, и давление в системе смазки двигателя при повышении оборотов может превысить допустимые значения; происходит переполнение системы смазки турбокомпрессора, и масляные уплотнения агрегата не справляются с потоком масла, превышающим нормальное потребление турбокомпрессором. Если давление значительно меньше нормы, это свидетельствует о том, что износ турбины возник по причине масляного голодания и агрегат требует основательного ремонта, но на двигатель может быть установлен только после устранения неисправностей в последнем.

3. Если рассматривать причину попадания масла в двигатель из турбины более основательно, можно обнаружить еще очень интересную особенность двигателей внутреннего сгорания оборудованных турбокомпрессором. Выходной патрубок устройства сброса картерных газов соединяется с воздухопроводом, соединяющим корпус воздушного фильтра и входное отверстие турбоагнетателя. Все хорошо до тех пор, пока элемент воздушного фильтра в состоянии пропускать необходимое двигателю количество воздуха. Как только элемент воздушного фильтра получит достаточную дозу пыли, его пропускная способность резко ухудшается и именно тогда, когда двигатель должен развивать максимальную мощность с помощью турбокомпрессора.

В этом случае значительно меньшим сопротивлением для подачи является система вентиляции картера двигателя, в том числе и сальники валов двигателя, которые рассчитаны удерживать давление с двигателя наружу. По такой схеме получается, что турбокомпрессор потребляет недостающий объем воздуха через патрубок вентиляции картера двигателя, даже прокачивая через сопряжения сальника и вала, при этом, увлекая за потоком газов и масляный туман из картера двигателя, а при этом ещё и масляный сепаратор системы вентиляции картера не выполняет свою задачу, потому что никогда не обслуживался (как правило). Состояние фильтрующего элемента воздушного фильтра несложно проверить при помощи ДД для измерения разрежения и надува во впускном коллекторе.

Подключаем ДД через разветвитель в цепь измерителя степени нагнетания турбины. При работе двигателя на холостом ходу показания прибора должны находиться вблизи нулевой отметки. Во время резкого разгона двигателя, по мере увеличения оборотов двигателя, значительное отклонение стрелки в сторону разрежения указывает на сопротивление элемента воздушного фильтра пропусканию воздуха. Затем наступает резкое увеличение давления от нагнетания турбокомпрессора. Можно визуально проверить состояние элемента воздушного фильтра, извлечь его из корпуса и проверить степень загрязнения.

4. Следующая страница исследований - это определение происхождения различных шумов при работе двигателя, оборудованного турбокомпрессором. Некоторые виды повреждений деталей турбокомпрессора, при работе устройства, могут создавать акустические звуковые эффекты. Попытаемся определить причины и сопутствующее им звуковое сопровождение. Первое, с чем приходится столкнуться при диагностике шумов, пронзительный свист при наборе оборотов турбокомпрессором. Во-первых, нагнетаемый воздух может прорываться со свистом через неплотно обжатые ленточными зажимами гибкие соединения подающих воздухопроводов или трещины в соединительных шлангах. Этот дефект хорошо отслеживается при помощи того же ДД для измерения давления надува турбокомпрессора. Во время нарастания давления в системе надува с появлением свиста прекращается прирост давления надува или даже снижение давления скачком. Если же давление продолжает нарастать, но со значительно меньшей интенсивностью, можно говорить о проблеме самого ТКР. Это может быть деформация вала нагнетателя, закоксовывание уплотнения горячей стороны крыльчатки и подгорание лопастей турбинной крыльчатки или обрыв лопастей или их частей, нарушение балансировки ротора, изгиб вала ротора и как следствие затирание крыльчатки о корпус улитки.

По конструкции двигателя, устройство нагнетания за счет отработанных газов, находится в самом горячем месте агрегата. Поэтому при любых нарушениях в работе топливной системы и моменте подачи топлива или угле опережения зажигания (в бензиновом двигателе), температура выхлопного коллектора заметно вырастает, что приводит к повреждению деталей горячей части турбокомпрессора. Это выглядит как трещины улитки и сильная деформация привалочных плоскостей деталей турбины и выхлопного коллектора двигателя, а также прогоранию прокладок в местах соединений этих деталей.

Здесь при увеличении количества отработанных газов, значительная их часть прорывается через образовавшиеся щели. Выявить можно несложной проверкой. Доводим обороты двигателя примерно до 1500 об/мин и закрываем выхлопную трубу автомобиля, при наличии трещин в деталях и поврежденных прокладках, шумы резко увеличатся. А если при этом прикрыть всасывающую трубу может появиться сизовато-синий дым в местах повреждений.

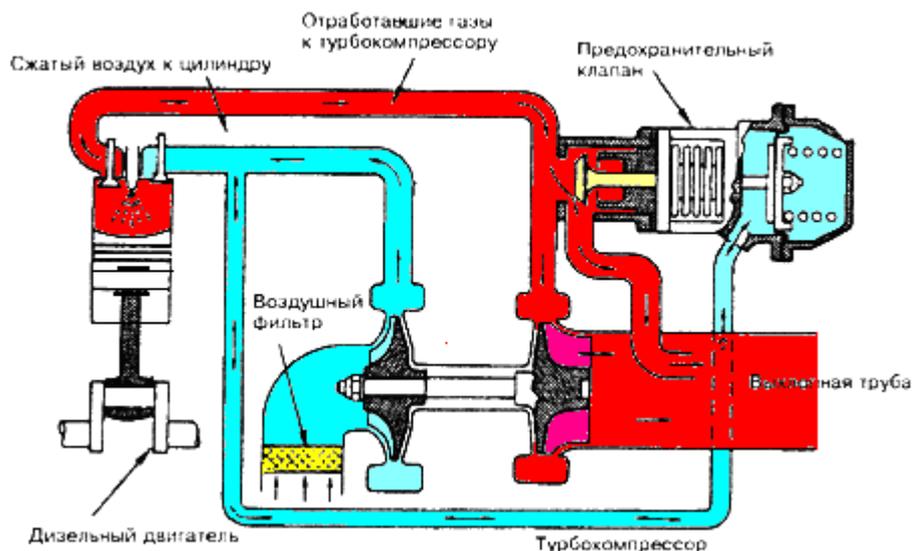
Для более подробного рассмотрения неисправностей турбины и причин их возникновения, необходимо более внимательно разобраться с конструкцией турбокомпрессора и устройств обслуживающих (поддерживающих) его нормальную работу.

Крыльчатки турбокомпрессора вращаются постоянно, но на малых оборотах нагнетатель практически не

добавляет мощности двигателю. «Подхват» обычно происходит на 1800 - 2500 об/мин. коленвала. При дальнейшем повышении числа оборотов коленвала наступает момент, когда нагнетатель начинает создавать слишком большое давление во впускном коллекторе, что уже чревато разрушением деталей двигателя из-за тепловых и механических перегрузок. Для предотвращения этого, в конструкции турбокомпрессора предусмотрен перепускной клапан. В конструкциях нагнетателей присутствует два основных типа регулирования, сброс избыточного нагнетаемого давления перед подачей в двигатель и более рациональный, со стороны отработанных газов. При регулировании со стороны отработанных газов, давление наддува регулируется путем управления расходом газа, проходящего через турбину. По сравнению с регулированием со стороны впуска, этот вариант регулирования более логичен, и с коэффициентом полезного действия у него получше, так как компрессор и турбина должны постоянно вырабатывать ту мощность, которая реально требуется. Поэтому регулирование наддува чаще встречается на горячей стороне турбины, а на компрессорной части похожее устройство выполняет функцию аварийного предохранительного клапана или устройства сглаживающего эффект «подхвата» при наборе оборотов турбины. При повышении давления во впускном коллекторе выше допустимого значения клапан, преодолевая усилие пружины, поднимается и происходит сброс воздуха в атмосферу. У некоторых производителей двигателей сброс происходит во всасывающий патрубок турбокомпрессора.

Если ограничительный клапан установлен со стороны горячей улитки турбины, при повышении давления до критических величин, перепускной клапан ограничения наддува направляет часть выхлопных газов мимо турбины в систему выпуска отработанных газов, ограничивая тем самым ее обороты.

На бензиновых двигателях при позднем зажигании или обедненной смеси повышается температура выхлопных газов. То же происходит на дизеле при переливе форсунки или неправильной установке угла впрыска. Слишком горячий выхлоп приводит либо к обгоранию лопаток крыльчатки турбины, либо к растрескиванию корпуса турбинного колеса (улитки). Также перегрев может привести к тому, что тарелка перепускного клапана отторает и улетает по трубе в сторону глушителя. Выхлоп идет мимо крыльчатки турбины, и двигатель резко теряет мощность.



Повреждения перепускных устройств и последствия для двигателя.

Находясь в зоне высоких температур детали механизма ограничения наддува, лишены возможности получить смазку в парах трения. При неправильной работе топливной системы двигателя температура выхлопных газов еще больше повышается и повышается содержание сажи в выхлопе.

Всё это приводит к затрудненным перемещениям деталей клапана, и постепенно заедания переходят в полное заклинивание. А как это получится, в открытом или закрытом состоянии клапана ограничения наддува, от этого и последствия соответствующие.

В случае открытого состояния клапана, либо повреждения деталей перепускного устройства, турбина не развивает достаточной производительности, увеличивается появление сажи в результате неправильного сгорания топливной смеси. Выхлоп с повышенным содержанием сажи, потеря полезной мощности двигателя, заметно увеличен расход топлива. Более того накопление сажи в горячей части турбины приводит к повышению температуры на поверхности лопастей ротора турбины и перегреву, а то и к оплавлению кончиков лепестков горячей крыльчатки. Нарушается балансировка ротора, по причине которой, работа турбины сопровождается громким свистом при разгоне. После появления сильного дисбаланса ротора происходит интенсивный износ подшипников скольжения вала турбины. Слишком большой износ подшипников, как правило, приводит к непоправимому износу вала

и крыльчаток турбины. Несвоевременное решение по остановке эксплуатации агрегата и проведения восстановительного ремонта, в последствии, может стоить замены устройства новым, что значительно дороже ремонта. Если рассматривать влияние такого дефекта на сам двигатель, то окажется, что и там повсюду неприятности. Недостаточное заполнение цилиндра воздухом приводит к неправильному балансу воздух - топливо, образованию смоляных отложений на поверхности стенок поршня, скопления сажи и смолы в канавках поршневых колец и, как правило, к залеганию (закоксовыванию) верхнего, а то и всех компрессионных колец в поршне. В результате увеличивается прорыв газов в картер двигателя, повышается картерное давление и через систему вентиляции картера все это попадает во всасывающий коллектор, еще больше увеличивая образование сажи и смолы в камере сгорания.

Рассматривая работу турбированного двигателя с клапаном, заклинившим в закрытом состоянии можно наблюдать следующие изменения в работе двигателя. Во время работы двигателя на больших нагрузках при повышенных оборотах поток отработанных газов настолько большой, что ротор турбины раскручивается до оборотов, значительно превышающих допустимые для этой конструкции турбокомпрессора. Часто это заканчивается разрушением рабочих колес ротора, под действием центробежной силы происходит обрыв лопастей и даже полное разрушение колес. Если же турбокомпрессору удастся избежать таких жестоких последствий (запас прочности деталей большой), то для двигателя это бесследно не проходит. Увеличение давления наддува, в первую очередь, приводит к разрывам гибких соединений подающих патрубков, а часто и к разрушению радиатора охлаждения воздуха (интеркуллера). Если же разрушения этих деталей все же не произошло, то и в этом случае радоваться рано. Двигателю такой режим работы не проходит даром. Повышенное давление воздуха приводит к переполнению камеры сгорания и при сжатии к более значительному разогреву сжимаемого воздуха, существенно большее количество воздуха приводит еще и к обеднению рабочей смеси, а это в свою очередь всегда повышает температуру в камере сгорания. Сильный нагрев верхней части влечет за собой расширение детали и существенное увеличение размеров поршня. При этом тепловой зазор поршень - гильза уменьшается практически до нуля.

После продолжительной работы в таком режиме, поршень будет иметь повреждения поверхности. При этом, скорее всего, будут повреждены гильзы цилиндра. Повышение температуры в камере сгорания обязательно приводит и к повреждению головки блока. Седла клапанов не успевают отдавать тепло в тело головки блока и постепенно теряют прочность рабочей поверхности, что приводит образованию прогаров и полному выходу из строя седла. В местах прогорания седел, рабочая кромка клапана, не имея металлического контакта с седлом не способна отдавать тепло в головку. В результате клапан повреждается от перегрева. На этом неприятности не заканчиваются. Перегревается не только тарелка клапана. Повышается температура стержня клапана, на поверхности стержня пригорает масло вперемежку с сажой. Это приводит быстрому износу внутреннего диаметра втулки клапана. Сальник клапана при этом теряет способность сбрасывать масло со стержня клапана, значительно увеличивается прорыв газов между втулкой и стержнем клапана. С одной стороны, прорыв газов через поврежденные детали цилиндропоршневой группы, с другой - через втулки выпускных клапанов, и в результате давление газов в картере двигателя достигает очень высоких показателей, система вентиляции картера, при оборотах двигателя выше холостых, не успевает справляться с таким потоком, а тем более не может быть своевременно отделен масляный туман. Все это через впускной коллектор попадает в камеру сгорания двигателя и начинается процесс самоуничтожения двигателя. Чем дольше эксплуатируется двигатель с такими повреждениями деталей, тем сложнее и дороже будет его восстановительный ремонт.

Глушитель и катализатор создают сопротивление потоку выхлопных газов, из-за чего давление перед ними обычно составляет около 0,07 атм. Турбокомпрессор, как правило, рассчитан именно на эту величину и не больше. Забитый или оплавленный катализатор вызывает превышение давления выхлопных газов на выходе из двигателя, что приводит к катастрофическому износу упорного подшипника и уплотнительного кольца со стороны крыльчатки турбины. При этом начинается характерный вой, тональностью и громкостью напоминающий сирену «скорой помощи». Аналогичный эффект на дизеле происходит при забитом сажеуловителе. Турбокомпрессор после этого обычно оказывается уже неремонтопригодным.

Подводя итог рассмотренных последствий по причине выхода из строя клапана ограничения наддува турбокомпрессора, наблюдаем весьма проблематичную картину. Отремонтировав или заменив турбокомпрессор на новый, хороший исход ремонта далеко не всегда приходится ожидать. Поэтому прежде чем запускать на двигателе новый или восстановленный турбокомпрессор, нелишним было бы убедиться в пригодности самого двигателя к дальнейшей эксплуатации.

Ниже приведена сводная таблица поиска отказа в работе ТКР.

ПОИСК ОТКАЗА	ПОИСК ОТКАЗА																		
	ОТКАЗ	Снижение мощности двигателя	Чёрный дым на выпуске	Синий дым на выпуске	Повышенный расход масла	Подтекания масла через соединения в выпускной системе до турбины	Подтекания масла через соединения в выпускной системе после турбины	Подтекания масла в соединениях системы впуска после компрессора	Повреждение колеса компрессора	Повреждение колеса турбины	Повышенный износ узла подшипника	Тугое вращение ротора	Трещины, поломки корпусов подшипников и турбины	Ослабление крепления турбокомпрессора на двигатель	Повышенный уровень шума	Повышение температуры газа	Обрыв лопаток. Разнос турбокомпрессора	Задир шеек вала с наволакиванием металла	Цвета побежалости на валу ротора. Закоксовка колец турбинного уплотнения
ПРИЧИНА																			
Попадание постороннего предмета в колесо компрессора	X	X					X	X		X	X	X		X	X			X	
Попадание постороннего предмета в колесо турбины	X	X				X			X	X	X	X		X	X			X	
Задержка поступления масла при пуске двигателя										X								X	X
Низкое давление масла										X								X	X
Загрязнённые масла (работа без фильтра)										X								X	
Увеличенное сопротивление на сливе масла из турбокомпрессора				X	X		X	X											
Длительная работа на холостых оборотах				X	X	X	X	X											
Резкое нагружение двигателя после длительной работы на холостых оборотах				X		X	X	X								X			
Резкая остановка двигателя, работающего под нагрузкой																			X
Загрязнение фильтра воздухоочистителя	X	X		X	X		X												
Загрязнение сапуна двигателя				X	X														
Разгерметизация системы впуска до компрессора									X										
Разгерметизация системы впуска после компрессора	X	X										X			X				X
Заклинивание компенсаторов выхлопной трубы автомобиля после турбокомпрессора												X	X						
Разгерметизация выпускного тракта. Прогар, трещины прокладок, сальфонов	X	X										X			X				X
Неправильная регулировка моторного тормоза	X	X																	
Разрегулировка ТНВД, увеличение цикловых подач	X								X						X				X
Разрегулировка форсунок	X	X																	
Уменьшение установочного угла опережения впрыска топлива	X	X												X					X

Неисправности ТНВД (заедание рейки плунжера, поломка пружин и др.)		X	X													X	X		
Разрегулировка корректора по наддуву			X													X			
Отказ масляного насоса									X										X
Поломки масляных трубопроводов									X									X	X
Разрегулировка клапанов системы смазки									X										
Длительная работа с открытым перепускным клапаном в фильтре									X										
Применение нерекомендованных сортов масел									X									X	
Износ поршневой группы		X	X		X	X													
Разрегулировка клапанов ГРМ		X	X													X			
Поломка клапана, седла ГРМ		X	X				X	X	X							X		X	

Признаки и причины неисправности турбокомпрессоров

Выброс из выхлопной трубы прогретого мотора синего дыма при интенсивном разгоне и его исчезновение при постоянных оборотах двигателя.

Сгорание масла, попадающего в цилиндры двигателя из-за его утечек в турбокомпрессоре.

Черный цвет выхлопных газов.

Сгорание обогащенной смеси вследствие утечек воздуха в нагнетающих магистралях и/или интеркулере. Неисправность системы управления ТКР или его повреждение.

Белый цвет выхлопных газов.

Засорение сливного маслопровода турбокомпрессора.

Увеличенный расход масла (от 0,2 до 1,0 литра на 1 тыс. км), следы его подтекания на турбине, на стыках патрубков воздушного тракта.

Засорение канала подачи воздуха, сливного маслопровода и/или закоксовывание корпуса оси ТКР.

Ухудшение динамики разгона машины.

Недостаточное поступление воздуха в двигатель из-за неисправной системы управления ТКР или его повреждение.

Шум (свист) при работающем моторе.

Утечка воздуха между выходом компрессора и двигателем.

Наличие скрежета при работе турбокомпрессора.

Трещины и/или деформации корпуса турбины, касание лопастей о края трещин. Поломка сигнализирует о скором выходе ТКР из строя.

Повышенная шумность работающего турбокомпрессора

Засорение подающего маслопровода, увеличенные осевой и радиальный зазоры ротора и/или его затирание о корпус турбины.

Повышенный расход топлива, увеличенная токсичность выхлопа.

Засорение воздушного фильтра и/или канала подачи воздуха к ТКР.

Утечки масла на корпусе турбины со стороны компрессора.

Закоксовывание корпуса оси турбины, нарушение в работе системы смазки, повреждение ТКР.

Эффект турбоямы, задымленность моторного отсека и/или салона авто (в момент запуска двигателя под капот выбрасывается облачко черного дыма).

Трещины в зоне седла байпасного клапана турбины, приводящие к утечке газов

Турбокомпрессор: неисправности и диагностика.

Нередко турбокомпрессоры снимают с двигателя, предварительно не убедившись в необходимости этого шага. В большинстве случаев правильная диагностика действительных неисправностей в двигателе позволяет избежать бесполезной замены турбокомпрессора. Чаще всего встречаются следующие проявления неисправностей, связанных с турбокомпрессором: двигатель не развивает полную мощность, из выхлопной трубы идет черный или синий дым, повышенный расход масла, шумная работа турбокомпрессора. Остановимся на них подробнее.

Низкая мощность двигателя и черный дым из выхлопной трубы появляются из-за недостаточного поступления в двигатель воздуха.

Его причиной, скорее всего, является засорение канала подвода воздуха либо утечки из впускного тракта или выпускного коллектора. Прежде всего, нужно запустить двигатель. Не услышать утечку из выпускного коллектора довольно трудно (двигатель «сечет»), а вытекающий из впускного тракта сжатый турбокомпрессором воздух производит характерный свист, также достаточно громкий. Далее рекомендуется проверить, не засорен ли воздушный фильтр. В большинстве случаев этих действий оказывается достаточно. Но встречаются и более сложные варианты.

Если принятые меры не позволили выявить неисправность, то нужно заглушить двигатель и, вскрыв тракт поступления воздуха в компрессор, убедиться в том, что он свободен. Как показывает практика, на этом этапе можно сделать немало потрясающих открытий, например, вспомнить, что месяцем раньше (во время морозов) блок утеплялся с помощью телогрейки или наконец узнать, куда пропала использовавшаяся при обслуживании тряпка. Столь же эффективно губит работу турбокомпрессора непроходимость глушителя, а потому перед разборкой турбокомпрессора не помешает убедиться в том, что выхлопные газы не только попадают по назначению – в турбину, но и покидают ее совершенно беспрепятственно.

Еще одной причиной появления черного дыма может стать интеркулер (конечно же, если таковой вообще имеется), или точнее – система его отключения при холодном запуске. Правда, «вину» этого устройства лучше выявлять до разборки системы питания, убеждаясь, что пневмо- или электроприводы должным образом срабатывают по мере прогрева мотора.

Проворачивая рукой вал турбокомпрессора, можно установить, свободно ли он вращается, и не задевает ли ротор турбины или компрессора за корпус. Если это происходит, весь узел требует серьезного ремонта или замены. А вот небольшой осевой люфт в большинстве случаев признаком неисправности не является.

Если перечисленные действия не позволили обнаружить неисправность, значит, турбокомпрессор не виновен. Возможно, в двигателе плохая компрессия или требуется регулировка ТНВД, но скорее всего, придется поменять если не форсунки, то их распылители.

Появление синего дыма из выхлопной трубы в сочетании с повышенным расходом масла указывает на его сгорание в цилиндрах.

Причиной этого может быть неисправность двигателя, либо утечка масла в турбокомпрессоре. Поскольку диагностика двигателя более трудоемка, то начинать лучше с агрегата наддува. Прежде всего, нужно проверить состояние воздушного фильтра: при его засорении за ротором компрессора образуется разрежение, в которое подсасывается масло из подшипников вала ротора.

Следующий этап – снятие корпусов турбины и компрессора для проверки свободного вращения оси и отсутствия повреждений роторов. Но перед этим проверяют на отсутствие повреждений, сужений и пробок идущий от турбокомпрессора сливной маслопровод. При его засорении масло, закачиваемое насосом из системы смазки, должно будет найти выход – возможно во впускной тракт, который при этом будет основательно замаслен, что и укажет причину неисправности. Если ничего не обнаружено, ищите проблему в двигателе.

Повышенный расход масла при отсутствии синего дыма.

Его причина совершенно очевидна: утечка. Правда, ее виновника чаще всего определить не просто, поскольку вытекающее масло благодаря хорошей адгезии покрывает большие поверхности, которые очень быстро зарастают грязью. Сильную течь обычно удается обнаружить по чистому, но замасленному месту среди обилия грязи. Впрочем, здесь агрегат турбонадува выступает на равных со всеми прочими крышками, прокладками и трубками системы смазки двигателя.

Иногда утечка масла происходит через исправную турбину турбокомпрессора. Чаще всего виновником этого оказывается засоренный сливной маслопровод. Масло течет по нему в виде эмульсии с отработавшими газами, поступающими из турбины, и сжатым воздухом из компрессора – на одну часть масла приходится примерно 4–5 частей газов. Исходя из этого, идеальной формой для маслопровода была бы прямая труба возможно большего диаметра. Ее выход должен располагаться чуть выше нормального уровня масла в картере.

Шумная работа турбокомпрессора.

У повышенного шума может быть два источника: негерметичные газовые тракты или собственно турбокомпрессор. Диагностика трубопроводов, как уже отмечалось, обычно не вызывает трудностей, поскольку шум сам указывает место утечки. Но если «поет» агрегат наддува, то приготовьтесь к его замене или серьезному ремонту: какова бы ни была причина «голосистости» – дисбаланс роторов, задевание ротором корпуса, дефекты в подшипниках или уплотнениях – она, скорее всего, очень быстро приведет устройство в нерабочее состояние.

Перед разборкой турбокомпрессора проверьте легкость вращения турбины и убедитесь, что роторы турбины и компрессора не задевают корпус и не повреждены, ибо в этом случае остается только заменить весь агрегат.

В заключение несколько рекомендаций по ремонту. Внимательно относитесь к маслоподводящей и маслоотводящей трубкам. Перед сборкой убедитесь в том, что они не засорены и не повреждены. При монтаже этих трубок ни в коем случае не пользуйтесь герметиками, так как большинство из них растворяются в горячем масле, а такое загрязнение может серьезно повредить подшипники и кольца турбокомпрессора. Очень часто остатки герметика вызывают засорение масляных каналов внутри турбокомпрессора. Не забудьте смазать турбокомпрессор перед его установкой.

Современные методы диагностики двигателя по датчикам давления.

Сегодня существуют много способов диагностики двигателя, начиная от измерения компрессии и заканчивая показаниями газоанализатора и много средств диагностики начиная с показаний компрессометра и заканчивая мощными мотортестерами.

Показания компрессометра не всегда полностью раскрывают реальное состояние поршневой группы двигателя, тем более что замер компрессии двигателя производится не правильно.

Измерение компрессии двигателя производится как на холодном двигателе так и на горячем, как с добавлением масла в цилиндры так и без масла. **На холодном** двигателе необходимо выкрутить все свечи, если это дизельный двигатель то выкрутить все форсунки. Произвести замер компрессометром, вращая коленвал стартером двигателя при полном нажатии на педаль акселератора. Стрелка компрессометра будет показывать компрессию данного цилиндра при сухом состоянии двигателя и это очень важное показание когда стенки цилиндров не в масле. После этого нужно произвести повторный замер компрессии но с добавлением масла в количестве 5-10 мл. Этот показатель позволит выяснить состояние прилегания клапанов в седла, тем самым мы определяем состояние рабочей части головки блока цилиндров. Если между показаниями большая разница то можно с уверенностью говорить о хорошем прилегании клапанов к седлам, если разница не значительная то вам необходимо произвести профилактический ремонт головки блока. Нормальные показания компрессии при замере на «сухом» двигателе для бензинового от 10 до 12 бар, дизельного от 28 до 32 бар. При этом показания должны быть с наименьшим разбросом по различным цилиндрам. Если показания ниже 10 бар - повышенный износ поршневой группы, если выше 12 бар - закоксование поршневой группы. Компрессия может подняться при «мокром» замере на 4-6 бар для бензиновых двигателей и на 18-24 бар на дизельном. При «горячем» замере компрессии необходимо осушить внутренние полости цилиндров не большим количеством технического керосина: добавить в свечные отверстия по 10-15 мл и произвести проветривание в стартерном режиме а после этого производить замер компрессии. Этот метод диагностики назовем **«статическим измерением компрессии»** т.к. измерения производятся на не работающем двигателе при 300-400 об/мин. Динамическое измерение параметров двигателя производится на мотортестерах. Мотортестеры - сложное диагностическое оборудование на базе персонального компьютера, которое позволяет производить контроль за двигателем в динамическом состоянии на различных оборотах двигателя от 850 до 3000 об/мин с контролем высоковольтной части системы зажигания с анализом выхлопных газов (4-х компонентный газоанализатор). Общее число «снятых» параметров двигателя может достигать 30.

При вышеперечисленных методах диагностики мы не можем «увидеть» одного из основных динамических параметров двигателя - давления картерных газов двигателя. Мы знаем что давление картерных газов не должно превышать 60 мм рт.ст. но измерить его не представляется возможным. Сегодня нами разработана методика измерения давления картерных газов и прибор для измерения. Т.к. для предприятий, выполняющих ремонт и диагностику турбин (турбокомпрессоров) всегда стояла задача строгого определения состояния двигателя и состояние турбины. Если состояние турбины можно проконтролировать, то состояние двигателя неопределенно: плохой ремонт двигателя, прорыв картерных газов, прогар поршневой группы, закоксована поршневая группа. Наша методика позволяет строго контролировать состояние поршневой группы на различных оборотах, состояние масла в двигателе и разграничить работу двигателя и работу турбины. Диагностику можно производить как на бензиновом двигателе, так и на дизельном и не зависимо от объема данного двигателя.

Методика диагностирования картерных газов:

1. Отсоединить патрубок отвода картерных газов от маслоотделителя.
2. Произвести запуск двигателя, дать возможность прогреться двигателю до температуры 70 С.
3. Подсоединить индикатор состояния картерных газов к патрубку отвода картерных газов, произвести измерение.
4. На холостых оборотах давление не должно превышать 60 мм рт.ст.
5. При повышении оборотов необходимо следить за состоянием индикатора, показания не должны повышаться, в идеале происходит незначительное вакуумирование, т.е. показания индикатора понижаются на 10 мм рт.ст.
6. Если показания при повышении оборотов повышаются, значит существует прорыв картерных газов в поршневой группе. При резких скачках стрелки можно говорить о прорыве газов в одном или нескольких цилиндрах. Необходимо производить замер прорыва картерных газов на различных оборотах от 850 до 4500 об/мин для реальной картины работы поршневой группы.

Методика диагностирования турбокомпрессора на двигателе:

1. Необходимо подсоединиться в систему впускного коллектора с помощью тройника, так как система должна быть герметична.
2. Произвести запуск двигателя, дать возможность прогреться двигателю до температуры 70 С.
3. Статическая проверка турбонаддува:
 - а. На инжекторных автомобилях показания прибора при холостых оборотах должны быть в секторе вакуумирования (зеленая зона). На дизельных автомобилях показания прибора колеблются около 0.
 - б. Для дизельных автомобилей показания прибора могут быть в пределах 0.5-0.8 бар при 2500-3500 об/мин.
 - в. На инжекторных автомобилях при плавном нажатии на педаль акселератора на оборотах двигателя 2000 об/мин показания прибора достигает 0-0.2 бар. При резком нажатии на педаль акселератора показания прибора достигают 0.5-0.7 бар и происходит сброс давления т.к. двигатель не нагружен. Поэтому инжекторный автомобиль необходимо диагностировать в движении.
4. Динамическая проверка турбонаддува:
 - а. Необходимо вывести прибор в салон автомобиля.
 - б. Произвести измерение на 2-й передаче с максимальным ускорением, при этом показания прибора на инжекторных автомобилях достигают 0.8-1.0 бар, а на дизельных 0.6-0.8 бар.
5. После измерений турбонаддува необходимо все соединения вернуть в начальное состояние.

Если давление турбо наддува для дизеля ниже 0.5 бар то необходимо уделить серьезное внимание топливной аппаратуре. Если ниже 0.3 бар при исправном двигателе, то турбокомпрессор требует ремонта.

Если давление турбо наддува превышает максимально допустимые параметры то существует большая вероятность выхода из строя цилиндропоршневой группы (прогар поршня).

Методика измерения радиального и продольного люфта турбокомпрессора. БЕЗ РАЗБОРКИ АГРЕГАТА!

1. Необходимо демонтировать турбокомпрессор с двигателя автомобиля.
2. Укрепить прибор(RIPL) для замера люфта на алюминиевой части турбокомпрессора.
3. Установить измерительный усик прибора в противоход продольному ходу ротора турбокомпрессора и двигая ротор с противоположной стороны турбокомпрессора по оси снять показания с индикатора.
4. Установить измерительный усик прибора в противоход радиальному ходу ротора турбокомпрессора и двигая ротор с противоположной стороны турбокомпрессора по радиусу вращения снять показания индикатора.
5. Установить измерительный усик прибора на контрольную поверхность ротора турбокомпрессора проворачивая ротор турбокомпрессора снять показания с индикатора.

Продольный люфт допускается не больше 0,1 мм .. Радиальный люфт турбокомпрессора допускается 0,4 - 0,8 мм Турбокомпрессоры с большими числовыми значениями превышающими допуска подлежат ремонту .

2. ДИАГНОСТИКА ВПУСКНОГО ТРАКТА ДВИГАТЕЛЯ ПО ДАТЧИКУ РАЗРЯЖЕНИЯ.

Проверка разряжения во впускном коллекторе

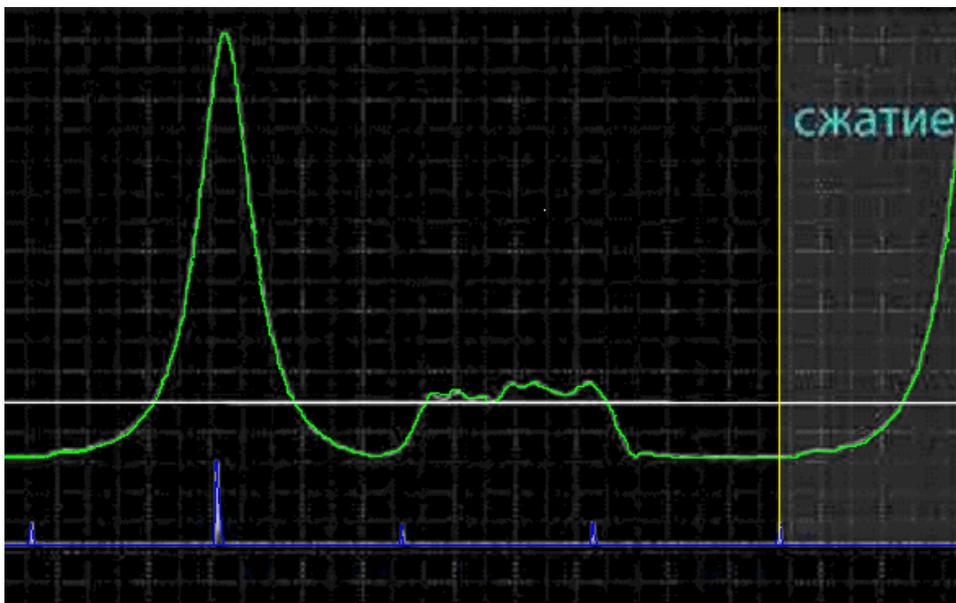
Прежде чем приступать к проверке разряжения во впускном коллекторе, рассмотрим работу 4-х тактного двигателя.

1. Такт сжатия.

Поршень идет вверх, рабочая смесь сжимается. Растет давление, повышается температура. Клапана закрыты.

Степень сжатия в бензиновом двигателе подбирается так, чтобы температура в конце такта сжатия не превышала температуру самовоспламенения рабочей смеси. Примерная температура составляет 300-400 градусов Цельсия.

В дизельном двигателе сжимается не рабочая смесь, а чистый воздух. Степень сжатия здесь подбирается таким образом, чтобы температура в конце такта сжатия превышала температуру самовоспламенения топлива. После чего происходит его впрыск и начало самовоспламенения. Примерная температура составляет порядка 700 градусов Цельсия.



2. Рабочий ход.

Смесь воспламенилась. Растет температура, но так как горение происходит в замкнутом объеме, так же повышается давление. Скорость горения составляет порядка 20-40 м/сек (в зависимости от качества смеси). Поэтому воспламенение должно произойти раньше ВМТ (верхней мертвой точки) – так называемый угол опережения зажигания (для бензиновых двигателей) или угол опережения впрыска (для дизельных двигателей). Обычно этот угол составляет порядка 10 градусов до ВМТ. При этом пик максимального давления возникает (за счет конечного времени горения смеси) через 10-12 градусов после ВМТ. Делается это для предотвращения перегрузок цилиндро-поршневой группы и защиты от детонации.

Давление P в камере сгорания создает усилие F на поршень.

$$F = P \cdot S_{\Pi}$$

где S_{Π} - площадь поршня

Получаемая работа равна:

$$A = F \cdot L$$

где A – получаемая работа, F – сила, действующая на поршень, L – перемещение поршня.

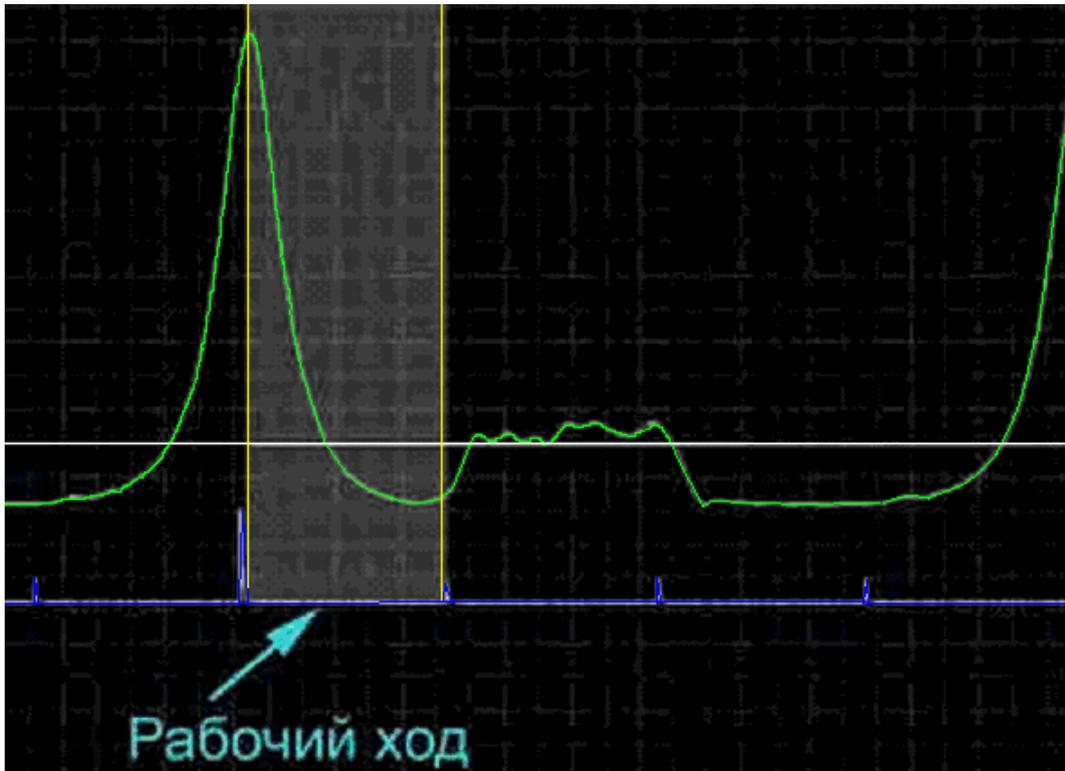
Итак, получаемая работа на рабочем такте равна:

$$A = P \cdot L \cdot S_{\Pi}$$

При увеличении объема (поршень движется вниз) давление падает. Зависимость получаемой работы приобретает интегральную зависимость от перемещения поршня, но расчет данной зависимости выходит за рамки

данной статьи.

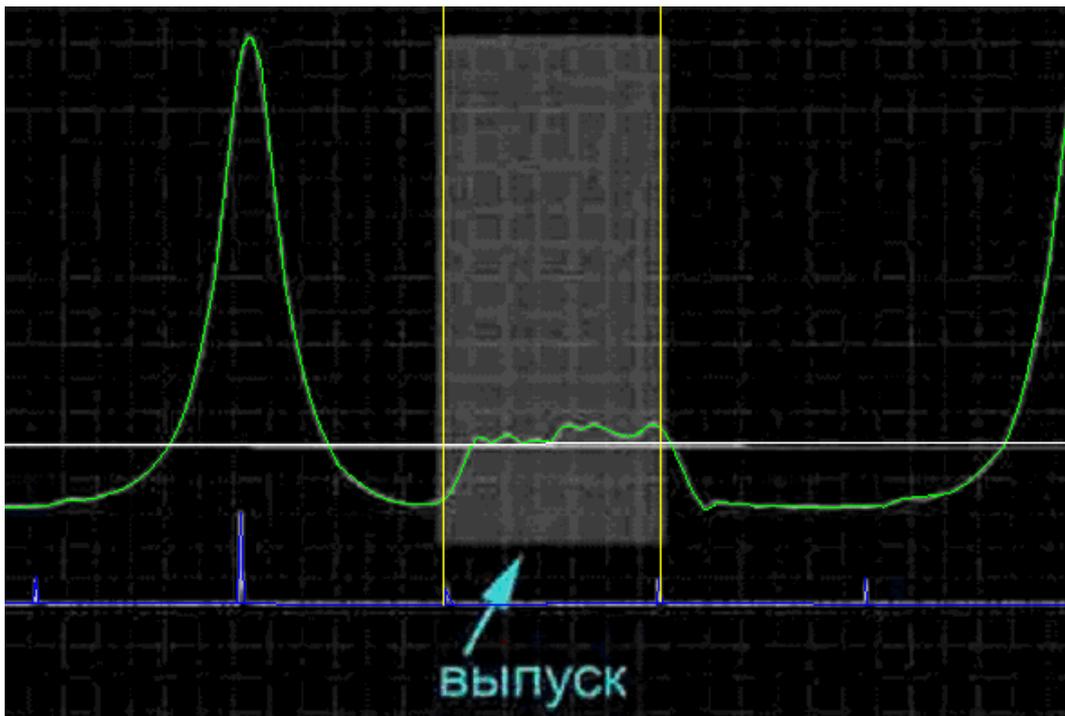
Как видим, чем больше давление в цилиндре, тем больше мы получаем механической работы при одном и том же количестве сжигаемого топлива. Высокофорсированные двигатели имеют большую мощность (а соответственно экономичность), чем низкофорсированные. Дизельные двигатели превосходят бензиновые по этим параметрам из-за более высокой степени сжатия и соответственно более высоких давлений



3. Такт выпуска (продувки)

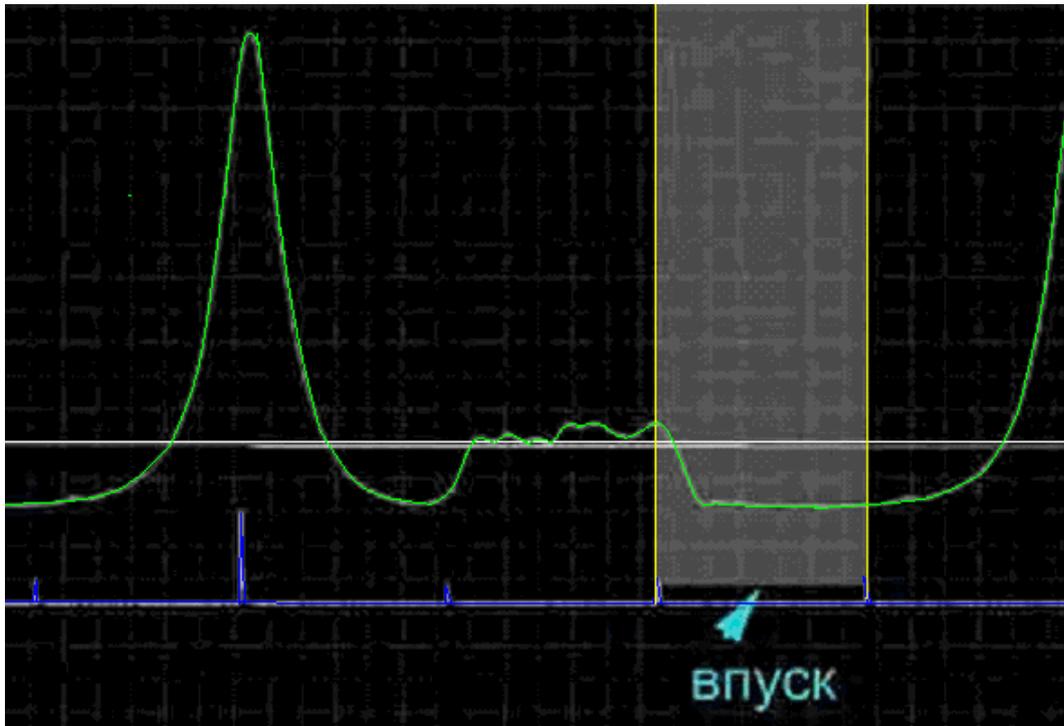
Открывается выпускной клапан, поршень движется вверх, выталкивая отработанные газы. Они выходят через ограниченное отверстие, поэтому давление на такте выпуска превышает атмосферное. Сопротивление на выходе создают: ограниченное отверстие в клапанах, наличие элементов выпускного тракта.

При этом создается противодействие движению поршня и часть энергии, запасенной в маховике, расходуется на преодоление этого противодействия.



3. Такт впуска

Открыт впускной клапан, поршень идет вниз. Свежая смесь поступает в цилиндр через ограниченное сечение впускного клапана и на холостом ходу (ХХ) также через прикрытую дроссельную заслонку. Создается разрежение (давление ниже атмосферного). При движении поршня вниз это создает усилие, мешающее перемещению поршня. Еще одна часть энергии, запасенная в маховике, уходит на преодоление этого усилия.



Снова наступает такт сжатия. Поршень движется вверх, сжимая смесь. Необходимая для этого энергия опять берется из энергии вращения маховика, запасенной во время рабочего хода.

Таким образом, энергетический баланс неутешителен: мы получаем механическую работу только в одном такте. В трех других мы эту работу тратим.

Способы повышения получаемой работы.

Способ только один – повышение давления в цилиндре. При его повышении мы получаем большую работу, но рискуем получить детонацию. Поэтому степень сжатия, угол зажигания (впрыска) ограничено. Дизельное топливо более стойко к детонации, поэтому дизели способны работать при больших давлениях (получать большую механическую работу при равных затратах топлива)

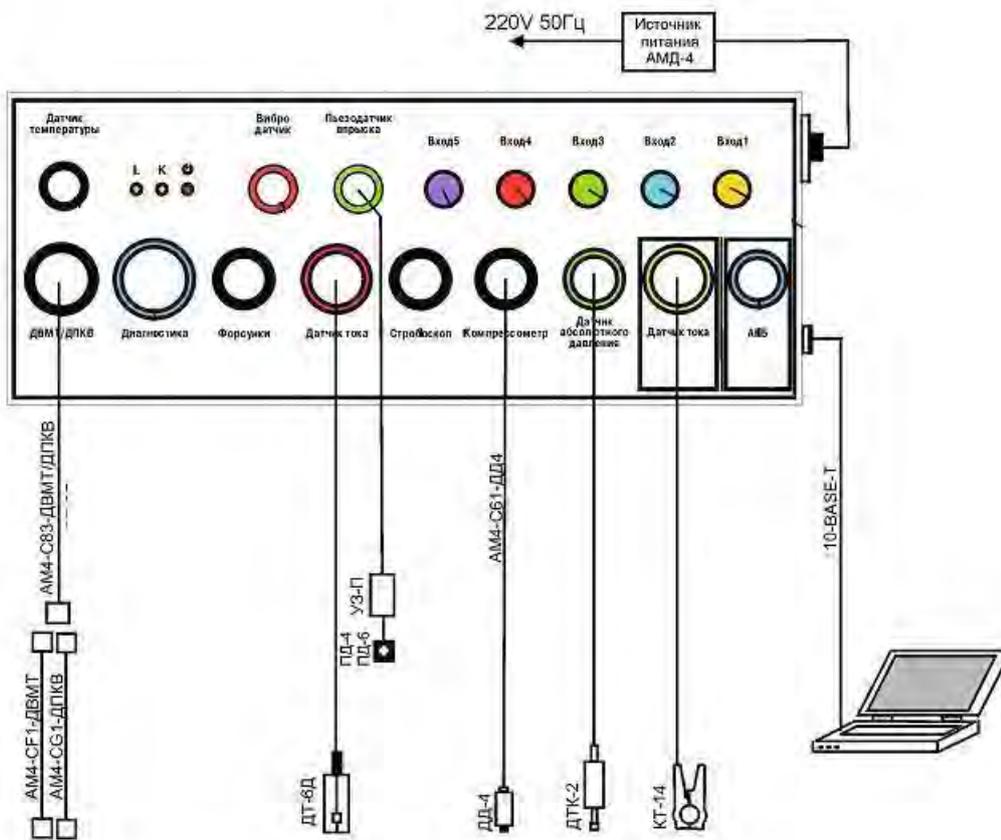
Рассмотрим поподробнее, что происходит во впускном коллекторе во время рабочего цикла на холостом ходу. Когда закрыт впускной клапан, давление в нем равно атмосферному. На такте впуска смесь поступает в цилиндр через ограниченное отверстие в дроссельной заслонке. Во впускном коллекторе возникает разрежение (абсолютное давление ниже атмосферного). Впускной клапан закрывается, давление снова возрастает. Мы можем видеть пульсации давления. Но так как одноцилиндровые двигателя встречаются достаточно редко, пульсации давления (разряжения) от разных цилиндров накладываются друг на друга и во впускном коллекторе возникает какое то среднее давление, которое ниже атмосферного (т.н. «разряжение»).

Термины «абсолютное давление» и «разряжение» вызывают путаницу даже у производителей приборов для измерения разрежения (вакуумметров). Очень часто приходится слышать фразу «отрицательное давление». Это неверно - давление либо есть, либо его нет (абсолютный вакуум). Давление отрицательным быть не может! Абсолютное давление в вакууме равно нулю, а атмосферное давление равно 100 кПа (100 кило Паскалей). Во впускном коллекторе на холостом ходу (дроссельная заслонка прикрыта) ниже атмосферного (т.е. ниже 100 кПа), но выше абсолютного вакуума (0 кПа). Разрежением называют разницу между атмосферным давлением и фактическим давлением во впускном коллекторе.

Производители автомобилей нормируют абсолютное давление во впускном коллекторе на холостом ходу при исправном двигателе на уровне 20 кПа (автомобили типа ВАЗ – на уровне 40 кПа). Разрежение при этом составляет 80 кПа (100 кПа - 20 кПа = 80 кПа). Для ВАЗов соответственно 60 кПа (увы, технология изготовления не позволяет получить разрежение, соответствующее уровню мировых производителей).

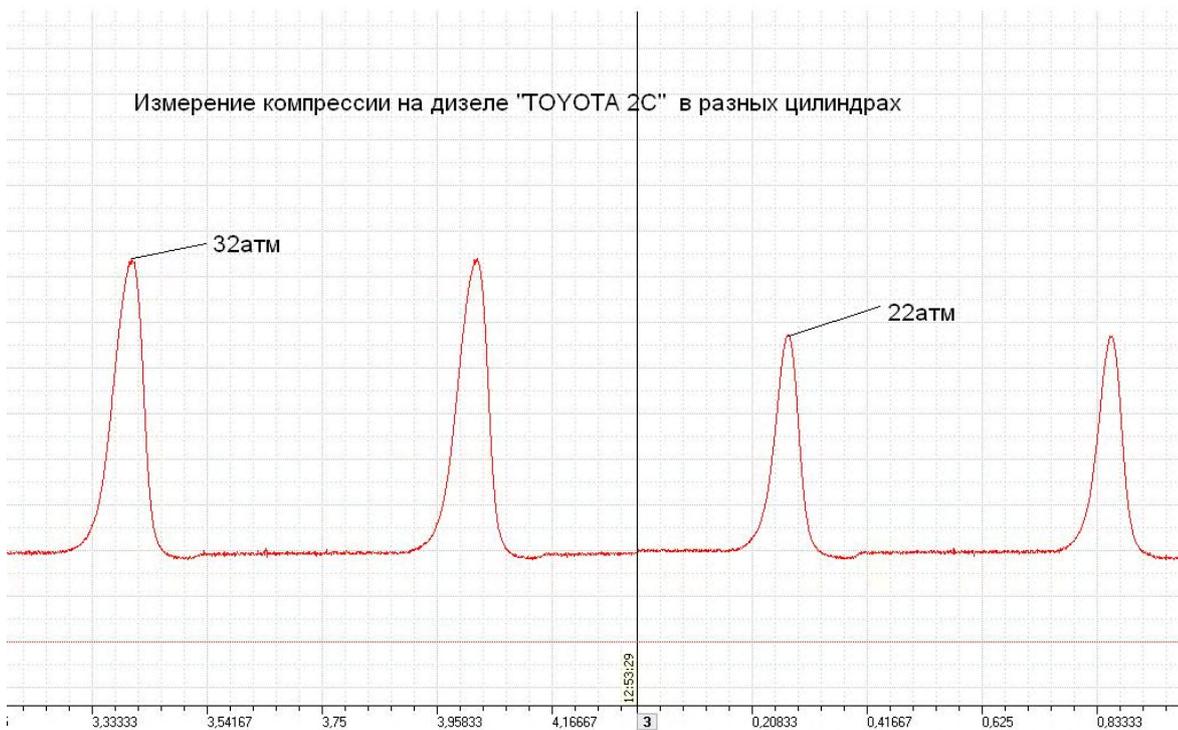
Абсолютное давление в 20 кПа (разрежение 80 кПа) считается нормой, но на практике для исправного двигателя можно считать допустимым абсолютное давление 30 кПа (разрежение 70 кПа). Автору данной статьи всего несколько раз попадались автомобили с идеальным абсолютным давлением (разрежением). Давление в 40 кПа (разрежение 60 кПа) допустимо только для ВАЗов. При давлении в 50 кПа – имеют место серьезные проблемы в двигателе.

Ниже приведены примеры осциллограмм, полученных с помощью Дизель-Тестера МТ10Д. Для проведения работ необходимо собрать схему, представленную на рисунке:



1. ИЗМЕРЕНИЕ КОМПРЕССИИ

Измерение компрессии по цилиндрам ДВС проводится по датчику ДД-4, ДД-8, установленному на переходник – имитатор форсунки или переходник-имитатор свечи накаливания.



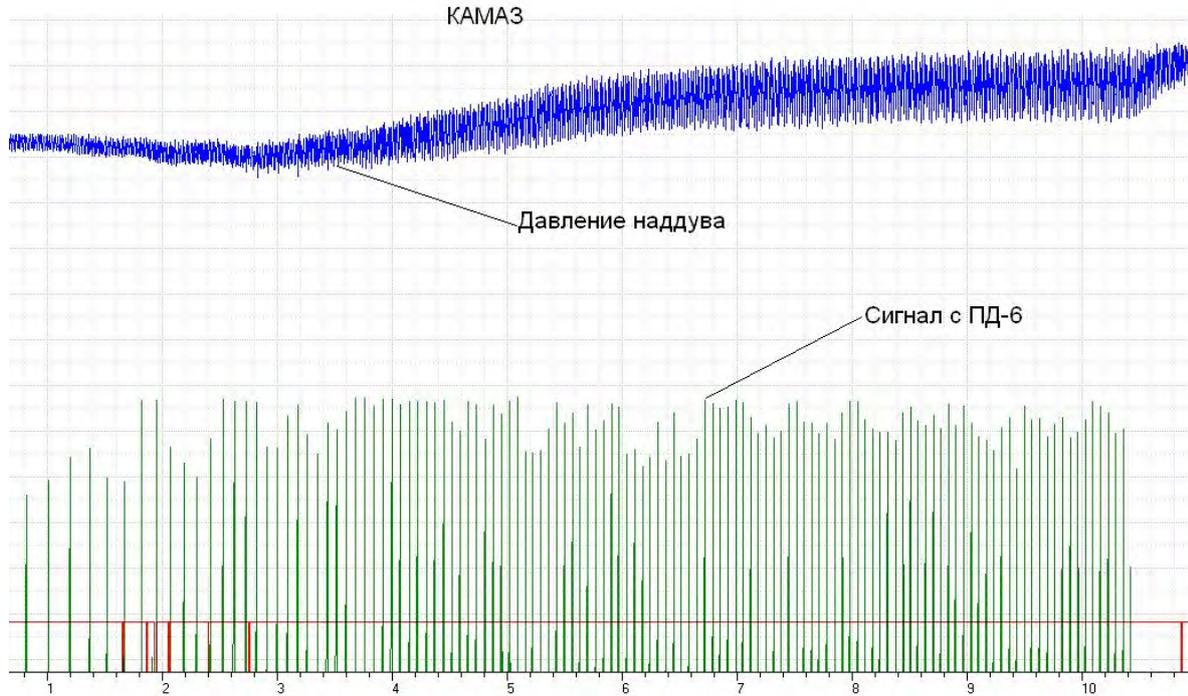
Из диаграммы видно – пониженная компрессия (22атм) в 2-ом цилиндре дизеля.

Справка: Измеренная компрессия не равна геометрической степени сжатия ДВС.

Например, для КАМАЗа степень сжатия равна 16, а измеренная компрессия может составлять 22атм.

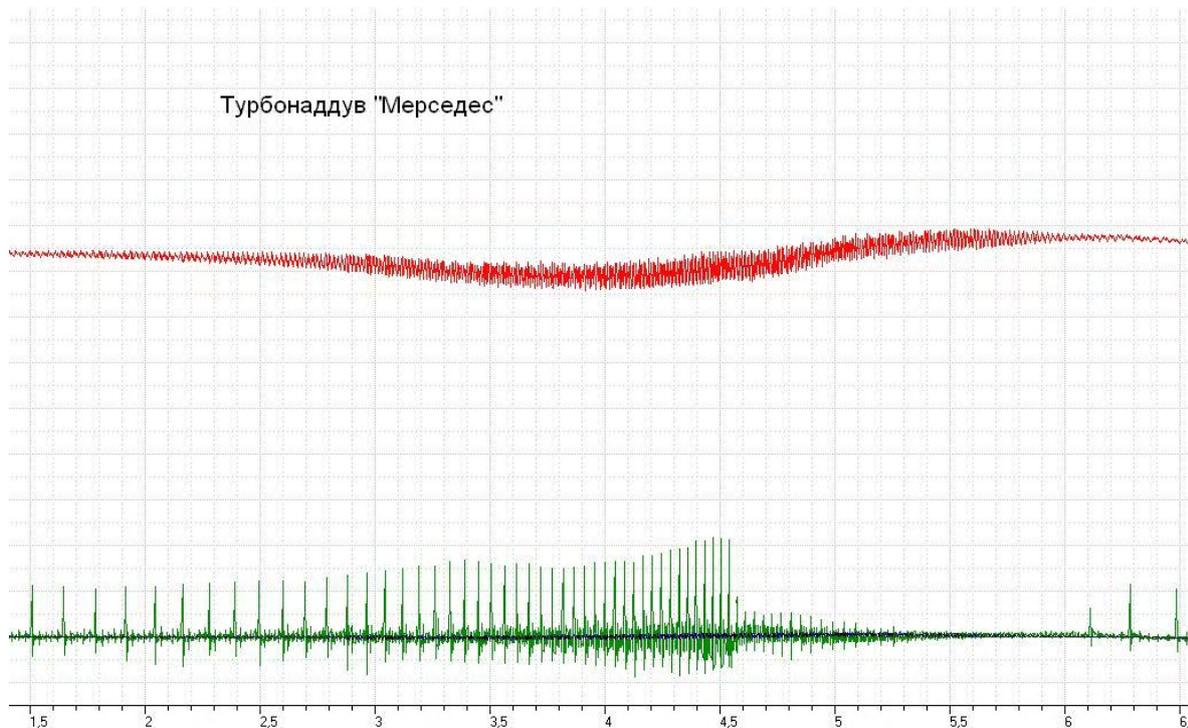
2. ПРОВЕРКА РАБОТЫ ТУРБОКОМПРЕССОРА

Проверка работы турбокомпрессора проводится по датчику ДТК-2, подсоединенному к впускному коллектору двигателя. Программный переключатель на панели инструментов АМД-4Д - в положении «постоянн. 250Кпа».



Изменение давления наддува на дизеле КАМАЗ при исправном ТКР.

Измерения проводились при плавном увеличении оборотов коленвала.

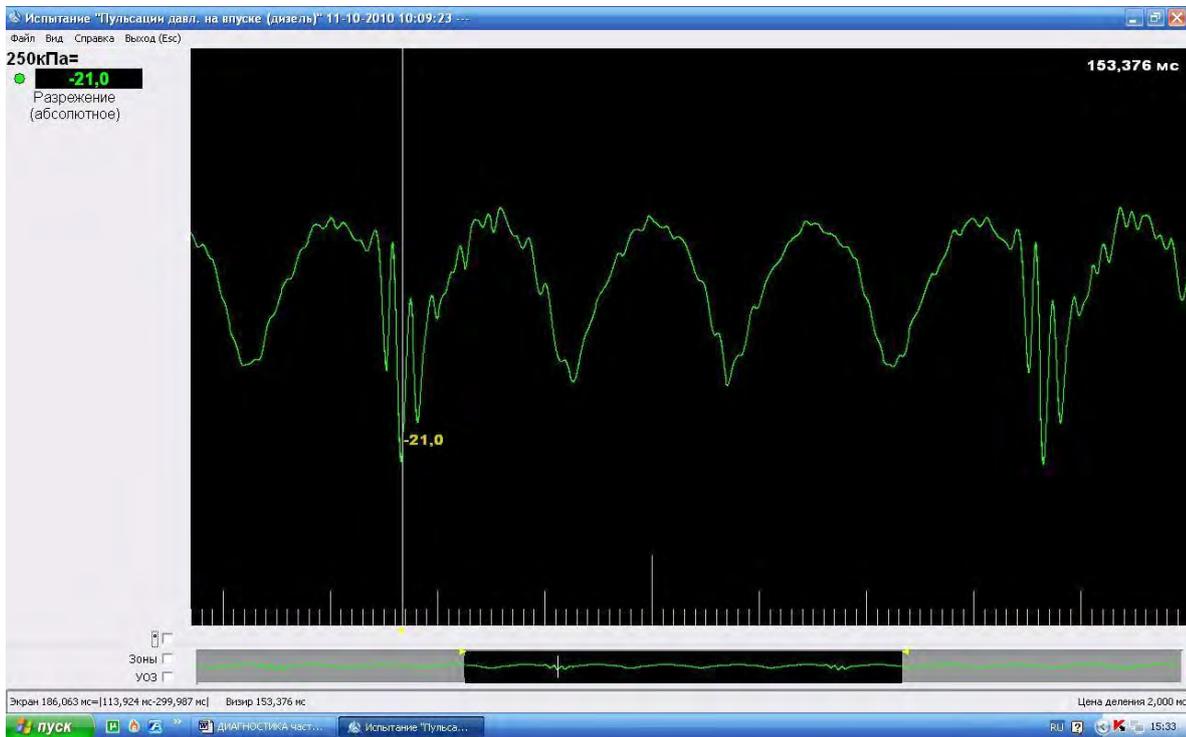


При неисправном ТКР наблюдается «провал» давления наддува на диаграмме при увеличении оборотов ДВС.

3.ПРОВЕРКА ПУЛЬСАЦИЙ ДАВЛЕНИЯ ВО ВПУСКНОМ ТРУБОПРОВОДЕ.

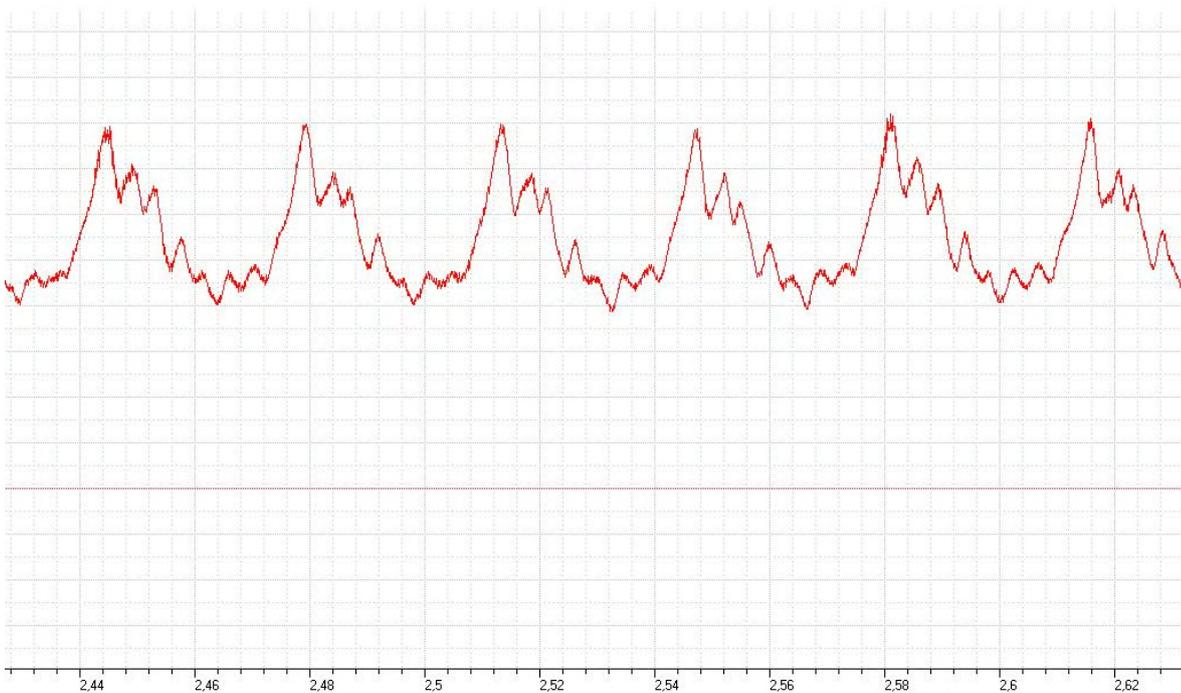
Измерения проводим по датчику ДТК-2, подсоединенному к впускному коллектору двигателя. Программный переключатель на панели инструментов АМД-4Д - в положении «перемнн. 250Кпа».

3а)Ниже приведена диаграмма пульсации давления во впускном коллекторе дизеля «ТОУОТА 2С».



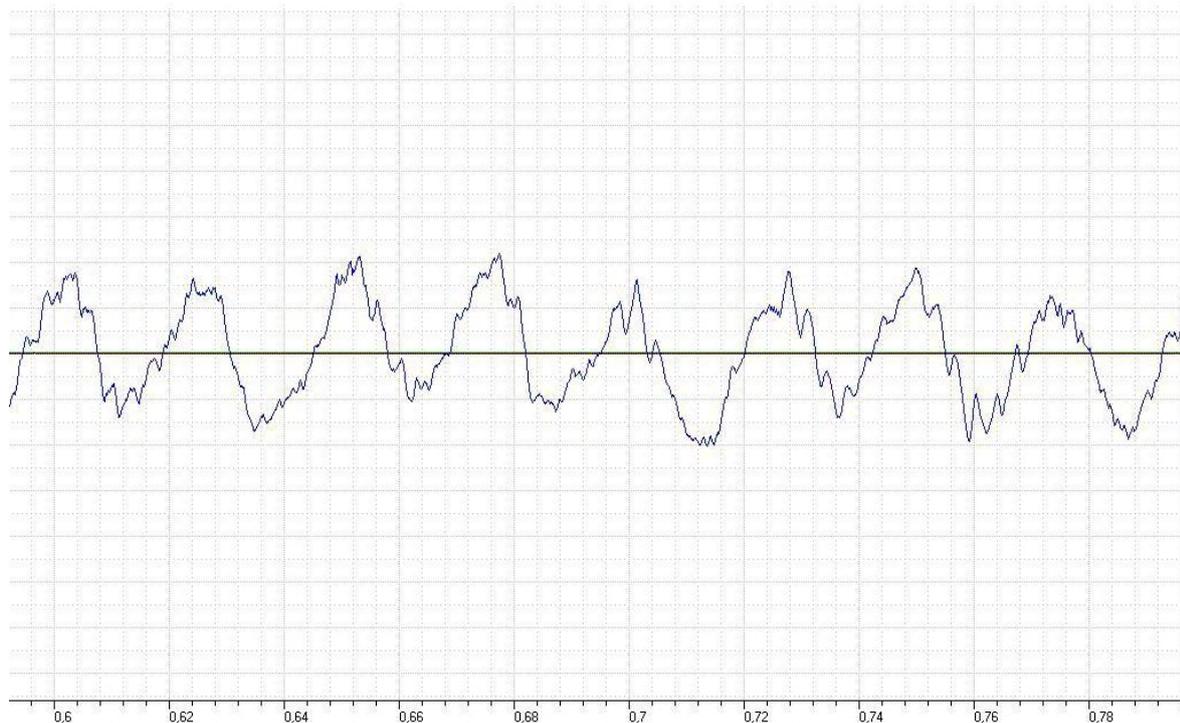
На дизеле датчик был подсоединен через штуцер системы вентиляции картера.

3б) На следующей диаграмме – пульсации давления во впускном трубопроводе двигателя ВАЗ



На двигателе ВАЗ при подключении к впускному коллектору (вместо дренажной трубки картера) были выявлены низкие уровни пульсации давления. Причина – закоксованный приемный штуцер.

Зв) Диаграмма пульсаций давления во впускном тракте двигателя КАМАЗ.



К впускному тракту дизеля КАМАЗ датчик давления был подключен через переходник, установленный вместо свечи-форсунки электрофакельного устройства.

Для синхронизации системы измерения («вычисления номера цилиндра») дополнительно необходимо на трубке высокого давления 1-цилиндра закрепить датчик пульсаций ПД-4, ПД-6.

Это для дизеля, а для бензинового ДВС – использовать датчик синхронизации ДТ-6Д, закрепив его на проводе высокого напряжения.

Данный раздел будет пополнен новыми главами в следующих выпусках книги.

**Мы будем рады видеть ваши отзывы, вопросы и любую информацию в области диагностики ЭСУД.
Наш сайт: www.nppnts.ru**

Статьи Г.Н.Емелькина

ВРЕМЯ РЕАКЦИИ (За рулем 01-2006)

В декабрьском (2005 г.) номере ЗР мы рассказали о назначении и устройстве датчика кислорода – одного из важнейших элементов систем управления двигателем. Теперь о том, как ведет себя этот датчик в процессе работы мотора.

Идеального смесеобразования не бывает – состав смеси в цилиндрах в каких-то пределах колеблется. Представим, что в момент времени А, когда сигнал датчика кислорода находится в пределах 0,35–0,4 В, блок управления двигателем оценил смесь как бедную (см. рис. 1). С этого момента он постепенно увеличивает время открытого состояния форсунок – смесь обогащается, напряжение с датчика растет. Но состав смеси мгновенно измениться не может – напряжение сначала понижается примерно до 0,2 В, чему соответствует момент времени В. Затем смесь продолжает обогащаться, пока в точке В (0,55–0,6 В) контроллер, оценив смесь как богатую, не начнет постепенно уменьшать время открытого состояния форсунок. Смесь обедняется, пока напряжение вновь не достигнет значения 0,35–0,4 В в точке Д. Но до этого сигнал с датчика кислорода успеет подняться до 0,8 В (точка Г). После ситуации Д цикл вновь повторится. Теоретический размах колебаний напряжения – от 0 до 1 В, реальный – примерно 0,2–0,8 В. У поработавшего датчика считают допустимым 0,3–0,7 В. Важную роль играют еще два фактора – время реакции датчика на изменение состава смеси и форма его сигнала. Последний в идеале должен выглядеть на экране осциллографа, как показано на рис. 1: сигнал почти синусоидальный. В этом случае средний состав смеси стехиометрический ($\lambda = 1$), а его отклонения, как вы уже поняли, не превышают $\pm 1\%$. Неисправности датчика кислорода могут перечеркнуть эту стройную теорию, а иные настолько сложны, что упрощенно-формальный подход к ним, основанный на кодах неисправностей, только вводит в заблуждение. Вот пример. В некоторых системах код «датчик кислорода замкнут на землю» мог означать совершенно другое: из-за какой-то неисправности смесь настолько обеднена, что ЭБУ не может скорректировать ее состав – диапазон регулирования давно исчерпан. В подобных случаях горе-мастера меняют датчик, а назавтра разочарованный клиент снова к ним обращается. Выходит, никакая «система» не подменит знания и опыт человека.



Итак, блоку «не нравится» сигнал с датчика кислорода? Чтобы его проверить, специалист воспользуется мотор-тестером, сканером либо осциллографом. Цифровым вольтметром – в самом крайнем случае: работа с ним сложна, так как показания, зачастую не поспевающие за изменениями сигнала, не каждый умеет правильно читать. Мы будем говорить об измерениях мотор-тестером как наиболее удобном способе диагностики. Входное сопротивление перечисленных приборов не должно быть менее 1 МОм.

Наиболее наглядна осциллограмма, снятые непосредственно с датчика. Но чтобы найти его сигнальный, а не «земляной» провод, порой приходится и в руководство по ремонту заглянуть – имейте в виду, что единообразия в цветах проводов у разных фирм нет. Кроме того, не во всех системах датчик измеряет напряжение относительно «земли». Ныне широко применяется иная, дифференциальная схема включения – в ней есть напряжение относительно кузова на обоих выводах измерительного элемента. К ним и следует подключить щупы мотор-тестера (см. фото). По этой схеме работает кислородный датчик в системах «Бош» на двигателях ВАЗ. Здесь черный провод – положительный уровень сигнала, а серый – отрицательный.

Приступим к измерениям. Первым делом обратим внимание на размах изменения напряжения датчика при начавшемся λ -регулировании. Если датчик недостаточно прогреет, этот диапазон может оказаться меньше.

Проверим? Поднимем обороты до 3000 об/мин и выдержим на этом режиме секунд сорок. Амплитуда постепенно растёт? Датчик, вероятно, исправен. Но если она по-прежнему меньше 0,3–0,7 В, то датчик уже «состарился» – пора менять.

А вот беда иного рода – отказ датчика при высокой температуре. Здесь вряд ли обойдетесь без поездки, причем с хорошей нагрузкой двигателя (стояние в пробке не годится!). Чем измерять сигнал? Нужен сканер, переносной мотор-тестер или осциллограф. На худой конец, мультиметр с высоким входным сопротивлением. Итак, получили результат, как на рис. 2: сигнал перестал меняться. Это означает отказ датчика. А на рис. 3 другой случай: в левой части напряжение зависло – признак обрыва постоянной составляющей в сигнале с датчика. Правее – поведение сигнала при перегазовках. Здесь колебания в «плюс» и «минус» относительно нуля – постоянной составляющей нет! Ясно, что датчик придется заменить. Даже если после уменьшения температуры он работает, пусть это вас не смущает.

Как часты подобные неисправности? Увы, они составляют около 20% всех отказов – нередко их симптомы довольно запутаны, что требует индивидуального подхода.

А теперь – о скорости реакции датчика на изменение состава отработавших газов. Она, конечно, зависит от места расположения датчика в выпускном тракте. Но существенное влияние на быстроту реакции оказывает старение измерительного элемента, а также отложения на нем или в окнах защитного колпачка продуктов сгорания, особенно масла. Чтобы уточнить время реакции датчика, прогреем двигатель и, подключив к датчику мотор-тестер, проследим за показаниями при резком открытии дросселя (рис. 4). Если отставание велико (больше 0,2 с), стоит проверить состав отработавших газов четырехкомпонентным газоанализатором (только он позволит объективно об этом судить, обнаружить возможный подсос воздуха и т.п.). О работоспособности датчика говорит стабильный, близкий к стехиометрическому состав смеси как на холостом ходу, так и при 3000 об/мин. Как ранее говорилось, допустимые отклонения λ – не более $\pm 1\%$. Даже если форма сигнала правильная, синусоидальная, но состав меняется сильнее – значит, датчик неисправен.

А каков диапазон λ -регулирования? Ясно, что нет смысла делать его шире диапазона воспламеняемости смеси. Реально в современных системах он корректируется не более чем на $\pm 25\%$ из условия, что характеристики машины (мощность, экономичность и др.) остаются приемлемыми. Но иногда этого мало – и на некоторых режимах, где необходим стехиометрический состав, он не выдерживается. Что делать датчику? В старых машинах его сигнал зависал, в зависимости от состава смеси, на одном из граничных значений – например, 0,2 или 0,8 В. В современных ЭБУ сформируется код неисправности; он сообщит, что достигнут предел регулирования состава смеси, а на панели вспыхнет предупреждение Check Engine («проверь двигатель»).

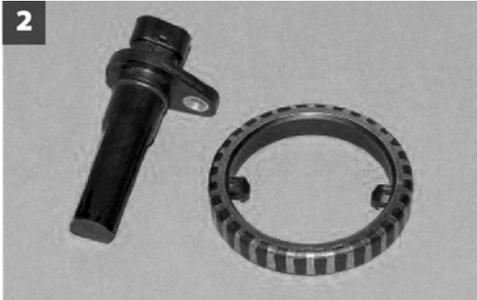
Чтобы не менять датчики без необходимости, помните о логике поиска неисправностей. Положим, ЭБУ выдал код «нет реакции датчика». Сначала тестируем датчик на холостом ходу – если он в добром здравии, это не означает, что ЭБУ ошибся. Необходимо проверить сигнал на всех режимах двигателя – скорее всего, на каких-то система питания не смогла обеспечить стехиометрический состав смеси. Например, понижено давление топлива в рампе форсунок – оттого на мощностных режимах смесь бедна. Сигнал датчика зависнет и будет отражать возникшую ситуацию. ЭБУ исправить состав уже не может – вот и формируется код неисправности.

Ну а мастеру нужно учитывать не только особенности «мат-части», но и психологию владельца автомобиля. Спокойный, уравновешенный водитель, увидев символ «проверь двигатель», зачастую отметит немало изменений в его работе, повышение расхода топлива. Для водителя «спортивного» толка главный приоритет – динамика разгона, скорость, пусть ценой ухудшения экономичности. Вариантов неисправностей очень много, а их проявления разнообразны. Последние мы умышленно не стали рассматривать, так как они зависят и от особенностей программы блока управления, и опять-таки от психологии водителя. Одни и те же погрешности датчика кислорода воспринимаются по-разному – такая неоднозначность только запутает читателей, чего автор старался избежать.

ДОПРОС С ПРИСТРАСТИЕМ (За рулем 04-2006)

Системы управления двигателем непрерывно совершенствуются. Это результат осознания того, что экологические требования к любым формам человеческой деятельности жизненно важны. При всей привлекательности автомобильных технологий середины XX века отказ от них закономерен. Обязательными для России стали, наконец, требования Евро II, за ними неизбежно последуют Евро III, потом Евро IV. В сущности, каждому сознательному автомобилисту предстоит радикально изменить собственное мировоззрение, сделав его основой не «тоночные» амбиции, культивировавшиеся целое столетие, а бережное отношение к цивилизации. Количество и состав выбросов автомобильного двигателя теперь ограничивают чрезвычайно жесткими рамками – хотя бы и при некоторой потере динамических показателей.

Добиться выполнения таких требований сумеем, только подняв уровень сервиса. Конечно, автолюбителям, не утратившим любознательности, «лишние» знания тоже не повредят. Хотя бы в прикладном смысле: грамотный человек меньше рискует быть обманутым недобросовестными мастерами, а это всегда актуально.



1 Датчик температуры охлаждающей жидкости
2 Датчик скорости («Калина»)

Итак, к делу. Сегодня автомобили ВАЗ выпускаются с контроллером Bosch M7.9.7. В сочетании с дополнительным датчиком кислорода в выхлопных газах и датчиком неровной дороги это обеспечивает выполнение норм Евро III и Евро IV. Конечно, теперь увеличилось количество контролируемых параметров. Вот о них и расскажем, предполагая, что мы, вы или диагност из сервиса вооружены сканером - например, DST-10 (DST-2).

Начнем с датчиков температуры: их два. Первый - на отводящем патрубке системы охлаждения (фото 1). По его показаниям контроллер оценивает температуру жидкости перед пуском двигателя - TMST (°C), ее значения при прогреве - TМОТ (°C). Он установлен в корпусе датчика массового расхода воздуха. (Здесь и далее выделенные сокращения те же, что в официальных руководствах по ремонту.)

Надо ли долго объяснять роль этих датчиков? Представьте, что контроллер обманут заниженными показаниями TМОТ, а двигатель на самом деле уже прогрет. Начнутся проблемы! Контроллер будет увеличивать время открытия форсунок, пытаясь обогатить смесь - результат тут же обнаружит датчик кислорода и «настучит» контроллеру об ошибке. Контроллер попытается ее исправить, но тут снова вмешивается неверная температура...

Величина TMST перед запуском, помимо прочего, важна для оценки работы термостата по времени прогрева двигателя. К слову сказать, если автомобилем долго не пользовались, то есть температура двигателя сравнялась с температурой воздуха (с учетом условий хранения!), очень полезно сопоставить показания обоих датчиков перед пуском. Они должны быть одинаковы (допуск $\pm 2^{\circ}\text{C}$).

А что будет, если отключить оба датчика? После пуска величину TМОТ контроллер рассчитывает согласно алгоритму, заложенному в программу. А величину TANS принимает равной 33°C для 8-клапанного двигателя 1,6 л и 20°C для 16-клапанного.

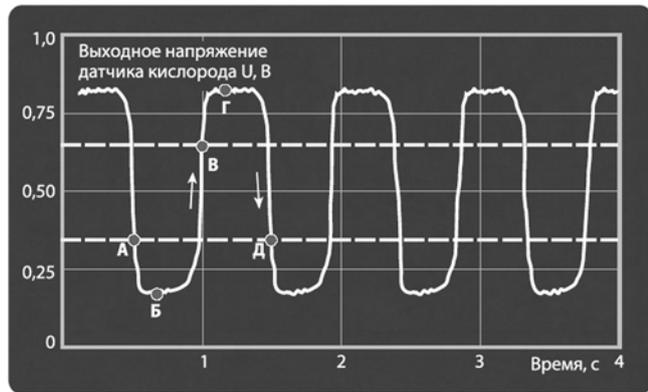


Рис. 1. Так выглядит сигнал датчика кислорода при λ -регулировании

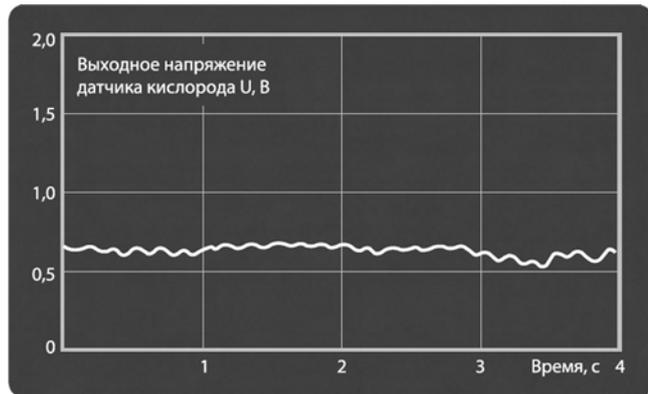


Рис. 2. Отказ перегретого датчика кислорода

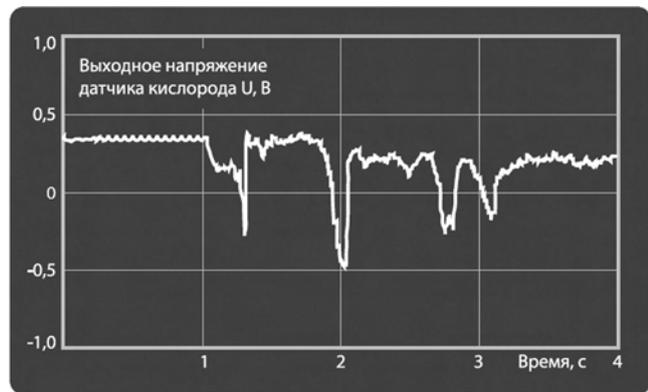


Рис. 3. Обрыв постоянной составляющей напряжения

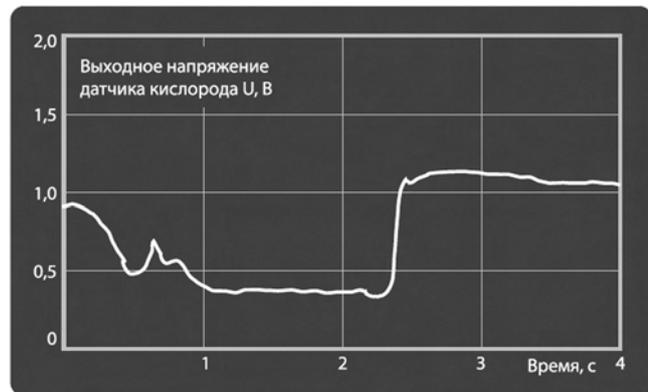


Рис. 4. Проверка времени реакции датчика на изменение режима

Очевидно, что исправность этого датчика очень важна при холодном пуске, особенно в мороз.

Следующий важный параметр – напряжение в бортовой сети UB. В зависимости от типа генератора оно может лежать в пределах 13,0– 15,8 В. Контроллер получает питание +12 В тремя путями: от АКБ, замка зажигания и главного реле. С последнего он вычисляет напряжение в системе управления и при необходимости (в случае понижения напряжения в сети) увеличивает время накопления энергии в катушках зажигания и длительность импульсов впрыска топлива.

Значение текущей скорости автомобиля выводится на дисплей сканера в виде VFZG. Оценивает ее датчик скорости (на коробке передач – фото 2) по частоте вращения корпуса дифференциала (погрешность не более $\pm 2\%$) и сообщает контроллеру. Конечно, эта скорость должна практически совпасть с той, что показывает спидометр – ведь тросовый его привод остался в прошлом.

Если минимальные обороты холостого хода у прогретого двигателя выше нормы, проверим степень открытия дроссельной заслонки WDKBA, выраженную в процентах. В закрытом положении (фото 3) – ноль, у полностью открытой – от 70 до 86%. Нужно иметь в виду, что это относительная величина, связанная с датчиком положения заслонки, а не угол в градусах! (На устаревших моделях полному открытию дросселя соответствовали 100%.) На практике, если показатель WDKBA не ниже 70%, регулировать механику привода, что-то отгибать и т.п. нет необходимости.



Датчик положения дроссельной заслонки



Датчик массового расхода воздуха

При закрытом дросселе контроллер запоминает величину напряжения, поступающего с ДПДЗ (0,3–0,7 В), и хранит в энергозависимой памяти. Это полезно знать, если вы самостоятельно меняете датчик. В этом случае надо снять клемму с АКБ.

(В сервисе для инициализации пользуются диагностическим прибором.) В противном случае измененный сигнал с нового ДПДЗ может обмануть контроллер – и обороты холостого хода не будут соответствовать норме.

Вообще же частоту вращения коленвала контроллер определяет с некоторой дискретностью. До 2500 об/мин точность измерений – 10 об/мин – NМОТЛЛ, а весь диапазон – от минимума до срабатывания ограничителя – оценивает параметр NМОТ с дискретностью 40 об/мин. Для оценки состояния двигателя более высокая точность в этом диапазоне не требуется.

Практически все параметры двигателя так или иначе связаны с расходом воздуха в его цилиндрах, контролируемым с помощью датчика массового расхода воздуха (DMPB – фото 4). Этот показатель, выраженный в килограммах в час (кг/ч), обозначается как ML. Пример: новый необкатанный 8-клапан-ный двигатель 1,6 л в прогретом состоянии на режиме холостого хода расходует 9,5– 13 кг воздуха в час. По мере приработки с уменьшением потерь на трение этот показатель существенно снижается – на 1,3– 2 кг/ч. Пропорционально меньше и расход бензина. Конечно, сопротивление вращению водяного и масляного насосов и генератора тоже сказывается, при эксплуатации несколько влияя на расход воздуха. В то же время контроллер рассчитывает и теоретическую величину расхода воздуха MSNLLSS для конкретных условий – частота вращения коленвала, температура охлаждающей жидкости. Это тот поток воздуха, который должен поступать в цилиндры через канал холостого хода. В исправном двигателе ML немного больше, чем MSNLLSS, – на величину перетечек через зазоры дросселя. А у неисправного двигателя, разумеется, возможны ситуации, когда расчетный расход воздуха больше фактического.

Углом опережения зажигания, его корректировками тоже заведует контроллер. Все характеристики хранятся в его памяти. Для каждой условий работы двигателя контроллер подбирает оптимальный УОЗ, который можно проверить – ZWOУT (в градусах). Обнаружив детонацию, контроллер уменьшит УОЗ – величина такого «отскока» выводится на дисплей сканера в виде параметра WKR_X (в градусах).

Для чего системе впрыска, в первую очередь контроллеру, знать такие подробности? Надеемся ответить на этот вопрос в следующей беседе – после того как рассмотрим и другие особенности работы современного впрыскового мотора.

ЭТО НАШИ ГОРЫ! (За рулем 05-2006)

Вы хорошо усвоили описанные в предыдущем номере требования к системе впрыска? Тогда перейдем к разговору о том, как система Bosch M7.9.7 оценивает нагрузку на двигатель. При одних и тех же оборотах и температуре она, очевидно, зависит от степени открытия дросселя. Более того - от скорости его открытия: по ней контроллер распознает желание водителя разогнаться плавно или, напротив, «выстрелить». В зависимости от этого система сохранит состав смеси стехиометрическим или обогатит для получения повышенного крутящего момента.

Нагрузка двигателя с точки зрения контроллера - параметр тоже электрический - RL. Рассчитывается в процентах. (Не путайте с механической нагрузкой - крутящим моментом и мощностью!) При минимальных оборотах холостого хода на прогретом двигателе этот параметр составляет 18-23%, а на необкатанном двигателе, в том числе семейств «классика» и «Нива», - до 27-30%. Диагносту, работающему с машиной постоянного клиента, есть резон зафиксировать в компьютере значение RL - может пригодиться. По мере приработки нового двигателя параметр постепенно падает из-за снижения механических потерь. Но внезапное падение процентов на пятнадцать - верный признак того, что двигатель получает воздух в обход ДМРВ - ищите место подсоса! Повышенное сопротивление вращению ротора генератора или помпы нагрузку увеличивает. Но она (формально) увеличивается и при неисправности ДМРВ. Полная нагрузка соответствует $RL=75\%$.

А что происходит при изменении плотности воздуха, например, на горных дорогах, где с набором высоты давление воздуха падает? Как вы знаете, цилиндры наполняются в соответствии с их объемом, а масса попавшего в них разреженного воздуха с высотой тем меньше, чем выше вы забрались. Если ориентироваться лишь на температуру, обороты или степень открытия дросселя, то форсунки на большой высоте будут работать, как на уровне моря - состав смеси будет все богаче. Особенно затруднен пуск двигателя - переобогащенная смесь от искры не воспламеняется. Кстати, для знатоков: не путайте эту ситуацию с карбюраторной - там поступление топлива в диффузор зависит от перепада давлений между диффузором и наружным воздухом - и вопрос с составом сложнее. Контроллер же высоту учитывает, «логично» уменьшая время открытия форсунок. Фактор высотной коррекции - FHO. Это отношение нагрузки двигателя на текущей высоте к нагрузке, когда он работает на уровне моря (разумеется, при прочих равных условиях - дорога горизонтальная, скорость, температура и т.д. те же). На каждые 1000 м дополнительной высоты FHO уменьшается на 0,1. Этой точности вполне достаточно, ведь выше 5000 м автомобили забираются редко! Если в Питере фактор равен единице, то у подножия Эльбруса - около 0,8. Контроллер рассчитывает FHO только в движении.

Следующий важный показатель - время открытого состояния форсунки (фото 1) в миллисекундах - TI. На двигателях с фазированным впрыском форсунка срабатывает один раз за два оборота коленвала, когда открыт впускной клапан. Длительность импульса около 4 мс. На устаревших системах с одновременным и попарно-параллельным впрыском форсунка за один рабочий цикл срабатывает дважды, зато импульс вдвое короче. Важно эти вещи не путать - глядишь, не придется изучать реакцию системы на якобы загрязненную форсунку!



Новые топливные форсунки, короткая - для 16-клап. двигателя



Регулятор холостого хода прежний

При торможении машины двигателем контроллер с учетом числа оборотов коленвала и скорости движения снижает либо совсем отсекает подачу топлива. В первом случае TI не равно нулю. Убедиться в отключении топливоподачи позволяет параметр BSA: он принимает только одно из двух возможных значений - есть отсечка топлива или ее нет.

Назначение регулятора холостого хода (фото 2) очевидно из названия. В частности, он поддерживает оптимальные обороты коленвала при прогреве двигателя. Перемещение его штока MOMPOS задается шагами. Полный ход штока - 255 шагов. Отсчет - от закрытого положения. Пока двигатель не прогреет, на холостом ходу шток находится в 50-100 шагах от закрытого положения. При рабочей температуре выдвигается в положение 25-50 шагов, уменьшая расход воздуха по каналу холостого хода. Подчеркнем: регулятор постоянно участвует в работе двигателя, реагирует даже на небольшие изменения режима - из-за включения осветительных приборов, обогрева заднего стекла и т.п. Кроме этого регулятор помогает снизить токсичность отработавших газов на режиме принудительного холостого хода: при резком закрытии дроссельной заслонки регулятор увеличивает расход воздуха в обход заслонки, не допуская хотя бы кратковременного переобогащения смеси.

У сканера есть функция проверки исполнительных механизмов, к которым относится и регулятор холо-

стого хода. Его работоспособность оценивают, задавая перемещение штока и следя за меняющимися оборотами коленчатого вала.

Шумность двигателя многие успешно оценивают на слух. Но это – по старинке. Существует параметр RKRN – нормализованный уровень сигнала от датчика детонации (фото 3), измеренный в вольтах: на минимальных оборотах холостого хода у исправного двигателя он составляет 0,3–1,0 В. При износе, например, направляющих втулок будет выше. Специалист по диагностике двигателя обязан эти тонкости знать.

Современные жесткие требования подразумевают не только контроль токсичности отработавших газов. Вспомните хотя бы причину появления бескапотных тормозных колодок! Сегодня требуется резко ограничить испарение топлива из системы питания. Никакой бензиновой вони! И речь не только о недопущении прямых утечек топлива. Его пары из бака поступают в адсорбер (емкость с активированным углем), а оттуда – во впускной коллектор. Адсорбер продувается воздухом, а управляет процессом контроллер, по мере необходимости меняя время открытия клапана продувки. Если автомобиль стоит с работающим двигателем, работа клапана слышна (постукивание в моторном отсеке, кое-кого настораживающее).



Датчик детонации - на старом рабочем месте

Работа этой подсистемы оценивается параметром TATEOUT – коэффициентом заполнения сигнала продувки адсорбера. Параметр рассчитывается в процентах.

Клапан продувки – тоже исполнительный механизм (фото 4). Проверяем его сканером. Например, увеличим время открытия клапана (TATEOUT растет) и одновременно следим за параметром MOMPOS – положением иглы регулятора холостого хода. Если количество шагов уменьшается, значит, контроллер учел дополнительный (продувочный) воздух с парами топлива, поступивший из адсорбера. Выходит, клапан работоспособен, стучит не зря.



Клапан продувки адсорбера - возле воздушного фильтра (адсорбер «Калины» - около топливного бака)

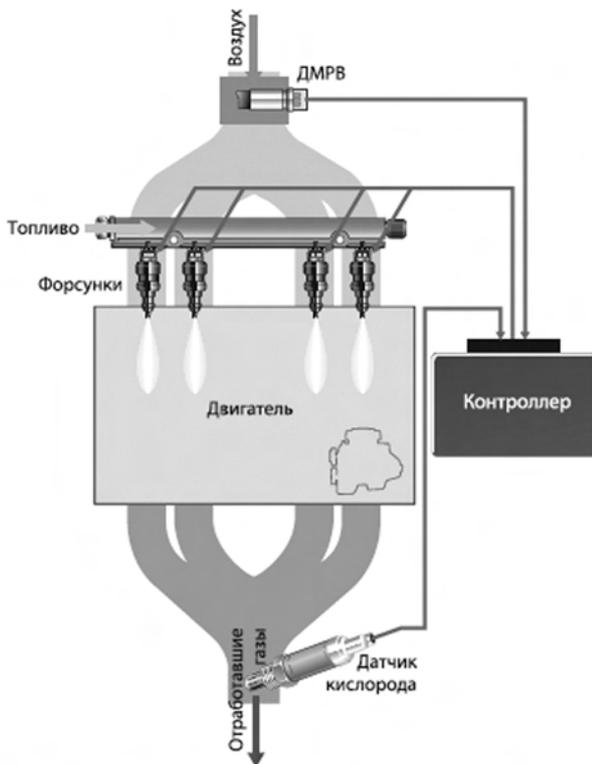
Калибровки системы управления двигателем хранятся в энергонезависимой памяти контроллера – изменить их при помощи сканера нельзя. Состояние системы фиксируется в виде букв и цифр и обозначается как CHKSUMFL. Вмешательство в настройки, скажем, с помощью программного обеспечения на персональном ком-

пьютере меняет эту контрольную сумму. Претензии владельца с «самопальными» настройками диагност вправе отвергнуть. Контрольная сумма меняется и при сбое программного обеспечения – это повлечет замену контроллера или его перепрограммирование. Наконец, в ряде случаев диагност интересуется, сколько времени – TIME отработала система управления двигателем – его фиксируют часы в контроллере. Отсчет времени идет только при работающем двигателе. Но... снятая клемма обнуляет время.

О других параметрах системы впрыска поговорим в дальнейшем.

Искусство корректности (За рулем 05-2007)

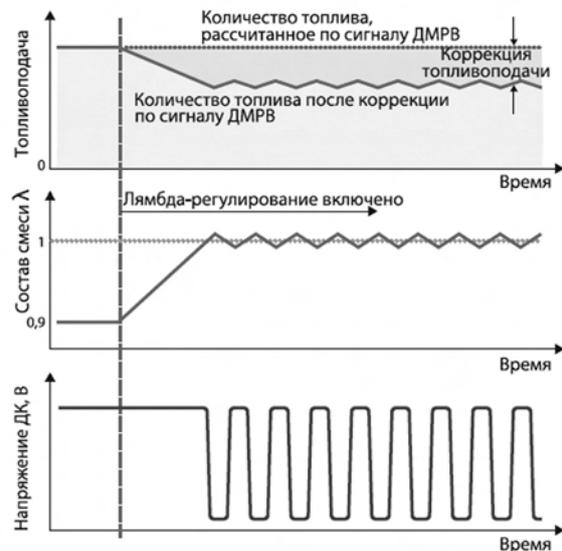
Любой наблюдательный человек знает: дрова веселее горят при хорошей тяге в печной трубе, повышающей приток свежего воздуха. С любым тепловым двигателем – то же самое: топливо сгорает не «само по себе» – ему нужен окислитель. В автомобиле это кислород воздуха. При этом не важно, говорим мы о карбюраторе или системе впрыска: соотношение компонентов для двигателя с искровым зажиганием должно укладываться в довольно узкие пределы. При избытке воздуха либо нехватке топлива рабочую смесь в цилиндрах называют бедной. Ее антипод – богатая. Чрезмерное обеднение смеси – переобеднение, как и переобогащение, вообще недопустимо – такие смеси не воспламеняются от искры: мотор останавливается и не заводится. При меньших отклонениях мотор работает, но часто его мощностные и экономические показатели оставляют желать лучшего. К тому же нужно учитывать и экологические показатели, которым придают все большее значение.



Датчик массового расхода воздуха (ДМРВ) непрерывно измеряет мгновенный расход воздуха. Последнее важно, так как для полного сгорания рабочей смеси без ее обеднения состав должен быть стехиометрическим – 14,7 кг воздуха на 1 кг бензина. Это описывается коэффициентом избытка воздуха λ . Если воздуха хватает для полного сгорания бензина, но в отработавших газах неиспользованного кислорода нет, смесь называют стехиометрической. Для нее $\lambda=1$. В работе системы впрыска этот режим основной. Увеличение λ означает обеднение смеси, уменьшение – ее обогащение.

Блок управления (контроллер), анализируя показания датчиков, вычисляет требуемую продолжительность (время) открытого состояния форсунок и подает на них управляющие сигналы. Распыленное топливо смешивается с воздухом в виде мельчайших капель. Но и они испаряются не мгновенно, так что окончательный состав рабочей смеси устанавливается уже при ее сжатии в цилиндрах. Конечно, реальная картина сгорания сложнее – из-за неравномерности состава смеси в камерах сгорания и т.д.

Вот так коррекция времени впрыска влияет на дозирование топлива. Закон изменения количества впрыскиваемого топлива после коррекции по сигналу ДК противоположен закону изменения состава смеси. Оба эти параметра согласуются с сигналом датчика кислорода. При установившейся работе двигателя уровень сигнала датчика кислорода все время колеблется между минимумом и максимумом, а осредненные значения расхода топлива и состава смеси практически постоянны.



С внедрением в выпускной системе датчиков кислорода («лямбда-зондов») и каталитических нейтрализаторов отработавших газов контроль состава рабочей смеси в цилиндрах стал еще важнее. Это связано с тем, что эффективность работы нейтрализатора непосредственно зависит от состава отработавших газов. Неспроста у спе-

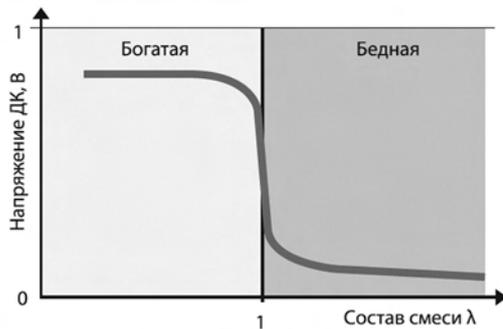
циалистов в этой области на слуху термин «лямбда-регулирование», известный вам по прежним беседам.

Но чтобы регулирование было возможно, контроллер, как минимум, должен сначала узнать о том, что ему пора что-то регулировать! Откуда? Роль «стукача» возложили на датчик кислорода в отработавших газах (лямбда-зонд). Анализируя его сигнал, контроллер все время корректирует состав смеси. Обедненную обогащает, увеличив время открытого состояния форсунок, и наоборот. Но не все тут просто.

Сразу после пуска двигатель и система выпуска холодные. Не достигший температуры 300–350°C лямбда-зонд не реагирует на состав отработавших газов. Об этом говорит постоянное опорное напряжение – около 0,45 В – на его выходе. В это время управление впрыском происходит без обратной связи по датчику кислорода (ДК). Для ускорения прогрева современные датчики имеют электрический подогрев. У прогревшегося датчика керамика начинает проводить ионы кислорода, появляется разность потенциалов – он вступает в работу.

Как только напряжение датчика отклонится от значения 0,45 В, контроллер это заметит – и переведет «флаговую» переменную готовности лямбда-зонда в значение ДА.

Вот теперь контроллер, если мотор прогрет и проработал около 10 минут, может перейти к основному режиму управления («петля обратной связи» замкнута) и станет корректировать время открытого состояния форсунок.



Сигнал датчика кислорода меняется в пределах от 0,1 до 0,9 В. Диагностический сканер с малым экраном и слабым разрешением не позволяет в полной мере оценить амплитуду сигнала. Лучше подключить сканер к компьютеру (у некоторых есть такая функция) и наблюдать за работой датчика на большом мониторе. Вы увидите три характерных участка. Слева от $\lambda=1$ смесь богатая, напряжение датчика превышает 800 мВ. Справа смесь бедная, напряжение может упасть до 100 мВ. Главный же участок вблизи $\lambda=1$. Это составы, близкие к стехиометрии. Здесь напряжение почти скачком меняется.

Об отклонении состава смеси от стехиометрии мы будем судить по коэффициентам коррекции топливopодачи. Начнем с коэффициента коррекции длительности впрыска. Обозначим его буквой К. С отключенным лямбда-регулированием (холодный двигатель) $K=1$ и не влияет на формирование рабочей смеси. Но когда контроллер перейдет в режим обратной связи по ДК, коэффициент К начнет колебаться в небольших пределах, примерно от 0,98 до 1,02. Значит, состав смеси отклоняется от идеального на 2% и контроллер все время немного корректирует время открытого состояния форсунок. Максимальный диапазон изменения К для исправного двигателя – от 0,85 до 1,15. Но, допустим, $K=1,20$. Значит, рабочая смесь обеднена на 20%. При-водя ее к стехиометрии, контроллер будет увеличивать подачу топлива на 20%. Такое значительное отклонение состава смеси от нормы указывает на серьезную неисправность, связанную с топливной системой, подсосом воздуха после ДМРВ, нарушением характеристик ДК и ДМРВ, неверной оценкой температуры охлаждающей жидкости и т.п.

Подсказка получена. Остается найти «виновника».

Но одной только коррекции времени впрыска для управления питанием современного двигателя недостаточно. Что еще для этого необходимо, рассмотрим в следующей беседе.

Тонкая подстройка (За рулем 06-2007)

Мы уже говорили о коррекции длительности импульса впрыска по сигналу датчика кислорода. Но сами условия работы двигателя могут меняться. О том, как современные системы «обучены» к ним приспосабливаться, рассказывает Геннадий Емелькин.



Казалось бы, для правильной работы впрыскового двигателя достаточно обычного лямбда-регулирования, о котором мы не раз говорили, то есть изменения состава рабочей смеси в цилиндрах по сигналу датчика остаточного кислорода в отработавших газах. Но в реальности этого мало – в силу различных причин постепенно меняются и характеристики датчиков, и состояние двигателя, порой нестабильны и показатели топлива. Чтобы избежать от необходимости частых подрегулировок, логично решили, что электронный блок управления должен сам приспосабливаться к подобным переменам. Это назвали «самообучением» системы.

Кроме текущего коэффициента коррекции K , ныне применяются как минимум еще два. Это аддитивная и мультипликативная составляющие коррекции самообучения.

Производители автомобилей и диагностического оборудования различных марок до сих пор не договорились о единых обозначениях параметров – каждый придумывает сокращения по своему вкусу. Мы обозначим аддитивную составляющую коррекции самообучения $K_{ад}$, а мультипликативную $K_{м}$. Первая отвечает за работу двигателя при минимальных оборотах холостого хода, вторая – при частичных нагрузках.

$K_{ад}$ принято обозначать в процентах. Обычные пределы его изменения – от -10 до $+10\%$. $K_{м}$ – показатель безразмерный, как и уже известный коэффициент коррекции времени впрыска K . Изменяется $K_{м}$ от $0,75$ до $1,25$. Предельные значения любого из этих коэффициентов свидетельствуют о значительном отклонении состава смеси от стехиометрии. Если $K_{м}$ станет меньше $0,78$ или больше $1,22$ система диагностики включит в комбинации приборов контрольную «проверь двигатель». Этот же сигнал будет подан, если $K_{ад}$ перевалит за 8-процентный барьер – как в положительную, так и отрицательную сторону. Контроллер зафиксирует коды неисправностей P0171 и P0172 – смесь слишком бедная либо богатая. (Второй символ O в обозначении кода говорит о том, что это общий код согласно протоколу OBD – и расшифровывается одинаково для любого автомобиля.)

Зачем же нужны два дополнительных коэффициента? Напомним: текущий коэффициент коррекции K быстро реагирует на постоянно происходящие колебания состава смеси – но этим его роль и исчерпывается. А вот коэффициенты $K_{ад}$ и $K_{м}$ учитывают влияние долговременных, медленно меняющихся факторов, возникших в результате работы двигателя, – например, постепенную потерю им компрессии из-за износа, загрязнение фильтров, чувствительного элемента ДМРВ и т.д.

Рассмотрим изменения коэффициентов на примере. Пока двигатель холодный и лямбда-регулирования нет, текущий коэффициент коррекции $K = 1$. Режим адаптации еще не работает. Чтобы он включился, должны быть выполнены следующие условия: двигатель прогрет выше $+85^{\circ}\text{C}$, проработал с момента пуска 10 минут, есть

лямбда-регулирование, коэффициент K меняется в положенных узких пределах, то есть 0,98-1,02.

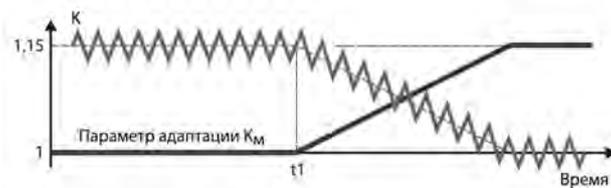
Если двигатель работает с частичной нагрузкой, в дело вступает коэффициент мультипликативной коррекции K_m . Блок управления в какой-то момент времени t_1 начинает плавно увеличивать параметр адаптации K_m . Допустим, он увеличился до 1,01. Смесь стала богаче на 1%. Соответственно, параметр текущей коррекции впрыска K реагирует на это и переходит в диапазон 1,12-1,16 при среднем значении 1,14. Но K еще очень далек от единицы, поэтому блок продолжает увеличивать K_m . Это будет продолжаться, пока смесь не вернется к стехиометрии, то есть $K = 1,0$. К этому моменту $K_m = 1,15$. В итоге блок управления «научился» работать с учетом отклонений в ДМРВ, погрешность которого учтена в результатах адаптации, а коэффициент K коррекции времени впрыска, как и положено, вновь колеблется в пределах 0,98–1,02 – и готов скомпенсировать внезапное обогащение либо обеднение смеси на 25%. Коэффициент K_m , в отличие от K , записывается в энергозависимую память контроллера и хранится там даже при выключенном зажигании. При последующих пусках, включая холодные, без лямбда-регулирования, контроллер будет учитывать погрешность ДМРВ.

Аддитивная составляющая коррекции самообучения $K_{ад}$ тоже отслеживает изменения коэффициента K – но лишь при минимальных оборотах холостого хода. Ее размерность – проценты. Изменение состава смеси, определяемое коэффициентом $K_{ад}$, можно рассчитать по формуле, которую мы представим в упрощенном виде, так как на составе смеси оказываются и другие параметры, которые здесь не рассматриваются. Итак, состав смеси меняется на величину: $K_{ад} \cdot 100 / \text{нагрузка}$. О параметре нагрузки мы говорили в прошлом материале – для исправного прогретого двигателя на холостом ходу он близок к 20%. Допустим, $K_{ад} = 2\%$ – в этом случае состав смеси соответствует 10-процентному обогащению. А если $K_{ад} = -5\%$, то смесь обеднится на 25%. А если двигатель не обкатан? Параметр нагрузки больше, около 25%. В этом случае при $K_{ад} = 2\%$ произойдет обогащение смеси на 8%. Как работает эта форма адаптации, рассмотрим на примере.

Допустим, во впускной коллектор подсосывался воздух, обедняя смесь на 10%. Сначала это компенсировал текущий коэффициент коррекции времени впрыска K – он увеличился до 1,1 и этим привел смесь к стехиометрии. Но после включения адаптации получаем: $K_{ад} = 2\%$, а коэффициент $K = 1,0$. При повторных пусках блок управления учитывает ранее подкорректированное значение $K_{ад}$ – и даже на режиме прогрева, когда лямбда-регулирования нет, это обеспечивает устойчивую работу двигателя.

...Но вот подсос устранили. Смесь стала богатой. На это сразу отреагирует коэффициент коррекции времени впрыска K – он снизится до 0,9. Топливоподача снизилась на 10%, смесь вернулась к стехиометрии. После включения адаптации $K_{ад}$ начнет уменьшаться, пока коррекция времени впрыска не вернется к величине $K = 1,0$.

Отметим в заключение: чтобы коэффициенты K_m , $K_{ад}$ и время впрыска после устранения неисправности вернулись к номинальным значениям, долго ждать не надо. Достаточно воспользоваться функцией диагностического прибора «сброс адаптаций» или отключить аккумулятор.



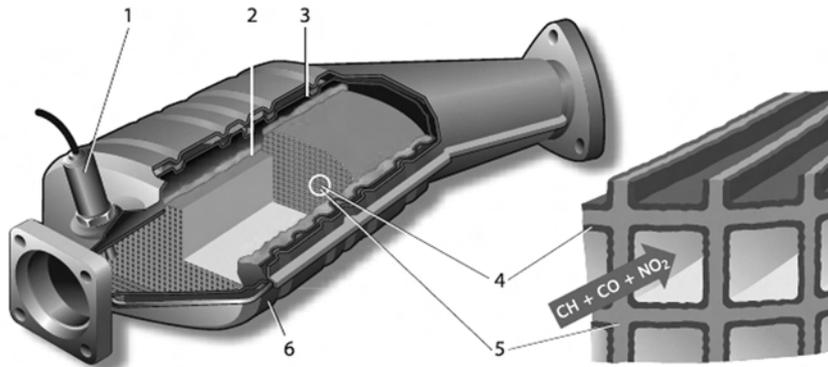
Допустим, что $K_{ад} = 0$, $K = 1,0$. Это их нейтральные значения. Но вот ДМРВ, например, состарился – и смесь стала на 15% бедней. Блок управления начнет приводить ее к стехиометрии и увеличит подачу топлива на 15%. В этом случае коэффициент K будет колебаться в пределах 1,13–1,17 (среднее значение 1,15). Вот тут и включается процесс адаптации: параметр «базовая адаптация смеси» принимает значение «ДА». Задача адаптации – компенсировать ошибки топливодозирования и вернуть к номинальному значению 1,0 коэффициент K .

Нежность к ревущему зверю (За рулем 09-2007)

Нейтрализатор отработавших газов – устройство сложное и к тому же дорогое, а срок его службы зависит от многих факторов, включая устойчивость работы двигателя. Слово Геннадия Емелькину.

Важное условие работоспособности нейтрализатора – правильный состав рабочей смеси в цилиндрах. Эта смесь должна быть как можно ближе к стехиометрической.

Наиболее опасна для нейтрализатора бедная смесь, вызывающая пропуски воспламенения – в этом случае в него поступают пары несгоревшего топлива и неиспользованный кислород. В присутствии катализатора – тонкой пленки платины и родия, нанесенных на соты нейтрализатора, – реакция окисления идет столь бурно, что температура поднимается выше критических 900–1000°C. Наполнитель, если он металлический, оплавляется, соты закупориваются. А керамический наполнитель зачастую разрушается полностью. То и другое показано на снимках.



Современный каталитический нейтрализатор отработавших газов. В корпусе 6 заключен керамический или стальной носитель 5; он пронизан многочисленными мелкими сотами, создающими максимальную поверхность контакта с отработавшими газами. Состав их – под контролем датчика кислорода 1. Носитель закреплен в корпусе деталями 2 и 3. Соты покрыты оксидом алюминия 4, поверх которого нанесен тонкий слой катализаторов – платины и родия. Задача этих редких металлов – ускорять окисление углеводородов и окиси углерода до углекислого газа, а токсичные оксиды азота восстанавливать до азота. Нейтрализатор вступает в работу после разогрева до 300°C. Оптимальный рабочий диапазон температур от 400 до 800°C. Чем ближе нейтрализатор к двигателю, тем быстрее разогревается до рабочей температуры. Поэтому на смену бочонкам под днищем кузова пришли нейтрализаторы, совмещенные с приемной трубой, – катколлекторы. Носитель в них металлический либо керамический. Пленка благородных металлов тонка, но при штатной работе нейтрализатора они не расходуются, а поэтому достаточно долго и успешно справляются со своей задачей. Правда, при условии, что температурный режим не был превышен, а состав топливовоздушной смеси в цилиндрах поддерживался как можно ближе к стехиометрическому.



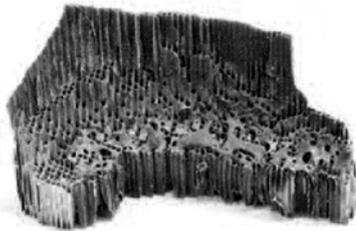
Богатая смесь для нейтрализатора не так опасна, ведь попавшее в него топливо должно сгорать, а для этого нужен кислород которого при этом в отработавших газах недостаточно. Забить же поры нейтрализатора сажей довольно сложно. А теперь о некоторых тонкостях терминологии. Когда говорят о пропусках воспламенения смеси в цилиндрах, надо иметь в виду, что они не обязательно вызваны неисправностями в системе зажигания – высоковольтных проводах, катушках, свечах и т.п. не меньшую роль здесь играют нарушения состава смеси в цилиндрах (переобогащение или переобеднение), низкая компрессия, неверные фазы газораспределения, проникновение в цилиндры охлаждающей жидкости и т.д. Между тем в некоторые переводы технической литературы с иностран-

ных языков издавна вкралась ошибка: пропуски воспламенения кто-то назвал пропусками зажигания, что, мягко говоря, не одно и то же, но переводчик не увидел разницы. А вдруг в одном из цилиндров клапан не плотно прилегает к седлу или не работает форсунка? Увы, некоторые горе-механики, когда двигатель работает с перебоями, тут же говорят о «пропусках зажигания». Не стоит, однако, забывать разницу!

Как контроллер «отлавливает» пропуски воспламенения? Причину неисправности он не знает, а лишь фиксирует повышенную неравномерность вращения коленвала, опираясь на показания датчика его положения – ДПКВ. Каким образом? Допустим, двигатель с порядком вспышек в цилиндрах 1-3-4-2 работает в установившемся режиме, причем первый и третий цилиндры в порядке, а в четвертом воспламенения нет. Время полуоборота первого и третьего цилиндров одинаковое, а у четвертого оно больше – коленвал замедлился. Затем второй цилиндр вновь его ускорит. Контроллер фиксирует сбой в работе двигателя и помечает его как пропуск.

Для подсчета пропусков у каждого цилиндра свой счетчик: SUM1, SUM2, SUM3, SUM4. Вычислить виновника контроллеру помогает датчик положения распредвала. Допустим, обнаружен пропуск воспламенения в третьем цилиндре, тогда значение SUM3 увеличивается на единицу и т.д. Подсчет продолжается в течение 1000 оборотов коленвала (допустимо, если счетчик накопит за это время пять пропусков), потом результат обнуляется – и отсчет возобновляется.

Оплавленные соты носителя нейтрализатора – результат недопустимого перегрева из-за возникших пропусков воспламенения. Последствия – замена узла в сборе.



Современный нейтрализатор – катколлектор совмещен с приемной трубой. Близость к двигателю – быстрый выход на рабочую температуру. Недостатки – более сложная конструкция, повышенная цена, трудоемкость замены.



Система самодиагностики в комплектации Евро III внимательно следит за показаниями счетчиков. Если их сумма превысит отметку 2,5% – будет зафиксирована неисправность и записан код ошибки P0300. Коды P0301, P0302, P0303, P0304 указывают на неисправность конкретного цилиндра.

В паре со счетчиком SUM трудится еще один – SUMKAT. Его задача – фиксировать пропуски во всех цилиндрах, влияющие на работоспособность нейтрализатора. При обнаружении одного пропуска показание счетчика изменяется не на единицу, как в предыдущем случае, а на большую величину, зависящую от режима работы двигателя (обороты, нагрузка). Минимальный скачок составляет 30 единиц, а максимальный – 250. Подсчет пропусков прекращается через каждые 200 оборотов коленвала – и показание обнуляется. Если за такой цикл показание SUMKAT превысит 1000, то будет зафиксирована неисправность и в память контроллера записаны коды P0300, P0301...304. Потом в комбинации приборов замигает контрольная лампа и после небольшой задержки отключится форсунка в неисправном цилиндре. При многочисленных пропусках сразу в двух цилиндрах контроллер отключит оба – в любом случае перегрев нейтрализатора недопустим.

Первые нейтрализаторы были «подпольными». Недостаток – удаленность от двигателя, замедленный выход на рабочую температуру. Преимущество – простота замены при отказе.



Нейтрализатор «Форда» (1,6 л, 115 л.с.) с двумя бачками: один для цилиндров 1 и 4, другой – 2 и 3. Из-за пропусков воспламенения по вине катушки зажигания разрушился керамический носитель. В поиске неисправности помог второй датчик кислорода, на выходе из нейтрализатора. Так как последний едва работал, сигналы с первого и второго датчиков кислорода почти совпадали по амплитуде, и блок управления зафиксировал ошибку.



В ряде случаев самодиагностика может ошибаться по объективным причинам. Так, движение автомобиля по неровному покрытию означает неравномерное вращение колес, а с ними и коленвала. Чтобы толчок колеса в яме контроллер не посчитал за пропуск воспламенения, в моторном отсеке некоторых автомобилей, удовлетворяющих нормам Евро III (в том числе «Калины» ВАЗ-1118), рядом с верхней опорой стойки установлен «датчик неровной дороги». Это попросту вибродатчик, сигналы которого тоже обсчитываются контроллером. Сильные толчки, влияющие на равномерность вращения коленвала, контроллер анализирует – и отличает от пропусков воспламенения.

Согласно европейскому законодательству (Евро III, Евро IV), бортовая диагностика должна контролировать состояние нейтрализатора и при неисправности включать диагностическую лампу. Для выполнения этого условия на выходе из нейтрализатора установили второй датчик кислорода. Если нейтрализатор справляется со своей задачей, то на большинстве режимов на выходе из него количество кислорода ничтожно мало. На это указывает форма сигнала второго датчика кислорода – это почти прямая линия: колебания уровня сигнала очень невелики, а сам он достаточно высокий – около 0,7 В. Если нейтрализатор частично утратил эффективность, оставшийся кислород поступает на соответствующий датчик, его сигнал меняется, и вместо прямой линии на экране монитора мы видим выраженную кривую. Она похожа на сигнал первого датчика, но с меньшей амплитудой и небольшим фазовым сдвигом. Последний связан с длиной нейтрализатора и его частичной работой.

Но этим роль второго датчика кислорода не исчерпывается – он тоже участвует в точной подстройке состава топливо-воздушной смеси, компенсируя погрешность первого датчика, которую необходимо учитывать по мере его старения. Контроллеры некоторых фирм, сравнивая показания обоих датчиков, рассчитывают коэффициент старения нейтрализатора, на основе которого специалисты по диагностике строят свои прогнозы.

Согласно требованиям Евро III и Евро IV, система самодиагностики должна регистрировать пропуски воспламенения смеси. Из-за них повышается содержание вредных веществ в выхлопных газах – в первую очередь несгоревших углеводородов (СН) – сверх допустимых норм. Дожигание чрезмерного количества углеводородов перегревает нейтрализатор и может вывести его из строя. При уровне пропусков воспламенения в двигателе свыше 4% (на каждые 100 рабочих циклов – более 4 пропусков) содержание несгоревших паров топлива в отработавших газах становится выше допустимого современными нормами. Контрольная лампа начнет мигать, предупреждая водителя о нештатной ситуации. Для защиты нейтрализатора от перегрева некоторые автопроизводители прибегают к отключению подачи топлива в неработающий цилиндр. Но стандарт Евро II этого не требовал, поэтому на некоторых, даже не очень старых иномарках такой функции может не оказаться. АВТОВАЗ, начиная с автомобилей, удовлетворяющих Евро II, включил эту функцию в перечень обязательных. Насколько она полезна, лучше других знают владельцы «Шевроле-Нивы» с контроллером МР7.0: из-за дефектов модуля зажигания им приходилось заменять дорогостоящий нейтрализатор в сборе с резонатором. С контроллером М7.9.7. риск повредить нейтрализатор сведен к минимуму.

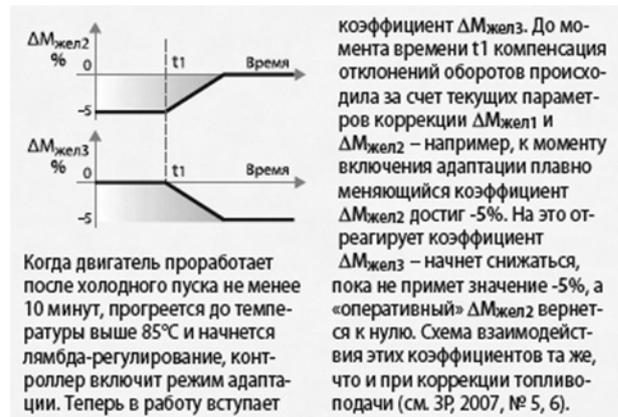
Моменто море (За рулем 10-2007)

Электронные системы впрыска оптимизируют работу двигателя, помогая водителю. Рассказывает Геннадий Емелькин.



В программы многих современных контроллеров (электронных блоков управления) заложена «момент-

ная» структура управления двигателем. В зависимости от тех или иных особенностей работы на заданном режиме контроллер подбирает параметры расхода воздуха, впрыска топлива, зажигания, оптимальные для получения необходимого крутящего момента. Но сказанное не означает, что заботливый блок исправляет любые грубые ошибки водителя: пытаться тронуться на высшей передаче или без разгона взять крутой подъем, да еще с прицепом, на «оптимизацию» не надейтесь. Если крутящий момент, развиваемый двигателем, даже при идеальных настройках меньше требуемого для движения, то никакой контроллер преодолеть препятствие не поможет. А вот умелому водителю современный контроллер – надежный союзник.



Как блок управления двигателем оперирует крутящим моментом на коленчатом валу, покажем на режиме холостого хода. Опираясь на показания датчиков системы впрыска, блок управления вычисляет угол опережения зажигания и одновременно командует регулятором холостого хода, задавая расход воздуха через байпасный канал. Данные для оптимизации работы любого двигателя – такие, как значения крутящего момента при разных нагрузках, углах опережения зажигания, температурах, а также механические потери – определены при заводских испытаниях и записаны в энергонезависимую память контроллера. Как регулируется режим работы двигателя, поясним рисунками.

Зачем понадобились коэффициенты $\Delta M_{жел1}$ и $\Delta M_{жел2}$ – нельзя ли обеспечить быстрое и точное реагирование за счет какого-нибудь одного?

Увы, нельзя. С математической точки зрения коэффициенты можно представить в виде своеобразных «регуляторов». Их задача – обеспечить минимальное отклонение реальных оборотов от желаемых. Специалистам известны пропорциональные, интегральные, дифференциальные и другие регуляторы; их устройство – отдельная тема. Скажем лишь, что если упростить механизм и оставить только пропорциональный регулятор $\Delta M_{жел1}$, то колебания оборотов будут совершаться в довольно широких пределах – такова его специфика. Современной системе управления этого мало, поэтому она дополнена интегральным регулятором. Совместно с пропорциональным он обеспечивает достаточно высокую точность поддержания оборотов – ± 40 об/мин. На исправном двигателе значения корректирующих параметров должны быть близкими к нулю. Если они упрямо устремляются в плюс или минус, значит, системе управления приходится «напрягаться», поддерживая обороты в заданном диапазоне. Допустим, они выше желаемых – значит, результирующий момент избыточен и для его снижения коэффициенты $\Delta M_{жел1}$ и $\Delta M_{жел2}$ примут отрицательные значения.

Для примера симулируем неисправность – снимем резиновую заглушку с ресивера двигателя. За счет подсоса воздуха обороты коленвала вырастут – но уже через несколько секунд диагностический прибор покажет, что параметры $\Delta M_{жел1}$ и $\Delta M_{жел2}$ на это отреагировали и приняли значения около -10% ... -15%. В результате УОЗ снизится, байпасный канал РХХ прикроется, компенсируя излишки воздуха. Возросший было крутящий момент уменьшится – число оборотов вернется к норме.

Подсос воздуха, снижение механических потерь в двигателе, подклинивание клапана РХХ в открытом положении отклоняют параметры коррекции в минус. Повышенные механические потери или клапан РХХ, заклинивший закрытым, отклоняют их в плюс. Зная это, уже по знаку отклонения параметра специалист может наметить пути поиска неисправности. Если двигатель исправен и прогрет до рабочей температуры, то при минимальных оборотах холостого хода значения коэффициентов обычно лежат в интервале от -3% до +3%. Предельными же считаются значения от -5% до +5%. За параметром $\Delta M_{жел2}$ постоянно следит бортовая диагностика.

Если, несмотря на все усилия контроллера, отклонения оборотов все же выйдут за пределы ± 100 об/мин, бортовая диагностика зафиксирует неисправность и запишет в память блока управления код ошибки P0506 («обороты коленвала ниже ожидаемых») либо P0507 («...выше ожидаемых»). Пропорциональный ДМжел1 и интегральный ДМжел2 коэффициенты не хранятся в памяти контроллера и перед очередным пуском двигателя равны нулю. А вот коэффициент ДМжел3 хранится в энергозависимой памяти – обнулить его показания можно, сняв клемму с батареи либо с помощью диагностического прибора.

ПЕРЕЧЕНЬ ПАРАМЕТРОВ

УОЗ – угол опережения зажигания по коленчатому валу. Измеряется в градусах относительно ВМТ.

пжел – желаемые обороты холостого хода (оптимальная величина, рассчитанная контроллером для данных условий работы.)

преал – фактические обороты коленчатого вала с дискретностью 40 об/мин.

PXX – регулятор холостого хода. Текущее положение клапана PXX измеряется в условных единицах (0 - 255).

ДМжел1 – желаемое изменение крутящего момента двигателя для поддержания оборотов холостого хода – пропорциональная часть. Измеряется в процентах.

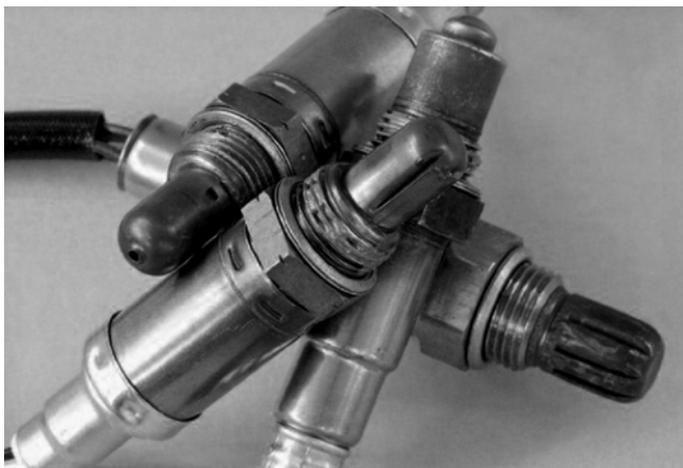
ДМжел2 - желаемое изменение крутящего момента двигателя для поддержания оборотов холостого хода – интегральная составляющая. Измеряется в процентах.

ДМжел3 - параметр адаптации регулировки холостого хода, учитывающий долговременные изменения в двигателе. Измеряется в процентах.

Δn - изменение оборотов.

ГОРНЫЙ ВОЗДУХ (За рулем 12-2007)

Прелести автомобилизации бесспорны, как и связанные с этим глобальным явлением проблемы. В отработавших газах бензинового двигателя можно найти немало разнообразных токсичных компонентов, но верховодит традиционная триада: СО – окись углерода, угарный газ; СН – несгоревшие углеводороды; NOx – окислы азота. Инженеры противопоставили этой опасной троице очень важное устройство, входящее в систему выпуска, – каталитический нейтрализатор отработавших газов. Иначе говоря, газы, пройдя через это устройство, из агрессивно-токсичных превращаются в сравнительно безопасные, нейтральные. Чтобы нейтрализатор мог эффективно «облагораживать» поступающие в него газы, содержание каждого компонента в них должно укладываться в довольно узкие рамки, соответствующие сгоранию в цилиндрах стехиометрической рабочей смеси топлива и воздуха. Напомним, что ее состав характеризуется так называемым коэффициентом избытка воздуха λ (иногда - в советской литературе, например, - вместо λ писали другую греческую букву - α). Если λ больше 1,0 - смесь обедненная, бедная и т.д. И наоборот – смесь с λ меньше 1,0 – обогащенная, богатая и т.д. Если воздуха ровно столько, сколько требуется для полного сгорания топлива, смесь называют стехиометрической – на рис. 1 это область значений λ вблизи 1,0.



Но как обеспечить столь высокую точность и одновременно стабильность топливодозирования? Известно, что карбюраторные моторы при всей их простоте по этому пункту не проходят.

Цель была достигнута с появлением электронной системы автоматического регулирования с датчиком кислорода в отработавших газах – по-другому, лямбда-зондом. Этот датчик – важнейший элемент обратной связи в системе топливодозирования на современных автомобилях, позволяющей поддерживать стехиометрический состав на установившихся режимах работы двигателя с точностью до $\pm 1\%$.

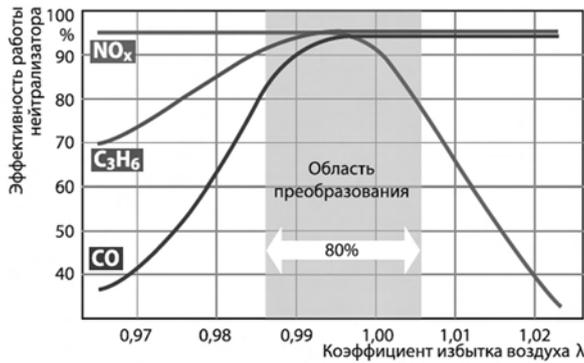
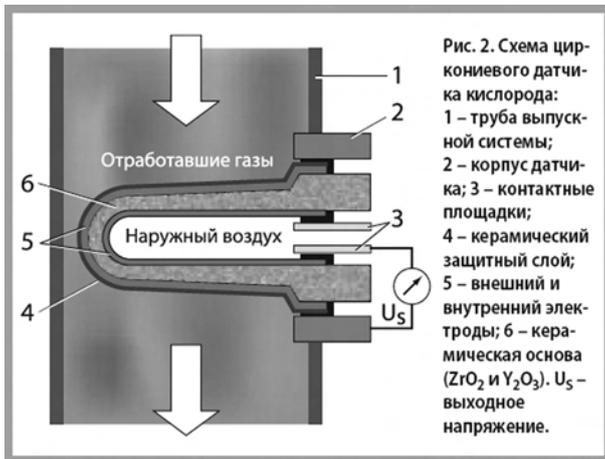


Рис. 1. Зависимость эффективности нейтрализатора от состава рабочей смеси в цилиндрах двигателя. Чтобы эффективность была не ниже 80%, колебания состава относительно оптимального не должны превышать 1

На современных европейских автомобилях чаще всего можно увидеть датчики кислорода двух типов. К первому отнесем датчики на основе диоксида циркония (циркониевые), ко второму – датчики на основе оксида титана (титановые). Циркониевый зонд показан схематично на рис. 2. Измерительный элемент, помещенный в поток отработавших газов, генерирует ЭДС, зависящую от их состава. Эту зависимость иллюстрирует рис. 3 – она имеет «триггерный» характер. Иначе говоря, ЭДС зонда чрезвычайно резко меняется вблизи значения $\lambda=1,0$ рабочей смеси в цилиндре двигателя, реагируя даже на очень слабые колебания состава в сторону обогащения или обеднения. Собственно измерительный элемент – это трубочка с одним закрытым концом (пальчиковый тип – см. рис. 2) или пластинка (планарный тип). Принцип работы один, разница только в конструкции – в дальнейшем, чтобы не путаться, будем подразумевать пальчиковый тип.



Показанный на рис. 2 измерительный элемент (ИЭ) имеет напыление благородного металла – платины с внутренней и внешней сторон. Внутри же – «твердый электролит» (керамика) из смеси диоксида циркония ZrO_2 и оксида иттрия Y_2O_3 . Работает по принципу гальванического элемента с твердым электролитом: по достижении температуры 300–350°C керамика начинает проводить ионы кислорода. (Полезно помнить, что это минимально возможная температура функционирования ИЭ, тогда как при работе реального двигателя температура датчика около 600°C. Ограничена и максимальная рабочая температура – около 900–1000°C в зависимости от типа датчика, перегрев грозит его повреждением.)

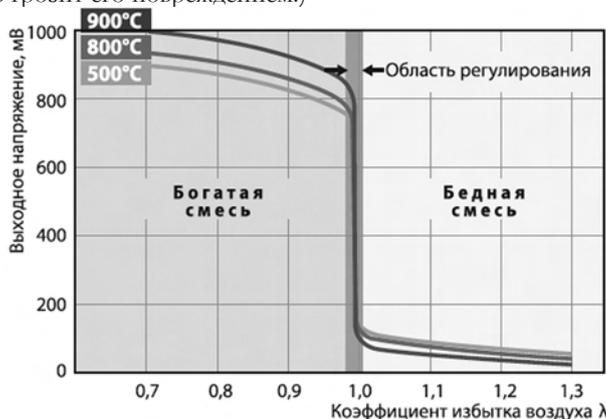


Рис. 3. «Триггерный» характер зависимости напряжения зонда от коэффициента избытка воздуха в рабочей смеси. Вблизи значения коэффициента 1,0 напряжение зонда очень резко, почти скачком, меняется в пределах примерно 0,1–0,8 В

Как же работает датчик кислорода? Очевидно, что при работе двигателя концентрация кислорода внутри выпускной системы и снаружи ее, в окружающем воздухе, совершенно разная. Вот эта разница и заставляет ионы кислорода двигаться в твердом электролите, в результате чего на электродах ИЭ появляется разность потенциалов – сигнал датчика кислорода.

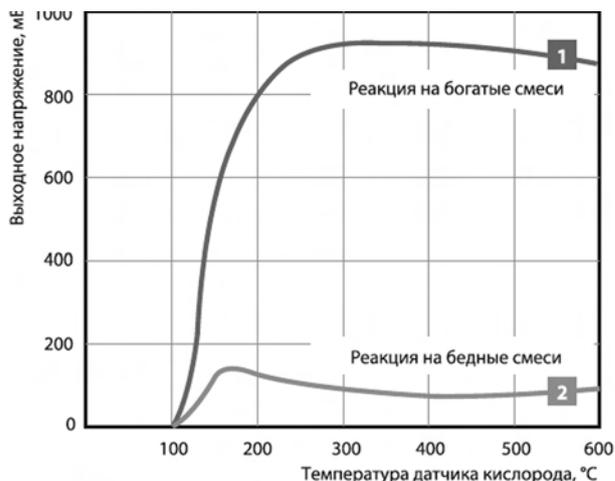


Рис. 4. Зависимость выходного сигнала зонда от температуры. Зона ниже 300°C - нерабочая: 1 - реакция на богатые смеси; 2 - реакция на бедные смеси

Зависимость сигнала ИЭ от температуры показана на рис. 4: как видите, реакции на богатые и бедные смеси различаются очень сильно, но при падении температуры ниже 300°C разница постепенно уменьшается – эта зона уже нерабочая.

Чтобы датчик после пуска двигателя быстрее прогревался, его размещают возможно ближе к мотору, но все же с учетом ограничений по максимальной температуре. Особенно «критична» длительная езда с полной мощностью двигателя.

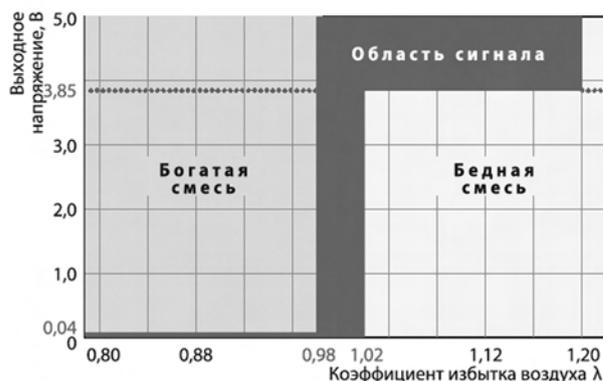


Рис. 5. Характеристика титанового датчика кислорода. Здесь тоже резкий скачок напряжения выходного сигнала при колебаниях состава смеси около стехиометрического. Но в противовес циркониевому датчику низкий сигнал соответствует богатой смеси, а высокий – бедной

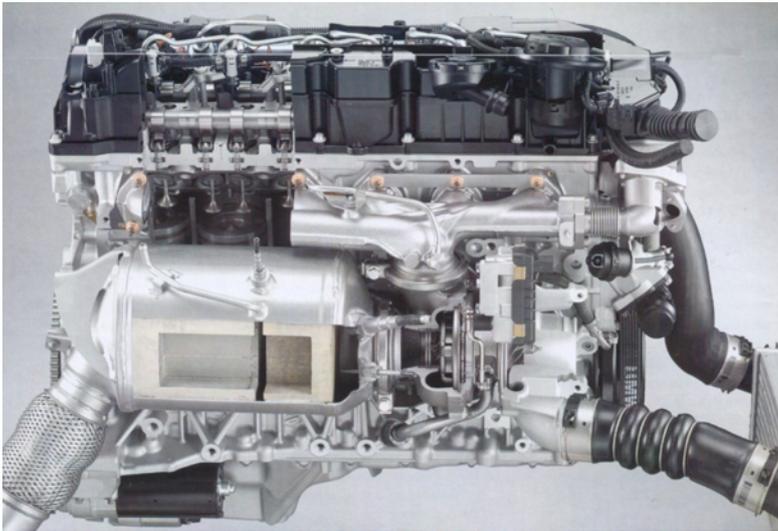
Современные датчики кислорода – с электроподогревом, которым управляет электронный блок управления двигателем, меняя ток нагревателя. (Соответственно, ЭБУ контролирует и исправность цепи нагревателя, что очень важно.)

А теперь – несколько слов о титановых зондах. В их работе используется свойство оксида титана изменять свое сопротивление в зависимости от концентрации кислорода. Этому датчику связь с наружным воздухом не требуется. Рабочая температура значительно выше, чем у циркониевого, – начинается с 500°C. Выходная характеристика – на рис. 5. Привлекает то, что сигнал этого датчика можно сразу (обойдясь без усиления) привязать к используемому в ЭБУ уровню +5 В.

Фёдор Рязанов

Применение стробоскопа в диагностике дизельных двигателей

(Статья из журнала "Правильный автосервис" 1-2 2010, www.avtoservice.info)



Вопрос приобретения дизельного стробоскопа рано или поздно встает перед любым сервисом, занимающимся обслуживанием автомобилей. Ведь правильная установка угла опережения впрыска (УОВ) является одним из важнейших условий нормальной работы дизельного двигателя.

Для начала вспомним, что такое угол опережения впрыска и как он влияет на работу дизельного двигателя. Не углубляясь в дебри термодинамики, обратимся к собственной «оперативной памяти» и выудим оттуда некоторые сведения, касающиеся школьного курса физики. Итак

$$\begin{aligned} \text{РАБОТА} &= \text{СИЛА} \times \text{ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПОРШНЯ} \\ &= \text{ДАВЛЕНИЕ} \times \text{ПЛОЩАДЬ ПОРШНЯ} \end{aligned}$$

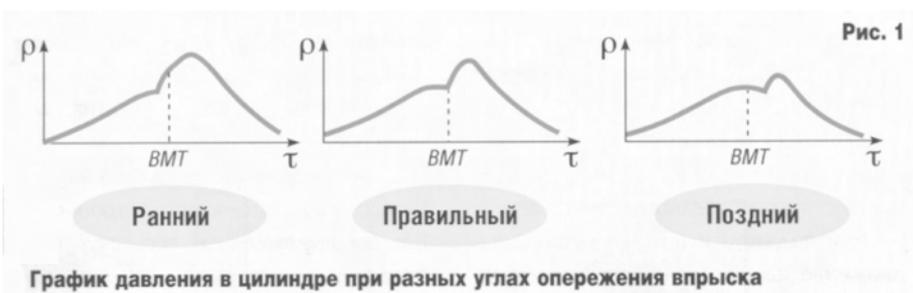
Эти элементарные формулы напоминают нам, что чем выше давление в камере сгорания - тем больше получаемая работа. Повысив давление в камере сгорания мы на одном литре топлива проедем большее количество километров! Но повышать давление в камере сгорания бензинового двигателя невозможно - этому препятствует так называемая детонация, то есть практически взрывное неконтролируемое сгорание смеси. Детонация - это настоящее проклятие бензиновых двигателей, поставившее пределы их совершенствованию и повышению удельной мощности.

Счастливая мысль сжимать не пары топливной смеси, а чистый воздух впервые осенила Рудольфа Дизеля. Благодаря его усилиям и таланту мы, в конце концов, и получили двигатель, названный в его честь дизелем.

В полной мере соавтором Дизеля в создании нового мотора следует считать и Роберта Боша, разработавшего ТНВД - топливный насос высокого давления и решившего сложнейшую техническую задачу впрыска топлива в камеру сгорания.

Дело в том, что точно дозированное количество тяжелых углеводородов (дизельного топлива, солярки) необходимо впрыснуть в камеру сгорания в строго определенный момент (угол опережения впрыска), когда температура воздуха, сжатого в ней при ходе поршня вверх, поднимется до определенного значения.

Упрощая и сокращая рассуждения, скажем сразу, что первой и главной задачей правильной установки угла опережения впрыска является получение максимального давления в цилиндре и, как следствие, повышение мощности при одновременном снижении расхода топлива. Не секрет, что для большинства людей понятие «мощный» двигатель ассоциируется с понятием «прожорливый» (потребляющий много топлива). На самом деле это не совсем так. А точнее - не всегда так. На рис.1 представлены три графика давления в цилиндре при разных углах опережения впрыска. Рассмотрим все три варианта.



1. Ранний угол опережения впрыска

Растет давление при сжатии. Горение смеси начинается еще до прихода поршня в ВМТ и стремительно нарастает, складываясь с увеличением давления от сжатия. Давление максимально.

ПЛЮСЫ:

Максимальное получение работы

Минусы:

А. Резкое повышение давления воспринимается на слух, как металлический стук («работает, как дизель»....

Или «как трактор»). Вопрос повышения комфортности езды - это тоже вопрос! Но главное - нагрузка на кривошипно-шатунный механизм в виде встречных ударов по днищу поршня может этот механизм разрушить!

Выход из положения - Применение пилотного впрыска: Возможно на системах с насос-форсунками и Common Rail. На распределительных ТНВД невозможно.

Б. Высокое давление (и соответственно температура) приводит к тому, что азот воздуха (80%) соединяется с кислородом воздуха (20%). Воздух горит! Образуются окислы азота (NOx). В сочетании с водяным паром получается азотная кислота. Бр-р-р-р! Слово «кислотные дожди» вам знакомо? Выход из положения - Применение системы EGR. В. Температура в камере сгорания еще не достигла максимального значения. А топливо загорится? Ведь при впрыске солянки температура в камере сгорания падает! Не факт, что произойдет воспламенение.... Наблюдаем белый дым из выхлопной трубы, потерю мощности, повышенный расход топлива...

Выход из положения

- Угол опережения впрыска должен быть оптимальным.

2. Правильный угол впрыска

Происходит за несколько градусов до ВМТ. Температура в камере сгорания уже значительно превышает температуру самовоспламенения топлива, гарантируя полное его сгорание. Давление в цилиндре высокое, но «жесткой» работы дизеля не наблюдается.

3. Впрыск в ВМТ

Давление при сжатии (соответственно, и температура в камере сгорания) достигает своего максимального значения.

Плюсы:

Топливо воспламеняется наилучшим образом.

Минусы:

Топливо не горит мгновенно. Горение происходит в тот момент, когда поршень уже идет вниз, увеличивая объем камеры сгорания. При горении смеси в большем объеме давление падает. Получаем меньшую работу - эффективность работы двигателя падает.

3а. Впрыск после ВМТ

Поршень идет вниз, объем над ним увеличивается. Давление (температура) при сжатии начинает падать. Топливо горит в большом объеме (если горит вообще) - давление минимально.

Плюсы: Нет

Минусы:

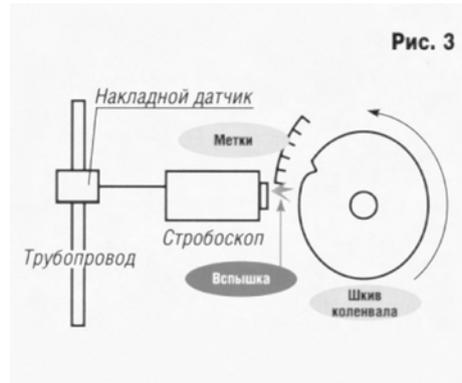
Воспламенение топлива несколько проблематично, но если оно происходит -имеем резкое падение мощности. Дизель дымит черным дымом. Жаль топливо, выброшенное на ветер. Жаль воздух, испорченный этим дымом.

Вывод: Угол опережения впрыска должен быть оптимальным для любого режима работы дизеля. Но режимы работы могут меняться.

Необходимые изменения УОВ представлены на рис.2.

При увеличении частоты вращения коленчатого вала скорость горения смеси принципиально не меняется. Зато поршень начинает двигаться быстрее. Получаем более поздний впрыск со всеми вытекающими последствиями (см. выше). Угол опережения впрыска при увеличении оборотов должен смещаться в РАННИЮЮ сторону. Нарушение этого принципа приводит к стабильной работе дизеля на холостом ходу - и падению мощности и увеличению дымности при возрастании оборотов.

Исходя из моего более чем 15-летнего опыта работы с дизельными системами впрыска, убеждаюсь - правильная работа механизма опережения и базовая установка УОВ - основа работы этих систем. Правда, «реактивный истребитель» получить удастся не всегда, но достойный конкурент бензиновому собрату из дизеля - вполне реально.



Как же выставить базовый угол? Большинство сервисов применяют так называемый «статический» способ выставки УОВ. Он подробно описан во многих мануалах. Смысл сводится к определенной выставке коленвала и ротора ТНВД. Не относится к системам Common Rail и «насос-форсункам». А вот отследить изменения этого угла в динамике возможно только на соответствующих стендах и при условии наличия обученного персонала. Не все сервисы могут себе это позволить. Применение дизельного стробоскопа (прибора, который способен отследить реальный угол опережения впрыска в динамике) встает на передний план диагностики дизельных систем впрыска.

Решено! Покупаем это устройство. В Яндексе набираем «Дизельный стробоскоп». От обилия предложений рябит в глазах. Реклама просто завораживает! Но мы бдительные и помним: красивой рекламе верят только домохозяйки. Реалии на рынке продаж диагностического оборудования весьма печальны. Производители озабочены только объемом продаж, нужды реально работающих диагностов их интересуют мало. Мы, потребители, тоже хороши: во многих сервисах этот прибор пылится на полке и в реальной работе не используется. Почему так происходит?

Требования к дизельному стробоскопу просты: показать реальный угол опережения впрыска. Как он может это сделать? Только замерив повышение давления в трубке, ведущей к форсунке.

Как только давление в трубке, ведущей к форсунке, превысит заданный предел, сработает вспышка.

Человеческий глаз очень плохо видит переход от светлого к темному (попробуйте с яркого дневного света зайти в темный подъезд) и потому дальнейшее движение шкива после вспышки он не видит. Видна будет только вспышка в момент следующего поднятия давления. А потому метка на шкиве покажется неподвижной.

И вот тут кроется самый главный подводный камень. Вспышка сработает только после достижения определенного давления в нагнетательном тракте. Разберем идеальную характеристику повышения давления в нем.

Любопытный читатель уже догадался, откуда идут погрешности при работе этого прибора. Показания датчика! Ведь сам стробоскоп - всего лишь просто фотовспышка. Как бы красиво ни звучала реклама, основные ошибки идут именно от него. Например, автор данной статьи, работая лет 10-15 назад со стробоскопами типа «Дизель-Джет» получал показания до -40 градусов до ВМТ (и это на исправном дизеле)! Но тем не менее мои симпатии стоят на стороне именно этого прибора. Основным его плюсом являются малые габариты. Не секрет, что плотная компоновка современных двигателей не позволяют одновременно осветить стробоскопом метки и проследить это глазом. Либо стробоскоп, либо глаз. Реально практикующие диагносты меня поймут.

Итак, давайте поставим себя на место разработчика дизельного стробоскопа. Где бы вы включили вспышку? Ответ очевиден - конечно же в точке реально- го открытия форсунки. Но и тут, как всегда, мешают разного рода погрешности. То форсунка сработает раньше, то давление не достигнет своего значения, то датчик сохнет. Не факт, что и вспышка произойдет. Выход только один - момент вспышки брать с более раннего показания датчика и вводить поправку на ошибку срабатывания стробоскопа (см. рис.4).

Именно так поступают ведущие фирмы в производстве данных приборов. Такие, как SUN и AVL.

Выбирают порог срабатывания от 11 % до 65% соответственно, программно вычищают шумы и корректируют нестабильность кривой впрыска. Работают приборы хорошо, но цена достигает 3-х и даже 4-х значной суммы в Евро.

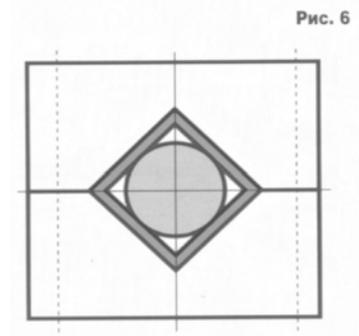
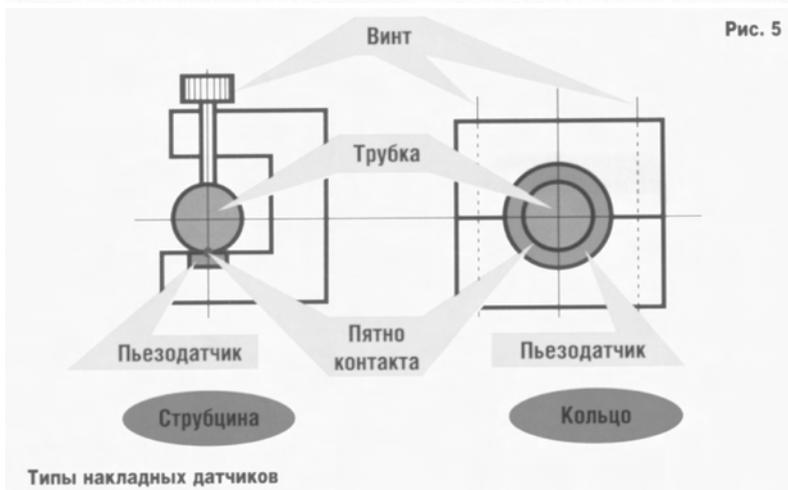
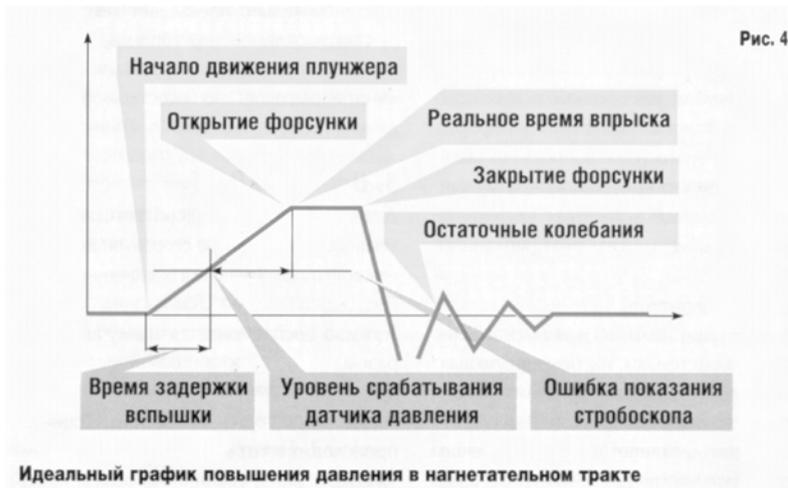
Большой интерес представляют наши отечественные приборы. При цене от 1000 руб. и выше, можно подобрать более или менее нормально работающее устройство.

Давайте рассмотрим, какие датчики применяют ведущие фирмы и наш отечественный автопром.

Первый тип - трубочина. Контакт с трубкой нагнетательного тракта осуществляется по одной линии.

Плюс:

крепится на трубку любого диаметра. Хорошо определяет обороты двигателя. Минус:



Уровень «шумов» к полезному сигналу составляет 1:2 (по замерам автора). Сам сигнал еле достигает 200 mV. «Ловит» все шумы двигателя, реально не работает. Для применения в дизельных стробоскопах не пригоден - погрешности очень велики.

Второй тип - «кольцо». Применяют ведущие фирмы.

Плюс:

Площадь контакта велика, сигнал отчетливый. Минус:

Подходит только под определенный диаметр трубок.

Ну прямо тушик какой то! Есть ли выход? Да вот он!

Цитирую рекламу:

«ПД-4, ПД-6 - пьезоэлектрические датчики пульсации давления в топливном трубопроводе дизельного двигателя. Новинки! Аналоги датчиков фирмы AVL.»

Правда, немного смущает параметр «Емкость, пФ, не менее 250». Это очень большая емкость, переходные процессы должны быть затянуты. Лучшая теория - это практика. Приобретаем эти датчики.

Контакт идет по 4-м точкам (рис. 6), подходят под любой диаметр. Выходной сигнал около 500 mV. Уровень шумов минимальный но зависит от места расположения датчика. По соотношению «цена- качество» - наилучший датчик.

К минусам этих датчиков отечественного производителя следует отнести очень плохие переходные процессы. Кривую давления рисуют скверно. Но любой грамотный радиолюбитель подбором R-C-L цепочек способен вывести эту характеристику в идеал. Впрочем, это тема для дальнейших статей и наш журнал обязательно к ней вернется.

Примечания:

1. Датчики для тестирования любезно предоставлены фирмой «Ам-Евро»
2. Материалы данной статьи подготовлены по вопросам специалистов ведущих дизельных форумов Всемирной Паутины, интересующихся приобретением дизельного стробоскопа и его практическим использованием.

3. Тестирование проводил технический консультант техцентра «ИнжКар» Фёдор Рязанов. А

В статье рассмотрены пьезодатчики ПД-4, ПД-6 производства НПП «НТС» - примечание НПП «НТС».

СТАТЬИ ПОБЕДИТЕЛЕЙ КОНКУРСА НПП «НТС»-2012

РЕЗУЛЬТАТЫ КОНКУРСА-2012

	ФИО	Адрес	Приз	
1	Юрин Алексей Иванович	г. Новосибирск	2-й приз	Модуль обновления МТ10 – 2013 на выбор
2	Богданов Владимир Владимирович	г.Щелково	3-й приз	Разрядник Р4-8С

Публикуем конкурсные работы победителей

Юрин А.И. Повышенный расход топлива, диалог диагноста с клиентом.

Очень часто ко мне на диагностику в спортивно - технический клуб «Атом» г. Новосибирска приезжают автолюбители с жалобами на повышенный, или вдруг возросший топливный аппетит у любимого «железного коня». В большинстве случаев, по результатам диагностики оказывается, что автомобиль исправен и потребляет топлива именно столько, сколько надо. Проверить данное утверждение не сложно, так как у меня есть все необходимое для этого диагностическое оборудование. К тому же, расход топлива – величина строго определенная, контролируемая, без всякой мистики и непредсказуемости. Гораздо труднее убедить в этом клиента. Но почти всегда мне это удается, хотя не редко приходится проявить терпение и настойчивость. Поделюсь своим опытом, основанном на многолетней личной практике и отличном знании теории, а не на чьих-то авторитетных мнениях, рассказах, слухах, домыслах и сплетнях. Думаю, что это будет полезно моим коллегам диагностам и интересно некоторым автолюбителям.

Итак, у меня на диагностическом посту стоит чистый, ухоженный автомобиль не старше десяти лет с инжекторным бензиновым двигателем объемом 2 литра. Владелец автомобиля эмоционально и убедительно рассказывает мне о том, где и какого он залил бензина, и на сколько километров хватило этой заправки. Далее он производит несложные вычисления, из которых следует, что «топливный аппетит» данного транспортного средства превышает определенные нормы. В итоге клиент делает логичное заключение, что неисправен какой-то датчик, из-за которого возрос расход топлива. Конечно, лучше один раз потратиться на диагностику и замену датчика, чтобы потом расходы на постоянно дорожающее топливо не ложились тяжелым бременем на семейный бюджет. Логично. Клиент всегда прав. Я внимательно, с сочувствием выслушиваю рассказ клиента, подготавливая при этом автомобиль к диагностике. Устанавливая вытяжной шланг на выхлопную трубу, я вижу, что на ее срезе нет выступающего наружу пояска черной копоти – признака сильного переобогащения смеси. Далее подключаю газоанализатор и сканер – главные диагностические приборы. Открываю капот, осматриваю двигатель; проверяю уровень масла и наличие охлаждающей жидкости – это необходимые проверки, всегда. Завожу двигатель. Смотрю, чтобы погасла лампочка Check Engine. Двигатель работает ровно и уверенно. Включаю газоанализатор и вывожу на монитор показания диагностического сканера. Клиент стоит рядом и с интересом, но с некоторой долей скептицизма наблюдает за моими действиями. Я просматриваю показания с диагностических приборов и убеждаюсь, что двигатель работает нормально. Теперь можно начинать диалог с клиентом. С одной стороны клиент знает все о том, сколько бензина должен потреблять его автомобиль из рассказов друзей и знакомых, по информации из Интернета, или просто по своим ощущениям. Но с другой стороны, он не четко представляет себе, что двигатель его автомобиля – это не загадочный черный ящик, в котором исчезает дорогостоящее топливо, а очень совершенный агрегат, работающий на основе простых и конкретных законов физики, химии, механики. Моя задача – доходчиво объяснить автолюбителю суть основных процессов, происходящих в двигателе, подкрепив свои теоретические рассуждения ссылками на показания диагностических приборов, контролирующих on-line работу его любимого средства передвижения.

Обычно я начинаю диалог с неожиданного вопроса:

- Надеюсь, вы материалист – в мистику и всякую чертовщину не верите?
- Конечно, я материалист, бывший ком..., неверующий.
- Вы заливаете качественное горючее в бак на заправках, где не обманывают клиентов?
- Естественно, только лучший бензин на самых фирменных АЗС.
- По ночам на стоянке или около дома у вас не сливают бензин из бака?
- Исключено.
- Бензин не подтекает из бака или из трубопроводов? Запаха бензина нет?
- Такого не бывает.
- То есть Вы подтверждаете, что все топливо, которое вы залили в бак автомобиля, сгорает в его двигателе, а не исчезает бесследно неизвестно куда.

Клиент задумывается, осмысливает информацию и в 99,3% случаев с некоторым недоумением отвечает:

- Да, подтверждаю.

- Тогда давайте посмотрим, что происходит с топливом дальше. Чтобы двигатель работал и приводил

в движение ваш автомобиль, в нем должно сгореть определенное количество топлива. Вечный двигатель ещё не изобретен, к сожалению. Обращаю Ваше внимание, что в двигателе сгорает не бензин, а точнее, топливовоздушная смесь – испаренный бензин с воздухом атмосферы. К сведению, в воздухе содержится 21% кислорода, а бензин – самое эффективное топливо, его теплотворная способность 47000 кДж/кг. Чтобы эта самая топливовоздушная смесь хорошо и эффективно сгорала в двигателе внутреннего сгорания (ДВС), она должна быть близкой к стехиометрической. То есть, в её составе должно быть бензина ровно столько, чтобы сгорел весь кислород воздуха. Если в составе топливовоздушной смеси бензина будет больше чем необходимо, то некоторая его часть, на окисление которой не хватит кислорода, будет вылетать из выхлопной трубы в виде черного дыма. Такая смесь называется переобогащенной. Если переобогащать смесь более допустимого, то закопятся свечи, двигатель зальет и он заглохнет. И наоборот, если в составе топливовоздушной смеси топлива меньше, чем необходимо, то такая смесь называется переобедненной. Это тоже не очень хорошо. Переобедненная смесь с трудом воспламеняется от искры, плохо и неполно сгорает в цилиндрах двигателя. Если смесь обеднять чрезмерно, то двигатель начинает работать неровно, трястись и тоже, в конце – концов, заглохнет. Из этих рассуждений следует, что автомобильный двигатель работает в узком диапазоне состава топливовоздушной смеси. Конкретнее: допустимо обеднение смеси относительно стехиометрического не более чем на 10%. Дальше обеднять нельзя, двигатель работать не будет. А обогащать смесь можно не более чем на 15%, и то не надолго: например, при резкой «газовке», чтобы не было провала. Также обогащение смеси необходимо при работе двигателя в режиме больших нагрузок, когда, к примеру, вы пытаетесь разогнаться на подъеме. Один мой знакомый жил в доме у оживленной дороги, имеющей заметный подъем. Ему пришлось поменять хорошую квартиру, чтобы не задохнуться выхлопными газами идущих на подъем автомобилей. И это несмотря на все разговоры о борьбе за экологию: против законов физики не пойдешь.

Умные люди вывели соотношение, что в составе стехиометрической (идеальной) топливовоздушной смеси должно быть 14,7 массовых частей воздуха и 1 массовая часть бензина. Кстати, масса 1 кубометра воздуха составляет 1,24 килограмма. Согласно законам физики, это соотношение 14,7 : 1 действительно для бензинового двигателя любого автомобиля, в том числе и Вашего. При этом состав смеси должен быть близок к стехиометрическому на всех режимах работы двигателя: на холостых, малых, средних и высоких оборотах. Отклонения от стехиометрии оправданы при прогреве двигателя, разгоне, езде на подъем и при движении с горки (не накатом), когда происходит обеднение смеси в режиме принудительного холостого хода. Но в среднем, еще раз подчеркиваю: большую часть времени двигатель работает, сжигая топливовоздушную смесь близкую к стехиометрической. По другому быть не может, законы физики объективны. Некоторые автопроизводители выпускают двигатели, работающие на очень обедненных смесях, например: Мицубиси GDI и Тойота D-4. Но такие двигатели неоправданно сложны и оказались не самыми экологичными.

Теперь от теоретических рассуждений вернемся к нашему двигателю. Я имею возможность при помощи газоанализатора доподлинно и абсолютно четко проверить, на какой смеси работает двигатель Вашего автомобиля. Мой газоанализатор 1-го класса точности, освидетельствованный Центром Метрологии, не врет. Его показаниям я верю больше, чем всем рассказам, клятвам и свидетельствам очевидцев. Двигатель стоящего на диагностике автомобиля ровненько работает на холостом ходу 750 об/мин, прогрев до рабочей температуры 94 градуса. Обращаю внимание клиента на показания газоанализатора. Начинаю с СО. Это угарный газ или монооксид углерода – самый информативный показатель качества смеси. В выхлопных газах данного автомобиля на ХХ прибор регистрирует 0,3 % СО. Это нормально: смесь близка к стехиометрической, переобогащения нет. Для прохождения техосмотра, согласно ГОСТ Р 52033 – 2003, содержание СО не должно превышать на холостых оборотах 1% и на повышенных оборотах 0,6%. Следующий показатель СН – несгоревшие углеводороды, измеряемые в единицах на миллион молекул воздуха. Эти углеводороды – частицы несгоревшего топлива, вылетающие в выхлопную трубу. В данном случае несгоревших частиц немного, всего 120 ед. на миллион. Допуск для техосмотра: 400 ед. на холостых и 200 ед. на повышенных оборотах. Низкое содержание СН – показатель не переобогащенной смеси, нормальной работы системы зажигания, газораспределения и общего состояния двигателя – механической части и системы управления. СО и СН – токсичные, самые вредные составляющие автомобильного выхлопа. Следующее показание газоанализатора СО₂ – углекислый газ. Он не токсичен. Это – наряду с водой (в виде пара), основной продукт сгорания топлива. В нашем случае содержание СО₂ – 14,6%. Это неплохо: чем выше содержание СО₂ в abgas, тем полнее сгорание топлива, выше эффективность работы двигателя. Для сравнения: в карбюраторных Жигулях и Волгах содержание СО₂ было 10 -12 %, т. е. двигатели были не так совершенны, работали менее эффективно. Также обратим внимание на показатель О₂ – остаточный кислород в выхлопных газах. И данном случае остается 1 % кислорода, а 20% сгорают; это нормально. Содержание остаточного кислорода – это тоже достаточно информативный показатель состава смеси, полноты сгорания топлива и эффективности работы двигателя. Следующий высвечиваемый газоанализатором показатель: лямбда – коэффициент избытка воздуха. Процессор газоанализатора по предыдущим показателям сам рассчитывает этот коэффициент. В идеальной, стехиометрической топливовоздушной смеси, где воздуха (кислорода) ровно столько, чтобы сгорело все топливо, лямбда равен 1. Если воздуха чуть больше, то есть смесь малость обедненная, то и лямбда больше единицы. В нашем случае лямбда равен 1,03 – смесь обедненная: воздуха на 3 % больше, чем при стехиометрии. Так и должно быть: все современные автомобили работают на несколько обедненных смесях с лямбда в диапазоне 1,01 – 1,08. А наши устаревшие ВАЗы, ГАЗы, АЗЛК, УАЗы могли

ездить при лямбда 0,92 – 0,98, то есть - на заведомо обогащенной смеси, с черным дымком из трубы и постоянно закопченными свечами зажигания. Вспомним строчки из поэмы С. Я. Маршака Минстер Твистер, где он писал про автомобиль: « И покотил по асфальту шурша, в лица прохожим бензином дыша». Это Маршак написал давно и не про Ваш автомобиль. Еще мой газоанализатор показывает обороты двигателя. У Вашего автомобиля холостой ход в норме – 750 об/мин., перерасхода топлива из-за завышенных оборотов ХХ нет. Проверяем работу двигателя на повышенных оборотах. Я плавно нажимаю на педаль газа и в течение 1 -2 минут раскручиваю двигатель до 4000 об/мин, потом также равномерно сбрасываю обороты до холостых. Наблюдаем за показаниями газоанализатора. Все в порядке: СО и СН снижаются и вообще уходят в ноль, СО₂ возрастает до 15,2%, а остаточный кислорода снижается до 0.6 %. Это объясняется тем, что при работе на высоких оборотах процесс сгорания более эффективен, каталитический нейтрализатор нагревается выхлопными газами и в нем догорает небольшая часть топлива не успевшего сгореть в двигателе. Итак: анализ показаний газоанализатора позволяет сделать вывод том, что основная причина перерасхода топлива – переобогащение топливовоздушной смеси не имеет места быть. Клиента это убедило, но он еще считает, что перерасход топлива все-таки есть. Хорошо, переходим к рассмотрению показаний диагностического сканера МТ10СОК. Смотрим on-line работу датчиков, исполнительных механизмов и системы управления двигателем. Наиболее наглядна выдаваемая сканером информация об ошибках – отклонениях от нормального функционирования. В данном случае сканер беспристрастно показал: ошибок нет. Поясняю: системы самодиагностики современных автомобилей очень чувствительны не только к конкретным неисправностям, но и к любым отклонениям от нормы, которые могут привести к отклонениям от заданного состава топливовоздушной смеси. Это может быть и переобогащение и переобеднение, что одинаково вредно для экологии. Примечание (А. Ю.): думая об экономии – думай об экологии. Если бы вышеуказанные отклонения были, то лампочка Check Engine ярко горела бы на приборной панели и сканер высветил целый список ошибок, например:

- P0171 – смесь слишком бедная,
- P0172 – смесь слишком богатая,
- P0130 – датчик кислорода до нейтрализатора неисправен,
- P0133 – медленный отклик датчика кислорода 1 .

В разделе «текущие данные» находим показания 1-го датчика кислорода. Видим, что выходное напряжение датчика равномерно изменяется от 0,1 до 0,9 вольта, на графике синусоида. Датчик кислорода работает отлично. Это нормальный процесс лямбда-регулирования. Блок управления двигателем (ЭБУ) контролирует и корректирует состав топливовоздушной смеси. Вывод: смесь нормальная, иначе и быть не может. Но почему-то очень многие автолюбители считают, что в повышенном расходе топлива виноват именно датчик кислорода и часто наугад меняют этот датчик на новый (не дешевый) или контрактный. Не надо торопиться и безоговорочно менять эти датчики, работоспособность которых можно без особого труда, четко и достоверно проверить при помощи диагностического сканера, осциллографа или обычного мультиметра. О датчиках кислорода будет отдельный рассказ. Чтобы окончательно убедить клиента в отсутствии переобогащения смеси, выкручиваю одну свечу зажигания. На электродах нет черного бархатистого налета сажи. Комментарии нужны?

Клиент спрашивает: - Если с двигателем все нормально, то почему же такой высокий расход топлива?
 - Еще немного терпения; рассмотрим вторую причину перерасхода топлива. Давайте сначала выясним: от чего вообще зависит расход топлива. Во-первых: от объема двигателя. За два оборота (1 цикл, 4 такта) в двигателе сгорает равное его объему количества топливовоздушной смеси. В нашем случае 2-х литровый двигатель всасывает за два оборота 2 литра смеси, близкой к стехиометрической. А за один оборот двигатель всосет 1 литр топливовоздушной смеси. Нетрудно подсчитать сколько топлива содержится в 1 литре нормальной топливовоздушной смеси, зная соотношение 14,7 : 1. Считаем: один литр воздуха при нормальных условиях весит 1,22 грамма, а топлива должно быть в 14,7 раз меньше, то есть 0,083 грамма. С учетом обеднения смеси, разрежения во впускном коллекторе и коэффициента наполнения цилиндров будем считать, что в двигателе вашего транспортного средства за один оборот сгорает 0,056 грамма бензина. Все точно и определено. Не правда ли? После этих рассуждений мы логически подошли к важному определению: в самом общем виде расход топлива определяется количеством оборотов, которые сделал двигатель за данный промежуток времени. Итак: вторая причина перерасхода топлива – двигатель делает неоправданно большое количество оборотов. В редких случаях причиной перерасхода является конкретная неисправность – неправильно работает коробка-автомат. Это значит, что переключения передач с низшей на высшую могут быть затянуты, то есть происходят при раскрутке двигателя до более высоких оборотов. Естественно, что при этом двигатель делает немало лишних оборотов и расход топлива соответственно увеличивается. Как это проверить?

Я обращаюсь к клиенту: - Уважаемый владелец этого автомобиля, я надеюсь, что Вы опытный водитель, и нет ли у Вас подозрений на то, что коробка-автомат работает некорректно? Не кажется ли Вам, что передачи переключаются с опозданием, на очень высоких оборотах.

Хорошо, если клиент ответит: - Я уверен, что АКПП работает нормально. Если клиент затрудняется от-

ветить, то придется покататься с ним, чтобы самому проверить правильность работы коробки. Надо обратить внимание клиента, что на многих коробках-автоматах есть режим OD/OFF – запрещение включения повышенной передачи. Подробнее: когда этот режим включен (нажата кнопка на селекторе) то на панели приборов горит лампочка OD/OFF. При этом не включается 4-я передача и при движении на 3-й передаче двигатель делает в полтора раза больше оборотов, расход топлива соответственно увеличен в 1,5 раза. Режим OD/OFF лучше вообще не включать, в этом нет необходимости: лампочка OD/OFF на панели не должна гореть. Запрещать включение повышенной передачи Over Drive рекомендуют при езде с прицепом или при движении с горки, чтобы тормозить двигателем, а не жечь колодки. Таким образом, мы пришли к выводу, что основные причины перерасхода топлива отсутствуют. Конечно, есть и другие причины, например: низкое давление в шинах, плохо отрегулированные тормоза, густая смазка в узлах трения, повышенное лобовое сопротивление, езда против ветра и многие другие. Но это второстепенные причины.

Клиент не сдаётся: - Но почему же все-таки мой автомобиль потребляет так много топлива? В чем причина? Что неисправно? Клиент прав: расход 16-18 литров бензина на 100 км не назовешь нормальным.

Давайте рассуждать дальше. Еще немного терпения и внимания. Представьте, что вы мчитесь по широкой ровной трассе со скоростью 100 км/час. На тахометре показание: 2500 об/мин. Сто километров Вы проезжаете с ветерком за 1 час (60 минут). Подсчитаем, сколько оборотов сделал двигатель за эти 60 минут: $2500 \times 60 = 150000$ оборотов. Зная число оборотов, можно довольно точно подсчитать и сколько граммов топлива при этом сгорело. Получается 7,5 литров на 100 км, реально.

Клиент соглашается: - Да, примерно столько. - Будем считать, что это нормальный расход? - Да, это нормально. - А теперь скажите мне, пожалуйста: сколько времени Вам потребуется, чтобы накрутить 100 километров по городу в суете, сутолоке и в пробках? Прикиньте: сколько оборотов сделает двигатель вашего автомобиля за это время? Сколько раз Вам придется тормозить и разгоняться? - Да уж гораздо больше, чем при езде за городом. - И, самое удивительное то, что расход топлива возрастет во столько же раз и даже больше с учетом динамики нагрузки на двигатель .

Еще раз заостряя Ваше внимание, что расход топлива определяется не по Вашим среднеарифметическим подсчетам, а по числу оборотов, которые сделал двигатель за все время, пока заведен. Количество литров бензина на 100 километров пробега – устаревший показатель. В недалеком прошлом, когда не было такой сутолоки на дорогах, реально действовали «Нормы расхода топлива» для различных категорий транспортных средств. До сих пор автопроизводители указывают расход топлива своих автомобилей в литрах на 100 км при различных циклах движения. Но это делается в рекламных целях, чтобы убедить потенциальных покупателей, что их изделие по топливной экономичности не хуже, чем у конкурентов.

Таким образом, мы еще раз подтвердили, что Ваш автомобиль исправен, топливный аппетит у него нормальный и не надо менять никакие датчики. А расход бензина высокий потому, что при движении по оживленным городским магистралям, Вы подолгу стоите в пробках и у светофоров, двигаетесь медленно на пониженных передачах, нервничаете, часто ускоряетесь и тормозите. Вы же не глушите двигатель, когда стоите в пробке или у светофора. Эффективный КПД у работающего двигателя стоящего в пробке автомобиля равен нулю: вся теплота от сгорающего топлива идет не на полезную работу, а на обогрев окружающей среды. В этом нет Вашей вины. Вы заложник дорожной ситуации: вырваться из сутолоки или объехать пробку невозможно. Летящие автомобили, как в «Пятом элементе», появятся еще не скоро.

Владелец автомобиля, как все русские, не сдаётся. – Но почему же тогда этот «железный конь» стал кушать бензина больше, чем раньше? Может быть, все-таки поменять датчик кислорода – не зря же мужики советуют ...? - Вряд ли эти мужики имеют представление о том, как ЭБУ производит корректирование состава смеси по показаниям лямбда-зонда. Я понятно выражаюсь? Если вам понятны мои рассуждения, то я отвечу и на этот вопрос. Анализирую ситуацию. Сейчас холодное время года. Когда Вы заводите утром любимый автомобиль, то прогреваете его минут 10 – 15. Он работает при этом на повышенных оборотах и на обогащенной смеси, иначе заглохнет. Бензин при этом «вылетает в трубу». Дороги скользкие. Вы двигаетесь медленно на пониженных передачах. Двигатель делает большее число оборотов: расход топлива от этого не уменьшается. В узлах трения смазка замерзла, загустела – это тоже не снижает расход драгоценного топлива. Световой день короче, прохладно: в автомобиле постоянно включены отопитель, обогреватели, фары и пр. Понятно, к чему это приводит. Скоро наступит лето, и расход топлива уменьшится, согласно все тем же законам физики. Но Вас это не беспокоит. Не так ли? К хорошему быстро привыкаешь. А автомобиль у Вас действительно хороший: комфортабельный, удобный, мощный, надежный и экономичный. Но за удобство надо платить. И топливный аппетит у этого «железного коня» совершенно нормальный. Вы со мной согласны? - Да, полностью согласен.

- Датчик кислорода менять будем? - Нет, спасибо. Получается, что расход топлива мне просто показался завышенным. – Получается что показался. В таких случаях надо сделать следующее: соединить вместе три пальца правой руки, коснуться ими лба, потом пупка, затем правого плеча, и левого плеча. - Огромное спасибо, я все понял. – Вот так - то. Пожалуйста. До свидания. Я отсоединяю диагностические приборы и показываю клиенту, как пройти к кассе.

Юрин А.И. Диагностика и «Мозговой штурм»

Самый «адреналин» идет, когда стоишь (не сидишь) на трибуне и видишь всю борьбу на трассе автомобильных кольцевых гонок. Поучаствовать в настоящих автогонках – заветная мечта очень многих любителей авто и мототехники. А я имею к автоспорту самое прямое отношение. В автомобильных гонках высокого уровня залогом успеха является не только мастерство пилота, но и работа всей команды в целом. В команде спортивно – технического клуба «Атом» г. Новосибирска я являюсь механиком, отвечающим за систему управления двигателем. И, естественно, что я отлично знаю абсолютно весь «спорткар». Наш боевой гоночный ВАЗ-2112 я могу продиагностировать, найти и устранить неисправность не за часы и минуты, а за секунды. В автоспорте – это норма и правило. С одной стороны это хорошо, а с другой – во время гонок механики стоят на пит-стопе с инструментом наизготовку и не видят всю захватывающую борьбу на трассе. Немного обидно, но что поделаешь: «Все для гонки, все для победы!»

Приведенное выше вступление с акцентом на автоспорт я написал, чтобы убедить вас, уважаемые читатели, в том, что у меня действительно имеется немалый опыт в диагностике и ремонте Вазовских «шедевров» родного автопрома. Далее речь пойдет о реальном случае из моей практики, на примере которого я объясню, что такое «мозговой штурм» и как он может быть полезен в нелегком деле диагностики и ремонта отечественных и даже зарубежных автомобилей.

Итак, загнали мне на диагностику автомобиль ВАЗ-2110 с мигалками и надписями по бортам «Дорожно-постовая служба ГИБДД, полиция». Аппарат уже побывал на каких-то СТО и у дилеров, но там неисправностей не нашли: очень просто – подключили сканер, показали, что «ошибок нет» и до свидания. Но здесь действительно, случай очень странный: автомобиль заводится после 5-10 секундной прокрутки стартером. Далее все нормально – двигатель работает без нареканий. При этом сканер не высвечивает никаких ошибок и текущие параметры работы двигателя все в норме. В принципе, машина заводится и нормально ездит, но 10 секунд для запуска двигателя – недопустимо много. Именно мне предстояло найти и устранить эту неисправность, отступать было некуда: ДПС – наш партнер по автоспорту, который должен нести службу на исправных машинах.

Для поиска неисправности я задействовал весь свой мощный арсенал диагностических средств. Проверил механическую часть двигателя, фазы газораспределения, топливную систему, все датчики и исполнительные механизмы, систему зажигания и все остальное, что надо было проверить. Неисправность пока не нашел. По показаниям сканера МТ10СОК я контролировал on-line работу двигателя, наблюдая параметры на экране большого монитора. Все очень наглядно. Но ошибок или каких-либо отклонений от нормы при работающем двигателе я не увидел.

После ряда проверок я выявил алгоритм возникновения неисправности. Когда стартер начинает вращать двигатель, то первые 5-7 секунд искры вообще нет. Потом искра начинает проскакивать - двигатель чихает, схватывает. Еще через некоторое время появляется стабильная искра, двигатель заводится и абсолютно нормально работает. Иногда неисправность не проявлялась, двигатель заводился сразу. Круг поиска неисправности сужался. Причиной могли быть ЭБУ, датчик положения коленвала (ДПКВ), датчик положения распредвала (ДПРВ), шкив коленвала с зубчатым маркерным диском, индивидуальные катушки зажигания. У меня была возможность проверить все перечисленные элементы методом поочередной замены на заведомо исправные. Я перепробовал два ЭБУ, три ДПКВ и один ДПРВ, менял шкив и катушки зажигания, досконально проверил проводку, выставлял зазор между ДПКВ и маркерным диском на шкиве. Неисправность не исчезала. Дополнительно проверил стартер, аккумулятор, генератор, напряжение в бортовой сети – все в порядке. Действительно очень странная неисправность. Вероятно, идет какая-то помеха, вызывающая сбой в электронике. Известны случаи, что такую помеху давали стартер, генератор, регулятор холостого хода и другие элементы. Я умудрился поочередно отключать указанные элементы и заводить машину «с толкача» - безрезультатно. На машине установлено много всякого специального оборудования: спец. средства связи, громкоговорители, светотехника и прочее. Я потратил немало времени, чтобы отключить все эти спецсредства, которые могли быть источником помех. Сделал напрасную работу. Я уже начинал злиться, но не нервничал, так как неисправность была загадочной и интересной – сюжет для небольшого рассказа в книгу НПП НТС.

Подключил осциллограф компьютерного диагностического комплекса МТ10СОК: посмотрел сигнал с ДПКВ – изумительная картинка: четкая синусоида, 58 зубов и 2 пропущенные, как при прокрутке стартером, так и при работающем двигателе. Аналогично проверил сигнал с ДПРВ. Никаких искажений, помех, наложений. Двигатель по-прежнему заводился с большим трудом и чувствовалось, что скоро «умрет» измученный стартер. Сымитировал сигнал датчика положения коленвала при помощи специального имитатора ИДК-2, но не добился положительного результата. Я упорно продолжал искать неисправность, перепробовал все методы и варианты, но пока безрезультатно. Чудес не бывает. Неисправность есть, её необходимо найти и устранить. Надо было предпринимать что-то нестандартное.

Когда то давно в журналах «Юный техник» и «Изобретатель и рационализатор» я читал про «Мозговой штурм». Самое общее представление об этом методе у меня было, и я решил опробовать его на практике. Вокруг ДПС-ной «десятки» собрал весь личный состав автокомплекса: слесарей, мотористов, менеджеров, сварщика, токаря, расточника, снабженца. Я честно сказал: «Коллеги! Не могу найти неисправность. Помогите, пожалуйста». Далее ввел собравшихся в курс дела и велел высказывать свои предложения по поиску и устранению хитрой

неисправности. Коллеги начали достаточно активно высказывать свои гипотезы, предложения и пожелания. Я анализировал предложенные варианты и на некоторые сразу давал свой ответ. В основном все предложенные проверки и испытания были уже выполнены, но не дали положительного результата. Один из слесарей высказал предположение о том, что, не может ли это быть из-за иммобилайзера. Я тоже думал о таком варианте, но признал его не реальным. Если бы я отключил иммобилайзер, то разорвал бы линию диагностики k-line и не смог видеть все параметры работы двигателя по показаниям сканера в on-line режиме. Вообще, иммобилайзер – это штатная противоугонная система, и если он не «обучен» в паре с ЭБУ, то не должен никак влиять на работу двигателя. Обычно на а/м ВАЗ иммобилайзеры не используют по прямому назначению, их не «обучают» и не обращают на них внимания. И я тоже вежливо ответил: «Иммобилайзер здесь ни при чем». Но этот молодой, способный слесарь выбрал момент, когда я отвлекся на обсуждения очередного варианта, залез в машину, быстро и уверенно выдернул 20-пиновый прямоугольный разъем из иммобилайзера. Видимо он знал, как это делается. Я уже хотел возмутиться, но слесарь завел машину с отключенным иммобилайзером с «пол-оборота». Повторили попытку запуска несколько раз – заводится нормально. Причина найдена и устранена. Иммобилайзер давал помеху электронному блоку управления. Позже я выяснил, что эта помеха появилась после «переполюсовки» при разгильдяйской замене аккумулятора инспекторами ДПС. Все закончилось благополучно: я поблагодарил своих коллег за помощь, а исправная машина ДПС ГИБДД уехала нести службу.

В авиации обычно делают «разбор полетов». В автосервисе такое не принято, так как специалисты здесь разнопрофильные и каждый занят своим делом. Но помогать друг – другу должны все: словом, делом, материально и т. д. Однако «Мозговой штурм» в данном случае реально помог решить неожиданную проблему. Метод хороший, нужный.

Богданов В.В. «Мой опыт диагностики двигателей с использованием оборудования «НПП НТС»

DAEWOO “Nexia” г.в. 2001, объем двигателя 1,6 литра.

Плохая динамика, повышенный расход топлива.

Проверка сканером ошибок не выявила, давление топлива в норме.

Вызвал подозрение отличный от нормального (несколько «глуховатый») звук работы форсунок. Для экспресс-анализа работы форсунок был применен стетоскоп. Две форсунки работали с характерным «стрекотом» электромагнитного клапана и были исправны. Две другие работали с «глухим» стуком и большим интервалом срабатывания электромагнитного клапана. Клапана этих форсунок были «заклинены» смолистыми отложениями, которые образуются в результате сгорания топлива. Это было обнаружено при проверке форсунок на стенде. Даже после ультразвуковой промывки, работа форсунок не восстановилась, их пришлось заменить. После замены форсунок работа двигателя нормализовалась.

Mazda “MPV”, двигатель V-6, объем 2,5 литра, 2003 г.в.

Резкий провал мощности после 50-70 км движения по трассе. Невозможность преодоления участка дороги с минимальным подъемом. После того, как машина постоит 20-30 минут с выключенным зажиганием – нормальная работа восстанавливается. Перед приездом, клиент заменил ДМРВ и датчик температуры воздуха на впуске. Замена результатов не дала.

При проверке сканером была выявлена нестабильная работа форсунок. Они были промыты, проверены и установлены на место – безрезультатно. Причина была выявлена в пробной поездке замером давления топлива. В начале поездки давление топлива держалось на уровне 4 бар. После пробега 40 км по трассе резко упало до 1,5 бар. Соответственно пропали мощность и динамика. Причина такой нестабильной работы оказалась очень простой: на машине был установлен ВАЗовский бензонасос с рабочим давлением 3 бар и максимальным 5 бар.

На этом автомобиле рабочее давление 6 бар, а максимальное кратное двум, т. е. 12 бар (данные взяты из справочника: «Регулировочные данные». Бензиновые двигатели. 2006г.)

Бензонасос, работая на пределе, перегревался и прекращал нормальную подачу топлива.

Замена бензонасоса на штатный, все «поставила» на свои места, машина заработала.

Автомобиль “Passat” двигатель 1,9 TDI PD, г. в. 2004 (насос-форсунки).

После набора оборотов в движении до 3700 об/мин – резкий спад до 1200, потеря мощности, скорость до 50 км/час и отсутствие реакции на педаль акселератора.

Загорается лампа неисправности двигателя.

Высвечивается ошибка.

P 1067 – электромагнитный клапан системы изменения геометрии впускного коллектора (короткое замы-

кание на массу).

Проверка и замена датчика на новый результатов не принесли.

Неисправность была не электрического, а механического свойства. На данном автомобиле стоит турбоагнетатель с изменяемой геометрией направляющего аппарата газовой турбины.

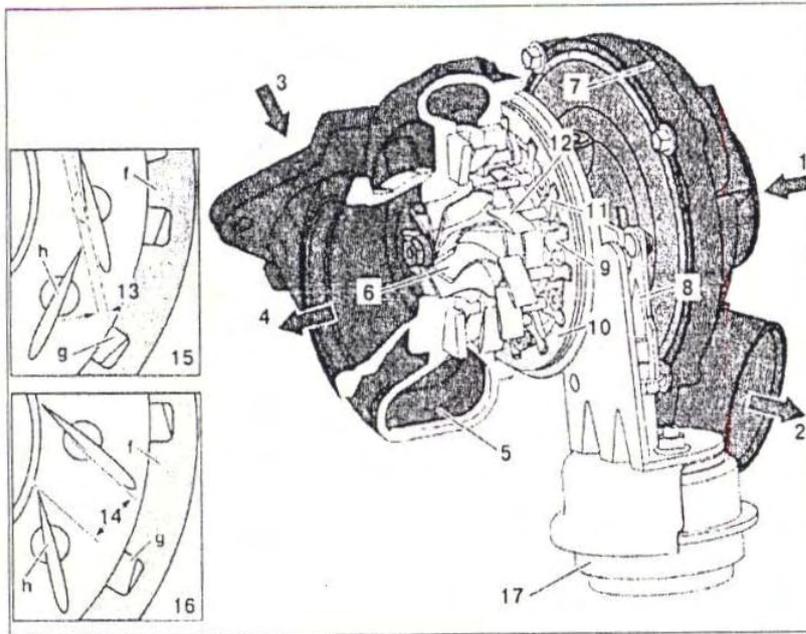


Рис. 2.352. Турбоагнетатель с изменяемой геометрией направляющего аппарата газовой турбины: 1. Вход компрессора (наружный воздух), 2. Выход компрессора (нагнетаемый воздух), 3. Подача отработавших газов к турбинному колесу, 4. Выход отработавших газов, 5. Корпус турбины, 6. Турбинное колесо, 7. Корпус компрессора (нагнетателя), 8. Тяга управления, 9. Приводной рычаг синхронизирующего кольца, 10. Синхронизирующее (регулирующее) кольцо, 11. Поворотный рычаг лопатки направляющего аппарата, 12. Лопатка направляющего аппарата, 13. Воздушный зазор в положении лопаток «закрыто», 14. Воздушный зазор в положении лопаток «открыто», 15. Направляющие лопатки «закрыты», 16. Направляющие лопатки «открыты», 17. Вакуумная камера управления давлением наддува.

В результате работы турбокомпрессора, лопатки направляющего аппарата забились сажей и не открывались до конца.

Количество воздуха не соответствовало количеству топлива, по команде педали акселератора. Блок управления включал аварийный режим. Реакция двигателя на команду педали акселератора отсутствовала.

После разборки турбокомпрессора, очистки и промывки лопаток и обратной сборки восстановилась нормальная работа двигателя.

Лампа неисправности погасла.

Автомобиль «Спринтер-413» г. в. 2005, объем двигателя 2,2 л.

Кратковременные провалы ускорения движения в начале движения и в режиме установившегося движения до 3000 об/мин.

Проверка сканером ошибок не выявляла. Визуальная проверка работы турбокомпрессора выявила, что он находится в рабочем состоянии.

Значит, причина кроется в работе вакуумного преобразователя управляющего заслонкой регулирования давления наддува (далее вакуумный преобразователь – В.П.)

В.П. управляется через блок управления. Скважность на холостом ходу 85%. При увеличении оборотов уменьшается.

Проверка проводилась «на ходу» мультиметром UMM-2 (в нем есть функция измерения скважности). Подсоединение к разъему В.П. производилось посредством переходников.

В начале движения скважность уменьшается, затем становится 85% (провал ускорения), потом снова уменьшается (ускорение). В режиме 3000 об/мин становится временно 85% (провал), затем уменьшение (ускорение).

После замены В.П. нормальная работа восстановилась.

СТАТЬИ ПОБЕДИТЕЛЕЙ КОНКУРСА НПП «НТС»-2011

РЕЗУЛЬТАТЫ КОНКУРСА-2011

Ф.И.О.	Адрес	Приз	
1 Богданов Владимир Владимирович	г.Щелково	2-й приз	Тестер катушек зажигания ТКЗ-2М
2 Юрин Алексей Иванович	г. Новосибирск	3-й приз	Разрядник Р4-8С
3 Семёнов Владимир Николаевич	г.Пермь	3-й приз	Манометр МТА-4

Публикуем конкурсные работы победителей

Богданов В.В. «Мой опыт диагностики автомобилей с дизельными двигателями приборами «НПП НТС»

1. Основным параметром при принятии решения отремонтировать двигатель или нет, является уровень компрессии. Ремонт двигателя - мероприятие не дешёвое, и ошибиться при принятии такого решения просто нельзя. Поэтому уровень компрессии мы будем измерять тремя способами:

- Измерение компрессометром
- Измерение датчиком давления
- Измерение по току стартера

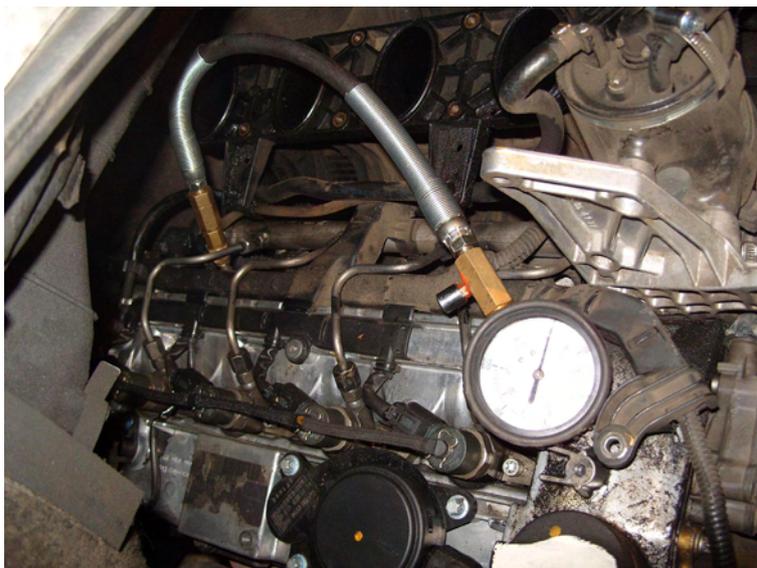
Так же хотелось узнать реальную разницу при сравнении измерений. Измерения будем проводить, применяя переходники, изготовленные для компрессометра и датчика давления, которые вворачиваются вместо свечи подогрева топлива в цилиндрах холодного двигателя автомобиля Мерседес Спринтер CDI-413.

1.1. Измерение компрессометром

Измерения проводились компрессометром «Jonnesway».



Подсоединение компрессометра к двигателю.



Результаты измерений

Номер цилиндра	1	2	3	4
Результаты измерения Кг/см2	15	22	21	22

1.2. Измерение датчиком давления

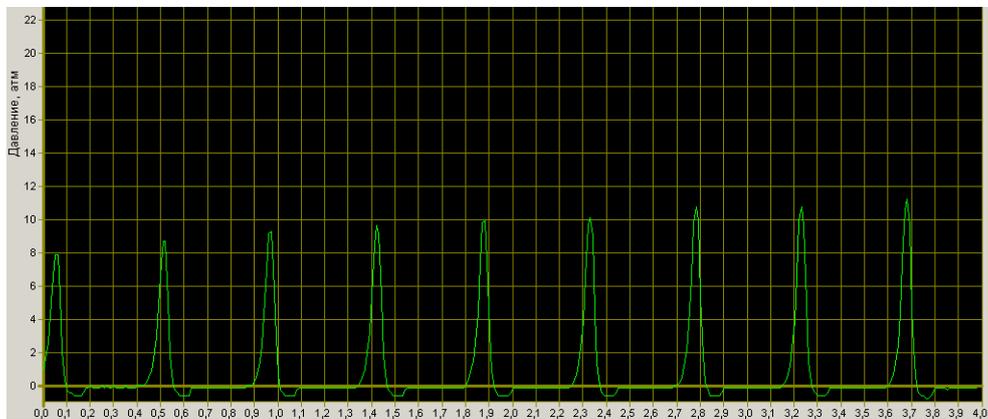
Измерение производим датчиком давления ДД-4.



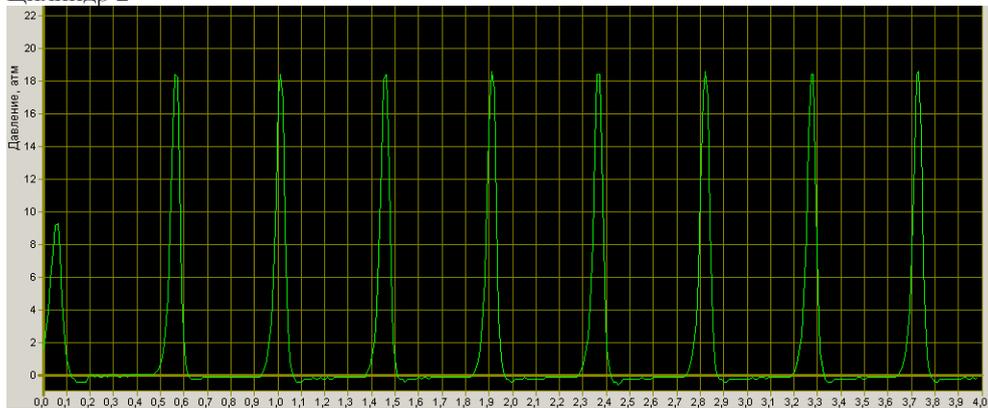
Подсоединение датчика к двигателю



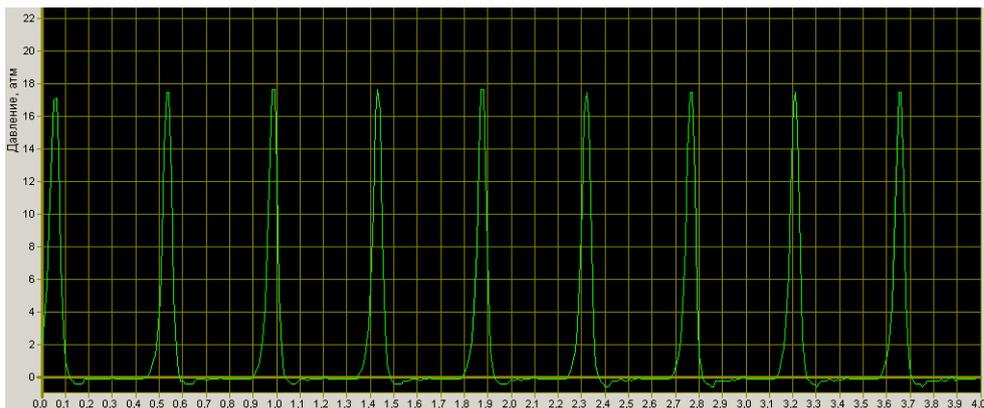
Осциллограммы измерений:
Цилиндр 1



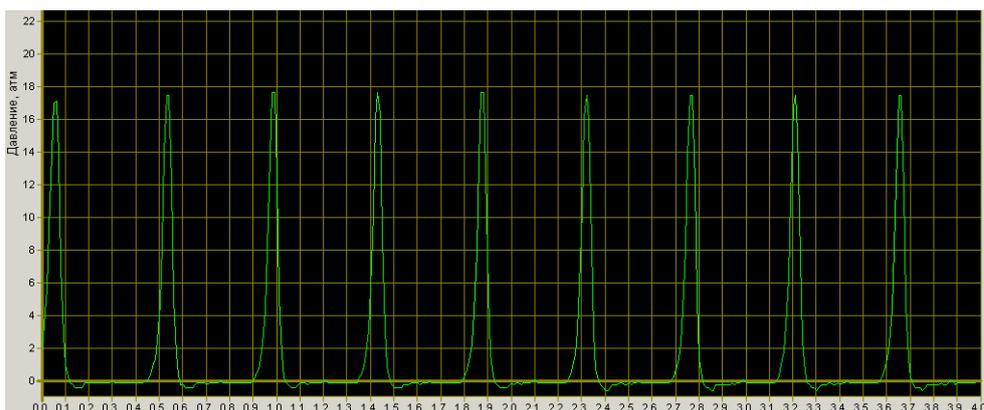
Цилиндр 2



Цилиндр 3



Цилиндр 4

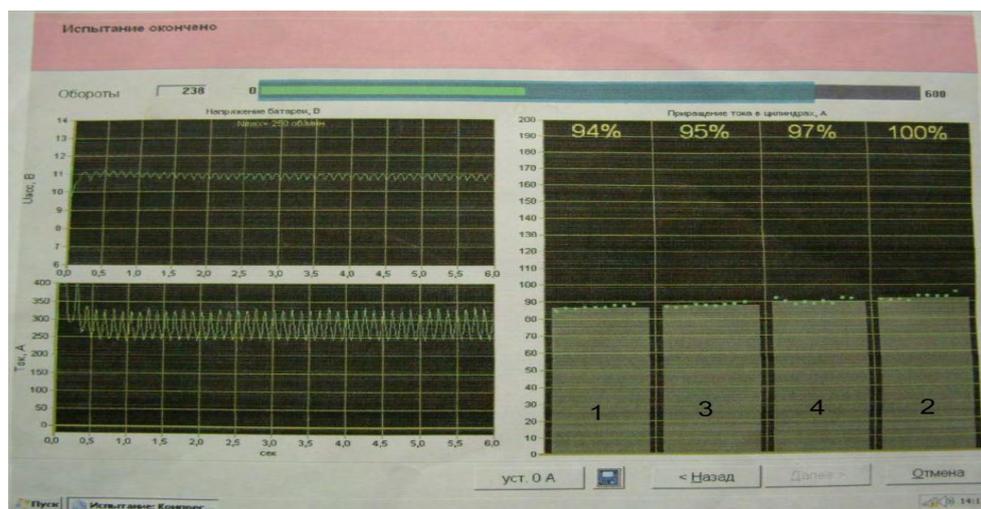


Результаты измерений:

Номер цилиндра	1	2	3	4
Результаты измерения Кг/см2	11	18	17	18

1.3. Измерение по току стартера.

Делаем соответствующие подсоединения, измеряем и получаем следующую картину.



Сравнительные выводы:

Замер компрессометром отличается от замера датчиком давления в 4кг/см 2. (компрессометром выше). За оценку реальной компрессии возьмём средний результат, тем самым, учитывая погрешности измерений.

Номер цилиндра	1	2	3	4
Результат	13	20	19	20

Таблица 2.29. Контрольные значения компрессии для дизельных двигателей OM611.981 и OM612.981

Параметр	для двигателей OM611.981 и OM612.981
Величина давления сжатия для новых двигателей	29 – 35 бар или 2,9 – 3,5 МПа
Минимально допустимые величины давления сжатия	18 бар или 1,8 МПа
Максимально допустимая разница величины давления сжатия для разных	3 бар или 0,3 МПа

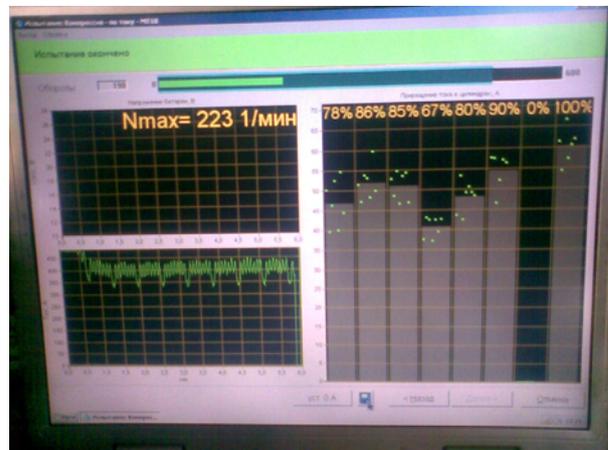
Сравнивая полученные результаты с таблицей допустимых значений из описания данного двигателя, приходим к выводу, что двигатель работает на пределе и скоро ему будет необходим ремонт. Измерение компрессии по току стартера может указать на наличие проблемы, но не выявить реальное положение. Более детально это будет рассмотрено во втором разделе статьи.

2. В этом разделе мы будем оценивать относительную компрессию по току стартера 8 цилиндрового двигателя “КамАЗ- 740”.

Сложность состоит в том, откуда начать отсчёт цилиндров. Чтобы получить отправную точку - снимаем форсунку первого цилиндра. При замере получаем компрессию в первом цилиндре – 0, а далее по порядку зажигания 1-5-4-2-6-3-7-8, слева на право.



Форсунка не снята.



Форсунка снята.

Видим наличие проблемы в третьем цилиндре. Проблемный цилиндр найден, можно приступать к выявлению причин и ремонту. Если проблема в первом цилиндре, за начало отсчёта можно взять любой цилиндр.

3. Автомашина «Мерседес – Вито» с дизельным двигателем.

Диагноз – не заводится. До меня поменяли насос высокого давления, топливную рампу с датчиком и клапаном давления. После снятия форсунок, промывки в ультразвуковой ванне распылителей, и обратной сборки, машина завелась, но работала неустойчиво.

При проверке сканером (протокол EOBД) высветилась ошибка :P-2204- не работает форсунка четвёртого цилиндра. Проверка электрической части и подводного провода неисправностей не выявила.

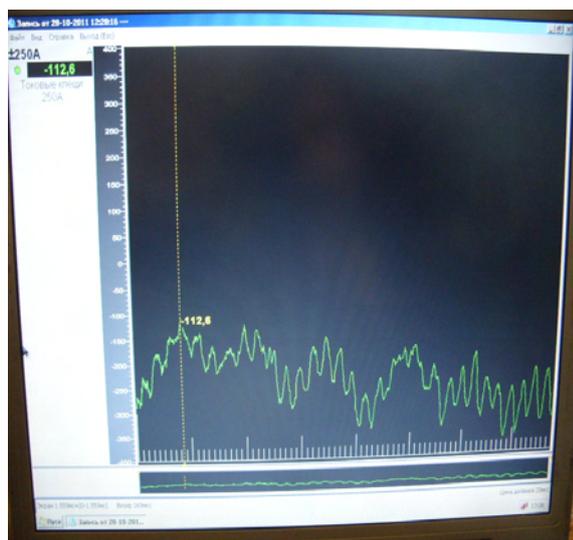
На проверочный сигнал, 12 В постоянного, тока форсунка не реагировала. (В электрической части форсунки могло быть пьезоуправление). Из старой проводки был изготовлен новый отводной жгут с разъёмом и иглами для подключения возле блока управления.



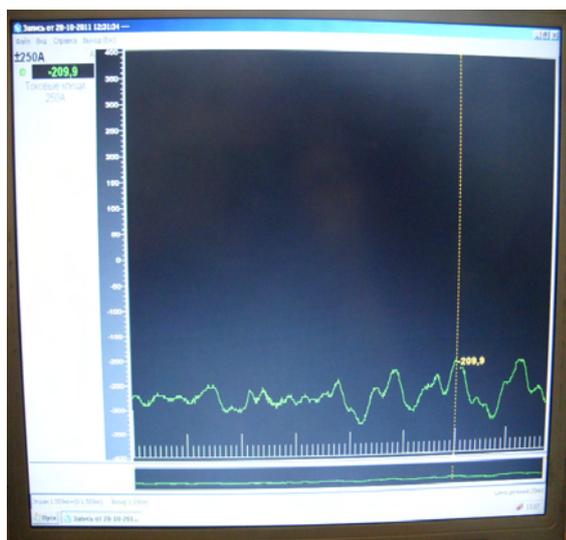
Посредством этого штатный жгут был «исключён» из управления четвёртой форсунки. На таком подсоединении машина заработала нормально. Ошибка пропала. Сделать постоянную обводную линию для четвёртой форсунки было делом техники.

4. В этом разделе мы будем выявлять неисправную форсунку на автобусе ЛиАЗ-525640 с двигателем КамАЗ-740.11.-240.

Для этого будем измерять пульсации топлива в топливной трубке с помощью пьезодатчика ПД-6 и усилителя заряда пьезодатчика УЗ-ПМ.



Форсунка исправна.



Форсунка неисправна.

При проверке неисправной форсунки обнаружилось, что давление открытия иглы форсунки ниже нормы на 25 единиц. Очень удобная проверка.

Юрин А.И. Успешная диагностика

Об этом интересном случае из моей практики стоит рассказать отдельно.

Приехала ко мне на диагностику Волга ГАЗ-3110 с двигателем Крайслер 2,4L. Без особых проблем машина прошла 114 тыс. километров. Пора было менять ремень ГРМ. Операцию эту выполнили квалифицированные специалисты фирменного автоцентра. Но после этого с автомобилем стали происходить странные вещи: непрогретый двигатель заводился с трудом, работал неровно, дергался, раскручивался не более чем до 3000 оборотов. Через несколько минут, прогревшись, двигатель вдруг начинал работать чисто и спокойно, без всяких сбоев.

Причину таких странностей в работе двигателя не могли найти специалисты на четырех различных СТО. Правильность установки ремня ГРМ проверяли три раза: ошибка практически исключалась. Заменить ремень ГРМ на двигателе Крайслер 2,4L не так уж сложно; процедура эта подробно (с фотографиями) описана в руководстве по ремонту Волги с крайслеровским двигателем.

Вообще, эти двигатели очень надежны, выносливы и долговечны, в ремонт попадают редко. Может быть, поэтому у специалистов автосервиса нет достаточного опыта по ремонту, да и не на каждой СТО имеется диагностическое оборудование для проверки двигателей Крайслер 2,4 L.

Водитель этой служебной Волги был в отчаянии – надо было в кратчайшие сроки устранить эту странную неисправность, иначе бы суровый начальник его «за ноги повесил». В своей многолетней практике я не встречал аналогичных сбоев в работе двигателя. Но в составе моего диагностического комплекса есть отличный Диагностический комплекс сканер МТ10СОК производства самарского НПП НТС, с помощью которого можно продиагностировать по всем параметрам крайслеровские двигатели на Волгах и ГАЗелях с блоками управления Chrysler 2,4 ДОНС и Микас-11 Chrysler.

Руководствуясь принципом «чудес не бывает и, если долго мучаться, то любую неисправность можно найти», я приступил к диагностике. Честно говоря, я не был твердо уверен в успехе операции, учитывая неопределенность проблемы, слишком эмоционально расписанной отчаявшимся водителем.

Итак, прогретый двигатель урчал исключительно ровно и уверенно; вот бы так работали аналогичные двигатели ЗМЗ на радость водителей – патриотов отечественного автопрома. По показаниям газоанализатора – все чудесно, Евро 4. Мотор-тестер подтвердил отсутствие неисправностей и сбоев в системе зажигания. Сканер МТ10СОК высветил из памяти электронного блока управления десятков записанных кодов неисправностей (ошибок) – обычное дело для такой «чувствительной» системы диагностики. Сбрасываю ошибки, точнее, убираю при помощи диагностической программы сканера информацию из памяти электронного блока управления обо всех ранее зафиксированных отклонениях в системе управления двигателем. Сканер в руках диагноста – не волшебная палочка, а инструмент, помогающий найти и устранить неисправность. Перебои в работе двигателя надо было увидеть, современно выражаясь, on-line.

Пришлось ждать, пока двигатель остынет. Но, чтобы это длилось не так долго, я включил электровентилятор системы охлаждения, переключив плюсовые выводы в разьеме реле включения вентилятора. Чтобы не разрядить при этом аккумулятор, пришлось подключить зарядное устройство. Через 20 минут двигатель остыл до +40 0С (по показаниям сканера МТ10СОК). Даю команду: «Ключ на старт!» Водитель с трудом заводит «чудо американской техники». Двигатель трясется, чихает, не набирает обороты – конкретные признаки явной неисправности. Но это длится не более двух минут. Двигатель прогревается до +68 0С, перестает трястись, работает ровно, уверенно набирает обороты, т. е. дефект уходит.

Просматриваю информацию об ошибках: записана P0340 – датчик положения распредвала (датчик фазы), отсутствует сигнал. Одна зацепка появилась, есть о чем подумать. Решаю еще раз остудить двигатель. Спокойно уходим на обед.

Через час вновь заводим остывший двигатель. Он опять трясется, дергается. Я внимательно смотрю на ошибки, которые прочитает сканер. Красным цветом высвечивается on-line та же ошибка P0340. Через несколько минут двигатель прогревается, начинает работать ровно, ошибка эта «уходит» из разряда постоянных в память (синим цветом). Разгадка приближается, но остается загадка: «Почему так странно стал вести себя датчик положения распредвала после замены ремня ГРМ?»

Анализирую: датчик фазы дает информацию блоку управления о точном положении распредвала дополнительно к информации датчика положения коленвала (главного датчика системы). Без информации о положении распредвала двигатель работает, но неустойчиво. Знакомая картина по двигателям ЗМЗ-406. Но у них обычно датчики положения распредвала вылетают окончательно и навсегда, не зависимо от температуры агрегата. Но крайслеровский датчик дает сбой на непрогретом двигателе. Странно...

Вообще, датчик положения распредвала – штука сложная и капризная, но выдает очень точный сигнал, так как работает, используя эффект Холла. Кстати, ГАЗовский и крайслеровский датчики имеют в своем составе идентичную микросхему, изготовленную в Мексике. Первая мысль – заменить датчик положения распредвала. Узнаем цену – 160 американских «рублей», не дешево.

Продолжаю диагностику. Снимаю датчик, протираю, осматриваю: никаких видимых дефектов. Обращаю внимание на способ крепления датчика: его можно перемещать в пазах крепления на несколько миллиметров вперед - назад. Это означает, что есть возможность регулировать зазор между датчиком и задающим диском. Если

снять верхнюю защитную крышку лобовины двигателя, то хорошо видно взаимное расположение датчика и задающего диска. Выставляю минимальный зазор, двигая датчик по установочному пазу до касания диска и отодвинув чуть назад. Чувствую, что я на верном пути.

Еще раз даю двигателю остыть до +30 0С. Торжественно заводим. Работает нормально, ошибка P0340 и другие не высвечиваются. Это обнадеживает. Делаю вывод, что при замене ремня ГРМ, вероятнее всего, сдвинули распредвал вперед на какие-то доли миллиметра. Этого оказалось достаточно, чтобы нарушить правильную работу датчика. При прогреве двигателя зазор ничтожно мало уменьшался, и датчик начинал выдавать правильный, четкий сигнал в ЭБУ. Другого объяснения такого странного сбоя дать не могу, уверен в своей догадке на 98,7 %. Чтобы окончательно убедиться в успешном излечении «американского чуда», оставляем Волгу до следующего утра на стоянке у автокомплекса.

Ранним, прохладным утром, с замиранием сердца запускаем двигатель. Уходят последние сомнения: заводится он четко, работает исключительно ровно и уверенно. Через несколько дней водитель Волги позвонил и доложил, что двигатель работает нормально. Чего и следовало ожидать!

При обнаружении и устранении упомянутой выше неисправности, я руководствовался следующими основными принципами:

1. Все делается человеческими руками.
2. Если долго мучиться, что-нибудь получится.
3. Глаза боятся – руки делают.
4. Не бывает безвыходных ситуаций.
5. МТ10СОК – лучший отечественный сканер для диагностики российских и иностранных автомо-

билей.

Юрин А.И. Диагностика с пристрастием.

Диагностика и ремонт автомобилей – процесс творческий, если, конечно, относиться к нему «с душой», а не просто зарабатывать на этом деньги. Иногда приходится поломать голову при поиске неисправностей не только в «навороченных» иномарках, но и в простых наших ГАЗах, ВАЗах, УАЗах и даже в Москвичах.

Расскажу подробно об одном интересном случае из моей практики.

Приехал ко мне на диагностику в спортивно-технический клуб «Атом» Анатолий на ВАЗ-2114. Машина с пробегом 82 тыс. км выглядела отлично: хозяин ее любил, за ней следил, никогда не жалел времени и средств на обслуживание и ремонт. Четыре года машина отвечала взаимностью: не подводила Анатолия. Но месяц назад в работе двигателя появились сбои: сначала изредка, а потом все чаще по мере прогрева проявлялась потеря мощности, сопровождающаяся тряской двигателя, плаванием оборотов на холостом ходу. Сигнальная лампочка «проверь двигатель» загоралась иногда, когда проявлялся непонятный сбой в работе двигателя. Вскоре эти сбои стали регулярными и «Check engine» загорелась постоянно. Приступив к диагностике, первым делом подключил диагностический сканер МТ10СОК, чтобы посмотреть ошибки и текущие параметры работы двигателя. На этом ВАЗ-2114 стоял уже современный блок управления М7.9.7.Е2, диагностика которого была очень обстоятельной и информативной. Сканер высветил три ошибки:

- P0300 –многочисленные пропуски воспламенения (не обязательно зажигания),
- P0301 – обнаружены пропуски воспламенения в первом цилиндре,
- P0304 – обнаружены пропуски воспламенения в четвертом цилиндре.

Казалось, что все ясно: проблемы в системе зажигания. Устранить эти проблемы совсем не сложно, учитывая доступность запчастей на обычный 8-ми клапанный Вазовский двигатель. Я вывернул и осмотрел свечи зажигания: не старые, красивые, блестящие, но со следами пробоя по изолятору – явная кооперативно-заводская подделка из «Поднебесной». Заменяю свечи – двигатель стал работать заметно лучше. Стер ошибки (удалил из оперативной памяти ЭБУ информацию об отклонениях) при помощи соответствующей функции сканера МТ10СОК. Также проверил все текущие параметры работы двигателя по показаниям сканера: все в норме и «ошибки» больше не появлялись. Газоанализатор показал, что состав топливовоздушной смеси в допуске, но содержание несгоревших углеводородов СН несколько повышено, что у этих двигателей бывает довольно часто, несмотря на «Евро-2». Анатолий совершил пробную поездку; обрадовался, что машина едет гораздо лучше, поблагодарил, уехал. Но вечером он вернулся с жалобой на то, что сбои в работе двигателя повторились, и опять загорелся «Check». Я вторично загоняю машину на диагностический пост и считываю одну ошибку:

- P0301 – пропуски зажигания в первом цилиндре.

Современная диагностика при помощи профессионального Сканера МТ10СОК дает возможность точно определить, в каком цилиндре происходят пропуски зажигания и точно подсчитать их количество – параметр RCOD. Алгоритм детектирования пропусков зажигания реализуется следующим образом: датчик положения коленвала (ДПКВ) отслеживает не только положение и скорость вращения, но и его равномерность. Если в каком-либо цилиндре происходит пропуск воспламенения, то двигатель заметно вздрагивает и ЭБУ по изменению угловой скорости в момент вздрагивания через сигнал ДПКВ четко вычисляет недорабатывающий цилиндр.

В данном случае пропуски воспламенения имели место конкретно только в 1-м цилиндре. Я проверил

при помощи компьютерного диагностического комплекса Сканера МТ10СОК и разрядника высоковольтные провода, из которых провод первого цилиндра мне явно не понравился. Заменяли высоковольтные провода на новые фабрично-заводские (качественные). Двигатель работал нормально, «Check» я погасил, Анатолий на ВАЗ-2114 уехал. На следующий день автомобиль вернулся: двигатель опять давал сбой, похожие на «подтраивание» и горел «Check» с той же самой ошибкой P0301 – пропуски воспламенения в 1-м цилиндре. Заменяли модуль зажигания, я погасил «ошибку». Двигатель работал нормально, но у меня крепла уверенность в том, что причина сбоев не в системе зажигания; есть какой-то другой дефект. Я не удивился, когда Анатолий на следующий день приехал с тем же дефектом и ошибкой P0301. Начался следующий этап углубленной диагностики. Пропуски зажигания (воспламенения) могут происходить не только из-за дефектных компонентов в системе зажигания, но и по причине недостаточной компрессии, чрезмерно обедненной смеси, загрязненных инжекторов, подсоса воздуха и множества других причин. Измерил компрессию: во всех цилиндрах около 13,5 атм, неплохо. Снял, промыл и тщательно проверил инжектора; без дефектов. При помощи фонендоскопа с трубочкой прослушал подсосы воздуха в районе первого цилиндра; ничего подозрительного не обнаружил. Проверил правильность установки ремня ГРМ, отсутствие люфтов в шкивах колен- и распредвала; все в норме. Еще раз подключил сканер МТ10СОК, проверил все параметры и сделал «баланс мощности по цилиндрам», при котором заметил, что первый цилиндр немного «недорабатывает».

Объясню, как делается цилиндрический баланс: Это очень нужная и информативная проверка. По требованию сканера ЭБУ отключает по очереди импульсы на инжектора соответствующих цилиндров. Система фиксирует падение оборотов при отключении каждого цилиндра в отдельности. Отключаются последовательно все цилиндры 4 раза подряд (4 цикла) для «чистоты эксперимента». Данные выводятся в виде гистограммы и таблицы: очень наглядно и удобно для анализа состояния двигателя. Далее совершил пробную поездку, после которой убедился, что сбой начинается, когда двигатель хорошо прогревается, а это происходит довольно быстро - лето, жара. Оставили автомобиль на ночь у автокомплекса, чтобы двигатель остыл. Один цилиндр может «недорабатывать» еще из-за некорректной регулировки клапанов. Анализирую ситуацию: компрессия в норме (на не сильно прогретом двигателе), клапанного стука не слышно. На современных переднеприводных ВАЗах двигатели стали совершеннее и клапана на них практически не надо регулировать; не то, что раньше – на карбюраторных «восьмерках» и «девятках» регулировка клапанов была самой популярной процедурой в автосервисе. Сейчас на 16-клапанных ВАЗовских двигателях регулировка клапанов вообще не предусмотрена. На следующее утро я занялся проверкой и регулировкой клапанов. Сразу обнаружил, что на первом (выпускном) клапане тепловой зазор почти отсутствует, хотя должен быть 0,3 мм. Самый тонкий щуп 0,05 мм не пролез между регулировочной шайбой и кулачком распредвала. Получается, что первый клапан был зажат - при нагреве минимальный тепловой зазор уменьшался, и кулачок не давал клапану полностью закрываться. Отсюда последствия: на такте сжатия происходит утечка сжимаемой смеси через незакрывшийся выпускной клапан – потеря компрессии, пропуски воспламенения, подтраивание двигателя, потеря мощности, горящая лампочка «Check engine» и т.д. Отрегулировал все клапана: «зазорчики» были далеки от оптимальных. Под первый клапан положил регулировочную шайбу на 0,3 мм толще, чем та, которая была. Завел двигатель – хорошо работает. Сделал баланс мощности по цилиндрам – все идеально. Ошибок нет. Газоанализатор показал, что содержание СН упало почти до нуля, под «Евро-2» и «Евро-3». Последующие ходовые испытания подтвердили, что причина сбоев в работе двигателя ВАЗ 2114 наконец-то найдена и устранена.

Позже Анатолий рассказал, что на какой-то СТО примерно год назад его Ладе для профилактики отрегулировали клапана. И при этом так отрегулировали, что дефект в виде минимального зазора на первом клапане проявился не сразу, а через довольно большой промежуток времени. Бывает и такое. Но без приборов НПП НТС выявить и устранить такую хитрую неисправность было бы не так просто.

Юрин А.И. Диагностика и лирика.

Практика показывает, что диагностический сканер – не «волшебный ящик», а необходимый инструмент в умелых руках диагноста. Приведу простой пример использования оборудования НПП «НТС» для диагностики иномарок. Приехал прошлой зимой ко мне на диагностику знакомый автогонщик Коля. У него прошедший огонь и воды боевой Лексус RX300. Николай проехал из соседнего города 400 километров со скоростью более 100 км/час. При этом обороты двигателя не падали ниже 4000, бензина он сжег очень много. Причина - не включалась 4-ая скорость (ОД). Коля правильно сообразил, что неправильно работает АКПП. Он заехал в пару автоцентров, где скоропалительно (или умышленно) поставили диагноз, что неисправна коробка и назвали цену вопроса: ремонт такой АКПП - 2100 рублей (американских, т.к. Лексус - машина для американского рынка), а замена коробки на контрактную - около 5000.

Коля был в сильнейшем расстройстве и в замешательстве, а ко мне обратился за советом: какой вариант выбрать - ремонт или замену АКПП. У меня наоборот было прекрасное настроение, по погоде: мороз и солнце - день чудесный. Я достал руководство по ремонту а/м Harier, Lexus RX300 и показал Николаю страницу, где русским по белому было написано, что до тех пор, пока коробка не прогреется до 50 градусов, ОД (четвертая скорость) не включится. Это предохранительная мера от перегрузок коробки. На многих автомобилях в АКПП установлен датчик температуры масла в коробке и ОД не включается, пока агрегат не прогреется. Далее я подключил диагно-

стический Сканер МТ10СОК, который показал, что температура масла в коробке стоящего на морозе Лексуса +45 градусов. Для проведения этой элементарной процедуры надо всего лишь войти в раздел: «Япония», далее - «Тойота, Лексус», «Двигатель и АКПП». Параметр АТОИЛТ – температура масла в коробке. Чтобы окончательно убедить и успокоить друга Колю, надо было прогреть коробку до 50 градусов и провести ходовые испытания. Мы загнали Лексус в теплое помещение. Я осмотрел двигательный отсек: нижняя защита картера отсутствовала - давно оторвана и утеряна. Холодный воздух на скорости обдувал коробку и она не прогревалась до рабочей температуры. Около часа мы гоняли двигатель на повышенных оборотах, прогревали коробку. Когда она прогрелась до 58 градусов, выехали на трассу. Я взял с собой Сканер МТ10СОК, перецепив его со стационарного компьютера на походный ноутбук. Ходовые испытания показали, что свершилось чудо - четвертая включилась при достижении скорости 55 км/час. Коробка исправна, Коля начал приходить в себя, радоваться жизни. Прокатившись еще с ветерком по трассе, констатировали, что температура масла в агрегате упала до +49 градусов (по показаниям сканера) и ОД опять перестал включаться. Температура на свежем воздухе была -32 градуса. Радостный Коля поехал за 40-градусной.

P.S. (полезный совет). В составе диагностического комплекса Сканера МТ10СОК у меня работает огромный монитор с высоким разрешением. Выводимая на этот монитор информация удобна мне для просмотра и производит неизгладимое впечатление на клиентов, присутствующих при «таинстве» диагностики.

Семёнов В.Н. Добавьте к вашему ДСТ-6 ещё одну полезную функцию

Много было написано статей и рекомендаций по использованию оборудования НПП НТС, решил и я описать свой нестандартный способ использования тестера периферии ДСТ-6. Отличный девайс ДСТ-6, многое умеет, а если дополнить его большим шприцом и резиновой пробкой от Шеви Нивы, (4 таких удерживают противопошумовую черепаху на моторе) то получается отличный прибор для промывки форсунок...



Для начала в резиновой пробке от Шнивы, со стороны шляпки, пилом прокалываем отверстие, куда и вставляем штуцер шприца. С другой стороны, предварительно сняв резиновое кольцо, вставляем форсунку.

Вынув поршень, на половину заполняем шприц хайгировской жидкостью (или аналогичной) для промывки впускного тракта или карбюратора.

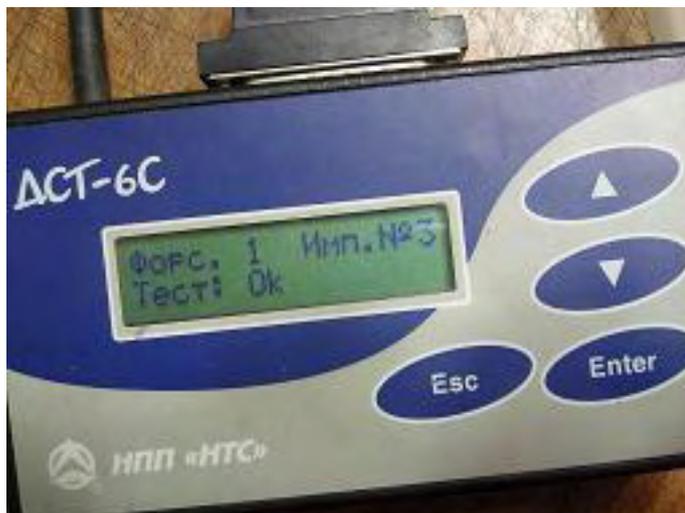


Подключаем к ДСТшке питание и наш «стенд для промывки форсунок».

В меню выбираем: Проверка форсунок, Форс.1 Импл.№3.

Одной рукой создаём давление в шприце, направив форсунку в подходящий сосуд, другой жмём Enter.

Жидкости в шприце хватает на 5 – 7 нажатий на кнопку Enter. По количеству распылённых струек (должно соответствовать количеству отверстий на форсунке) и скорости убывания жидкости в шприце, а так же по звуку, издаваемому форсункой, легко судить промылась она или нет. Обычно 2 – 3 половинок шприца достаточно. Если получается плохо, я постукиваю задним концом форсунки по деревянной столешнице и повторяю процедуру. В 95% случаев форсунки удаётся «отстирать», к протекающим, увы, это не относится...



Чтоб не путаться в «борде» стандартных ДСТЭшных шнуров, изготовил шнур с одной фишкой под форсунку.



Примотанная к самодельному шнуру проволочная тяга от актуатора дверных замков, значительно облегчает подключение к форсункам на ГАЗовских моторах...

Буду рад, если тема кому-то понравилась и нашла применение. Удачи!

Статьи участников КОНКУРСА НПП «НТС»-2011

Булдов Е.Б. Из опыта диагностики:

Хочу поделиться опытом работы с иномарками японского производства. В работе используется Компьютерный диагностический комплекс Мотор-Тестер МТ-10 с кодом доступа Япония-10 и 11, адаптер-коммутатор АК-2М. Сейчас почти повсеместно на автомобилях Toyota, Subaru, Nissan, Honda и ряд европейских производителей стали устанавливать широкодиапазонные датчики состава смеси A/F sensor. Прогресс очевиден, эконормы повышаются. Существуют определенные методики проверок и определения их работоспособности. Без сканера здесь вообще делать нечего. Но столкнулись мы с коллегой со следующей проблемой. Некоторые умники вместо широкодиапазонника втыкают простые китайские универсальные датчики. Просто по незнанию самих систем управления или не желанию учиться. Или просто надо продать, тем самым лишают себя благодарных клиентов. Уже встречаем вместо B1S2 и т.д. вкручивают проставки или заглушки, это создает проблемы. Все ниже сказанное – это мой опыт, а не скаченная с интернета заливуха. Всем удачных ремонтов.

В работу попал автомобиль Toyota Nadia 2002 года выпуска с двигателем 3s-fse D-4.

Клиент пояснил, что пригнал автомобиль на продажу с Востока и заподозрил, что якобы неисправна автоматическая коробка передач. Взял и без каких либо диагностик поменял на контрактную. Влетело это ему около 25 тыс. руб. со всеми расходниками. Итог таков: проблема не устранена – заедание переключений передач и пропадание 4-ой передачи. Двигатель ревет, оборотов много, а автомобиль не ускоряется. Вопрос, с чего начать?

Все по полочкам, подключаем МТ-10 в режиме сканер. Лампа MIL на панели не горит – она вывернута (залечена). В режиме чтение кодов неисправностей висит код DTC P0500 – Vehicle Speed Signal Malf. Сигнал о скорости в данном автомобиле берется с ABS.

Поясню: Блок управления ABS считывает скорость от датчиков вращения колес и передает в панель приборов (CPU), а в свою очередь блок управления двигателем ECU считывает с панели, вход 5V. Это алгоритм этой системы. Что мы имеем. ABS – система исправна, панель (CPU) скорость отображает, а в ECU двигателя висит код P0500 и параметр speed – 0 км/ч. Имелась еще информация о том, что данный автомобиль – распил, но это кто в теме объяснять не буду и каким образом это могло навредить тоже пока не ясно. Работа пошла: прозвонив сигнальный провод от панели (CPU) до ECU двигателя выяснил, что уже кто-то пытался лечить эту проблему прокладкой своего провода, но видно результат был ноль и ребята все свернули на свои места. Прозванивая цепь не всегда, но при тщательном шевелении жгута обнаружил замыкание на массу GND. Поэтому пробросил вновь свой провод, результат – ноль. На входном pin в ECU 5V. – мозги рабочие. Теперь все внимание на панель (CPU). При вскрытии и под линзой был виден взорванный резистор как раз на сигнальном выходе с панели. Т.е. скорее всего короткое замыкание на массу в жгуте проводов привело к выходу из строя панели приборов (CPU). Заменой резистора на исправный вся проблема решилась. Восстановлена лампа MIL – система в норме. Тестовая поездка показала, что присутствуют все режимы переключения передач, мягко и без заеданий и ударов. Можно смело отдавать автомобиль клиенту.

Козлов А.А. Из опыта диагностики:

Я карбюраторщик с более чем 20-ти летним стажем. Но инжекторные двигатели постепенно вытесняют карбюраторные, вот и мне пришлось перейти на обслуживание инжекторов. Я приобрел сканер тестер ДСТ-10Н, тестер ДСТ-6С, манометр МГА-4, разрядники Р4-8С и Р1-2С, индикаторы форсунок ИФ-4 и ИФ-6К, тестер форсунок ТФ-4, тестер катушек зажигания ТКЗ-2М и стенд для промывки и тестирования форсунок CNC-6А. И очень много прочел литературы по инжекторам и постоянно просматриваю сайты Интернета по этой теме.

Автомобиль ВАЗ -2115 , Январь 5,1,х под нормы Россия-83

Автомобиль внезапно глох, причем, всегда горячий и в самых опасных местах: на перекрестках, в пробке, на Ж/Д переезде. Водитель уже боялся на нем ездить. Завести двигатель можно было, только остудив его. А летом на это нужно больше часа с открытым капотом. Это была плавающая непостоянная неисправность и в мастерской она не проявлялась. Все параметры ЭБУ были в норме, проверена и топливная и высоковольтная часть. Осмотрены и проверены все электрические разъемы. Была надежда, что при нагреве и вибрации где-то нарушается контакт, но назавтра этот автомобиль притащили на буксире. И завелся он с пол оборота – остывший.

Я подключил манометр и ДСТ -10Н и мы поехали по городу, но ничего не произошло. Приехали назад и не успел я дойти до дома, как позвонил владелец и сообщил, что пока он открывал ворота в гараже, автомобиль заглох и больше не заводится и что завтра он пригонит его ко мне, и не заберет пока я не найду причину.

Наметив все пути поиска неисправности, подключил манометр, ДСТ-10Н, индикатор форсунок, держу наготове ДСТ-6С с кабелями проверки модуля зажигания и имитации ДПКВ, еду по территории СТО, в какой-то момент нажимаю резко педаль газа и.....двигатель заглох. Давление топлива в норме, подключаю разрядник, кручу стартером – ни искры, ни сигналов на форсунки..... Быстро подключаю ДСТ-6 для имитации ДПКВ. Все есть, Нашлась причина. Отключаю ДСТ-6, подключаю разъем к ДПКВ и автомобиль завелся сразу. Выходит на поиск неисправности, у меня было не более 2-х минут.

Заменяли ДПКВ и больше эта неисправность не возникала. Владелец теперь мой постоянный клиент.

Автомобиль ВАЗ 2115 ,Январь 5.1 под Евро-2

Заводился только на холодную, если заглушил, например, чтобы зайти в магазин, то потом не заведешь, пока не остынет до 20 С. Автосервисов проехал владелец не мало, денег отдал тоже немало. Ко мне он приехал, заменив все датчики, некоторые даже по два раза.

Владелец приноровился к этому так. Заглушив горячий двигатель и сделав свои дела, он чтобы завести не остывший за это время двигатель снимает разъем с ДТ, одевает его на другой запасной (всегда носит с собой в кармане брюк) холодный ДТ, заводит двигатель и на работающем двигателе продельывает все обратно.

В сообразительности ему не отказать. Но остались рывки при разгоне и большой расход топлива.

При диагностировании с помощью ДСТ-10Н отмечена неработоспособность ДК, богатая смесь. Давление топлива – НОРМА. Еще обратил внимание на параметр угол опережения зажигания – 26 градусов. Это навело на мысль осмотреть задающий шкив коленвала. При осмотре обнаружили, что три зуба имеют сколы от 1/3 до 2/3 зуба.

Заменяли задающий диск и неисправность исчезла. При повторной диагностике заработал ДК, в норме стал и угол опережения зажигания.

Причина была в том, что из-за сколов зубьев ДПКВ не мог точно определить положение поршней относительно в.м.т. и момент впрыска форсунок, а при холодном запуске подача топлива – асинхронная, да и по-больше – вот и заводилась.

А теперь курьезный случай по-русски

Газ 3110 , двигатель 406 , 241.3763 под Евро 2.

Повышенные обороты х. хода около 1300 об/ мин.

При диагностике ДСТ-10Н выявилась неисправность ДТ.

Владелец автомобиля сообщил, что стал постоянно работать вентилятор. Тогда он разорвал цепь вентилятора и пустил ее разрыв через датчик включения вентилятора, предварительно вкрутив его в радиатор (благо там есть заглушка, оставшаяся от карбюраторной модели). Вентилятор стал включаться как на карбюраторной – от датчика на радиаторе. Да, русский народ на выдумки горазд, гениально просто тем более автомобиль переведен на газ. И ко мне он попал случайно, по пути домой. Его устраивало все, только приближающая зима с ее запуском на бензине немного тревожила. В первую очередь заменили ДТ, затем подключили ДСТ-10Н. Подкорректировали угол опережения зажигания (было +3,0 ,поставил -2,0), RCOК, RCOД. Двигатель сразу как бы ожил, заработал ровно, без провалов отзывался на открытие дроссельной заслонки. Клиент решил испытать в движении. Когда он вернулся то был доволен.

Владелец автомобиля загнал болезнь глубоко, создав при этом видимость ее излечения, да еще и привык к такому автомобилю, а когда все привели в норму и отрегулировали, то он не узнал свою машину в движении.

Автомобиль ВАЗ-21093 Январь5.1 прошивка I5

В результате небрежного разъединения разъема ЭБУ последний был выведен из строя. В магазине был приобретен ЭБУ Январь 5.1 прошивка А5.

Автомобиль вяло разгоняется, большой расход топлива. Диагностика сканером тестером ДСТ-10Н выявила - нет сигнала от датчика детонации. В Интернете на сайте Чип –Тюнер я нашел информацию, что данные блоки не взаимозаменяемы, но можно в новый блок загнать старую прошивку. А разница вся в канале детонации. Поэтому на новом блоке канал детонации не работает, ЭБУ выставляет поздние углы зажигания, отсюда расход и тупость. Перепрошили блок и все стало на место.

Автомобиль ВАЗ 2110 под нормы Россия-83

Потеря приемистости при разгоне, дерганье, неровная работа на хол. ходу.

При проверке баланса работы цилиндров разница в снижении оборотов при отключении цилиндров была значительной. При проверке форсунок тестером форсунок ТФ-4 разница в падении давления привела к необходимости снятия форсунок для проверки на стенде. Владелец утверждал, что форсунки снимали для промывки неделю назад. Когда сняли, то увидели, что уплотнительные кольца форсунок (красного цвета) полностью разложились на мелкие кусочки и забились топливные фильтры форсунок. Хотя остатки этих колец держали давление топлива (подтеканий и запаха бензина не было).

Обратная промывка форсунок на стенде CNC-6A дала им дальнейшую жизнь.

Еще один редкий случай

Автомобиль ВАЗ 2110 16-ти клап. Январь 7,2 Евро 2

При включении зажигания происходит обратная вспышка, при этом срывает паука с резиновых патрубков впускного коллектора. Водитель вставляет патрубки назад, т. к. хомуты на них не затянуты и повторяет запуск. На этот раз успешно.

При подключении разрядника было установлено, что при включении зажигания на разряднике проскакивает искра и по 1-4 и по 2-3. Модуль зажигания был Новосибирский. Заменяли модуль на Московский и это больше не повторялось.

Из приведенных случаев можно сделать вывод - не всегда диагностика первична. Порой сначала нужно найти неисправность и устранить ее, а потом, уже подключив диагностику удостовериться в правильности своих действий.

Макаров Е.В. Из опыта диагностики.

Работаю мотористом в основном с автомобилями российского производства ГАЗ, УАЗ, ВАЗ, использую сканер DST-10. Хочу поделиться своим опытом. Во-первых, хочу сказать слово про плохую проводку в наших автомобилях, незащищенность контактов разъемов, поэтому прежде чем менять датчик, на который указывает прибор, сначала надо проверить контакты разъема на окисление или проверить провода на наличия питающего напряжения и обрыва между разъемом датчика/исполнительного механизма/ИМ/ и колодкой электронного блока управления/ЭБУ/. Если же контакты окислились, я применяю жидкость WD-40, которая разъедает окисную пленку и защищает контакты от влаги. Эта проблема встречается очень часто на автомобилях Волга 3110, 3102 где ЭБУ размещен около правой передней двери и закрыт кожухом, а так же в УАЗиках HANTER, где блок тоже расположен в салоне и никак не защищен. Когда происходит окисление контактов ЭБУ, очень сложно определить неисправность, т.к. прибор выдает ошибки на все датчики, мотор работает нестабильно, кислородное голодание, сбрасываешь ошибки, они снова появляются. Верное средство почистить контакты ЭБУ.

Бывали случаи, когда все датчики исправны, проводка не повреждена, но мотор отказывается работать, то холостые пропадут, то «чихает», тогда надо проверять сам ЭБУ на наличие аппаратной ошибки.

По поводу холостых оборотов: по неопытности при отсутствии холостых оборот грешил только на регулятор холостого хода РХХ. На моторе ЗМЗ 406 при износе цепи ГРМ нижней ветви цепь перескакивает на один два зуба тем самым мотор едет, но отсутствуют холостые обороты в этом случае. Прибор регистрирует ошибку датчика положения распределительного вала ДПРВ, т.к. распределительный вал сдвинут по отношению к верхней мертвой точки ВМТ первого цилиндра и посылает сигнал в ЭБУ позже, чем датчик положения коленчатого вала ДПКВ. По этому, когда на моторах данного модельного ряда отсутствуют холостые обороты и регистрируется ошибка ДПРВ стоит проверить фазы газораспределения.

Вспоминается такой случай: автомобиль дергается при интенсивном разгоне, ошибки не регистрируются, соответственно падает подозрение на зажигание. Проверяются свечи, высоковольтные провода, катушки зажигания КЗ и как следствие их исправности подозреваешь датчик положения дроссельной заслонки ДПДЗ, но проверив изменение сопротивления между контактами в открытом и закрытом положении и плавность изменения сопротивления при работе дроссельной заслонки, удостовериваешься, что он рабочий. Позже, при более глубокой проверке, оказалось - частичная неисправность датчика массового расхода воздуха ДМРВ. При диагностике прибором на холостых оборотах показание массового расхода воздуха в норме, но проехавшись на автомобиле с включенным прибором и, следив за параметрами, определил неисправность.

Довольно часто встречается: мотор горит, владельцы начинают менять комплектами свечи, провода, КЗ, хотя зачастую просто поврежден сигнальный провод к КЗ. Когда сама катушка зажигания выходит из строя на моторе ЗМЗ 406 их две, по КЗ на пару цилиндров, то в этом случае не работают оба цилиндра, которые в паре на одну катушку. Ошибки в основном не регистрируются, поэтому здесь только проверка сопротивления обмоток КЗ и позвонка сигнального провода от ЭБУ.

Тоже довольно частая неисправность на моторах с газобаллонным оборудованием, когда мотор долго работает на газе, потом переключается на бензин. Мотор начинает троить, система зажигания при проверке исправна, ошибки не регистрируются. В этом случае на приборе в разделе управления ИМ надо поочередно включать и выключать форсунки, т.к. обмотка форсунки исправна и она работает, ошибка не регистрируется, но засорены калиброванные отверстия, т.к. она давно не прочищалась топливом, поэтому она не подает топливо в цилиндр.

Встречается такая неисправность: мотор на холодную заводится, а на горячую отказывается, ошибка регистрируется, если нет контакта у датчика температуры ДТ или он неисправен, но может и не регистрироваться, в этом случае на ЭБУ поступает сигнал от ДТ, что мотор холодный и заливает свечи. Можно проверить с помощью прибора температуру двигателя, т.к. стоит один датчик посылает сигнал на ЭБУ другой на панель приборов. Если показания температуры двигателя в диагностическом приборе нормальные для холодного мотора, а температура на панели приборов рабочая, следует проверить датчик вручную, нагрев его с определенной температуры и измерить сопротивление, сверяясь с таблицей.

Андреев Ю.В. Из опыта диагностики.

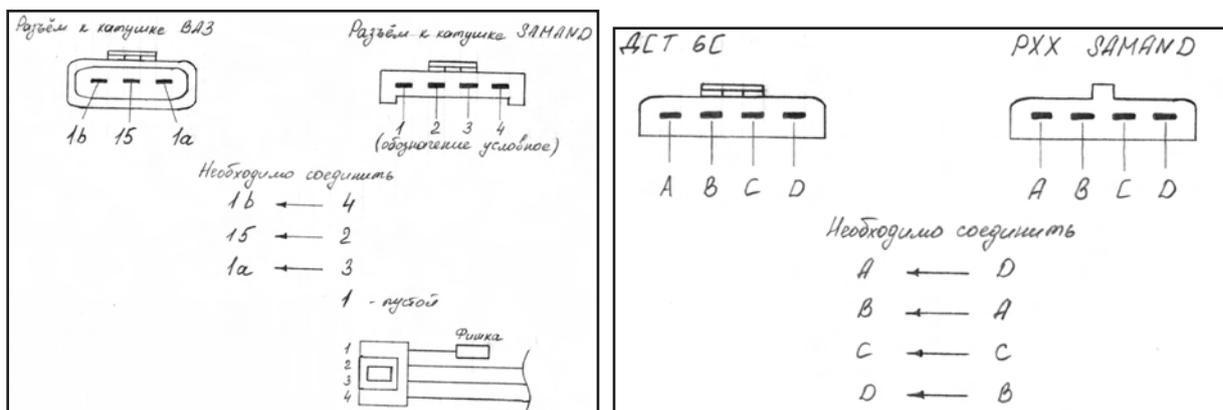
Марка автомобиля: ВАЗ-2109, ЭБУ: Январь 5.1.XR 83. Со слов хозяина, машина простояла в сервисе 2 дня - было поменяно все, что можно поменять, даже ЭБУ ставили с другой машины, но завести так и не получилось. Машину после этого решили привезти к нам. Провел диагностику комплексом Мотор-Тестер МТ10К в режиме Сканера, ошибок контролер не видит. Решил начать с ДПКВ: осмотрел провода, и штекер визуально все было хорошо. После чего я решил подключить Мотор-Тестер МТ10К, кабель-адаптер ДПКВ АМ4-CD1-ВАЗ. Прокручиваю двигатель стартером и наблюдаю форму сигнала на экране. А на экране форма сигнала ДПКВ воспроизводится идеально, но сверху на сигнал ДПКВ накладывается еще один сигнал: форма как переменный, амплитуда чуть меньше ДПКВ и частота меньше. Снимаю ДПКВ и ставлю на автомобиль ВАЗ-2110, машина завелась. Значит ДПКВ исправен, и источник помех находится на неисправной машине. После некоторых раздумий принимаю решение снять стартер и поставить другой. Заводим уже с другим стартером, и сразу же машина завелась и на осциллограмме переменного сигнала я уже не увидел. Значит источником помех для ДПКВ являлся стартер (стоял стартер с обгонной муфтой на постоянных магнитах).

СТАТЬИ ПОБЕДИТЕЛЕЙ КОНКУРСА НПП «НТС»-2010

Моисеев Е.С.«Мой опыт диагностики и ремонта с использованием оборудования НПП НТС».

На диагностику приехала Шведи-нива, жалобы водителя – двигатель как будто тронит и на ХХ и на ходу. Лампа неисправности не горит. Осматриваем подкапотное пространство, разъемы, жгуты, замечаний нет. Заводим двигатель, потраивает. Проверяем компрессию в цилиндрах - в норме. Подключаем МГА-4, МТ-10, просматриваем параметры при включенном зажигании. Ошибок нет. Давление бензонасоса 2.8 атм., параметры АЦП в норме. Решил проверить модуль зажигания, для этого подключаем разрядник и через управление ИМ подаем импульсы сначала на 1 и 4 цилиндры, затем на 2 и 3 цилиндры - искра стабильная сбоев нет. Свечи стоят новые. Проверяем работоспособность форсунок. Через управление ИМ накачиваем давление топлива, ждем, пока оно установится, подаем импульсы на первую форсунку и смотрим падение давления, и так по всем форсункам. Падение давления одинаково. Значит, бензин попадает в цилиндры, искра есть, т.е. воспламенение смеси должно быть. Проблема может быть с выпускным клапаном. После вскрытия клапанной крышки механиками был обнаружен сломанный кулачек выпускного клапана второго цилиндра, клапан постоянно закрыт. Отработавшим газам некуда деваться, вот двигатель и потривало. После замены кулачка работа двигателя восстановилась.

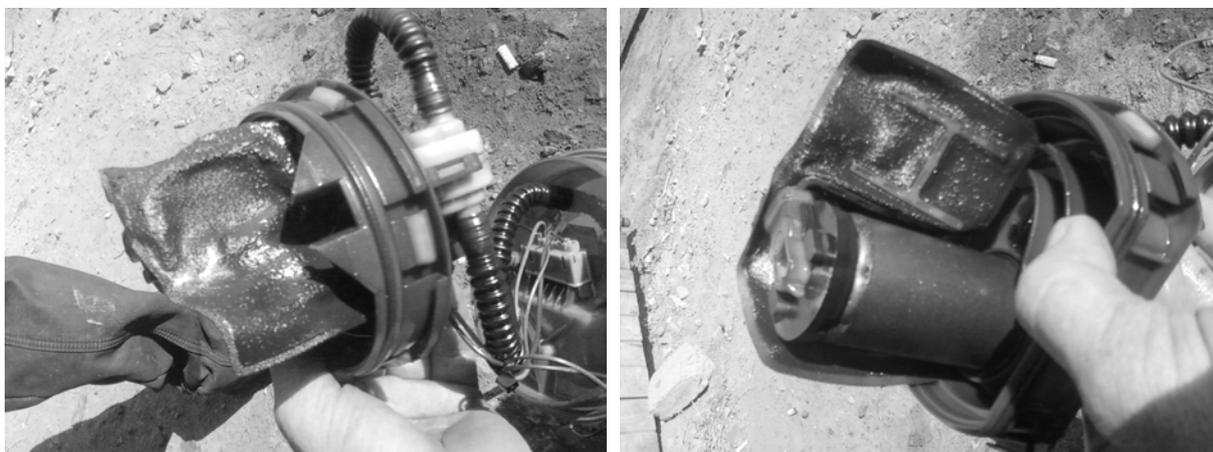
На диагностику приехал SAMAND, машина иранской сборки. Двигатель пежо 405. Нормы токсичности Е3. Жалобы водителя- двигатель тронит, провалы при разгоне, иногда глохнет при выключении КПП на скорости. Лампа неисправности не горит. Осматриваем подкапотное пространство, жгуты, разъемы. Подключаем МГА-4, подключаем МТ-10, в ручную выбираем ЭБУ пежо 405. Проверяем давление бензонасоса, система топливоподачи с РТ на топливной рампе, давление 3.0 при включении зажигания. Проверяем искру на разряднике. Через УПР ИМ подаем импульсы на 1 и 4, затем на 2 и 3 цилиндры. На 1 и 4 цилиндре искра слабая, бьет по изолятору, на 2 и 3- стабильная. Меняем бронепровода местами, чтобы убедиться в неисправности четырёхвыводной катушки зажигания. После проверки делаем вывод - неисправна катушка. В магазинах только на заказ, ждать неделю. Ездить нельзя, загубишь ДК. Снимаем катушку зажигания, осматриваем и видим, что она имеет четырёхвыводной контакт, но один контакт в разъеме подключения «висит» в воздухе (см. рис.). Думал, что он слетел, обыскал всё рядом, но ничего не нашёл. Можно попробовать поставить катушку ВАЗ. Для этого необходимо правильно коммутировать сигналы. Проверяем осциллографом импульсы на «родную» катушку. С помощью дополнительных разъемов переключаем на катушку ВАЗ (проводку резать не стали, будет заказывать оригинал). Ставим на место, проверяем на разряднике искру, искра в норме по обоим каналам. Ещё проблема- глохнет при выключении КПП на скорости – виноват РХХ. Он фирмы Siemens, с помощью мультиметра вызваниваем обмотки шагового мотора, не как у РХХ ВАЗ. При помощи переходников из набора МТ10 и ДСТ 6С разбираем, чистим и собираем РХХ siemens. Для чистки использую жидкость VD-40. Ставим на место и заводим авто. Машина работает ровно, провалов при перегазовке нет, клиент прокатнулся и приехал доволен.



На диагностике ВАЗ hunter, двигатель 409, ЭБУ bosch М 17.9.7 Е3. ГБО, пробег 32000. Жалобы на большой расход топлива, на газу примерно 20-25, на бензине 15-20. Жалоб на работу мотора и тягу нет. Я не сторонник ГБО (оно требует очень тщательной установки и подгонки под конкретное авто, путем программирования или создания двухрежимной прошивки, что у нас мало кто делает), поэтому объясняю водителю, что проверять буду только на бензине. Осматриваем подкапотное пространство, без табуретки не обойтись, обнаруживаем сильно расплавленный разъем ДК до нейтрализатора, расположен очень близко к алюминиевому щитку выпускного коллектора, разъем не закреплен к обшивке и кузову, поэтому, видимо от тряски, касался коллектора и расплавился. Остальные разъемы не повреждены. Подключаем МТ10, смотрим параметры при включенном зажигании. В первую очередь интересует АЦП ДК1 и ДК2, они в норме, значит контакты в разьеме ДК 1 не повреждены. Заводим, прогреваем до рабочей температуры и видим - работают оба ДК, что говорит о неисправности нейтрализатора. При исправном нейтрализаторе сигнал с верхнего ДК меняется в пределах 0,1-1 В, а сигнал с ДК 2 в пределах 0.6-

0.7 В. Мгновенный расход топлива 1,5-1,7л.. Приблизительно можно сказать, что расход бензина 15-17 литров на 100 км., при умеренной езде. Меняем разъем ДК1, закрепляем его к обшивке, заводим и прогреваем до рабочей температуры. Напряжение ДК1= 0,1-0,9, ДК2 0,65, мгновенный расход топлива падает до 1,1-1,3 л/ч. Хозяин УАЗа не торопился, машина остыла, проверяем всё ещё раз, всё в норме.

На диагностику притащили Ford Focus. Машину только купили, при покупке заезжали на диагностику, сказали всё в норме. И вот при езде по трассе машина задёргалась и заглохла и больше не завелась. Имея небольшой опыт диагностики, можно предположить, что проблема с бензонасосом. Первым делом подключаем МТА-4. Система топливоподачи без обратного топливопровода, т.е. регулятор давления находится рядом с бензонасосом. Давление топлива в этом случае должно быть 3.8 кг/см². Находим реле бензонасоса, чтобы убедиться в исправности подачи питания на бензонасос. Реле расположено в блоке предохранителей под капотом возле АКБ. Предохранитель цел. Подключаем «контрольку» и включаем зажигание, лампа загорается на 3-5 секунд, всё в норме. Доступ к разъёму на бензобаке затруднен, окошечко всего 5см. в диаметре. Ставим реле на место, подключаем МТА-4 и включаем зажигание. Видим, что давление топлива не дотягивает даже до 0.5 кг/см². Казалось бы, причина ясна, но для начала решил поменять топливный фильтр, он на защёлках, расположен между баком и кузовом с правой стороны по ходу автомобиля. Подходит фильтр от автомобиля семейства ВАЗ 2110. Фильтр оказался сильно забит, бензин с него стекал чёрный как сажа, это на входе в фильтр, а с выхода капал чистый бензин, именно капал. Меняем фильтр на новый и снова включаем зажигание, давление топлива поднялось до 2.7 кг/см². Этого мало, да и стрелка манометра МТА-4 лихорадочно дрожит, что указывает на забитую сетку в бензобаке. Чтобы поменять сетку необходимо снять бензобак, резать кузов не стали по желанию клиента. Сняли бак и видим, что сетка забита полностью.



Насос решаю оставить. Оригинальная сетка на заказ стоит 800 руб. вазовская, к сожалению, не подходит, крепление к насосу одинаково, а вот расположение фильтра вертикальное. Насос вазовский подходит, никакие трубки подачи менять не надо, насос крепится крышечкой с резиновым уплотнителем. Обращаю внимание на полярность, красный провод – минус, чёрный – плюс (если насос ни разу не менялся). Ставим новую сетку, пришлось ждать оригинальную, собираем всё на место и проверяем. Давление поднялось до 3.9 кг/см², и стрелка манометра уже не дрожит. Предлагаю дополнительно почистить форсунки, т.к. грязь всё равно хоть немного, но попала в форсунки. Чистку проводим с помощью ОВ-1, и жидкости «Винс». Просим клиента проехать. Клиент доволен. В этот раз обошлось без МТ-10.

Через две недели ещё один Ford Focus приехал. Жалобы водителя на вялый разгон и при включении кондиционера машину будто сзади кто-то держит. Прделано было то же самое, что и с предыдущим, но уже с заменой бензонасоса на вазовский. Вот тут пришлось соединять красный на минус, а чёрный на плюс. Давление в норме, клиент доволен.

Немного о ВАЗах.

Приезжает ВАЗ 2112. Жалобы водителя на большой расход топлива. Лампа диагностики не загорается при включении зажигания. Осматриваем подкапотное пространство, жгуты, разъёмы. Обнаруживаю сломанный, едва не замкнутый между собой разъём ДТОЖ. Меняем на новый. Подключаем МТА-4, МТ-10. Давление при включении зажигания 2.7 с регулятором топлива - норма. Просматриваем ошибки и каналы АЦП. Ошибок нет. Напряжение ДМРВ 1.055, остальные параметры в норме. ДК отключен прошивкой. Ставим новый ДМРВ, напряжение 0.996, и заводим двигатель. После перегазовки двигатель глохнет. Снимаем РХХ и видим, что он не тот, маркировка на нём 21203-1148300-04. Меняем на РХХ 2112. Заводим двигатель, смотрим параметры на холостом ходу. Всё в норме. Двигатель работает ровно, провалов при перегазовке нет. Лампа в приборной панели перегорела, заменил.

На диагностике ВАЗ 2110. Жалобы – машина дёргается и толком не едет, лампа диагностики то горит, то

нет. Открываем капот, видим 16- клапанный мотор с индивидуальными катушками зажигания, с датчиком кислорода и системой улавливания паров бензина. Осматриваем разъёмы, жгуты – замечаний нет. Подключаем МТ 10, МТА-4, просим включить зажигание. Связь с ЭБУ. Давление топлива 3.8 – норма, топливная рампа без регулятора давления. Просматриваем ошибки, каналы АЦП, видим случайные или множественные пропуски воспламенения в 3-ем цилиндре. Проблема либо с форсункой, либо с катушкой. Проверяем искру на разряднике по всем цилиндрам. На катушке 3-го цилиндра искра с перебоем. Переставляем катушку с другого цилиндра, чтобы убедиться в неисправности катушки. Ставим новую катушку, предварительно проверив её на разряднике. При подаче импульсов на форсунку она срабатывает, это, конечно, не свидетельствует о полной исправности форсунки, но с заменой не спешу. Просим завести двигатель. Работает ровно, при резкой перегазовке провалов и рывков нет. Клиент доволен.

ВАЗ 2109 с горящей лампой диагностики. Осматриваем, как обычно, подкапотное пространство - замечаний нет. Подключаем МТ-10, МТА-4, просим включить зажигание. Устанавливаем связь с ЭБУ. Связи нет. Имобилайзер отключен, значит, возможно, не стоит перемычка между контактами 9 и 18 колодки подключения иммобилайзера. Находим разъём, устанавливаем перемычку и пробуем связаться с ЭБУ. Связь восстановилась. Просматриваем ошибки, видим случайные или множественные пропуски воспламенения в 4-ом цилиндре. Это может быть форсунка либо модуль зажигания. Проверяем модуль на разряднике. Для этого через управление исполнительными механизмами подаём импульсы сначала канал 1- 4, затем канал 2-3, искра стабильная, замечаний нет. Опять же, через УПР ИМ подаём импульсы на каждую форсунку, срабатывание форсунки хорошо слышно, не слышно срабатывания 4-ой форсунки. Снимаем разъём с форсунки и мультиметром измеряем сопротивление, а к разъёму подсоединяем заведомо исправную форсунку. Снова подаём импульсы на 4-ую форсунку, она срабатывает, значит, сигнал с контроллера приходит. Ставим новую форсунку, собираем всё на место. Заводим двигатель – замечаний нет.

Богданов В.В. «Мой опыт диагностики автомобилей приборами НПП НТС»

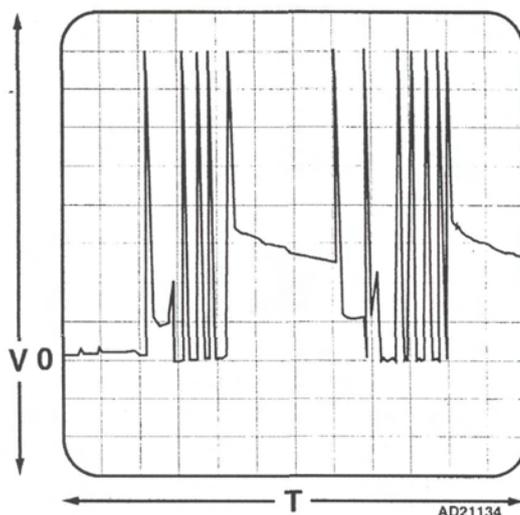
Продолжать буду снова на тему диагностики автомобилей с дизельным двигателем, конкретно, – диагностика неисправностей форсунок микроавтобуса «Sprinter CDI-413», топливная система «Common Rail».

По опыту работы с микроавтобусами «Sprinter» могу сказать, что 80% неисправностей двигателя «лежит» в области топливной системы. Возникла необходимость узнать конкретно какая форсунка неисправна, чтобы не снимать их все и не проверять. Проверка стетоскопом даст результат 60% на 40%, 60% в том, что ошибешься, 40%, что определишь правильно. Результат не утешительный и не устраивает.

Неисправность работы форсунки можно и нужно определить с помощью осциллографа по двум параметрам.

1. По работе электрической части, то есть по работе электромагнитного клапана, который открывается или закрывается по команде ECU подавая или отсекая топливо.

Сравнительная осциллограмма работы исправного клапана форсунки представлена ниже и взята из справочника «Pin Data» 2005



2. По работе механической части, то есть по работе распылителя.

Работу распылителя форсунки можно оценить по работе датчика давления топлива ввернутого в передний торец топливной рампы.

Сравнительной осциллограммы работы датчика давления топлива в «Pin Data» 2005 нет, но работа форсунки с неисправным распылителем выпадает из общего контекста работы форсунки и это сразу заметно. Это будет видно ниже, когда будут приведены конкретные осциллограммы неисправных форсунок.

Теперь о способах подсоединения форсунки и датчика давления к осциллографу.

1. Подсоединение форсунки.

Форсунка подсоединяется к каналу осциллографа соответствующим шнуром к сигнальному выводу через переходники при снятом разъеме или посредством иглы, если разъем не снимать.



2. Подсоединение датчика давления топлива.

У датчика давления сигнальным выводом является средний (так как у датчика три вывода). Датчик также подсоединяется к осциллографу соответствующим шнуром через переходники или посредством иглы на сигнальный вывод.



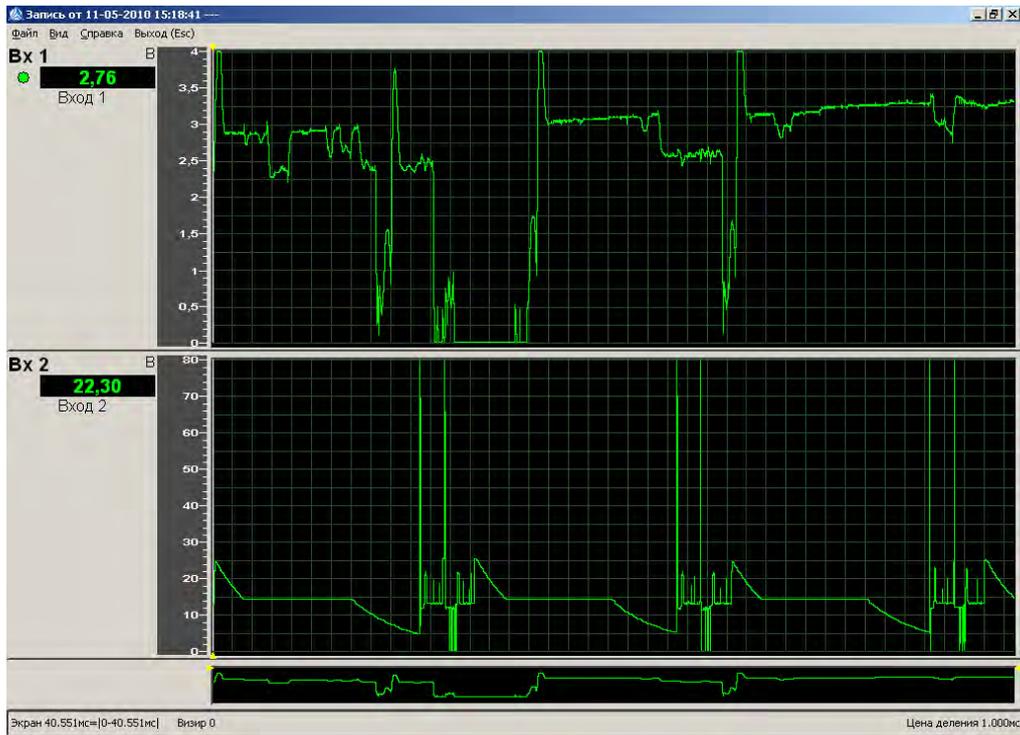
Порядок работы цилиндров на двигателе автомобиля «Мерседес-Бенц Sprinter» 1 – 3 – 4 – 2.

Электрическую часть форсунки первого цилиндра подключаем к каналу осциллографа. Датчик давления топлива подсоединяем к другому каналу осциллографа. Электрическая часть форсунки поможет нам определить, какому цилиндру принадлежит сигнал.

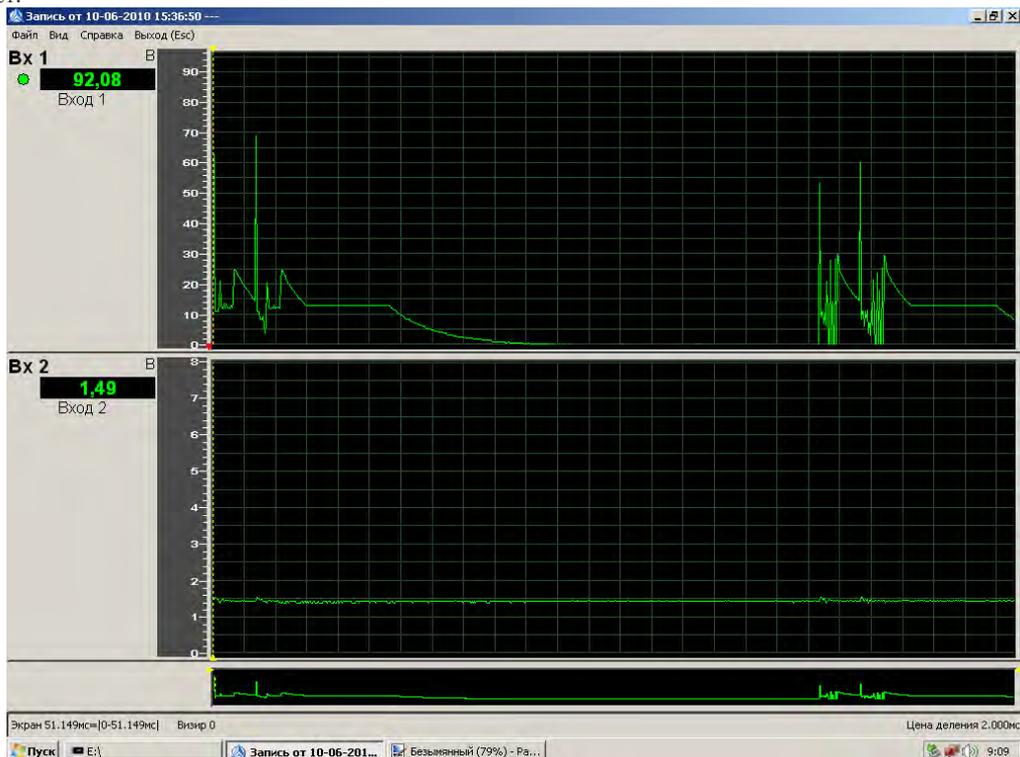
Теперь о конкретных осциллограммах неисправных форсунок.

1. Симптомы неисправности: на холостых оборотах работает нормально, при прибавлении оборотов стучит так, как будто провернуло коренной вкладыш коленчатого вала и затем глохнет.

Неисправность: из-за нагара заклинило распылитель третьего цилиндра, сломан один из фиксирующих штифтов распылителя. На осциллограмме напряжение датчика давления топлива падает до нуля, хотя должно повыситься (наивысший предел 4,5 В).



2. Симптомы неисправности: на холостых оборотах работает нормально, при прибавлении оборотов как бы «гронет», двигатель «трясет». Чем больше оборотов, тем больше тряска. После набора 3 тысячи оборотов — глохнет.

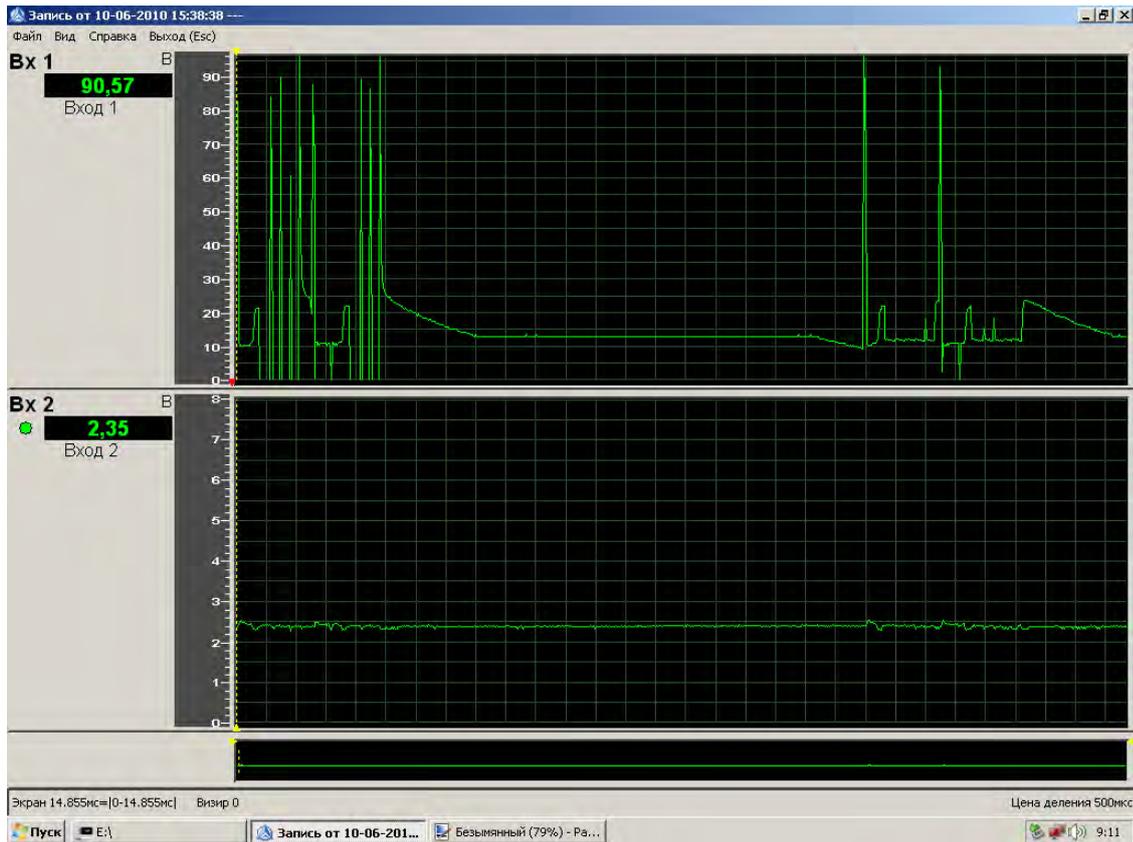


Неисправность: ослабло крепление управляющего электромагнитного клапана к корпусу первой форсунки, протекает топливо из неплотного соединения. Осциллограмма работы электромагнитного клапана первого цилиндра отличается от сравнительной приведенной в «Pin Data».

3. Симптомы неисправности: на холостых оборотах работает с небольшим детонационным эффектом, при прибавлении оборотов работает нормально. На ходу при прибавлении оборотов плохая динамика.

Неисправность: не держит пружина клапана обратного слива топлива первого цилиндра.

При проверке на стенде при давлении 300-350 бар из штуцера обратного слива подтекает дизельное топливо. Осциллограмма электромагнитного клапана форсунки отличается от сравнительной приведенной в «Pin Data» (топливопровод обратного слива топлива проходит через электромагнитный клапан форсунки).



Для меня этот метод является безошибочным определением неисправности форсунок и имеет право на применение в диагностике.

Теперь можно привести пример диагностики, как говорят по простому, «методом тыка».

Притащили «Sprinter» у которого при включении зажигания «горят» предохранители блока управления и звукового сигнала (предохранитель звукового сигнала на этих машинах по неизвестной причине связан блоком управления).

Продиагностировать машину сканером нельзя, так как сканер не соединяется с блоком управления.

Пришлось поочередно после вставки новых предохранителей и отсоединения одного из датчиков системы управления двигателем включать зажигание. После отсоединения датчика коленчатого вала предохранители не сгорели (4 попытки). После замены датчика машина заработала нормально.

Теперь о диагностике автомобиля Газель с карбюраторным двигателем.

Машину притащили на «галстук». Внезапно заглохла и не заводится. Под рукой оказался только тестер «ТКЗ-2» для проверки катушки зажигания и разрядник Р4-4С. За другими приборами надо было добираться в другой гараж, а это долго. Пришлось обойтись тем, что было.

Проверил подачу топлива, бензонасос работал нормально, значит причина в другом. Подсоединил тестер для проверки катушек зажигания, проверил искру. На всех режимах – 1000, 2500, 5000 картина одинаковая: первая искра нормальная, потом вялая с пропусками. Катушки были новыми. Осмотрел датчик положения коленчатого вала – оказалось, что на датчике замыкание провода.

После замены датчика машина уехала.

СТАТЬИ ПОБЕДИТЕЛЕЙ КОНКУРСА НПП «НТС»-2009

Фролов В.Г.

Диагностика автомобилей Daewoo Nexia с использованием оборудования НПП НТС

Сразу оговорюсь - речь пойдет о диагностике автомобилей Daewoo Nexia с двигателями G15MF (8-клапанный, с одним распределительным валом - SOHC) рабочим объемом 1,5 л и A15MF (16-клапанный, с двумя распределительными валами - DOHC) рабочим объемом 1,5 л.

Сначала немного истории. Автомобиль Daewoo Nexia создан на базе немецкого автомобиля «Опель-Кадет», выпущавшегося с 1984 по 1992 г.г.

В целом, надо отдать должное, надежность самого двигателя и электронной системы управления двигателем (ЭСУД) у этих машин довольно высокая.

В процессе рассказа о диагностике Daewoo Nexia я буду постоянно приводить сравнения с автомобилями ВАЗ с ЭСУД.

Самое главное отличие этих двигателей от двигателей ВАЗ в том, что на них нет датчика массового расхода воздуха. Вместо него установлен датчик абсолютного давления (ДАД) воздуха во впускном коллекторе, примерно такой же, как на двигателях ЗМЗ -4063.10. Он расположен в моторном отсеке, рядом с электровентилятором отопителя. Кроме того, на этих двигателях нет датчика детонации, а на 8-ми клапанном двигателе нет даже датчика положения коленчатого вала (ДПКВ), а его роль выполняет датчик - распределитель со встроенным магнитоэлектрическим датчиком.

Ну а теперь оборудование, используемое для диагностики. Это диагностический сканер-тестер ДСТ-2М с картриджем ВАЗ-DAEWOO, для 8-ми клапанных двигателей и сканер-тестер ДСТ-10с с прошивкой DAEWOO-KIA-OBD11 для 16-ти клапанных двигателей, тестер элементов ЭСУД ДСТ-6С. Кроме того, нам понадобится манометр топливной рампы МТА-2, с переходником ГАЗ, стробоскоп Искра-А, высоковольтный разрядник на 10 кВ и двухкомпонентный газоанализатор.

Учтите, что на диагностику к вам будут приезжать автомобили с пробегом 50000 км и более и возрастом больше пяти лет, так как до этого они, как правило, находились на гарантии и обслуживались на специализированных гарантийных СТО.

А сейчас разобьем все диагностируемые машины на две большие группы:

- 1 - группа, машины которые совсем не заводятся и их притащили к вам на буксире.
- 2 - группа, машины с неисправностями.

В первую группу, как правило, попадают машины с пробегом более 80000 км. Если при попытке запуска двигателя стартер резко прокручивает коленчатый вал двигателя, а двигатель не заводится, не поленитесь снять защитный пластмассовый кожух закрывающий ремень привода распределительного вала и убедитесь в том, что он цел. Зачастую он бывает просто оборван. Если ремень привода цел, идём дальше. Повторно включаем зажигание, при этом на несколько секунд включается электробензонасос (ЭБН). Он расположен под задним пассажирским сиденьем и гул от его работы хорошо слышен с места водителя. Если шума от включения ЭБН не слышно, поднимаем заднее сиденье, снимаем защитный пластмассовый лючок закрывающий ЭБН и снимаем с него разъём подвода напряжения питания. Для дальнейшей проверки удобно иметь ответную часть этого разъёма (который установлен на корпусе ЭБН), с заранее подключенной к нему автомобильной лампой на 12 В. Подключив этот разъём с сигнальной лампой к разъёму подвода питания к ЭБН, повторно включаем зажигание. Если предохранитель и реле подвода питания к ЭБН исправны, то лампа загорится примерно на 2 секунды полным накалом и потом погаснет. Если это так, то дело в самом насосе и он подлежит замене. Если же лампа не загорается, то проверяем целостность предохранителя идущего на ЭБН. Если же предохранитель цел, тогда меняем реле подающее питание на ЭБН на новое. Оно расположено в монтажном блоке, слева от рулевой колонки. Но вот наконец ЭБН заработал.

Берём диагностический сканер-тестер ДСТ-2М и подключаемся к диагностическому разъёму. Разъём типа OBD-I. Да, одна очень важная особенность. В отличие от автомобилей ВАЗ - питание на диагностический разъём не идёт. Поэтому, для диагностики надо использовать диагностический кабель Д2-Д-41 ВАЗ с питанием от аккумуляторной батареи. Диагностический разъём находится со стороны переднего пассажира, справа на боковой панели сверху и закрыт пластмассовой заглушкой. Снимаем её и подключаемся к диагностическому разъёму. Вручную устанавливаем тип двигателя.

Связываемся с ЭБУ. На дисплее тестера в правом верхнем углу должен появиться знак ↓. Выходим в раздел «Ошибки» и просматриваем их. Если есть какие-либо ошибки, запоминаем их или записываем, после чего стираем. Если в процессе диагностики они появились снова устраняем неисправности. Затем выходим в раздел «Просмотр групп» и устанавливаем первую группу. В этой группе есть строка «Частота КВ», то есть частота вращения коленчатого вала, об/мин. Начинаем прокрутку двигателя стартером. В строке «Частота КВ» должны появиться значения частоты вращения коленчатого вала. Если эти цифры с частотой вращения появились, то это свидетельствует о том, что ЭБУ «видит» сигнал с датчика положения коленвала (ДПКВ) на 16-ти клапанном двигателе или с датчика - распределителя на 8-ми клапанном двигателе и выдаёт управляющие сигналы на электромагнитные форсунки и систему зажигания. Снова пытаемся запустить двигатель. Если после двух, максимум трёх попыток двигатель не за-

пускается, выключаем зажигание. Снова включаем зажигание, выходим в первую группу и начинаем внимательно просматривать параметры с ДСТ-2М. Особое внимание на температуру охлаждающей жидкости в двигателе. Если машина стояла долго и двигатель остыл, то этот показатель будет примерно равен температуре окружающего воздуха. Если отклонения значительные - меняем датчик температуры охлаждающей жидкости (ДТОЖ) на новый. Одновременно в этой же группе смотрим показание датчика положения дроссельной заслонки (ДПДЗ), оно должно быть равно 0%. Устранив выше перечисленные неисправности, опять пытаемся запустить двигатель. Если двигатель начинает схватывать, то нажмите до упора на педаль «газа», при этом отсекается подача топлива форсунками и включается режим продувки, так как свечи в результате предыдущих неудачных попыток запуска все залиты. Если двигатель запустился, плавно отпускайте назад педаль «газа». Если же этого не произошло, то проверяем систему зажигания. На 8-ми клапанном двигателе снимаем высоковольтный наконечник с любой свечи, ставим высоковольтный разрядник на 10 кВ, соединяем его с массой и просим водителя включить стартер. Как правило, в подобной ситуации искры не будет. Тогда снимаем высоковольтный провод непосредственно с катушки зажигания и подключаем его к разряднику. Опять прокручиваем коленвал двигателя стартером. Почти в 90 % всех случаев искра с катушки есть. Тогда снимаем крышку с датчика - распределителя зажигания и внимательно осматриваем ротор. В большинстве случаев он бывает пробит и искра через него бьёт на массу. Это происходит потому, что на 8-ми клапанных двигателях Daewoo Nexia подвижный подпружиненный уголёк, который соприкасается с ротором имеет ограничение по перемещению, и, при большом износе он уже не прижимается плотно к ротору, из-за этого ограничения между ним и ротором образуется зазор, через который начинает пробивать искра и которая, в конце-концов, прожигает ротор. В этом случае меняем ротор на новый, а заодно и крышку датчика-распределителя зажигания. Если же искры с катушки зажигания нет, то проверяем катушку магнитоэлектрического датчика расположенного в корпусе распределителя. Для этого датчик-распределитель лучше всего снять. Предварительно отключаем от него все разъемы идущие к коммутатору. Замечаем его положение, нанеся риски на его фланец и фланец корпуса распределителя. Отворачиваем гайку скобы крепления корпуса датчика-распределителя и снимаем скобу, а затем датчик-распределитель. Снимаем крышку датчика-распределителя. Мультиметром замеряем сопротивление обмотки катушки магнитоэлектрического датчика. Оно должно быть в пределах 0,5-1,5 Ком. Если это не так, меняем катушку на новую. Кроме того, также проверяем нет ли замыкания выводов катушки на корпус датчика-распределителя. Если катушка исправна, а искры всё же нет, то остаётся только коммутатор, который также меняем на новый. Заодно, если уж мы занялись проверкой датчика распределителя, проверим и первоначальную (базовую) установку угла опережения зажигания. Для этого нам потребуется стробоскоп «Искра-Л». На высоковольтный провод свечи первого цилиндра устанавливаем индуктивный датчик от стробоскопа. Подключаем кабель питания стробоскопа к аккумуляторной батарее. Заводим двигатель и оставляем его работать на холостом ходу. Прогреваем его до рабочей температуры. Переводим стробоскоп в режим определения угла опережения зажигания. Нажимаем клавишу включения лампы стробоскопа, направляем мигающий луч на метку на шкиве коленчатого вала двигателя. Устанавливаем угол опережения зажигания на экране стробоскопа равным 10°. Если угол опережения первоначально был установлен правильно, то будет наблюдаться так, называемый стробоскопический эффект, то есть будет впечатление, что вращающийся шкив, как бы остановился и одновременно будет освещаться указатель на задней крышке зубчатого ремня. Если это не так, ослабляем гайку скобы крепления корпуса датчика распределителя и вращая его в ту или другую сторону, добиваемся установки требуемого угла опережения зажигания, то есть, 10°. После этого затягиваем гайку крепления скобы корпуса датчика - распределителя.

На 16-ти клапанном двигателе снимаем защитный пластмассовый кожух закрывающий двигатель сверху и снимаем высоковольтный наконечник со свечи, достав его из колодца, например, со свечи первого цилиндра и подключаем к нему разрядник. Прокручиваем коленвал двигателя стартером. Если искры нет, то это значит пробит один канал модуля зажигания, то есть 1-го и 4-го цилиндров. Также снимаем высоковольтный наконечник со свечи 2-го цилиндра, подключаем к нему разрядник и опять прокручиваем коленвал двигателя стартером, наблюдая за искрой. Как правило, искра в этом канале будет, так как одновременный выход из строя сразу двух каналов модуля зажигания - случай редчайший. Если один канал модуля зажигания пробит, а второй исправный, то двигатель может даже завестись и работать на холостом ходу, но не устойчиво. При попытке тронуться с места двигатель чаще всего глохнет, если увеличить обороты, то машина едва сможет сама себя везти. Установив причину, меняем модуль зажигания на новый.

Ну а теперь о машинах с неисправностями.

Двигатель заводится, только при нажатой педали «газа». При её отпускании - сразу же глохнет. Такой же дефект может наблюдаться при движении автомобиля. При переводе рычага переключения передач в нейтральное положение и сбросе газа, например, перед светофором, двигатель глохнет. Причина в регуляторе холостого хода (РХХ). Правда надо сказать, что этот дефект наблюдается при пробеге автомобиля 80 000км и более. Причём, 8-ми клапанные двигатели Daewoo Nexia реже подвержены этой болезни, чем 16-ти клапанные. Это связано с тем, что РХХ на этих двигателях установлен в верхней части дроссельного патрубка, по сравнению с двигателями ВАЗ, на которых он установлен внизу, и поэтому он гораздо реже забивается грязью и смолистыми отложениями. Тем не менее, при большом пробеге это случается. Снимаем с него разъем, отворачиваем два винта крепления РХХ к дроссельному патрубку и снимаем его. Берём кабель Д6-Д21-ВАЗ и подключаем его к ДСТ-6С. Подключаем наш РХХ к этому кабелю, выходим в режим тест РХХ ВАЗ и полностью выдвигаем шток с запорной конусной иглой из

корпуса РХХ. Вынимаем его. Промываем шток и внутреннюю полость РХХ с помощью очистителя карбюратора в аэрозольной упаковке, затем вытираем насухо, после чего смазываем шток консистентной смазкой ЛИТОЛ-24 и с помощью ДСТ-6С задвигаем его обратно в корпус. Несколько раз прогоняем шток - выдвигая до максимума и задвигая обратно в корпус. Перед установкой задвигаем шток в корпус. Кроме того, очистителем промываем также канал в который входит запорная конусная игла РХХ. После этого устанавливаем РХХ на корпус дроссельной заслонки. Как правило, после такой процедуры РХХ исправно работает очень долго.

Зависание оборотов холостого хода после сброса «газа», а иногда и подёргивания автомобиля при наборе скорости. Дефект чаще всего наблюдается при пробеге автомобиля ближе к 100 000 км. Причина чаще всего в датчике положения дроссельной заслонки (ДПДЗ). Снимаем разъём с ДПДЗ, а сам датчик подключаем к кабелю Д6-Д21-ВАЗ для ДСТ-6С. Выходим в режим «Тест ДПДЗ». Несколько раз энергично открываем и закрываем дроссельную заслонку. Как правило, появляется звуковой сигнал, ДСТ-6С фиксирует ошибки, после чего меняем датчик, на новый.

Одним из слабых мест на автомобилях Daewoo Nexia является довольно частый выход из строя высоковольтных проводов, подающих искру на свечи зажигания. Это начинает наблюдаться зачастую уже при пробеге в 50 000 км и более. Двигатель в этом случае не совсем устойчиво начинает работать на холостом ходу, а при разгоне и в процессе движения автомобиль начинает подёргиваться. В этом случае снимаем высоковольтные провода и с помощью мультиметра измеряем их сопротивление. Оно должно быть в пределах примерно 10-15 Ком. Если какие-либо провода не прозваниваются или значения сопротивления сильно отличаются от приведённых выше - меняем провода на новые.

Довольно часто отгнивает и отламывается провод от датчика скорости. Как следствие спидометр перестаёт работать совсем, или работает рывками. Выход один - меняем датчик скорости на новый.

На этих автомобилях, как я уже отмечал выше, нет датчика массового расхода воздуха, вместо него - датчик абсолютного давления воздуха. При выходе его из строя, машина становится «тупой» при разгоне и увеличивается расход топлива. Чаще всего этот датчик выходит из строя зимой. В шланге подвода разряжения (у него небольшой внутренний диаметр) скапливается вода - она замерзает, и разряжение к датчику не поступает. После запуска двигателя и его работе температура в подкапотном пространстве повышается, лед тает, и вода поступает к датчику. В результате чего он выходит из строя и требуется его замена на новый.

Проверяется исправность работы ДАД следующим образом. При подключении тестера ДСТ-2М и связи с ЭБУ, выходим в 1-ю группу просматриваемых параметров. В последней строке этой группы есть показатель - давление впускного коллектора, кПа. При включенном зажигании и не работающем двигателе его значение должно быть равно примерно 102 кПа. Заводим двигатель. При его работе на холостом ходу значение этого параметра должно быть примерно 30-37 кПа. При увеличении оборотов - значение этого параметра также должно увеличиться. Это свидетельствует о том, что ДАД работает.

Форсунки забиваются довольно редко, обычно из-за заправки некачественным бензином или несвоевременной замены топливных фильтров. Двигатель начинает подтраивать. Первоначальную проверку проводим следующим образом. При подключенном тестере ДСТ-2М заводим двигатель, прогреваем его до рабочей температуры и оставляем работать на холостом ходу. Выходим в режим «Просмотр групп» и устанавливаем 1-ю группу. Фиксируем по тестеру обороты холостого хода двигателя. К сожалению картридж ВАЗ-DAEWOO не даёт возможности поочерёдного отключения форсунок. Поэтому поступаем следующим образом. На работающем двигателе снимаем разъём с 1-ой форсунки, если она работает нормально, то обороты холостого хода упадут примерно, на 100-120 об/мин. Если обороты упали незначительно, это косвенно свидетельствует о том, что форсунка закоксована. Так поочерёдно проверяем все форсунки. Дальнейшим шагом является постановка более точного диагноза. С "помощью ДСТ-6С проводим баланс форсунок. Разъёмы на форсунках полностью совпадают с разъёмами форсунок ВАЗ и ГАЗ. Для этого берем кабель Д6-Д11-ГАЗ к ДСТ-6С. Подключаем к нему первую испытываемую форсунку. Перед началом проверки с помощью переходника ГАЗ к МГА-2 подключаем манометр к топливной рампе. Включаем зажигание. Фиксируем начальное давление топлива по манометру. В меню тестера ДСТ-6С выбираем «Тест форсунок», причем выбираем только первую форсунку. Проводим тест форсунки, последовательно включая и отключая зажигание для подачи питания на ЭБН. Так последовательно проверяем все четыре форсунки. Если какая-либо из форсунок не прошла тест по балансу, то проводим очистку форсунок на специальном стенде. При химической очистке форсунок не забудьте после этого вывернуть все свечи и очистить их с помощью прибора Э-203 на пескоструйке, или заменить на новые.

Ещё один дефект на этих двигателях. При резком нажатии на педаль «газа» наблюдается провал и двигатель сразу не берёт обороты. Одной из причин этого может быть недостаточное давление топлива в топливной рампе. Проверяем это давление. Для этого отсоединяем от топливной рампы, подающей топливопровод и с помощью переходника ГАЗ к МГА-2 подключаем МГА-2. Включаем зажигание. На несколько секунд включается ЭБН, при этом манометр должен показать давление примерно 280-300 кПа. Заводим двигатель. Рабочее давление должно быть в пределах, примерно 220-250 кПа при работе двигателя на холостом ходу. Резко открываем дроссельную заслонку, давление должно сразу же возрасти примерно до 290-300 кПа, или можно снять шланг подвода разряжения к регулятору давления топлива. Если давление поднимается очень медленно, то сначала проверяем не забит ли шланг, подводящий разряжение к регулятору давления топлива, так как у него сравнительно небольшой

внутренний диаметр и подобное иногда случается. Если шланг забит, то прочищаем его и снова измеряем давление в подающем бензопроводе. Если давление опять поднимается очень медленно, то вероятнее всего остаются две причины: забиты топливный фильтр тонкой очистки или приемный на самом ЭБН, или же сам ЭБН потерял былую производительность. Для выяснения истинной причины поступаем следующим образом. Сначала меняем топливный фильтр тонкой очистки, расположенный под днищем автомобиля с правой стороны по ходу движения автомобиля, на новый. После этого опять измеряем давление в топливной рампе. Если изменения незначительны - идем дальше. Поднимаем заднее пассажирское сиденье. Со стороны правого заднего пассажира есть люк, закрытый пластмассовой заглушкой. Снимаем её. Под ней находится ЭБН. Сравниваем давление из напорного бензопровода. Для этого предварительно снимаем разъем подвода напряжения к ЭБН, после чего заводим двигатель. Поработав некоторое время на холостом ходу, двигатель сам заглохнет это будет означать, что давления топлива в системе нет. После этого, снимаем напорный шланг с ЭБН и с помощью переходника ГАЗ подключаем к нему манометр МТА-2. Включаем зажигание. Если всё нормально, то давление сразу же возрастёт примерно до 500-550 кПа. Если давление возрастает очень медленно и значительно не доходит до указанной величины, то отключаем всё от ЭБН, отворачиваем болты его крепления и вынимаем из бензобака. Меняем приёмный топливный фильтр на ЭБН на новый. Ставим ЭБН на место. Опять измеряем давление. Если оно достигло заданных значений, то всё хорошо, если же нет, то придется менять сам ЭБН. Для профилактики рекомендую менять топливный фильтр тонкой очистки и на самом ЭБН каждые 10 000км. Кроме того, не заправляться на безымянных неизвестных заправках, особенно на трассе. Выполняйте эти правила и ЭБН прослужит долго.

На 16-ти клапанных двигателях предусмотрена система рециркуляции отработавших газов, для снижения токсичности отработавших газов и в частности окислов азота. С этой целью часть отработавших газов из выпускного коллектора двигателя забирается и подаётся обратно во впускной коллектор для дожигания. Для этой цели служит клапан рециркуляции. Его диафрагменная полость вакуумным шлангом соединяется с задрессельным пространством. При работе на холостом ходу, когда разрежение невелико, он не работает. При большом разрежении он открывается. Так вот, редко, но бывают случаи, когда он зависал, то есть не полностью закрывался и происходил подсос отработавших газов во впускной коллектор при работе двигателя на холостом ходу и двигатель начинает подтраивать. Если вы проверили всю систему зажигания и питания и всё нормально, а двигатель, тем не менее, подтраивает на холостом ходу, снимите шланг с клапана рециркуляции и заглушите его. Если всё прошло меняем клапан на новый.

Часто выходит из строя указатель уровня топлива. Признаки - стрелка указателя на панели приборов начинает давать неправильные показания или вообще показывает ноль. Причина смолистые отложения на токопроводящей дорожке по которой скользит подвижный контакт. Лучше всего замена указателя, хотя иногда и даёт эффект промывка токопроводящей дорожки растворителем.

Свечи для 8-ми клапанных двигателей CHAMPION RN9YC, для 16-ти клапанных NGK BKR6E. Зазор между электродами 1,0-1,1мм. Свечи лучше всего менять с периодичностью 15 000-20 000км.

При жалобах на повышенный расход топлива проводим регулировку.

Если ЭСУД без обратной связи, то есть без датчика кислорода, то расход топлива регулируем с помощью СО - потенциометра. Он установлен слева от корпуса воздушного фильтра. Регулировку проводим с помощью 2-х компонентного газоанализатора. Заводим двигатель, прогреваем его до рабочей температуры, после чего вращая отверткой винт потенциометра, по газоанализатору выставляем СО в пределах 1,5-1,6%, СН при этом будет примерно равно 220-300ppm.

На 16-ти клапанных двигателях проверяем работу датчика кислорода. Его показания, после прогрева должны непрерывно изменяться в диапазоне примерно от 0,1В до 0,9В. Если это так и датчик абсолютного давления воздуха также работает нормально, то и расход бензина будет в норме. Если же показания датчика кислорода зависли в режиме прогрева, то есть примерно 0,45 В, или вверху или внизу диапазона и он больше ни на что не реагирует - меняем его на новый. Для этого сначала прогреваем двигатель до рабочей температуры и глушим его. Снимаем разъем с датчика и выворачиваем его только в горячем состоянии, иначе велика вероятность его отломить. Перед установкой нового датчика смазываем его резьбовую часть графитной смазкой, для обеспечения надежного электрического контакта с корпусом автомобиля.

Сейчас привожу данные диагностики 8-ми клапанных 1,5 л. двигателей Daewo Nexia, собранных на основе статистических данных, с помощью тестера ДСТ-2М с картриджем ВАЗ-DAEWOO.

1 группа	Зажигание включено	Холостой ход
Температура ОЖ, 1 гр/° С		86
Температура воздуха, ° С		35
Частота КВ, об/мин	800	800
Дроссель, %	0	0
Атм. давление, кПа	102,9	102,9
Дав. В пус. кол, кПа	102,9	32,9
2 группа		

Частота КВ, об/мин	0	800
Скорость автомобиля, км/ч	0	0
Напр. борт, сети, В	12,4	13,6
Фактич РДВ, шаг		6
Жел. об. КВ ХХ, об/мин	800	800
Жел. об. КВ, об/мин	800	800
3 группа		
Частота КВ, об/мин	0	800
Угол опер, зажигания, ° пкв		8-13
Длит, впр, мс		3,3
Воздух/топливо	14,6	14,6
Обрат, связь по 02	Нет	Нет
Топлив. смесь	Бед.	Бог.
4 группа		
Запрос кондиционер	Нет	Нет
Нейтральная передача	Да	Да
Вентилятор охлаждения	Нет	Нет
Кондиционер включен	Нет	Нет
Лампа ТСС/SHIFT	Нет	Нет
Запрос вентилятора	Нет	Нет
5 группа		
Время работы		
Байт 1 состояние FMD	FMD F8	FMD F8

Одна интересная особенность. С картриджем VA3-DAEWOO, мне почему-то, так и не удалось связаться с ЭБУ 16-ти клапанных двигателей Daewoo Nexia. Поэтому пришлось воспользоваться для этих целей тестером DST-10с с прошивкой DAEWOO-KIA-OBDII. Ниже привожу результаты диагностики 16-ти клапанных двигателей, собранных на основе статистических данных.

1 группа	Зажигание включено	Холостой ход
Температура ОЖ, 1гр/ °С		85
Температура воздуха, °С		32
Частота КВ, об/мин	800	800
Дроссель, %	0	0
Атм. давление, кПа	101,8	101,8
Дав. В пус. кол, кПа	101,8	35,3
2 группа		
Частота КВ, об/мин	0	800
Скорость автомобиля, км/ч	0	0
Напр. борт, сети, В	12,5	14,2
Фактич РДВ, шаг		19
Жел. об. КВ ХХ, об/мин	800	800
3 группа		
Частота КВ, об/мин	800	800
Угол опер, зажигания, ° пкв		1,6-5,5
Длит, впр, сек		1,72
Воздух/топливо	14,6	14,6
Обрат, связь по 02	Нет	Да
Топлив. смесь	Бед.	Бед.-бог.
4 группа		
Запрос кондиционер	Нет	Нет

Нейтральная передача	Да	Да
Запрос вентилятора	Нет	Нет

В таблицах, как вы, очевидно, заметили, некоторые строки в столбце зажигание включено - пропущены. Вполне естественно что температура охлаждающей жидкости должна быть равна температуре двигателя, а температура воздуха - примерно окружающей температуре. Фактическое РДВ в шагах при включении зажигания изначально может показывать разные значения, также как угол опережения зажигания и время впрыска.

Ну, а теперь о новых автомобилях Daewoo Nexia.

С января 2008г. пошли новые Daewoo Nexia с 8-ми клапанным 1,5 литровым двигателем, но уже под нормы токсичности Евро-3. Наконец-то на ней появился датчик положения коленчатого вала (ДПКВ) и вместо датчика-распределителя зажигания - модуль зажигания. Также появился каталитический нейтрализатор с двумя датчиками кислорода, клапан рециркуляции отработавших газов и, если не ошибаюсь, даже датчик неровной дороги. Датчик скорости переместился с коробки передач на ступицу левого переднего колеса. Диагностический разъём переместился с правой передней панели под бардачок. Никакой заглушки на нем уже нет и сам разъём OBD-II. Однако, при подключении к нему сканера- тестера DСТ-10с с прошивкой DAEWOO-KIA-OBDII, установить связь с ЭБУ не удаётся. Дисплей загорается, появляется текст: Внимание! Подключите диагностический кабель. Включите зажигание. При включении зажигания связь с ЭБУ так и не устанавливается.

С марта 2008г. пошли новые Daewoo Nexia с 16-ти клапанным двигателем от Chevrolet -Lacetti с рабочим объёмом 1,6 л. под нормы токсичности Евро-3. На двигателе - пластиковый впускной коллектор. На нем же установлен датчик абсолютного давления воздуха. Модуль зажигания разбит на две катушки зажигания - на 1 - 4 и 2 - 3 цилиндры соответственно. Диагностический разъём на старом месте, то есть со стороны правого переднего пассажира на правой панели вверху. Снимаем пластмассовую заглушку и подключаемся. Разъём уже OBD-II. Питание выведено на разъём. Берём сканер- тестер DСТ-10с с прошивкой DAEWOO-KIA-OBDII и подключаемся к разъёму. Вручную устанавливаем тип двигателя. К сожалению, в этой прошивке нет двигателя рабочим объёмом 1,6 л. ДОНС, поэтому приходится устанавливать 1,5 л. ДОНС. Связь с ЭБУ появляется, о чём свидетельствует стрелка в правом верхнем углу дисплея. Однако, при попытке чтения параметров системы управления двигателем, параметры явно не те, то есть эта прошивка под ЕВРО-3 не подходит.

Общие впечатления от этих автомобилей под нормы токсичности Евро-3. При резком наборе скорости, машина стала более «туповата» по сравнению с предыдущими собратьями. Я полагаю, очевидно, это связано с тем, что двигатели зажаты под более жесткие нормы токсичности Евро-3 и поэтому с какой бы максимальной скоростью вы не давили бы педаль «газа» в пол, программа, заложенная в ЭБУ отработает все это плавно, исключив тем самым резкое повышение вредных веществ в отработавших газах.

Пожелания разработчикам.

Раз уж пошли новые автомобили под Евро-3, надо как можно быстрее обновлять программное обеспечение под них, иначе этот пробел восполнят другие, со своим программным обеспечением.

И ещё, весьма желательно, чтобы в разделе «Управление исполнительными механизмами», было бы включено управление ЭБН, а также возможность включения и отключения форсунок. Также предусмотреть в режиме «Просмотр групп» большее число параметров, как это сделано, например, для ВАЗовских двигателей.

В заключение хотелось бы отметить, что на отечественном рынке автомобильной диагностики в настоящее время Вы-признанные лидеры. Желаю Вам и в будущем оставаться только Лидерами!

Булдов Е. Б.

« Совет специалиста, или Мой опыт диагностики и ремонта иномарок с использованием оборудования НПП НТС ».

Уважаемые коллеги, в предлагаемой вновь вашему вниманию статье, хочу поделиться некоторыми поисками и самостоятельными решениями в нашей с Вами творческой и благородной работе.

В продаже фирмы НПП «НТС» появился манометр выпускной системы МВС – 2, для проверки пропускной способности каталитического нейтрализатора. Моё решение созрело немного раньше, чем он появился в продаже, поэтому хочу привести пример изготовления универсального переходника сделанного своими руками. За основу взят корпус неисправного датчика кислорода от а/м TOYOTA, всё лишнее удаляется и обтачивается, Вам только остается подобрать и подогнать подходящий штуцер, сделать соединение герметичным, и вперед! После проверок рекомендую регулярно обрабатывать штуцер и его резьбу чистящей жидкостью WD40.



Пропускная способность нейтрализатора проверяется измерением давления в системе выпуска. На место установки переднего датчика кислорода (B1S1) или (B2S1) вкручивается манометр. На холостом ходу прогретого двигателя и при исправном нейтрализаторе давление должно быть не выше 0,09 кг/см². При частоте вращения коленвала 2000 об/мин показание прибора не должно превысить 0,21 кг/см². Каталитический преобразователь может потерять эффективность из-за химического отравления. Содержание в топливе свинца, марганца, серы вызывают необратимые изменения поверхности катализатора, что приводит к его полному выходу из строя.

Из опыта диагностики:

В ремонт на веревке притянули BMW X5 2005 г.в, двигатель V8 4,4 L пробег 240000 км. Со слов клиента первая симптоматика неисправности выглядела таким образом: автомобиль дергало, двигатель временами не развивал мощность, позже загорелся индикатор МП, а после просто заглох и всё, приехал. Передо мной стояла серьезная задача, конкретно определить что и почему, да и клиент был тоже очень конкретный. Решено было работу начать в несколько этапов. В режиме «сканер», программой МТ10 были получены данные кодов ошибок и стоп кадр (Freez Frame) по причине загорания лампы МП, связь с автомобилем осуществлялась по протоколу OBDII ISO 14230-2 KWP2000. Данный автомобиль действительно поддерживает заявленный EOBD стандарт и это очень даже приятно. Далее читаем и думаем, думаем и читаем.



P2179 – слишком бедная топливовоздушная смесь (B2), (кроме режима холостого хода), программа данный код не расшифровала, хотя он стандартный для EOBD. Обращаю Ваше внимание на возможные причины возникновения данного кода: давление топлива, форсунки, негерметичность системы впуска. Так же присутствовал код указывающий на неисправность в системе нейтрализации:

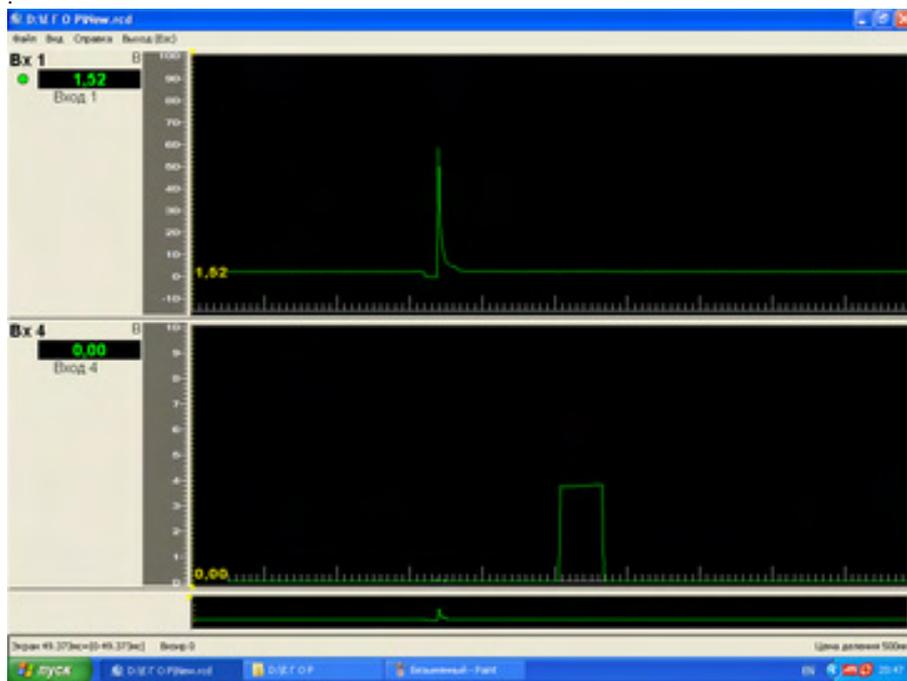
P0430 – каталитический нейтрализатор, (B2) – низкая эффективность. Возможные причины возникновения: каталитический нейтрализатор, проводка, подогреваемый кислородный датчик B2S2.

PID	Наименование	Значение
\$02	Код ошибки, вызвавшей запись данных	P0430
\$03	Регулировка топливной смеси (банк 1)	С обратной связью по двум...
\$03	Регулировка топливной смеси (банк 2)	С обратной связью по двум...
\$04	Расчетная нагрузка на двигатель	43,9 %
\$05	Температура охлаждающей жидкости	88 °C
\$06	Кратковременная коррекция топливopодачи (банк 1)	0,8 %
\$07	Долговременная коррекция топливopодачи (банк 1)	4,7 %
\$08	Кратковременная коррекция топливopодачи (банк 2)	2,3 %
\$09	Долговременная коррекция топливopодачи (банк 2)	7,0 %
\$0C	Частота вращения коленвала	1600 об/мин
\$0D	Скорость автомобиля	61 км/ч

Пример: сохраненные данные (Freez Frame) по возникшему коду неисправности P0430 системы EOBD. Все данные стандартно и наглядно представлены, но информации недостаточно.

Какие выводы напрашиваются, спрашиваю я сам себя, а руки сами уже тянутся к заветному. Покрутил стартером, двигатель даже не чихнет. Либо нечему гореть, либо нечем поджигать, одно из двух. На двигателе определяю три точки, где следует провести замеры, два из которых это сигналы на форсунку и катушку зажигания 1-го цилиндра. Здесь же обнаруживаю предусмотренный штучер для замера давления топлива – это третья точка. Подключаем осциллограф на два канала. Ставим манометр. Включаем стартер, производим замеры.

Вверху сигнал на инжектор, внизу сигнал на катушку зажигания



Далее выясняю, что все сигналы и напряжения на форсунке и катушке присутствуют и они правильной формы, а вот по манометру обнаруживаю, что нет ни топлива, ни давления. Проверяю напряжение на насосе, сигнал приходит во время включения стартера, а топливный насос молчит. Отворачиваем и вынимаем насос, смотрим, анализируем и думаем. Приемная сетка топливного насоса забита ржавой грязью, насос не работоспособен, топливный фильтр установленный после насоса забит грязью (не продувается даже компрессором). Топливная система выведена из строя полностью.

Можно было бы подвести итог и сказать, что на поиск неисправности ушел ровно 1 час, но не обошлось без промывки системы в целом и замены выше указанных компонентов. Этого требует время и отношение к такой современной технике.

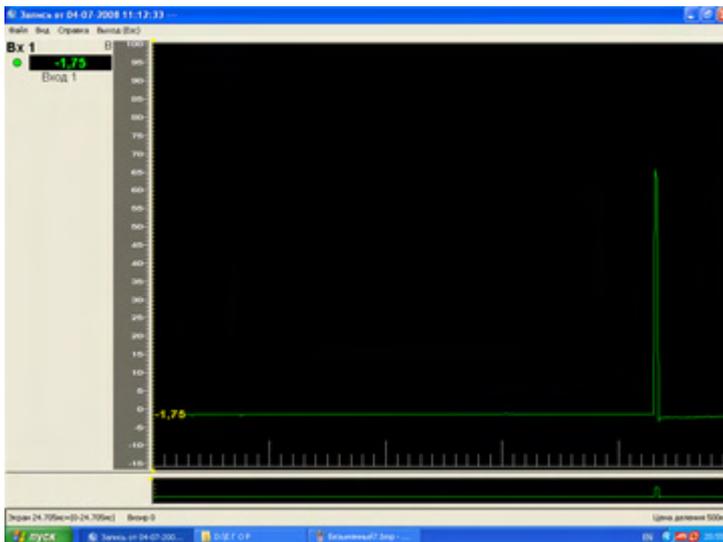
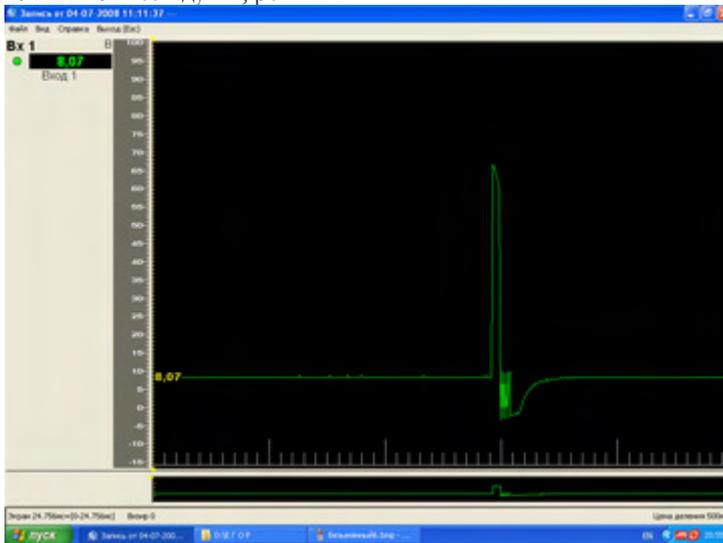
Дальнейшая проверка показала, что вся система управления двигателем, включая датчики и исполнительные механизмы полностью исправны, проведенная диагностика не выявила отклонений в работе топливной системы, что еще раз свидетельствовало о качестве проделанной работы.

Из опыта диагностики:

Автомобиль Nissan Maxima VQ25DD V6 1999 г.в. с системой непосредственного впрыска NeoDi, пробег за 200000 км. Клиент жаловался на то, что автомобиль плохо заводится, двигатель работает с перебоями, дергается

и соответственно не тянет, да и к тому же горит контрольная лампа CHECK ENGINE. Далее клиент пояснил, что проблема возникла после мойки двигателя, который в принципе закрыт плотно декоративной крышкой. Двигатель кое-как работал на Х.Х., постоянные пропуски зажигания, мог заглохнуть.

Подключив МТ10 в режиме сканер по OBD II, пошел процесс диагностики по протоколу ISO 9141. Был считан код P1216 – ?, да именно так был представлен. Программа МТ10 не смогла его расшифровать, так как это был «Generic» код, т.е. заводской конкретного производителя и для конкретной модели. Код расшифровать удалось с помощью мануалов для системы NeoDi. Код P1216 – Injector D/U. Это значит, что присутствует обрыв или короткое замыкание в цепях блока управления форсунками, или так называемый усилитель форсунок. И далее выясняется то, что этот блок подвергся водной атаке во время мойки, на проводке и в разъеме присутствовала вода. Движок помыл от всей души, решил я.



Ну думаю не буду торопиться с выводами, а всё просушу как положено и проверю. Регулярно применяю WD 40 и на этот раз. Пока всё сохло, определил по разъёмам и жгутам где какая форсунка, проверил их сопротивления и все ли они в норме. Просушил, прочистил, завожу, двигатель колбасит, CHECK вновь горит, код ошибки тот же. Кстати программа не отображает Data Stream, виснет просто по причине незнания этой системы и автомобиля. Далее работа только осциллографом. Сажусь осцилком на форсунки и фиксирую по осциллограмме правильные и неправильные сигналы с усилителя форсунок. Поколдовал немного и выяснил, что не работают 1-й и 4-й цилиндры из 6-ти.

На примере: исправный и неисправный сигналы подаваемые с блока управления форсунками. Тестирование показало неисправность самого Injector D/U.

Богданов В. В.

«Мой опыт диагностики и ремонта иномарок с дизельным двигателем с использованием оборудования НПП НТС»

Про диагностику и ремонт автомашин с бензиновыми двигателями написано много и поэтому я решился написать про два наиболее интересных, на мой взгляд, примера диагностики и ремонта дизельных двигателей.

1.Фольксваген «Passat»

Объем двигателя 1,9 TDI

Код двигателя АНУ

Топливная система Bosch EDC с роторным топливным насосом типа VR

Год выпуска 1997

Машину притащили на буксире. При опросе владельца выясняется, что сначала она стала плохо заводиться утром. В течение дня, если стоит недолго – нормально. Потом все хуже и хуже и, наконец, перестала заводиться совсем. За ремонт никто не берется, да и мне не хотелось, но от «настоятельных уговоров» начальства никуда не денешься. Загнали машину в бокс. Пробую заводить – бесполезно. Из глушителя валит серо-черный дым.

Нахожу под рычагом ручного тормоза диагностический разъем. Он оказался 16-ти контактным EOBD. Те же бесполезные операции (что снимал, что ставил обратно во время ремонта) я, с Вашего позволения пропускаю, потому что это не интересно, хотя их было много. Подключаю МТ-4 и выбираю группу VAG, считываю ошибки.

(группа VAG работает и с дизельными двигателями, так как у нее заводской протокол обмена с блоком управления и пятизначные коды).

1. 01237 – электромагнитный клапан отсечки топлива
2. 01268 – регулятор подачи топлива (два раза подряд)
3. 01269 – электромагнитный клапан управления углом опережения впрыска топлива.

Сбрасываю ошибки, пытаюсь завести машину – не заводится. Из глушителя валит серо-черный дым.

Считываю ошибки снова, остается только одна: 01268 – регулятор подачи топлива.

Читаю возможные причины неисправности: некорректная установка, проводка, ТНВД.

Снимаю ТНВД, начинаю аккуратно разбирать. При разборке выяснилось, что сломан вал распределительного механизма.

После ремонта ТНВД ставлю все на место. Машина завелась, работает прекрасно. Казалось, что с задачей справился, но не совсем.

Через две недели владелец приехал снова с жалобами, что машина может работать два дня нормально, а потом дымит, не развивает мощности, повышается расход топлива. Потом после ночной стоянки опять дня три работает нормально, но потом можетглохнуть и не заводиться, потом опять завестись.

Ну что же: заходим на второй круг. Снова подключаю МТ-4, считываю ошибки. В память записалось две ошибки: 01237, 01269 (см.ранее). Проверил электромагнитный клапан отсечки топлива подачей на него напряжения с аккумулятора, втягивается – работает.

Для проверки клапана угла опережения впрыска топлива остановили на улице такую же машину. Измерили сопротивление между контактами клапана – все как у нашего. После этого проверил работу форсунок на стенде – давление открытия иглы – нормальное. У всех четырех 175 бар.

Затем измерил компрессию относительно тока стартера, применяя МТ-4. Какая в каком цилиндре сказать не могу, так как на двигателе нет датчика распредвала. При измерении оказалось, что все нормально. В процентах: 100%,95%,96%,98% - практически идеально.

Применяя ДСТ-6, проверил педаль подачи топлива или прощепе газа. Она работает через блок управления и устроена как датчик положения дроссельной заслонки на бензиновом двигателе.

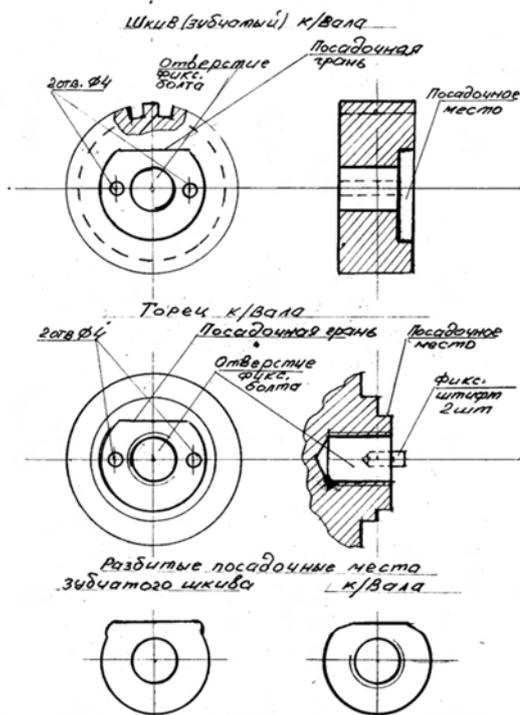
Для проверки использовал кабель-адаптер Д6-Д12-ГАЗ и переходные провода для подключения. Педаль оказалась исправной.

Вот тут я впал в уныние, не зная, что делать.

Два дня не подходил к машине, но что-то делать надо.

И начал я все с самого начала. Сбросил ошибки, завел машину и начал кататься по территории предприятия, резко меняя режимы работы двигателя. Машина заглохла. Закатываю ее в бокс, снимаю ошибки – опять те же самые: 01237,01269.

По совету знакомого моториста начал с проверки установочных меток на коленчатом валу, распределительном валу и ТНВД – не совпадают. Снимаю защитный кожух, отпускаю натяжной ролик. Совмещаю метки. Ставлю все на место. Машина заводится и работает нормально. Проехал по территории, резко меняя режим работы двигателя, все нормально. Но при этом замечаю, что натяжной ролик ремня навесных агрегатов работает не ровно – дрожит вверх-вниз.



Значения я этому не придавал, в этом была моя глубочайшая ошибка. Отдал машину владельцу, а через три дня он приехал с той же самой «бедой», и ошибки были те же.

Вот тут я уже не сомневался. Разобрал машину, снял ремень ГРМ, снял зубчатый шкив ремня ГРМ с коленвала. Вот тут мне и открылась причина всех моих «бед». Зубчатый шкив коленвала и посадочное место коленвала для шкива устроены следующим образом: зубчатый шкив одевается на коленчатый вал и притягивается к коленчатому валу болтом. К зубчатому шкиву болтами М-8 (4 шт) приворачивается ведущий шкив ремня привода навесных агрегатов (отверстия крепления шкива ремня привода навесных агрегатов на эскизе не указаны).

Фиксирующая грань на шкиве и коленчатом валу потеряли свою форму по вероятной причине использования старого болта крепления зубчатого шкива к коленвалу при замене ремня ГРМ.

Болт должен быть обязательно новым, ставиться на фиксирующий герметик с соответствующим моментом затяжки.

Шкив «гулял» по посадочному месту коленвала вправо-влево. Не было постоянной синхронизации, поэтому двигатель дымил и терял мощность. По этой же причине и «дрожал» вверх-вниз натяжной ролик ремня привода навесных агрегатов.

В руководстве к МТ-10 я прочитал, что смещение на 1 зуб дает 12° смещения от ВМТ фазы выпуска. А здесь получалось больше, чем на 2 зуба. Когда смещение превышало допустимое отклонение, блок управления двигателем отключал питание у клапана отсечки топлива, он перекрывал подачу топлива и двигатель останавливался.

Зубчатый шкив пришлось купить новый, но так как он «гулял» по коленвалу, я просверлил два отверстия в торце коленвала диаметром 4мм. Забил туда два штифта того же диаметра. Просверлил два отверстия диаметром 4мм в зубчатом шкиву. Поставил шкив на место, затянув новым болтом в соответствии с инструкцией. Штифты выполнили роль фиксаторов. Собрать все остальное было, как говорится, «делом техники».

Когда я запустил двигатель, все работало нормально и натяжной ролик навесных агрегатов уже не дрожал вверх-вниз.

Вот только угол опережения зажигания устанавливал методом «тыка», шесть раз двигая туда-сюда топливный насос из-за отсутствия дизельного стробоскопа. Но все-таки получилось. Думаю, что это хороший пример как электроника «отзывается» на механическую неисправность ДВС.

Владелец остался доволен, а я удовлетворен своей победой над проблемой и приобретением опыта практики ремонта.

2. Автомашина Мерседес-Бенц Sprinter-413 CDI

Год выпуска 2005

Код двигателя OM-611.981

Объем двигателя – 2,2 литра

Топливная система «Common Rail»

Количество автомашин на предприятии – 50 шт

Они осуществляют городские пассажирские перевозки.

Пока автобусы были на гарантийном обслуживании – вопросов и проблем не возникало. Когда гарантия кончилась – все надо делать своими руками.

После проведения технического обслуживания и замены топливного фильтра машина перестала заводиться, хотя в инструкции сказано что топливная система самопрокачивающаяся.

С этой задачей я справился, пустив топливо из отдельной емкости прямо в фильтр, а не из топливного бака. Машина завелась. Но при проверочной езде оказалось, что она плохо набирает мощность после 1500 об/мин и загорелась лампочка EDC (неисправность двигателя). Также горит лампочка контроля топливного фильтра, хотя его только что заменили.

Сканера, считывающего ошибки, нет, диагностику провести нечем. Есть только общее руководство по эксплуатации и ремонту, купленное в автомагазине. Качество документации и информации очень низкое, скажем так: для общего развития можно ознакомиться.

Но хотя бы стало ясно, что неполадка сидит в топливной системе. К ней относятся:

1. Форсунки
2. Датчик давления топлива
3. Клапан регулирования давления топлива

Посмотрел в справочнике «Pin Data»: за 2005 год такого двигателя нет, но есть похожий код 611.980.

Проверил по контактам разъема – все совпадает с нашим.

Для снятия осциллограмм работы форсунок на холостом ходу использовал МТ-4. Снятые осциллограммы совпадают с указанными в справочнике – значит, форсунки исправны.

Мультиметром UMM-2 измерил входные и выходные сигналы датчика давления топлива при включенном зажигании и на холостом ходу. Все совпадают со справочными. Значит, датчик исправен.

Остался клапан регулирования давления топлива. Он управляется изменением скважности подачи электропитания к электромагниту клапана. Мультиметром UMM-2 измерил скважность: на холостом ходу 20%, с увеличением оборотов должна возрастать, а она после 1500 об/мин остается неизменной 27%. Вот и причина неисправности. Снял клапан, нового не оказалось, промыл его в ультразвуковой ванне, как промывают форсунки, в течение 30 минут. Поставил на место, машина стала работать нормально. Лампочки EDC и контроля топливного фильтра погасли.

Думаю, что эту неисправность можно отнести к некачественному топливу, клапан заклинивало в одном положении. Промывка помогла.

В заключении хочу выразить следующее.

Диагностика дизельных двигателей мало чем отличается от бензиновых, датчики практически те же самые. Отсутствует только зажигание.

Разница измерения компрессии тестером МТ-4 по току стартера и традиционным способом при помощи компрессометра KN-1127 диаграмного типа составляет 3-5%. Отнесем это к погрешностям измерения.

Так что Вашему оборудованию я доверяю.

Сейчас для диагностики «Спринтеров» приобрели сканер PDL-2000.

Я от него не в восторге. Он не лучше Вашего оборудования.

Причины:

1. Пробелы в программном обеспечении;
2. Плохая руссификация

Может быть, я не привык с ним работать – время покажет.

Пожелания к разработчикам оборудования:

1. Укомплектовать мотор-тестеры дизельным стробоскопом Вашего производства
2. Сделать дополнительный кабель-адаптер к ДСТ-6 для проверки двигателей «Крайслер», которыми комплектуют «Волги» и «Газели» - там другие разъемы.

О диагностике любых автомобилей, тормозная система которых включает в себя и систему ABS. Поскольку шумонзоляция кузова новых автомобилей улучшается, то выявить неисправность подшипника ступицы колеса на слух сложно.

Особенно легко ошибиться в начальный период выхода из строя подшипника.

При неисправном подшипнике в салоне появляется небольшой посторонний гул, отличающийся от звука работы двигателя.

Подшипник ступицы двухрядный, шариковый с пластмассовым сепаратором. Когда сепаратор вырабатывается – начинает появляться «гул» во время движения автомобиля. Гул становится все слышнее при дальнейшей эксплуатации неисправного подшипника.

Можно, конечно, доездить до такого состояния, когда осевой люфт колеса будет на лицо. Тогда неисправный подшипник выявить не составит труда. Но при такой эксплуатации можно серьезно повредить тормозным диском кронштейн крепления тормозного суппорта, что недопустимо.

При выявлении неисправности в самом начале обычные методы безрезультатны: можно определить гул спереди или сзади, но справа или слева – нет. При проверке на весу, при проворачивании колеса рукой и при за-

пуске двигателя тоже гул отсутствует. Осевого люфта тоже еще нет.

Антиблокировочная система (ABS) состоит из ротора в виде зубчатого диска, вращающегося вместе с колесом, и индуктивного датчика.

При прохождении зубьев ротора мимо датчика в результате изменений электромагнитного поля датчика создается напряжение переменного тока с амплитудой прямо пропорциональной угловой скорости диска, а, значит, и колеса.

Это аналогично работе датчика положения коленчатого вала и задающего диска, только без пропуска двух зубьев.

Для проверки надо подсоединить датчик ABS к каналу осциллографа, включить режим «самописец», поддомкратить колесо проверяемого подшипника, запустить двигатель и снять осциллограмму работы.

При исправном подшипнике амплитуда тока останется неизменной.

При неисправном подшипнике будет изменяться через некоторые промежутки времени.

Ниже приведены осциллограммы (Приложение 1):

а) исправного подшипника (правый передний по ходу);

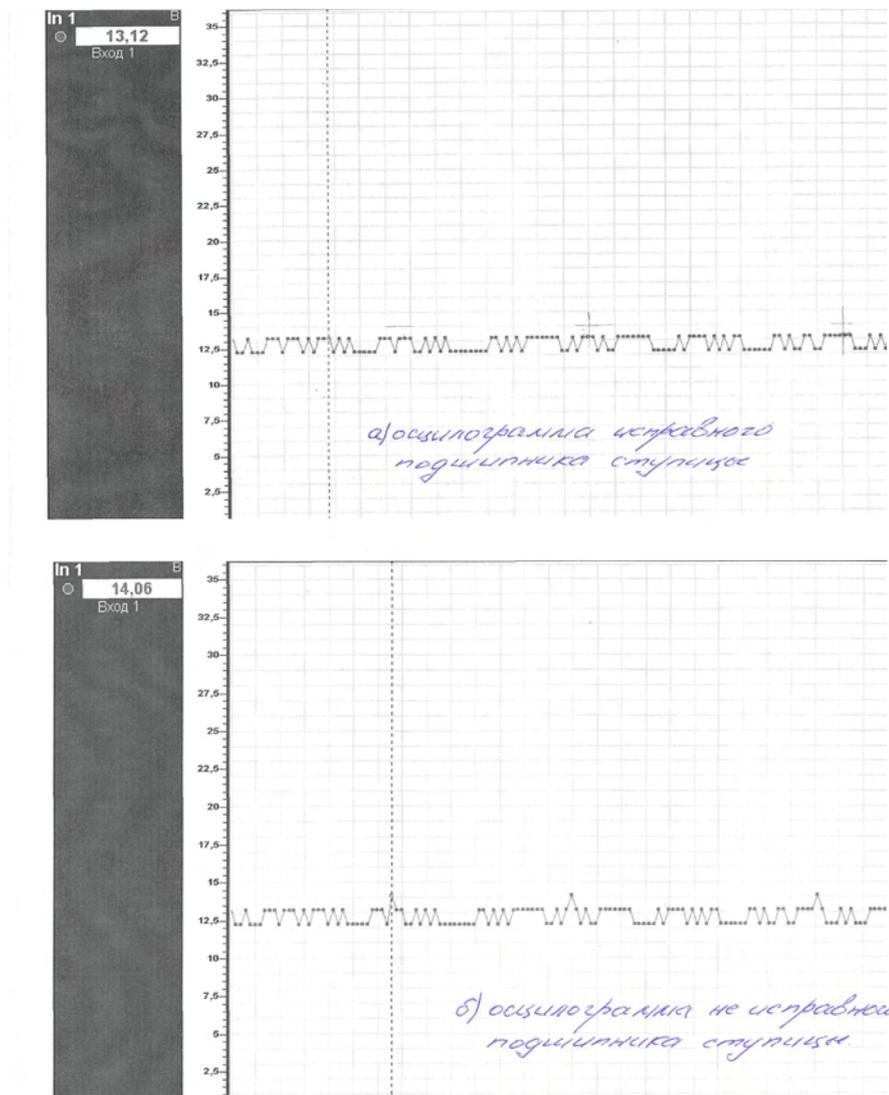
б) неисправного подшипника (левый передний по ходу); - автомобиля «Ford Mondeo» 2005г.в.

У исправного подшипника амплитуда неизменно составляет 13,12 В

У неисправного через некоторые промежутки времени подсакивает до 14,06 В

Метод диагностики был применен еще на трех автомобилях. Неисправный подшипник определен безошибочно.

Приложение



Лучшие статьи Конкурса НПП «НТС» предыдущих лет Вы найдете на сайте www.nppnts.ru

1. Приложение 1

Автомобили ВАЗ с впрысковыми двигателями, находящиеся в эксплуатации

№ п/п	Автомобиль (семейство)	Двигатель	Нормы токсичности	Контроллер		Тип прыска	Примечание
				Тип	Номер		
1	21214	1.7 л. 8 кл.	США-83	EFI-4	21214-1411010	Центральный	Без датчика детонации - 1*
2	21214	1.7 л. 8 кл.	Евро-2	ITMS-6F	21214-1411010-40	Центральный	1*
3	2104-7	1.7 л. 8 кл.	США-83	EFI-4	21214-1411010-10	Центральный	1*
4	2108	1,5л. 8 кл.	США-83	ISFI-2S	2111-1411020-20	Попарно-параллельный	Резонансный датчик детонации - 2*
5	2108	1,5л. 8 кл.	Евро-2	ISFI-2S	2111-1411020-21	Попарно-параллельный	2*
6	2108, 2115	1,5 л. 8 кл.	Евро-2	M1.5.4/Я5.1	2111-1411020-60/61	Попарно-параллельный	Широкополосный датчик детонации - 3*
7	2110	1,5 л. 8 кл.	Евро-2	M1.5.4/Я5.1/VS5.1	2111-1411020-60/61/62	Попарно-параллельный	3*
8	2110	1,5 л. 16 кл.	Евро-2	M1.5.4/Я5.1	2112-1411020-40/41	Последовательный	3*
9	2110	1,5 л. 16 кл.	R83-02A	M1.5.4/Я5.1	2112-1411020-70/71	Последовательный	3*, Без нейтрализатора - 4*
10	2110	1,5 л. 16 кл.	Евро-3	MP7.0	2112-1411020-50	Последовательный	3*, Два датчика кислорода – 5*
11	2110	1,5 л. 8 кл.	R83-02A	M1.5.4/Я5.1/VS5.1	2111-1411020-70/71/72	Одновременный	3*, 4*
12	2108, 2115	1,5 л. 8 кл.	R83-02A	M1.5.4	2111-1411020	Одновременный	2*, 4*
13	2108, 2115	1,5 л. 8 кл.	R83-02A	M1.5.4/Я5.1/VS5.1	2111-1411020-70/71/72	Одновременный	3*, 4*
14	2108, 2115	1,5 л. 8 кл.	Евро-3	MP7.0	2111-1411020-50	Последовательный	3*, 5*
15	2110	1,5 л. 8 кл.	Евро-3	MP7.0	2111-1411020-50	Последовательный	3*, 5*
16	21214	1.7 л. 8 кл.	Евро-2	MP7.0	2123-1411020-10	Попарно-параллельный	3*
17	21214	1.7 л. 8 кл.	Евро-3	MP7.0	21214-1411020	Последовательный	3*, 5*
18	2123	1.7 л. 8 кл.	Евро-2	MP7.0	2123-1411020-10	Попарно-параллельный	3*

Приложение 2

Таблица кодов неисправностей контроллеров ЭСУД.

Примечание:

В таблицу внесены коды неисправностей контроллеров ЭСУД, которые поддерживают диагностику согласно спецификации ISO 14230 и устанавливаются на автомобилях российского производства.

Код	Описание
P0102	Датчик массового расхода воздуха, низкий уровень выходного сигнала
P0103	Датчик массового расхода воздуха, высокий уровень выходного сигнала
P0112	Датчик температуры впускного воздуха, низкий уровень выходного сигнала
P0113	Датчик температуры впускного воздуха, высокий уровень выходного сигнала
P0115	Неверный сигнал датчика температуры охлаждающей жидкости
P0116	Датчик температуры охлаждающей жидкости, выход сигнала из допустимого диапазона
P0117	Датчик температуры охлаждающей жидкости, низкий уровень выходного сигнала
P0118	Датчик температуры охлаждающей жидкости, высокий уровень выходного сигнала
P0122	Датчик положения дроссельной заслонки, низкий уровень выходного сигнала
P0123	Датчик положения дроссельной заслонки, высокий уровень выходного сигнала
P0130	Датчик кислорода до нейтрализатора неисправен
P0131	Датчик кислорода до нейтрализатора, низкий уровень выходного сигнала
P0132	Датчик кислорода до нейтрализатора, высокий уровень выходного сигнала
P0133	Датчик кислорода до нейтрализатора, медленный отклик на обогащение или обеднение
P0134	Датчик кислорода до нейтрализатора, обрыв цепи сигнала
P0135	Датчик кислорода до нейтрализатора, нагреватель неисправен
P0136	Датчик кислорода после нейтрализатора неисправен
P0137	Датчик кислорода после нейтрализатора, низкий уровень сигнала
P0138	Датчик кислорода после нейтрализатора, высокий уровень сигнала
P0140	Датчик кислорода после нейтрализатора, обрыв цепи
P0141	Датчик кислорода после нейтрализатора, нагреватель неисправен
P0171	Система топливо подачи слишком бедная
P0172	Система топливо подачи слишком богатая
P0200	Цепь управления форсунками неисправна
P0201	Цепь управления форсункой цилиндра ^о 1, обрыв
P0202	Цепь управления форсункой цилиндра ^о 2, обрыв
P0203	Цепь управления форсункой цилиндра ^о 3, обрыв
P0204	Цепь управления форсункой цилиндра ^о 4, обрыв
P0230	Неисправность цепи реле бензонасоса
P0261	Цепь управления форсункой цилиндра ^о 1, замкнута на землю
P0262	Цепь управления форсункой цилиндра ^о 1, замкнута на +12В
P0263	Драйвер форсунки 1-го цилиндра неисправен
P0264	Цепь управления форсункой цилиндра ^о 2, замкнута на землю
P0265	Цепь управления форсункой цилиндра ^о 2, замкнута на +12В
P0266	Драйвер форсунки 2-го цилиндра неисправен
P0267	Цепь управления форсункой цилиндра ^о 3, замкнута на землю
P0268	Цепь управления форсункой цилиндра ^о 3, замкнута на +12В
P0269	Драйвер форсунки 3-го цилиндра неисправен
P0270	Цепь управления форсункой цилиндра ^о 4, замкнута на землю
P0271	Цепь управления форсункой цилиндра ^о 4, замкнута на +12В
P0272	Драйвер форсунки 4-го цилиндра неисправен
P0300	Обнаружены случайные/множественные пропуски воспламенения
P0301	Обнаружены пропуски воспламенения в 1-ом цилиндре
P0302	Обнаружены пропуски воспламенения в 2-ом цилиндре
P0303	Обнаружены пропуски воспламенения в 3-ом цилиндре
P0304	Обнаружены пропуски воспламенения в 4-ом цилиндре
P0325	Обрыв датчика детонации
P0327	Датчик детонации, низкий уровень сигнала
P0328	Датчик детонации, высокий уровень сигнала
P0335	Датчик положения коленчатого вала, нет сигнала
P0336	Датчик положения коленчатого вала, сигнал выходит за допустимые пределы
P0337	Датчик положения коленчатого вала, замыкание цепи на массу
P0338	Датчик положения коленчатого вала, обрыв цепи
P0340	Датчик положения распределительного вала неисправен
P0342	Датчик положения распределительного вала, низкий уровень сигнала
P0343	Датчик положения распределительного вала, высокий уровень сигнала

Диагностика электронных систем автомобилей приборами НПП НТС

Код	Описание
P0422	Эффективность нейтрализатора ниже порога
P0441	Некорректный расход воздуха через клапан
P0443	Управление клапаном продувки адсорбера неисправно
P0444	Замыкание на ист. питания или обрыв цепи управления клапаном продувки адсорбера
P0445	Замыкание на массу цепи управления клапаном продувки адсорбера
P0480	Цепь управления реле вентилятора 1; обрыв, замыкание на +12В или на землю
P0481	Цепь управления реле вентилятора 2; обрыв, замыкание на +12В или на землю
P0500	Датчик скорости автомобиля, нет сигнала
P0501	Ошибка датчика скорости автомобиля
P0503	Датчик скорости автомобиля, перемежающийся сигнал
P0505	Ошибка регулятора холостого хода
P0506	Регулятор холостого хода заблокирован, низкие обороты
P0507	Регулятор холостого хода заблокирован, высокие обороты
P0560	Бортовое напряжение ниже порога работоспособности системы
P0562	Бортовое напряжение имеет низкий уровень
P0563	Бортовое напряжение имеет высокий уровень
P0601	Ошибка контрольной суммы FLASH-памяти
P0603	Ошибка контрольной суммы внешнего ОЗУ контроллера
P0604	Ошибка контрольной суммы внутреннего ОЗУ контроллера
P0607	Неверный сигнал канала детонации контроллера
P0615	Цепь управления реле стартера, обрыв
P0616	Цепь управления реле стартера, замыкание на массу
P0617	Цепь управления реле стартера, замыкание на +12В
P0650	Неисправность цепи лампы «Check engine»
P1102	Низкое сопротивление нагревателя датчика кислорода
P1115	Неисправная цепь управления нагревом датчика кислорода
P1123	Аддитивная составляющая корр. по воздуху состава смеси превышает порог. Состав «богатый»
P1124	Аддитивная составляющая корр. по воздуху состава смеси превышает порог. Состав «бедный»
P1127	Мультипликативная составляющая корр. по воздуху состава смеси превышает порог. Состав «богатый»
P1128	Мультипликативная составляющая корр. по воздуху состава смеси превышает порог. Состав «бедный»
P1135	Неисправность цепи нагревателя датчика кислорода до нейтрализатора
P1136	Аддитивная составляющая корр. по топливу состава смеси превышает порог. Состав «богатый»
P1137	Аддитивная составляющая корр. по топливу состава смеси превышает порог. Состав «бедный»
P1140	Измеренная нагрузка отличается от расчетной
P1141	Неисправность цепи нагревателя датчика кислорода после нейтрализатора
P1171	Низкий уровень с потенциометра СО
P1172	Низкий уровень с потенциометра СО
P1386	Ошибка канала обнаружения детонации
P1410	Цепь управления клапаном продувки адсорбера, замыкание на +12В
P1425	Цепь управления клапаном продувки адсорбера, замыкание на землю
P1426	Цепь управления клапаном продувки адсорбера, обрыв
P1500	Обрыв цепи управления реле электробензонасоса
P1501	Цепь управления реле бензонасоса, замыкание на землю
P1502	Цепь управления реле бензонасоса, замыкание на +12В
P1509	Схема управления регулятором холостого хода перегружена
P1513	Цепь управления регулятором холостого хода, замыкание на землю
P1514	Цепь управления регулятором холостого хода, замыкание на+12В
P1541	Цепь управления реле бензонасоса, обрыв
P1570	Иммобилизатор, нет положительного ответа или обрыв цепи
P1600	Нет связи с иммобилизатором
P1602	Пропадание напряжения цепи питания контроллера
P1606	Датчик неровной дороги, неверный сигнал
P1612	Ошибка сброса блока управления
P1616	Датчик неровной дороги, низкий сигнал
P1617	Датчик неровной дороги, высокий сигнал
P1620	Неисправность ПЗУ блока управления
P1621	Неисправность ОЗУ блока управления
P1622	Неисправность ЭСПЗУ блока управления
P1640	Электрически перепрограммируемая память, ошибка теста чтение-запись
P1689	Сбой функционирования памяти ошибок

Коды неисправностей семейства BOSCH M1.5.4, BOSCH M1.5.4N

Код	BOSCH M1.5.4 M1.5.4, M1.5.4+, January-5.1.x	BOSCH M1.5.4N M1.5.4N, January- 5.1	Описание
P0102	•	•	Низкий уровень сигнала с датчика расхода воздуха
P0103	•	•	Высокий уровень сигнала с датчика расхода воздуха
P0117	•	•	Низкий уровень сигнала с датч. темпер. охл. жидкости
P0118	•	•	Высокий уровень сигнала с датч. темпер. охл. жидкости
P0122	•	•	Низкий уровень сигнала с датчика положения дросселя
P0123	•	•	Высокий уровень сигнала с датчика положения дросселя
P0131		•	Низкий уровень сигнала с датчика кислорода
P0132		•	Высокий уровень сигнала с датчика кислорода
P0134		•	Нет активности датчика кислорода
P0135		•	Неисправность нагревателя датч. кислорода
P0171		•	Нет отклика датч. кислорода при обогащении
P0172		•	Нет отклика датч. кислорода при обеднении
P0200		•	Цепь управления форсунками неисправна
P0201		•	Цепь управления форсункой цилиндра №1 неисправна
P0202		•	Цепь управления форсункой цилиндра №2 неисправна
P0203		•	Цепь управления форсункой цилиндра №3 неисправна
P0204		•	Цепь управления форсункой цилиндра №4 неисправна
P0230		•	Неисправность цепи реле бензонасоса
P0261		•	Форсунка 1-го цилиндра – замыкание цепи на землю
P0262		•	Форсунка 1 – обрыв или замыкание цепи на +12В
P0263		•	Драйвер форсунки 1-го цилиндра неисправен
P0264		•	Форсунка 2-го цилиндра – замыкание цепи на землю
P0265		•	Форсунка 2 – обрыв или замыкание цепи на +12В
P0266		•	Драйвер форсунки 2-го цилиндра неисправен
P0267		•	Форсунка 3-го цилиндра – замыкание цепи на землю
P0268		•	Форсунка 3 – обрыв или замыкание цепи на +12В
P0269		•	Драйвер форсунки 3-го цилиндра неисправен
P0270		•	Форсунка 4-го цилиндра – замыкание цепи на землю
P0271		•	Форсунка 4 – обрыв или замыкание цепи на +12В
P0272		•	Драйвер форсунки 4-го цилиндра неисправен
P0325	•	•	Обрыв датчика детонации
P0327	•	•	Низкий уровень шума двигателя
P0328	•	•	Высокий уровень шума двигателя
P0335	•	•	Ошибка датчика угловой синхронизации
P0340		•	Ошибка датчика фазы
P0443		•	Неисправен драйвер управл. клапаном продувки адсорбера
P0444		•	Замыкание на +12В, обрыв цепи клапана продувки адсорбера
P0445		•	Замыкание на землю цепи клапана продувки адсорбера
P0480		•	Цепь реле вентилятора охлаждения неисправна
P0501	•	•	Ошибка датчика скорости автомобиля
P0505	•	•	Ошибка регулятора холостого хода
P0562	•	•	Низкое бортовое напряжение
P0563	•	•	Высокое бортовое напряжение
P0601	•		Нет связи с иммобилизатором
P0601		•	Неисправность ПЗУ блока управления
P0603		•	Неисправность ОЗУ блока управления
P0650		•	Неисправность цепи лампы «Check engine»
P1171	•		Низкий уровень сигнала с потенциометра коррекции СО
P1172	•		Высокий уровень сигнала с потенциометра коррекции СО
P1500		•	Обрыв цепи управления реле бензонасоса
P1501		•	Замыкание на «землю» цепи управления реле бензонасоса
P1502		•	Замыкание на +12В цепи управления реле бензонасоса
P1600		•	Нет связи с иммобилизатором
P1602		•	Пропадание напряжения бортовой сети
P1603		•	Неисправность ЭСПЗУ блока управления
P1612	•	•	Ошибка сброса блока управления
P1620	•		Неисправность ПЗУ блока управления
P1621	•		Неисправность ОЗУ блока управления

Диагностика электронных систем автомобилей приборами НПП НТС

Код	BOSCH M1.5.4 M1.5.4, M1.5.4+, January-5.1.x	BOSCH M1.5.4N M1.5.4N, January- 5.1	Описание
P1622	•		Неисправность ЭСППЗУ блока управления

Коды неисправностей BOSCH MP7.0 EURO2

КОД	ОПИСАНИЕ
P0102	Низкий уровень сигнала датчика массового расхода воздуха
P0103	Высокий уровень сигнала датчика массового расхода воздуха
P0112	Низкий уровень сигнала датчика температуры воздуха
P0113	Высокий уровень сигнала датчика температуры воздуха
P0115	Неверный сигнал датчика температуры охлаждающей жидкости
P0117	Низкий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости
P0118	Высокий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости
P0122	Низкий уровень сигнала датчика положения дроссельной заслонки
P0123	Высокий уровень сигнала датчика положения дроссельной заслонки
P0130	Неверный сигнал датчика кислорода
P0131	Низкий уровень сигнала датчика кислорода
P0132	Высокий уровень сигнала датчика кислорода
P0134	Отсутствие сигнала датчика кислорода
P0201	Обрыв цепи управления форсункой 1-го цилиндра
P0202	Обрыв цепи управления форсункой 2-го цилиндра
P0203	Обрыв цепи управления форсункой 3-го цилиндра
P0204	Обрыв цепи управления форсункой 4-го цилиндра
P0261	Замыкание на массу цепи управления форсункой 1-го цилиндра
P0262	Замыкание на источник питания цепи управления форсункой 1-го цилиндра
P0264	Замыкание на массу цепи управления форсункой 2-го цилиндра
P0265	Замыкание на источник питания цепи управления форсункой 2-го цилиндра
P0267	Замыкание на массу цепи управления форсункой 3-го цилиндра
P0268	Замыкание на источник питания цепи управления форсункой 3-го цилиндра
P0270	Замыкание на массу цепи управления форсункой 4-го цилиндра
P0271	Замыкание на источник питания цепи управления форсункой 4-го цилиндра
P0327	Низкий уровень сигнала датчика детонации
P0328	Высокий уровень сигнала датчика детонации
P0335	Неверный сигнал датчика положения коленчатого вала
P0336	Ошибка датчика положения коленчатого вала
P0444	Замыкание на ист. питания или обрыв цепи управления клапаном продувки адсорбера
P0445	Замыкание на массу цепи управления клапаном продувки адсорбера
P0480	Неисправная цепь управления реле вентилятора охлаждения
P0500	Неверный сигнал датчика скорости автомобиля
P0503	Прерывающийся сигнал датчика скорости автомобиля
P0506	Низкие обороты холостого хода
P0507	Высокие обороты холостого хода
P0560	Неверное напряжение бортовой сети
P0562	Пониженное напряжение бортовой сети
P0563	Повышенное напряжение бортовой сети
P0601	Ошибка контрольной суммы ПЗУ
P0603	Ошибка внешнего ОЗУ
P0604	Ошибка внутреннего ОЗУ
P0607	Неверный сигнал канала детонации контроллера
R1102	Низкое сопротивление нагревателя датчика кислорода
R1115	Неисправная цепь управления нагревом датчика кислорода
R1123	Аддитивная составляющая корр. по воздуху состава смеси превышает порог. Состав «богатый»
R1124	Аддитивная составляющая корр. по воздуху состава смеси превышает порог. Состав «бедный»
R1127	Мультипликативн. составляющая коррекции состава смеси превышает порог. Состав «богатый»
R1128	Мультипликативн. составляющая коррекции состава смеси превышает порог. Состав «бедный»
R1136	Аддитивная составляющая корр. по топливу превышает порог. Состав «богатый»
R1137	Аддитивная составляющая корр. по топливу превышает порог. Состав «бедный»
R1140	Неверный сигнал датчика массового расхода воздуха
R1500	Обрыв цепи управления реле электробензонасоса
R1501	Замыкание на массу цепи управления реле электробензонасоса
R1502	Замыкание на источник питания цепи управления реле электробензонасоса
R1509	Перегрузка цепи управления регулятором холостого хода
R1513	Замыкание на массу цепи управления регулятором холостого хода
R1514	Обрыв цепи управления регулятором холостого хода
R1570	Неверный сигнал иммобилизатора
R1602	Пропадание напряжения бортовой сети в контроллере
R1689	Ошибочные значения кодов в памяти ошибок контроллера

Коды неисправностей GM ISFI-2S

КОД	ОПИСАНИЕ
13	Отсутствует сигнал датчика кислорода
14	Низкий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости
15	Высокий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости
16	Высокий уровень бортового напряжения
19	Ошибка датчика положения коленвала
21	Высокий уровень сигнала датчика положения дросселя
22	Низкий уровень сигнала датчика положения дросселя
24	Отсутствие сигнала датчика скорости автомобиля
34	Неправильный сигнал датчика расхода воздуха
35	Отклонение оборотов холостого хода
41	Неисправность датчика распределительного вала
42	Неисправность цепи управления зажиганием
43	Неисправность цепи управления по детонации
44	Забедненный датчик кислорода

45	Обогащенный датчик кислорода
49	Диагностика потери вакуума
51	Ошибка запоминающего устройства калибровок
53	Неисправность потенциометра регулировки СО (окиси углерода)
54	Неисправность потенциометра октан-корректора.
55	Обеднение при высокой нагрузке на двигатель
61	Деградация датчика кислорода

Коды неисправностей GM EFI-4

КОД	ОПИСАНИЕ
13	Отсутствует сигнал датчика кислорода
14	Низкий уровень сигнала датчика охлаждающей жидкости
15	Высокий уровень сигнала датчика охлаждающей жидкости
21	Высокий уровень сигнала датчика дроссельной заслонки
22	Низкий уровень сигнала датчика дроссельной заслонки
23	Высокий уровень сигнала датчика температуры на впуске
24	Отсутствует сигнал скорости автомобиля
25	Низкий уровень сигнала датчика температуры на впуске
31	Адсорбер не включен
33	Высокий уровень датчика абсолютного давления
34	Низкий уровень датчика абсолютного давления
35	Ошибка частоты вращения КЛВ в режиме холостого хода
42	Неисправность цепи управления электронным зажиганием
44	Обедненный состав
45	Обогащенный состав
51	Ошибка PROM
53	Высокий уровень питания системы
54	Ошибка потенциометра октан-корректора
55	Ошибка электронного блока управления (Внутренняя ошибка аналогового или последовательного интерфейса)

Коды неисправностей МИКАС 5.4, МИКАС 7.1

КОД	Микас-5.4	Микас-7.1	ОПИСАНИЕ
12	•		Начальный код вывода диагностической информации
13	•	•	Низкий уровень сигнала датчика расхода воздуха
14	•	•	Высокий уровень сигнала датчика расхода воздуха
15	•	•	Низкий уровень сигнала датчика абсолютного давления
16	•	•	Высокий уровень сигнала датчика абсолютного давления
17	•	•	Низкий уровень сигнала датчика температуры воздуха
18	•	•	Высокий уровень сигнала датчика температуры воздуха
19	•	•	Резерв
21	•	•	Низкий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости
22	•	•	Высокий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости
23	•	•	Низкий уровень сигнала датчика положения дроссельной заслонки
24	•	•	Высокий уровень сигнала датчика положения дроссельной заслонки
25	•	•	Низкий уровень напряжения бортовой сети автомобиля
26	•	•	Высокий уровень напряжения бортовой сети автомобиля
27		•	Неисправность датчика угловой синхронизации
28		•	Неисправность датчика угловой синхронизации
29		•	Неисправность датчика угловой синхронизации
31	•	•	Низкий уровень сигнала первого корректора СО
32	•	•	Высокий уровень сигнала первого корректора СО
33	•	•	Низкий уровень сигнала второго корректора СО
34	•	•	Высокий уровень сигнала второго корректора СО
35	•	•	Низкий уровень сигнала первого LAMDA -зонда
36	•	•	Высокий уровень сигнала первого LAMDA -зонда
37	•	•	Низкий уровень сигнала второго LAMDA -зонда
38	•	•	Высокий уровень сигнала второго LAMDA -зонда
39	•	•	Резерв
41	•	•	Неисправность цепи первого датчика детонации
42	•	•	Неисправность цепи второго датчика детонации
43	•	•	Низкий уровень сигнала обратной связи клапана рециркуляции
44	•	•	Высокий уровень сигнала обратной связи клапана рециркуляции
45	•	•	Низкий уровень сигнала обратной связи клапана адсорбера
46	•	•	Высокий уровень сигнала обратной связи клапана адсорбера
47	•	•	Низкий уровень сигнала усилителя рулевого управления
48	•	•	Высокий уровень сигнала усилителя рулевого управления
49	•	•	Резерв
51	•	•	Неисправность блока управления 1

КОД	Микас-5.4	Микас-7.1	ОПИСАНИЕ
52	.	.	Неисправность блока управления 2
53	.	.	Неисправность датчика угловой синхронизации
54	.	.	Неисправность датчика положения распредвала
55	.	.	Неисправность датчика скорости автомобиля
56	.	.	Резерв
57	.	.	Резерв
58	.	.	Резерв
59	.	.	Резерв
61	.	.	Сброс блока управления
62	.	.	Неисправность оперативной памяти блока управления
63	.	.	Неисправность постоянной памяти
64	.	.	Неисправность при чтении энергонезависимой памяти блока управления
65	.	.	Неисправность при записи в энергонезависимую память блока управления
66	.	.	Неисправность при чтении кода идентификации БУ
67	.	.	Ошибка иммобилизатора
68	.	.	Ошибка иммобилизатора
69	.	.	Ошибка иммобилизатора
71	.	.	Низкая частота вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу
72	.	.	Высокая частота вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу
73	.	.	Бедная смесь при регулировании по первому LAMDA -зонду
74	.	.	Богатая смесь при регулировании по первому LAMDA -зонду
75	.	.	Бедная смесь при регулировании по второму LAMDA -зонду
76	.	.	Богатая смесь при регулировании по второму LAMDA -зонду
77	.	.	Резерв
78	.	.	Резерв
79	.	.	Неисправность при управлении EGR по SEGR
81	.	.	Максимальное смещение УОЗ при регулировании по детонации в 1 цилиндре
82	.	.	Максимальное смещение УОЗ при регулировании по детонации в 2 цилиндре
83	.	.	Максимальное смещение УОЗ при регулировании по детонации в 3 цилиндре
84	.	.	Максимальное смещение УОЗ при регулировании по детонации в 4 цилиндре
85	.	.	Максимальное смещение УОЗ при регулировании по детонации в 5 цилиндре
86	.	.	Максимальное смещение УОЗ при регулировании по детонации в 6 цилиндре
87	.	.	Максимальное смещение УОЗ при регулировании по детонации в 7 цилиндре
88	.	.	Максимальное смещение УОЗ при регулировании по детонации в 8 цилиндре
89	.	.	Резерв
91	.	.	Неисправность в цепи зажигания 1(К3)
92	.	.	Неисправность в цепи зажигания 2
93	.	.	Неисправность в цепи зажигания 3
94	.	.	Неисправность в цепи зажигания 4
95	.	.	Неисправность в цепи зажигания 5
96	.	.	Неисправность в цепи зажигания 6
97	.	.	Неисправность в цепи зажигания 7
98	.	.	Неисправность в цепи зажигания 8
99	.	.	Неисправность формирователя высокого напряжения
131	.	.	Неисправность форсунки 1 (короткое замыкание)
132	.	.	Неисправность форсунки 1 (обрыв)
133	.	.	Неисправность форсунки 1 (короткое замыкание на землю)
134	.	.	Неисправность форсунки 2 (короткое замыкание)
135	.	.	Неисправность форсунки 2 (обрыв)
136	.	.	Неисправность форсунки 2 (короткое замыкание на землю)
137	.	.	Неисправность форсунки 3 (короткое замыкание)
138	.	.	Неисправность форсунки 3 (обрыв)
139	.	.	Неисправность форсунки 3 (короткое замыкание на землю)
141	.	.	Неисправность форсунки 4 (короткое замыкание)
142	.	.	Неисправность форсунки 4 (обрыв)
143	.	.	Неисправность форсунки 4 (короткое замыкание на землю)
144	.	.	Неисправность форсунки 5 (короткое замыкание)
145	.	.	Неисправность форсунки 5 (обрыв)
146	.	.	Неисправность форсунки 5 (короткое замыкание на землю)
147	.	.	Неисправность форсунки 6 (короткое замыкание)
148	.	.	Неисправность форсунки 6 (обрыв)
149	.	.	Неисправность форсунки 6 (короткое замыкание на землю)
151	.	.	Неисправность форсунки 7 (короткое замыкание)
152	.	.	Неисправность форсунки 7 (обрыв)
153	.	.	Неисправность форсунки 7 (короткое замыкание на землю)
154	.	.	Неисправность форсунки 8 (короткое замыкание)
155	.	.	Неисправность форсунки 8 (обрыв)

КОД	Микас-5.4	Микас-7.1	ОПИСАНИЕ
156	•	•	Неисправность форсунки 8 (короткое замыкание на землю)
157	•	•	Неисправность пусковой форсунки (короткое замыкание)
158	•	•	Неисправность пусковой форсунки (обрыв)
159	•	•	Неисправность пусковой форсунки (короткое замыкание на землю)
161	•	•	Неисправность обмотки 1 РДВ (короткое замыкание)
162	•	•	Неисправность обмотки 1 РДВ (обрыв)
163	•	•	Неисправность обмотки 1 РДВ (короткое замыкание на землю)
164	•	•	Неисправность обмотки 2 РДВ (короткое замыкание)
165	•	•	Неисправность обмотки 2 РДВ (обрыв)
166	•	•	Неисправность обмотки 2 РДВ (короткое замыкание на землю)
167	•	•	Неисправность цепи реле бензонасоса (короткое замыкание)
168	•	•	Неисправность цепи реле бензонасоса (обрыв)
169	•	•	Неисправность цепи реле бензонасоса (короткое замыкание на землю)
171	•	•	Неисправность цепи клапана рециркуляции (короткое замыкание)
172	•	•	Неисправность цепи клапана рециркуляции (обрыв)
173	•	•	Неисправность цепи клапана рециркуляции (короткое замыкание на землю)
174	•	•	Неисправность цепи клапана адсорбера (короткое замыкание)
175	•	•	Неисправность цепи клапана адсорбера (обрыв)
176	•	•	Неисправность цепи клапана адсорбера (короткое замыкание на землю)
177	•	•	Неисправность цепи главного реле (короткое замыкание)
178	•	•	Неисправность цепи главного реле (обрыв)
179	•	•	Неисправность цепи главного реле (короткое замыкание на землю)
181	•	•	Неисправность цепи лампы неисправности (короткое замыкание)
182	•	•	Неисправность цепи лампы неисправности (обрыв)
183	•	•	Неисправность цепи лампы неисправности (короткое замыкание на землю)
184	•	•	Неисправность цепи тахометра (короткое замыкание)
185	•	•	Неисправность цепи тахометра (обрыв)
186	•	•	Неисправность цепи тахометра (короткое замыкание на землю)
187	•	•	Неисправность цепи расходомера топлива (короткое замыкание)
188	•	•	Неисправность цепи расходомера топлива (обрыв)
189	•	•	Неисправность цепи расходомера топлива (короткое замыкание на землю)
191	•	•	Неисправность цепи реле кондиционера (короткое замыкание)
192	•	•	Неисправность цепи реле кондиционера (обрыв)
193	•	•	Неисправность цепи реле кондиционера (короткое замыкание на землю)
194	•	•	Неисправность цепи реле вентилятора (короткое замыкание)
195	•	•	Неисправность цепи реле вентилятора (обрыв)
196	•	•	Неисправность цепи реле вентилятора (короткое замыкание на землю)
197		•	Неисправн. цепи клапана ЭПХХ (КЗ)
198		•	Неисправн. цепи клапана ЭПХХ (Обрыв)
199		•	Неисправн. цепи клапана ЭПХХ (КЗ на землю)
231		•	Неисправность в цепи зажигания 1(Обрыв)
232		•	Неисправность в цепи зажигания 2(Обрыв)
233		•	Неисправность в цепи зажигания 3(Обрыв)
234		•	Неисправность в цепи зажигания 4(Обрыв)
235		•	Неисправность в цепи зажигания 5(Обрыв)
236		•	Неисправность в цепи зажигания 6(Обрыв)
237		•	Неисправность в цепи зажигания 7(Обрыв)
238		•	Неисправность в цепи зажигания 8(Обрыв)
241		•	Неисправность в цепи зажигания 1(КЗ на землю)
242		•	Неисправность в цепи зажигания 2(КЗ на землю)
243		•	Неисправность в цепи зажигания 3(КЗ на землю)
244		•	Неисправность в цепи зажигания 4(КЗ на землю)
245		•	Неисправность в цепи зажигания 5(КЗ на землю)
246		•	Неисправность в цепи зажигания 6(КЗ на землю)
247		•	Неисправность в цепи зажигания 7(КЗ на землю)
248		•	Неисправность в цепи зажигания 8(КЗ на землю)
251		•	Неисправн. цепи прожиг датч.МРВ(КЗ)
252		•	Неисправн. цепи прожиг датч.МРВ(Обрыв)
253		•	Неисправн. цепи прожиг датч.МРВ(КЗ на землю)

Коды ошибок BOSCH M7.9.7

КОД	ОПИСАНИЕ
P0102	Датчик массового расхода воздуха, низкий уровень выходного сигнала
P0103	Датчик массового расхода воздуха, высокий уровень выходного сигнала
P0112	Датчик температуры впускного воздуха, низкий уровень выходного сигнала
P0113	Датчик температуры впускного воздуха, высокий уровень выходного сигнала
P0116	Датчик температуры охлаждающей жидкости, выход сигнала из допустимого диапазона
P0117	Датчик температуры охлаждающей жидкости, низкий уровень выходного сигнала
P0118	Датчик температуры охлаждающей жидкости, высокий уровень выходного сигнала
P0122	Датчик положения дроссельной заслонки, низкий уровень выходного сигнала
P0123	Датчик положения дроссельной заслонки, высокий уровень выходного сигнала
P0130	Датчик кислорода до нейтрализатора неисправен
P0131	Датчик кислорода до нейтрализатора, низкий уровень выходного сигнала
P0132	Датчик кислорода до нейтрализатора, высокий уровень выходного сигнала
P0133	Датчик кислорода до нейтрализатора, медленный отклик на обогащение или обеднение
P0134	Датчик кислорода до нейтрализатора, обрыв цепи сигнала
P0135	Датчика кислорода до нейтрализатора, нагреватель неисправен
P0136	Датчик кислорода после нейтрализатора, замыкание цепи сигнала на землю
P0137	Датчик кислорода после нейтрализатора, низкий уровень сигнала
P0138	Датчик кислорода после нейтрализатора, высокий уровень сигнала
P0140	Датчик кислорода после нейтрализатора, обрыв цепи сигнала
P0141	Датчика кислорода после нейтрализатора, нагреватель неисправен
P0171	Система топливоподачи слишком бедная
P0172	Система топливоподачи слишком богатая
P0201	Цепь управления форсункой цилиндра #1, обрыв
P0202	Цепь управления форсункой цилиндра #2, обрыв
P0203	Цепь управления форсункой цилиндра #3, обрыв
P0204	Цепь управления форсункой цилиндра #4, обрыв
P0261	Цепь управления форсункой цилиндра #1, замкнута на землю
P0262	Цепь управления форсункой цилиндра #1, замкнута на +12В
P0264	Цепь управления форсункой цилиндра #2, замкнута на землю
P0265	Цепь управления форсункой цилиндра #2, замкнута на +12В
P0267	Цепь управления форсункой цилиндра #3, замкнута на землю
P0268	Цепь управления форсункой цилиндра #3, замкнута на +12В
P0270	Цепь управления форсункой цилиндра #4, замкнута на землю
P0271	Цепь управления форсункой цилиндра #4, замкнута на +12В
P0300	Обнаружены случайные/множественные пропуски зажигания
P0301	Обнаружены пропуски зажигания в 1-ом цилиндре
P0302	Обнаружены пропуски зажигания во 2-ом цилиндре
P0303	Обнаружены пропуски зажигания в 3-ем цилиндре
P0304	Обнаружены пропуски зажигания в 4-ом цилиндре
P0327	Датчик детонации, низкий уровень сигнала
P0328	Датчик детонации, высокий уровень сигнала
P0335	Датчик положения коленчатого вала, нет сигнала
P0336	Датчик положения коленчатого вала, сигнал выходит за допустимые пределы
P0337	Датчик положения коленчатого вала, замыкание цепи на массу
P0338	Датчик положения коленчатого вала, обрыв цепи
P0340	Датчик положения распределительного вала неисправен
P0342	Датчик положения распределительного вала низкий уровень сигнала
P0343	Датчик положения распределительного вала высокий уровень сигнала
P0422	Эффективность нейтрализатора ниже порога
P0441	Некорректный расход воздуха через клапан
P0443	Управление клапаном продувки адсорбера неисправно
P0480	Цепь управления реле вентилятора 1; обрыв, замыкание на +12В или на землю
P0481	Цепь управления реле вентилятора 2; обрыв, замыкание на +12В или на землю
P0500	Датчик скорости автомобиля, нет сигнала
P0503	Датчик скорости автомобиля, перемежающийся сигнал
P0506	Регулятор холостого хода заблокирован, низкие обороты
P0507	Регулятор холостого хода заблокирован, высокие обороты
P0560	Бортовое напряжение ниже порога работоспособности системы
P0562	Бортовое напряжение имеет низкий уровень
P0563	Бортовое напряжение имеет высокий уровень
P0601	Ошибка контрольной суммы FLASH-памяти
P0603	Ошибка контрольной суммы внешнего ОЗУ контроллера
P0604	Ошибка контрольной суммы внутреннего ОЗУ контроллера
P0615	Цепь управления реле стартера, обрыв
P0616	Цепь управления реле стартера, замыкание на массу
P0617	Цепь управления реле стартера, замыкание на +12В
P1135	Неисправность цепи нагревателя датчика кислорода до нейтрализатора
P1140	Измеренная нагрузка отличается от расчетной
P1141	Неисправность цепи нагревателя датчика кислорода после нейтрализатора
P1386	Канал обнаружения детонации, ошибка внутреннего теста
P1410	Цепь управления клапаном продувки адсорбера, замыкание на +12В
P1425	Цепь управления клапаном продувки адсорбера, замыкание на землю
P1426	Цепь управления клапаном продувки адсорбера, обрыв
P1501	Цепь управления реле бензонасоса, замыкание на землю
P1502	Цепь управления реле бензонасоса, замыкание на +12В
P1509	Схема управления регулятором холостого хода перегружена
P1513	Цепь управления регулятором холостого хода, замыкание на землю
P1514	Цепь управления регулятором холостого хода, обрыв или замыкание на +12В
P1541	Цепь управления реле бензонасоса, обрыв
P1570	Иммобилизатор, нет положительного ответа или обрыв цепи
P1602	Пропадание напряжения цепи питания контроллера
P1606	Датчик неровной дороги, неверный сигнал

P1616	Датчик неровной дороги, низкий сигнал
P1617	Датчик неровной дороги, высокий сигнал
P1640	Электрически перепрограммируемая память, ошибка теста чтение-запись
P1689	Сбой функционирования памяти ошибок

Коды ошибок ЯНВАРЬ 7.2

КОД	ОПИСАНИЕ
P0102	Низкий уровень сигнала с датчика расхода воздуха
P0103	Высокий уровень сигнала с датчика расхода воздуха
P0117	Низкий уровень сигнала с датч. темпер. охл. жидкости
P0118	Высокий уровень сигнала с датч. темпер. охл. жидкости
P0122	Низкий уровень сигнала с датчика положения дросселя
P0123	Высокий уровень сигнала с датчика положения дросселя
P0131	Низкий уровень сигнала с датчика кислорода
P0132	Высокий уровень сигнала с датчика кислорода
P0134	Нет активности датчика кислорода
P0135	Неисправность нагревателя датч. кислорода
P0171	Нет отклика датч. кислорода при обогащении
P0172	Нет отклика датч. кислорода при обеднении
P0200	Цепь управления форсунками неисправна
P0201	Цепь управления форсункой цилиндра #1 неисправна
P0202	Цепь управления форсункой цилиндра #2 неисправна
P0203	Цепь управления форсункой цилиндра #3 неисправна
P0204	Цепь управления форсункой цилиндра #4 неисправна
P0230	Неисправность цепи реле бензонасоса
P0261	Форсунка 1-го цилиндра – замыкание цепи на землю
P0262	Форсунка 1 – обрыв или замыкание цепи на +12В
P0263	Драйвер форсунки 1-го цилиндра неисправен
P0264	Форсунка 2-го цилиндра – замыкание цепи на землю
P0265	Форсунка 2 – обрыв или замыкание цепи на +12В
P0266	Драйвер форсунки 2-го цилиндра неисправен
P0267	Форсунка 3-го цилиндра – замыкание цепи на землю
P0268	Форсунка 3 – обрыв или замыкание цепи на +12В
P0269	Драйвер форсунки 3-го цилиндра неисправен
P0270	Форсунка 4-го цилиндра – замыкание цепи на землю
P0271	Форсунка 4 – обрыв или замыкание цепи на +12В
P0272	Драйвер форсунки 4-го цилиндра неисправен
P0300	Обнаружены случайные или множественные пропуски воспламенения
P0301	Обнаружены пропуски воспламенения в 1-ом цилиндре
P0302	Обнаружены пропуски воспламенения в 2-ом цилиндре
P0303	Обнаружены пропуски воспламенения в 3-ем цилиндре
P0304	Обнаружены пропуски воспламенения в 4-ом цилиндре
P0325	Обрыв датчика детонации
P0327	Низкий уровень шума двигателя
P0328	Высокий уровень шума двигателя
P0335	Ошибка датчика угловой синхронизации
P0337	Вход датчика синхронизации КВ замкнут на массу
P0338	Обрыв датчика синхронизации КВ
P0340	Ошибка датчика фазы
P0443	Неисправен драйвер управл. клапаном продувки адсорбера
P0444	Замыкание на +12В, обрыв цепи клапана продувки адсорбера
P0445	Замыкание на землю цепи клапана продувки адсорбера
P0480	Цепь реле вентилятора охлаждения неисправна
P0501	Ошибка датчика скорости автомобиля
P0505	Ошибка регулятора холостого хода
P0562	Низкое бортовое напряжение
P0563	Высокое бортовое напряжение
P0601	Неисправность ПЗУ блока управления
P0603	Неисправность ОЗУ блока управления
P0650	Неисправность цепи лампы «Check engine»
P1426	Цепь управления клапаном продувки адсорбера, обрыв
P1500	Обрыв цепи управления реле бензонасоса
P1501	Замыкание на «землю» цепи управления реле бензонасоса
P1502	Замыкание на +12В цепи управления реле бензонасоса
P1509	Цепь управления регулятором холостого хода, перегрузка
P1513	Цепь управления регулятором холостого хода, замыкание на землю
P1514	Цепь управления регулятором холостого хода, обрыв или замыкание на +12В
P1600	Нет связи с иммобилизатором
P1602	Пропадание напряжения бортовой сети
P1603	Неисправность ЭСПЗУ блока управления
P1612	Ошибка сброса блока управления
P1620	Неисправность ПЗУ блока управления
P1621	Неисправность ОЗУ блока управления
P1622	Неисправность ЭСПЗУ блока управления

Описание кодов неисправностей контроллеров Bosch ME17.9.7 и M74

Деталь (система)	Код	Условие определения неисправности
Датчик массового расхода воздуха	P0101	Неверный сигнал датчика расхода воздуха
	P0102	Низкий уровень сигнала датчика массового расхода воздуха
	P0103	Высокий уровень сигнала датчика массового расхода воздуха
Датчик температуры впускного воздуха	P0112	Низкий уровень сигнала датчика температуры воздуха
	P0113	Высокий уровень сигнала датчика температуры воздуха
Датчик температуры охлаждающей жидкости	P0116	Неверный сигнал датчика температуры двигателя
	P0117	Низкий уровень сигнала датчика температуры двигателя
	P0118	Высокий уровень сигнала датчика температуры двигателя
Датчики положения дроссельной заслонки	P2135	Сигналы датчиков поворота дроссельной заслонки несогласованы
	P0122	Низкий уровень сигнала первого датчика поворота дроссельной заслонки
	P0123	Высокий уровень сигнала первого датчика поворота дроссельной заслонки
	P0222	Низкий уровень сигнала второго датчика поворота дроссельной заслонки
	P0223	Высокий уровень сигнала второго датчика поворота дроссельной заслонки
Датчики положения педали акселератора	P2138	Рассогласованы датчики положения педали акселератора
	P2122	Низкий уровень сигнала датчика 1 положения акселератора
	P2123	Высокий уровень сигнала датчика 1 положения акселератора
	P2127	Низкий уровень сигнала датчика 2 положения акселератора
Форсунки	P0201	Обрыв цепи управления форсунки 1/2/3/4 цилиндра
	P0202	
	P0203	
	P0204	
	P0261	Замыкание на массу цепи управления форсунки 1/2/3/4 цилиндра
	P0264	
	P0267	
	P0270	Замыкание на +12 В цепи управления форсунки 1/2/3/4 цилиндра
	P0262	
	P0265	
P0268		
P0271		
Датчик кислорода управляющий	P0130	Обрыв или замыкание цепи сигнала ДК1
	P0131	Низкое напряжение сигнала ДК1
	P0132	Высокое напряжение сигнала ДК1
	P0133	Медленный отклик ДК1
	P0134	Размах сигнала ДК1 меньше нормы
	P0030	Обрыв цепи нагревателя ДК1
	P0031	Замыкание на массу цепи нагревателя ДК1
	P0032	Замыкание на +12 В цепи нагревателя ДК1
Датчик кислорода диагностический	P0136	Обрыв или замыкание цепи сигнала ДК2
	P0137	Низкое напряжение сигнала ДК2
	P0138	Высокое напряжение сигнала ДК2
	P0140	Размах сигнала ДК2 меньше нормы
	P0036	Обрыв цепи нагревателя ДК2
	P0037	Замыкание цепи нагревателя ДК2 на массу.
	P0038	Замыкание цепи нагревателя ДК2 на +12 В
Система топливopодачи	P0171	Смесь слишком бедная
	P2187	Смесь слишком бедная на холостом ходу
	P0172	Смесь слишком богатая
	P2188	Смесь слишком богатая на холостом ходу
Перегрев двигателя	P0217	Перегрев двигателя
Пропуски воспламенения для токсичности	P0300	Пропуски воспламенения
	P0301	Пропуски воспламенения в 1 цилиндре
	P0302	Пропуски воспламенения во 2 цилиндре
	P0303	Пропуски воспламенения в 3 цилиндре
	P0304	Пропуски воспламенения в 4 цилиндре
Пропуски воспламенения для защиты нейтрализатора	P0363	Опасные для катализатора пропуски воспламенения
	P1301	Опасные для катализатора пропуски воспламенения в 1 цилиндре
	P1302	Опасные для катализатора пропуски воспламенения во 2 цилиндре
	P1303	Опасные для катализатора пропуски воспламенения в 3 цилиндре
	P1304	Опасные для катализатора пропуски воспламенения в 4 цилиндре
Датчик детонации	P0326	Неверный сигнал датчика детонации
	P0327	Низкий уровень сигнала датчика детонации
	P0328	Высокий уровень сигнала датчика детонации
Датчик положения коленвала	P0335	Отсутствует сигнал датчика положения коленвала
	P0336	Неверное количество сигналов датчика положения коленвала за один оборот
Датчик положения распредвала	P0340	Сигнал датчика положения распредвала не изменяется
	P0342	Низкий уровень сигнала датчика положения распредвала
	P0343	Высокий уровень сигнала датчика положения распредвала
	P0351	Обрыв катушки зажигания 1-4
	P0352	Обрыв катушки зажигания 2-3
Катушки зажигания	P2301	Замыкание на +12 В катушки зажигания 1-4
	P2304	Замыкание на +12 В катушки зажигания 2-3
	P0422	Эффективность нейтрализатора ниже нормы
Клапан продувки адсорбера	P0441	Неисправность системы продувки адсорбера
	P0459	Замыкание на +12 В цепи управления клапаном адсорбера
	P0458	Замыкание на массу цепи управления клапаном адсорбера
	P0444	Обрыв цепи управления клапаном адсорбера

Диагностика электронных систем автомобилей приборами НПП НТС

Реле1 вентилятора системы охлаждения	P0692	Замыкание на +12 В цепи управления вентилятором 1
	P0691	Замыкание на массу цепи управления вентилятором 1
	P0480	Обрыв цепи управления вентилятором 1
Реле2 вентилятора системы охлаждения	P0694	Замыкание на +12 В цепи управления вентилятором 2
	P0693	Замыкание на массу цепи управления вентилятором 2
	P0481	Обрыв цепи управления вентилятором 2
Вентилятор охлаждения	P0485	Напряжение питания вентиляторов охлаждения выше или ниже нормы
Датчик скорости автомобиля	P0500	Неисправна цепь датчика скорости автомобиля
Датчик педали тормоза	P0504	Неисправна цепь датчика сигнала тормоза
Напряжение бортсети	P0560	Большое падение напряжение между Кл. «30» и Кл. «15»
	P0562	Напряжение бортсети ниже нормы
	P0563	Напряжение бортсети выше нормы
	P1602	Пропадание напряжения питания
Контроллер	P1640	Ошибка теста EEPROM
	P0601	Некорректная контрольная сумма
	P0606	Неисправен АЦП контроллера
	P2105	Неисправен модуль мониторинга
	P0615	Обрыв в цепи управления реле стартера
Реле стартера	P0616	Замыкание на массу цепи управления реле стартера
	P0617	Замыкание на +12 В цепи управления реле стартера
	P0627	Обрыв в цепи управления реле бензонасоса
Реле бензонасоса	P0628	Замыкание на массу цепи управления реле бензонасоса
	P0629	Замыкание на +12 В цепи управления реле бензонасоса
	P0645	Обрыв в цепи управления муфтой кондиционера
Реле муфты кондиционера	P0646	Замыкание на массу в цепи управления муфтой кондиционера
	P0647	Замыкание на +12 В в цепи управления муфтой кондиционера
	Привод дроссельной заслонки	P1578
P2176		Проведите адаптацию минимального положения дроссельной заслонки
P1545		Неверное положение дроссельной заслонки
P1559		Неверное положение дроссельной заслонки при отключенном приводе
P1558		Ослабла возвратная пружина дроссельной заслонки
P2103		Замыкание на +12 В в цепи привода дроссельной заслонки
P2102		Замыкание на массу в цепи привода дроссельной заслонки
P2100	Обрыв в цепи привода дроссельной заслонки	
Иммобилизатор	P1570	Иммобилайзер не отвечает контроллеру
Мониторинг управления приводом дроссельной заслонки	P1335	Ошибка положения дроссельной заслонки
	P1336	Рассогласование сигналов датчиков положения дроссельной заслонки
	P1388	Рассогласование сигналов датчиков положения педали акселератора
	P1389	Неверный сигнал ДПКВ
	P1390	Сбой системы самодиагностики

Приложение 3

ЭБУ ВАЗ и ГАЗ с 55-ти контактными разъемами. Описание контактов.

Блок управления	Контакт разъема	Функция	Измерение
Январь 5.X.X M1.5.4X MP7.0	1	Упр. модулем зажигания ЦИЛИНДРЫ 1,4	На осциллографе прямоугольные импульсы с амплитудой напряжения 5В. Длительность импульса определяет время накопления катушки цилиндров 1,4 модуля зажигания. На оборот колен. вала приходятся два импульса. Имея синхронизацию от внешнего сигнала ВМТ, можно определить УОЗ. (Задний фронт определяет момент искрового пробоя).
МИКАС 5.4		Упр. катушкой зажигания ЦИЛИНДРЫ 1,4	На осциллографе импульсы с амплитудой напряжения не менее 300 В. Пик импульса определяет момент искрового зажигания 1 или 4 цилиндра. На оборот колен. вала приходятся два импульса. Имея синхронизацию от внешн. сигнала ВМТ, можно определить УОЗ.
МИКАС 5.4	2	Заземление блока управления	Тестером прозвонить контакт на массу АКБ. Сопротивление по показаниям тестера должно равняться 0.
Январь 5.X.X M1.5.4X MP7.0 МИКАС 5.4	3	Управление реле бензонасоса	1. При выключенном зажигании напряжение равно 0В (главное реле выкл.) 2. При включении зажиг. напряжение 0В в течении 3 сек. Через 3 сек напряжение равно напряжению бортовой сети (бензонасос выключается) 3. На работающ. двигателе напряжение 0В (реле включ.).
Январь 5.X.X M1.5.4X MP7.0	4	Управление РХХ клемма А	На работающем двигателе на осциллографе импульсы управления шаговым двигателем. Амплитуда импульсов 12В.
МИКАС 5.4		Управление РХХ Клемма 2	ШИМ сигнал с амплитудой равной напряжению бортовой сети автомобиля. Сквозность ШИМ определяет степень открытия клапана регулятора холостого хода.
Январь 5.X.X M1.5.4X MP7.0	5	Упр. клапаном продувки адсорбера	ШИМ сигнал с амплитудой равной напряжению бортовой сети автомобиля. Сквозность ШИМ определяет степень открытия клапана продувки адсорбера.
Январь 5.X.X M1.5.4X		Управление реле вентилятора охлаждения	1. При выключенном зажигании напряжение 0В. 2. В температурном диапазоне включения вентилятора напряжение 0В, вне диапазона напряжение равно напряжению бортовой сети.
МИКАС 5.4	7	Вход ДМРВ -	Тестером прозвонить контакт на массу АКБ. Сопротивление по показаниям тестера должно равняться 0.
МИКАС 5.4		Вход ДМРВ +	Напряжение в диапазоне от 0,2-4,8В относительно контакта заземления датчиков. При включенном зажигании и неработающ. двигателе напряжение 1,5 В.
Январь 5.X.X M1.5.4X MP7.0	8	Вход датчика фаз	Частотный сигнал один импульс на два оборота коленчатого вала согласованного с ВМТ 1-ого цилиндра. Амплитуда импульса +12В.
Январь 5.X.X M1.5.4X MP7.0		Сигнал с датчика скорости	На осциллографе прямоугольные импульсы с амплитудой напряжения равной напряжению бортовой сети. На оборот колеса автомобиля приходятся 6 импульсов.
Январь 5.X.X M1.5.4X MP7.0	10	Масса L-зонд	Тестером прозвонить контакт на массу АКБ. Сопротивление по показаниям тестера должно равняться 0.
Январь 5.X.X M1.5.4X MP7.0 МИКАС 5.4	11	Вход сигнала датчика детонации	Частотный сигнал от 0 до 5В
Январь 5.X.X M1.5.4X MP7.0 МИКАС 5.4	12	Выход напряжения питания датчиков	При включенном зажигании напряжение равно 5В +/- 0,01 относительно контакта заземления датчиков. 26 – MP7.0, 30 -M1.5.4X, Январь 5.X.X, Микас 5.4
Январь 5.X.X M1.5.4X MP7.0 МИКАС 5.4	13	«L» – линия диагностики	Контакт используется для проведения поверочных тестов блока управления на заводе - изготовителе.

Диагностика электронных систем автомобилей приборами НПП НТС

Блок управления	Контакт разъема	Функция	Измерение
Январь 5.X.X M1.5.4X MP7.0 МИКАС 5.4	14	Силовое заземление	Тестером прозвонить контакт на массу АКБ. Сопротивление по показаниям тестера должно равняться 0.
M1.5.4N Январь5.1	15	Выход упр. нагревателем датчика L-зонд	Выход «открытый коллектор». При работе нагревателя напряжение 0В, при выключенном нагревателе напряжение бортовой сети. Блок управления автоматически включает нагреватель при включении замка зажигания.
M1.5.4 Январь5.1.1		Форсунка 1,4	На осциллографе импульсы с амплитудой напряжения до 70В. Длительность импульса по нижнему уровню определяет время открытия форсунки. Количество импульсов на 2 оборота коленчатого вала определяется типом впрыска: 1 имп. - Ф-фазированный, 2 имп.-ПП – попарно параллельный, 2имп. - О –одновременный.
MP7.0		Выход управления лампой диагностики	При выключенном зажигании напряжение равно напряжению бортовой сети При включенном зажигании напряжение равно 0В – лампа горит, блок включает лампу диагностики.
M1.5.4N Январь5.1 МИКАС 5.4	16	Форсунка 2	На осциллографе импульсы с амплитудой напряжения до 70В. Длительность импульса по нижнему уровню определяет время открытия форсунки. Количество импульсов на 2 оборота коленчатого вала определяется типом впрыска: 1 имп. - Ф-фазированный, 2 имп.-ПП – попарно параллельный, 2имп. - О –одновременный.
MP7.0		Форсунка 3	
MP7.0 МИКАС 5.4	17	Форсунка 1	
Январь 5.X.X M1.5.4X MP7.0 МИКАС 5.4	18	Питание АКБ	Напряжение равно напряжению бортовой сети
Январь 5.X.X M1.5.4X MP7.0 МИКАС 5.4	19	Вход логическое заземление	Тестером прозвонить контакт на массу АКБ.Сопротивление по показаниям тестера должно равняться 0.
Январь 5.X.X M1.5.4X	20	Управление модулем зажигания ЦИЛИНДРЫ 2,3	На осциллографе прямоугольные импульсы с амплитудой напряжения 5В. Длительность импульса определяет время накопления катушки цилиндров 2,3 модуля зажигания. На оборот коленчатого вала приходятся два импульса. Имея синхронизацию от внешнего сигнала ВМТ можно определить УОЗ. (Задний фронт определяет момент искрового пробоя).
МИКАС 5.4		Упр. катушкой зажигания ЦИЛИНДРЫ 2,3	На осциллографе импульсы с амплитудой напряжения не менее 300 В. Пик импульса определяет момент искрового зажигания 2 или 3 цилиндра. На оборот колен. вала приходятся два импульса. Имея синхронизацию от внешнего сигнала ВМТ можно определить УОЗ.
Январь 5.X.X M1.5.4X	21	Управление РХХ клемма С	На работающем двигателе на осциллографе импульсы управления шаговым двигателем. Амплитуда импульсов 12В.
MP7.0		Управление модулем зажигания ЦИЛИНДРЫ 2,3	На осциллографе прямоугольные импульсы с амплитудой напряжения равной напряжению бортовой сети. Длительность импульса определяет время накопления катушки цилиндров 2,3 модуля зажигания. На оборот коленчатого вала приходятся два импульса. Имея синхронизацию от внешнего сигнала ВМТ можно определить УОЗ.
MP7.0	22	Управление РХХ клемма В	На работающем двигателе на осциллографе импульсы управления шаговым двигателем. Амплитуда импульсов 12В.
Январь 5.X.X M1.5.4X МИКАС 5.4		Выход упр. лампой диагностики	При выключенном зажигании напряжение равно напряжению бортовой сети При включенном зажигании напряжение равно 0В – лампа горит, блок включает лампу диагностики.
M1.5.4N Январь5.1	23	Форсунка 1	На осциллографе прямоуго. импульсы с амплитудой, равной напряжению бортовой сети автомобиля. Длительность импульса по нижнему уровню определяет время открытия форсунки. Количество импульсов на 2 оборота коленчатого вала определяется типом впрыска: 1 имп. - Ф-фазированный, 2имп.-ПП – попарно параллельный, 2имп. - О –одновременный.
MP7.0 (21102)		Управление реле кондиционера	Выход «открытый коллектор». При работе кондиционера напряжение 0В, при выключенном реле напряжение бортовой сети.
Январь 5.X.X M1.5.4X MP7.0 МИКАС 5.4	24	Силовое заземление	Тестером прозвонить контакт на массу АКБ. Сопротивление по показаниям тестера должно равняться 0.

Блок управления	Контакт разъема	Функция	Измерение
Январь 5.X.X M1.5.4X МИКАС 5.4	25	Управление реле кондиционера	Выход «открытый коллектор». При работе кондиционера напряжение 0В, при выключенном реле напряжение бортовой сети.
Январь 5.X.X M1.5.4X	26	Управление РХХ Клемма В	На работающем двигателе на осциллографе импульсы управления шаговым двигателем. Амплитуда импульсов 12В.
МИКАС 5.4		Управление РХХ Клемма 1	ШИМ сигнал с амплитудой равной напряжению бортовой сети автомобиля. Скважность ШИМ определяет степень открытия клапана регулятора холостого хода.
MP7.0		Заземление датчиков	Тестером прозвонить контакт на массу АКБ. Сопротивление по показаниям тестера должно равняться 0.
Январь 5.X.X M1.5.4X MP7.0 МИКАС 5.4	27	Клемма 15 замка зажигания	При включенном зажигании напряжение равно напряжению бортовой сети автомобиля. При выключенном зажигании напряжение 0В.
MP7.0 M1.5.4N Январь5.1	28	Вход сигнала датчика L-зонд	Меняющееся напряжение в от 0,2В до1,2В между контактами 10 и 28 при работе датчика L-зонд
Январь 5.X.X M1.5.4X	29	Управление РХХ Клемма D	На работающем двигателе на осциллографе импульсы управления шаговым двигателем. Амплитуда импульсов 12В.
Январь 5.X.X M1.5.4X МИКАС 5.4(9)	30	Заземление датчиков	Тестером прозвонить контакт на массу АКБ. Сопротивление по показаниям тестера должно равняться 0.
MP7.0		Вход сигнала датч. детонации	Частотный сигнал от 0 до5В
МИКАС 5.4	31	Прожиг датчика массового расхода воздуха	Выход «открытый коллектор». При включении прожига напряжение 0В, при выключенном прожиге напряжение бортовой сети. Блок управления включает прожиг датчика массового расхода после выключения замка зажигания.
MP7.0 МИКАС 5.4	32	Выход сигнала расхода топлива	ШИМ сигнал с амплитудой равной напряжению бортовой сети автомобиля. Используется маршрутным компьютером. Скважность ШИМ определяет мгновен. расход топлива в заданном диапазоне.
M1.5.4N Январь5.1	33	Выход упр. Нагревателем датчика L-зонд	Выход «открытый коллектор». При работе нагревателя напряжение 0В, при выключенном нагревателе напряжение бортовой сети. Блок управления автоматически включает нагреватель при включении замка зажигания.
M1.5.4 Январь5.1.1		Форсунка 2,3	На осциллографе импульсы с амплитудой напряжения до 70В. Длительность импульса по нижнему уровню определяет время открытия форсунки. Количество импульсов на 2 оборота коленчатого вала определяется типом впрыска: 1 имп. - Ф-фазированный, 2 имп.-ПП – попарно параллельный, 2имп. - О –одновременный.
MP7.0 M1.5.4N Январь5.1 МИКАС 5.4	34	Форсунка 4	
MP7.0 M1.5.4N Январь5.1 МИКАС 5.4	35	Форсунка 2 Форсунка 3	
MP7.0	36	Управление Главным реле	При включении замка зажигания блок управление замыкает контакт на землю. При включенном зажигании напряжение 0В. При выключенном зажигании напряжение равно напряжению бортовой сети автомобиля.
МИКАС 5.4		Вход потенц. регулировки СО	Напряжение в диапазоне от 0,2-4,8В.
Январь 5.X.X M1.5.4X MP7.0 МИКАС 5.4	37	Питание борт. сети с замкнутых контактов главного реле.	При включенном зажигание напряжение равно напряжению ботовой сети – главное реле включено.
	38	Не используется	
MP7.0	39	Управление РХХ клемма С	На работающем двигателе на осциллографе импульсы управления шаговым двигателем. Амплитуда импульсов 12В.
МИКАС 5.4	40	Запрос на вкл. кондиционера	При включении кондиционера напряжение равно напряжению бортовой сети автомобиля
Январь 5.X.X M1.5.4X	41	Запрос на вкл. кондиционера	При включении кондиционера напряжение равно напряжению бортовой сети автомобиля

Диагностика электронных систем автомобилей приборами НПП НТС

Блок управления	Контакт разъема	Функция	Измерение
	42	Не используется	
Январь 5.X.X M1.5.4X MP7.0 МИКАС 5.4	43	Выход сигнала частоты вращения колен. вала	На осциллографе импульсы амплитудой 12В, определяющие частоту вращения коленчатого вала. Два импульса один оборот коленчатого вала.
M1.5.4	44	Вход потенциометра СО	При включенном зажигании напряжение в диапазоне от 0,2-4,8В. При отключенном датчике напряжение 5В.
MP7.0 (21114) Январь 5.1.1 M1.5.4 МИКАС 5.4		Вход датчика температуры воздуха (встроен в ДМРВ)	При включенном зажигании напряжение в диапазоне от 0,2-4,8В. При отключенном датчике напряжение 5В.
Январь 5.X.X M1.5.4X MP7.0 МИКАС 5.4	45	Вход датчика температуры охлаждающей жидкости	При включенном зажигании напряжение в диапазоне от 0,2-4,8В. При отключенном датчике напряжение 5В.
MP7.0	46	Управление реле вентилятора охлаждения	1. При выключенном зажигании напряжение 0В. 2. В температурном диапазоне включения вентилятора напряжение 0В, вне диапазона напряжение равно напряжению бортовой сети.
Январь 5.X.X M1.5.4X МИКАС 5.4		Управление Главным реле	При включении замка зажигания блок управления замыкает контакт на землю. При включенном зажигании напряжение 0В. При выключенном зажигании напряжение равно напряжению бортовой сети автомобиля.
MP7.0 (21102)	47	Запрос на включение кондиционера	При включении кондиционера напряжение равно напряжению бортовой сети автомобиля
МИКАС 5.49		Питание датчика абс. давления	При включенном зажигании напряжение равно 5В +/- 0,01 относительно контакта заземления датчиков Микас 5.49
Январь 5.X.X M1.5.4X MP7.0 МИКАС 5.4	48	Вход сигнала датч. положения коленчатого вала –	На осциллографе синхроимпульсы с датчика коленчатого вала – 58 импульсов + 2 пропуска. Пропуск соответствует 144 гр.п.к.в. до ВМТ 1-ого или 4-ого цилиндра. Блок управления по входному сигналу с датчика коленчатого вала синхронизирует алгоритм управления с работой двигателя.
Январь 5.X.X M1.5.4X MP7.0 МИКАС 5.4	49	Вход сигнала датч. положения коленчатого вала +	
МИКАС 5.49	50	Вход датчика абс. давления	Напряжение в диапазоне от 0,2-4,8В.
MP7.0	51	Выход управления нагревателем датчика L-зонд	Выход «открытый коллектор». При работе нагревателя напряжение 0В, при выключ. – нагревателе напряжение бортовой сети. Блок управления автоматически включает нагреватель при включении замка зажигания.
	52	Не используется	
Январь 5.X.X M1.5.4X MP7.0	53	Вход сигнала ДПДЗ	Напряжение в диапазоне от 0,2-4,8В.
MP7.0	54	Управление РХХ клемма D	На работающем двигателе на осциллографе импульсы управления шаговым двигателем. Амплитуда импульсов 12В.
Январь 5.X.X M1.5.4X		Выход сигнала расхода топлива	ШИМ сигнал с амплитудой, равной напряжению бортовой сети автомобиля. Используется маршрутным компьютером. Скважность ШИМ определяет мгновенный расход топлива в задан. диапазоне.
Январь 5.X.X M1.5.4X MP7.0 МИКАС 5.4	55	К-линия (вход диагностики)	Напряжение соответствует напряжению бортовой сети.

ЭБУ Bosch M7.9.7, Январь 7.2 с 81-ти контактными разъемами. Описание контактов.

Контакт	Функция	Измерение
1	Не используется.	
2	Выход управления первичной обмоткой катушки зажигания 2 и 3 цилиндров.	Напряжение питания первичной обмотки катушки зажигания поступает с клеммы "15" выключателя зажигания. Сигнал управления импульсный, активный уровень - низкий, не более 2,5 В. Длительность зависит от напряжения бортсети - от нескольких единиц до десятков миллисекунд.

Диагностика электронных систем автомобилей приборами НПП НТС

Контакт	Функция	Измерение
3	Масса цепи зажигания.	Используется для соединения массы выходных ключей управления первичными обмотками катушек зажигания с кузовом автомобиля.
4	Не используется.	
5	Выход управления первичной обмоткой катушки зажигания 1 и 4 цилиндров.	Напряжение питания первичной обмотки катушки зажигания поступает с клеммы "15" выключателя зажигания. Сигнал управления импульсный, активный уровень - низкий, не более 2,5 В. Длительность зависит от напряжения бортсети - от нескольких до десятков миллисекунд.
6	Выход управления форсункой 2 цилиндра.	Напряжение питания обмотки форсунки поступает с выхода (клемма "30") главного реле. Сигнал управления импульсный, активный уровень - низкий, не более 1,5 В. Длительность зависит от режима работы двигателя - от нескольких единиц до десятков миллисекунд.
7	Выход управления форсункой 3 цилиндра.	
8	Выход сигнала частоты вращения коленчатого вала на тахометр.	Активный уровень сигнала - низкий, не более 1 В. Напряжение высокого уровня сигнала равно напряжению бортсети автомобиля. Частота следования импульсов равна удвоенной частоте вращения коленчатого вала двигателя. Коэффициент заполнения по активному уровню равен 33%.
9	Не используется.	
10	Выход сигнала расхода топлива на маршрутный компьютер.	Активный уровень сигнала - низкий, не более 1 В. Напряжение высокого уровня сигнала равно напряжению бортсети автомобиля. Частота следования импульсов определяется текущим расходом топлива - 16000 импульсов на 1 л подаваемого в двигатель топлива. Длительность активного уровня сигнала равна 0,9 мс.
11	Не используется.	
12	Вход напряжения бортсети от аккумуляторной батареи (клемма "30" выключателя зажигания).	Номинальное напряжение при неработающем двигателе составляет 12 В. При работающем двигателе - 13,5-14 В.
13	Вход напряжения бортсети от выключателя зажигания (клемма "15").	Номинальное напряжение при включенном зажигании и неработающем двигателе составляет 12 В. При работающем двигателе - 13,5-14 В.
14	Выход управления главным реле.	Напряжение питания поступает на обмотку реле с клеммы "плюс" аккумуляторной батареи. Сигнал управления дискретный, активный уровень низкий, не более 1,5 В. При переводе замка зажигания из положения "выключено" в положение "включено" реле должно включаться немедленно. При переводе замка зажигания из положения "включено" в положение "выключено" контроллер задерживает выключение главного реле на время около 10 сек.
15	Вход сигнала датчика положения коленчатого вала (контакт "А").	При вращении коленчатого вала двигателя на контакте присутствует сигнал напряжения переменного тока, близкий по форме к синусоиде. Частота и амплитуда сигнала пропорциональны частоте вращения коленчатого вала. При включенном зажигании и отсутствии вращения коленчатого вала в случае исправной цепи датчика напряжение на входе должно быть около 2,5 В.
16	Вход сигнала датчика положения дроссельной заслонки.	При включенном зажигании на входе должен быть сигнал напряжения постоянного тока, величина которого зависит от степени открытия дроссельной заслонки: при закрытой заслонке - ниже 0,7 В, а при полностью открытой - до 5 В.
17	Масса ДПДЗ.	Напряжение на контакте должно быть равным нулю.
18	Вход сигнала датчика кислорода.	Если датчик кислорода имеет температуру ниже 150 °С (не прогрет) на контакте присутствует напряжение 400-600 мВ. Когда датчик кислорода прогрет, то при работающем двигателе в режиме замкнутого контура напряжение несколько раз в секунду переключается между низким значением 50-100 мВ и высоким 800...900 мВ.
19	Вход 1 сигнала датчика детонации.	Сигнал представляет собой напряжение переменного тока, амплитуда и частота которого зависят от вибраций блока цилиндров двигателя.
20	Вход 2 сигнала датчика детонации.	Сигнал представляет собой напряжение переменного тока, амплитуда и частота которого зависят от вибраций блока цилиндров двигателя.
21-26	Не используется.	
27	Выход управления форсункой 1 цилиндра.	Напряжение питания обмотки форсунки поступает с выхода (клемма "30") главного реле. Сигнал управления импульсный, активный уровень - низкий, не более 1,5 В. Длительность зависит от режима работы двигателя - от нескольких единиц до десятков миллисекунд.
28-30	Не используется.	
31	Выход управления сигнализатором неисправностей.	Напряжение питания сигнализатора поступает с клеммы "15" выключателя зажигания. При включении зажигания без запуска двигателя, а также при наличии неисправностей сигнал имеет низкий уровень напряжения - не более 2 В. В отсутствии неисправностей на контакте присутствует напряжение бортсети.
32	Питание ДПДЗ	На контакт подается стабилизированное напряжение 5±0,1 В.

Контакт	Функция	Измерение
33	Питание ДМРВ	На контакт подается стабилизированное напряжение $5 \pm 0,1$ В.
34	Вход сигнала датчика положения коленчатого вала (контакт "В").	При вращении коленчатого вала двигателя на контакте присутствует сигнал напряжения переменного тока, близкий по форме к синусоиде. Частота и амплитуда сигнала пропорциональны частоте вращения коленчатого вала. При включенном зажигании и отсутствии вращения коленчатого вала в случае исправной цепи датчика напряжение на входе должно быть около 2,5 В.
35	Масса датчика температуры охлаждающей жидкости.	Напряжение на контакте должно быть равным нулю.
36	Масса ДМРВ	Напряжение на контакте должно быть равным нулю.
37	Вход сигнала датчика массового расхода воздуха.	Сигнал напряжения постоянного тока, величина которого (0...5 В) изменяется в зависимости от количества и направления проходящего через датчик воздуха. При отсутствии поступления воздуха (двигатель не работает) напряжение на контакте должно быть 1,02 В (по прибору DST-2M).
38	Не используется.	
39	Вход сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости.	Напряжение на контакте зависит от температуры охлаждающей жидкости: при температуре 20 °С напряжение около 3,8 В, при температуре 90 °С напряжение ниже 0,5 В. При обрыве в цепи датчика напряжение на контакте $5 \pm 0,1$ В.
40	Вход сигнала датчика температуры всасываемого воздуха.	Напряжение на контакте зависит от температуры поступающего в двигатель воздуха: при температуре 20 °С напряжение около 3,5 В, при температуре 40 °С напряжение около 2,7 В. При обрыве в цепи датчика напряжение на контакте $5 \pm 0,1$ В.
41-43	Не используется.	
44	Вход напряжения бортовой сети на выходе главного реле.	Напряжение с выхода главного реле (клемма "30") при неработающем двигателе (в течение неограниченного времени после включения зажигания без запуска двигателя, а также в течение 10 секунд после выключения зажигания) составляет 12 В. При работающем двигателе - 13,5-14 В.
45	Выход питания датчика фаз.	После включения главного реле на датчик фаз подается напряжение питания. При неработающем двигателе оно в течение неограниченного времени после включения зажигания без запуска двигателя, а также в течение 10 секунд после выключения зажигания равно 12 В. При работающем двигателе - 13,5-14 В.
46	Выход управления клапаном продувки адсорбера.	Напряжение питания клапана продувки адсорбера поступает с выхода (клемма "30") главного реле. Сигнал управления импульсный, активный уровень - низкий, не более 1 В. Коэффициент заполнения изменяется в зависимости от режима работы двигателя в диапазоне 0...100%.
47	Выход управления форсункой 4 цилиндра.	Напряжение питания обмотки форсунки поступает с выхода (клемма "30") главного реле. Сигнал управления импульсный, активный уровень - низкий, не более 1,5 В. Длительность зависит от режима работы двигателя - от нескольких единиц до десятков миллисекунд.
48	Выход управления нагревателем датчика кислорода.	Напряжение питания нагревателя датчика кислорода поступает с выхода (клемма "30") главного реле. Сигнал управления импульсный, активный уровень - низкий, не более 2 В. Коэффициент заполнения изменяется в диапазоне 0...100% в зависимости от температуры и влажности в области установки датчика.
49	Не используется.	
50	Выход управления дополнительным реле стартера.	Напряжение питания обмотки дополнительного реле стартера поступает с выхода (клемма "30") главного реле. Сигнал управления дискретный, активный уровень - низкий, не более 1 В. При поступлении сигнала управления дополнительное реле включается и соединяет клемму "50" выключателя зажигания с клеммой "50" втягивающего реле стартера.
51	Масса контроллера.	Напряжение на контакте должно быть равным нулю.
52	Не используется.	
53	Масса контроллера.	Напряжение на контакте должно быть равным нулю.
54-56	Не используется.	
57	Вход кодирования вариантов калибровочных данных.	В памяти контроллера может храниться два варианта калибровочных данных, выбор одного из которых производится подключением или отсутствием подключения в жгуте проводов данного контакта к массе. В отсутствие подключения к массе на данный контакт подается напряжение бортовой сети через внутренний резистор контроллера.
58	Не используется.	
59	Вход сигнала датчика скорости автомобиля.	Напряжение бортовой сети поступает на этот контакт через внутренний резистор контроллера. При движении автомобиля датчик импульсно замыкает цепь на массу с частотой, пропорциональной скорости автомобиля (6 импульсов на метр пути).
60	Не используется.	
61	Масса выходных каскадов.	Используется для соединения массы выходных ключей управления исполнительными устройствами с кузовом автомобиля.
62	Не используется.	

Контакт	Функция	Измерение
63	Вход напряжения бортовой сети на выходе главного реле.	Напряжение с выхода главного реле (клемма "30") при неработающем двигателе (в течение неограниченного времени после включения зажигания без запуска двигателя, а также в течение 10 секунд после выключения зажигания) составляет 12 В. При работающем двигателе - 13,5-14 В.
64	Выход управления регулятором холостого хода (клемма D).	Напряжение на контакте трудно предсказать, и его измерение в целях обслуживания не осуществляется.
65	—“— (клемма С).	
66	—“— (клемма В).	
67	—“— (клемма А).	
68	Выход управления реле вентилятора системы охлаждения двигателем.	Напряжение питания обмотки реле вентилятора поступает с выхода (клемма "30") главного реле. Сигнал управления дискретный, активный уровень - низкий, не более 1 В. Контроллер включает реле при температуре охлаждающейся жидкости выше 101 ОС, а также при наличии в памяти контроллера кодов неисправностей ДТОЖ или при работающем кондиционере.
69	Выход управления реле кондиционера.	Напряжение питания обмотки реле кондиционера поступает с клеммы "15" выключателя зажигания. Сигнал управления дискретный, активный уровень - низкий, не более 1 В, выдается при разрешении включения кондиционера.
70	Выход управления реле электробензонасоса.	Напряжение питания обмотки реле электробензонасоса поступает с выхода (клемма "30") главного реле. Сигнал управления дискретный, активный уровень - низкий, не более 1 В, выдается при разрешении включения.
71	Вход/выход К-линия.	Через данный контакт контроллер осуществляет обмен данными с блоком управления иммобилизатора и внешним диагностическим оборудованием (прибор ДСТ-2М). Данные передаются в виде импульсного изменения напряжения с высокого уровня (не менее 0,8 от напряжение бортсети) на низкое (не более 0,2 от напряжение бортсети). Сеанс обмена данными с иммобилизатором начинается после включения зажигания. Если иммобилизатор снят с режима охраны, то контроллер входит в нормальный режим выполнения всех функций управления двигателем и обмена данными с диагностическим оборудованием. В противном случае контроллер запрещает работу двигателя и выполняет только функции поддержки внешней диагностики.
72-74	Не используется.	
75	Вход сигнала запроса на включение кондиционера.	В отсутствии сигнала запроса данный контакт соединен с массой через внутренний резистор контроллера. При включении выключателя кондиционера на контакт подается напряжение бортсети.
76	Вход запроса усилителя руля.	Сигнал запроса имеет активный низкий уровень. В отсутствии сигнала запроса на данный контакт подается напряжение бортсети через внутренний резистор контроллера.
77, 78	Не используется.	
79	Вход сигнала датчика фаз	В отсутствии сигнала на данный контакт подается напряжение бортсети через внутренний резистор контроллера. Датчик импульсно замыкает цепь на массу один раз за оборот распределительного вала, что позволяет обеспечить распознавание порядка работы цилиндров двигателя.
80	Масса выходных каскадов.	Используется для соединения массы выходных ключей управления исполнительными устройствами с кузовом автомобиля.
81	Не используется.	

Назначение выводов контроллеров Bosch ME17.9.7 21126-1411020-40, 11194-1411020-20

№ выв.	Назначение вывода	Примеч.
	X2	
1	Вход Датчик положения коленвала В	
2	Вход Датчик кислорода 2	
3	Вход Датчик положения дроссельной заслонки1	
4	Масса датчика кислорода 1	
5	Масса датчика температуры охлаждающей жидкости	
6	Масса датчика кислорода 2	
7	Масса датчиков положения дроссельной заслонки	
8		
9		
10		
11		
12		
13	Вход Датчик положения коленвала А	
14		
15	Вход Датчик температуры охлаждающей жидкости	
16		
17		
18		
19		
20	Вход Датчик положения дроссельной заслонки 2	
21		
22		
23	Питание 3,3V датчиков положения дроссельной заслонки	
24		
25		
26		
27	Вход Датчик температуры воздуха на впуске	
28		
29		
30	Вход Датчик кислорода 1	
31	Вход Датчик положения распредвала	
32	Вход Датчик скорости автомобиля	
33	Вход Датчик массового расхода воздуха	
34		
35	Выход Клапан продувки адсорбера	
36		
37	Вход Датчик детонации - клемма 1 "+"	
38	Вход Датчик детонации - клемма 2 "-"	
39	Выход Нагреватель датчика кислорода 2	
40		
41		
42	Выход Форсунка 2 цилиндра	
43	Выход Форсунка 3 цилиндра	
44	Выход Форсунка 1 цилиндра	
45	Выход Форсунка 4 цилиндра	
46	Выход Нагреватель датчика кислорода 1	
47	Выход Масса датчиков	
48		
49		
50	Масса выходящих каскадов	
51	Выход Привод дроссельной заслонки -клемма 1 "+"	
52	Выход Привод дроссельной заслонки -клемма 2 "-"	
53	Выход Катушка зажигания на свече 2 цилиндра	
54	Выход Катушка зажигания на свече 3 цилиндра	
55	Выход Катушка зажигания на свече 4 цилиндра	
56	Выход Катушка зажигания на свече 1 цилиндра	

№ выв.	Назначение вывода	Примеч.
	X1	
1		
2		
3	Масса аналоговых датчиков	
4	Масса аналоговых датчиков	
5	Масса датчика педали акселератора 1	
6	Масса датчика педали акселератора 2	
7	Вход Датчик давления хладагента (2 уровня)	
8		
9		
10		
11	Датчик педали акселератора 2	
12		
13		
14		
15	Выход Главное реле	
16	Вход Клемма 15 замка зажигания	
17	Вход Датчик давления хладагента (1 и 3 уровень)	
18		
19		
20		
21	Вход Датчик педали акселератора 1	
22	Вход Диагностика вентиляторов	
23		
24		
25		
26	Питание 3,3V датчика педали акселератора 2	
27	Вход/Выход K-линия	
28	Выход на тахометр	
29	Выход Сигнал расхода топлива	
30		
31	Выход Реле кондиционера	
32		
33		
34	Вход Запрос включения кондиционера	
35	Вход Выключатель 1 педали тормоза	
36	Вход Выключатель педали сцепления	
37		
38	Питание 3,3V датчика положения педали акселератора 1	
39		
40	Выход Контрольная лампа M2	
41	Выход Реле вентилятора1	
42	Выход Реле топливного насоса	
43		
44		
45		
46		
47	Вход Выключатель 2 педали тормоза	
48		
49		
50		
51	Выход Реле стартера	
52	Выход Реле вентилятора 2	
53	Масса выходящих каскадов	
54	Масса выходящих каскадов	
55	Вход + АБ после главного реле	
56	Вход + АБ после главного реле	

Назначение выводов контроллера M17.9.7 21214-1411020-50

Номер вывода	Назначение вывода	Примечание
	X2	
1	Вход Датчик положения коленвала В	
2	Вход Датчик кислорода 2	
3	Вход Датчик положения дроссельной заслонки1	
4	Масса датчика кислорода 1	
5	Масса датчика температуры охлаждающей жидкости	
6	Масса датчика кислорода 2	
7	Масса датчиков положения дроссельной заслонки	
8	Масса датчика расхода воздуха и температуры воздуха	
9		
10		
11		
12		
13	Вход Датчик положения коленвала А	
14		
15	Вход Датчик температуры охлаждающей жидкости	
16		
17		
18		
19		
20	Вход Датчик положения дроссельной заслонки 2	
21		
22		
23	Питание 3.3V датчика положения дроссельной заслонки	
24		
25		
26		
27	Вход Датчик температуры воздуха на впуске	
28		
29		
30	Вход Датчик кислорода 1	
31	Вход Датчик положения распределителя 1	
32	Вход Датчик скорости автомобиля	
33	Вход Датчик частотный расхода воздуха	
34		
35	Выход Клапан продувки адсорбера	
36		
37	Вход Датчик детонации - клемма 1 "+"	
38	Вход Датчик детонации - клемма 2 "-"	
39	Выход Нагреватель датчика кислорода 2	
40		
41		
42	Выход Форсунка 2 цилиндра	
43	Выход Форсунка 3 цилиндра	
44	Выход Форсунка 1 цилиндра	
45	Выход Форсунка 4 цилиндра	
46	Выход Нагреватель датчика кислорода 1	
47	Выход Масса электроники	
48		
49		
50	Масса выходов каскадов	
51	Выход Прибор дроссельной заслонки -клемма 1 "+"	
52	Выход Прибор дроссельной заслонки -клемма 2 "-"	
53		
54	Выход Катушка зажигания 2,3 цилиндра	
55		
56	Выход Катушка зажигания 1,4 цилиндра	

Номер вывода	Назначение вывода	Примечание
	X1	
1		
2		
3	Масса аналоговых датчиков	
4	Масса аналоговых датчиков	
5	Масса датчика педали акселератора 1	
6	Масса датчика педали акселератора 2	
7		
8		
9		
10		
11	Датчик педали акселератора 2	
12		
13		
14		
15	Выход Главное реле	
16	Вход Клемма 15 замка зажигания	
17		
18		
19		
20		
21	Вход Датчик педали акселератора 1	
22		
23		
24		
25		
26	Питание 3.3V датчика педали акселератора 2	
27	Вход/Выход К-линия	
28	Выход на тахометр	
29	Выход Сигнал расхода топлива	
30		
31		
32		
33		
34		
35	Вход Выключатель 1 педали тормоза	
36	Вход Выключатель педали сцепления	
37	Питание 5V датчика расхода воздуха	
38	Питание 3.3V датчика педали акселератора 1	
39		
40	Выход Контрольная лампа МВ	
41	Выход Реле вентиллятора1	
42	Выход Реле топливного насоса	
43		
44		
45		
46		
47	Вход Выключатель 2 педали тормоза	
48		
49		
50		
51	Выход Реле стартера	
52	Выход Реле вентиллятора 2	
53	Масса выходов каскадов	
54	Масса выходов каскадов	
55	Вход + АБ после главного реле	
56	Вход + АБ после главного реле	

Назначение выводов контроллеров М74 11183-1411020-01/02, 11183-1411020-51/52

Конт	Наименование	Примечание
	X2	
A1	Выход Реле муфты кондиционера	
A2	Вход Датчик педали акселератора 2	
A3	Вход Датчик педали акселератора 1	
A4	Питание датчика педали акселератора 1	
B1	Выход Дополнительное реле стартера	
B2	Вход Датчик давления хладагента (1 и 3 уровень)	
B3	Вход Педаль сцепления	
B4	Питание датчика педали акселератора 2	
C1	Выход Реле вентилятора 2	
C2	Вход цифровой Педаль тормоза инверсный	
C3	Вход цифровой Педаль тормоза прямой	
C4	Масса датчика педали акселератора 1	
D1	Выход Реле вентилятора 1	
D2	Вход/Выход К-линии	
D3	Вход Запрос включения кондиционера	
D4	Масса датчика педали акселератора 2	
E1	Выход Главное реле	
E2	Выход Сигнал расхода топлива	
E3	Выход Датчик скорости автомобиля	
E4	Масса электроники	
F1	Выход Лампа диагностики	
F2	Вход Замок зажигания клемма 15	
F3	Вход Датчик давления хладагента (2 уровень)	
F4	Выход Сигнал на тахометр	
G1	Выход Реле топливного насоса	
G2	Масса силовых каскадов	
G3	Масса силовых каскадов	
G4	Масса силовых каскадов	
H1	Вход + аккумуляторной батареи после главного реле	
H2	Вход + аккумуляторной батареи после главного реле	
H3		
H4	Вход Диагностика вентилятора	

Конт	Наименование	Примечание
	X1	
A1	Вход Датчик положения коленвала - А	
A2		
A3	Вход Датчик детонации - клемма 1	
A4		
B1	Вход Датчик положения коленвала -В	
B2		
B3	Вход Датчик детонации - клемма 2	
B4	Выход Главное реле	
C1		
C2	Вход Датчик температуры воздуха	
C3	Вход Датчик массового расхода воздуха	
C4	Выход Нагреватель датчика кислорода 1	
D1	Масса датчика кислорода 2	
D2		
D3	Вход Датчик температуры охлаждающей жидкости	
D4		
E1	Масса датчиков положения дроссельной заслонки 1,2	
E2		
E3		
E4	Выход Клапан продувки адсорбера	
F1	Масса датчиков массового расхода воздуха, температуры воздуха	
F2	Вход Датчик скорости автомобиля	
F3		
F4	Выход Форсунка 1 цилиндра	
G1	Масса датчика температуры охлаждающей жидкости	
G2		
G3		
G4	Выход Форсунка 2 цилиндра	
H1	Масса электроники	
H2	Масса датчика кислорода 1	
H3		
H4	Выход Форсунка 3 цилиндра	
J1	Вход Замок зажигания Кл.15	
J2	Вход Датчик положения дроссельной заслонки 2	
J3	Вход Датчик кислорода 2	
J4	Выход Форсунка 4 цилиндра	
K1	Питание датчиков массового расхода воздуха, положения дроссельной заслонки	
K2	Вход Датчик положения дроссельной заслонки 1	
K3	Вход Датчик кислорода 1	
K4	Выход Нагреватель датчика кислорода 2	
L1	Выход Катушка зажигания 1,4 цилиндра	
L2		
L3		
L4	Выход Привод дроссельной заслонки 1	
M1	Выход Катушка зажигания 2,3 цилиндра	
M2		
M3		
M4	Выход Привод дроссельной заслонки 2	

Перечень параметров, отображаемых диагностическим прибором и используемых для диагностики ЭСУД с а/м LADA KALINA и LADA SAMARA с контроллерами М74

11183-1411020-51/52 и 11183-1411020-01/02

Параметры		Холостой ход	3000 об/мин
Т воздуха	TANS , Град С	15-45	15-45
Т охлажд. Жидкости	TMOT , Град С	90-101	90-101
Напряжен. Бортсети	UBSQ , В	13.0-14.5	13.0-14.5
Положение педали.	WPED , %	0	11-15
Полож. Дросселя	WDKBA , %	2-5	7-11
Требуемые обороты	NSOL , Об/мин	840	-
Обороты двигателя	NMOT , Об/мин	840±40	3000±100
Расход воздуха	MI , Кг/ч	7.0-12	27-35
У.О.З.	ZWOUT , Град П.К.В.	9±5	32-35
Нагрузка	RI w, %	16-26	12-17
Фактор барокоррекции	FHO	0.80-1.02	0.80-1.02
Время впрыска	TIEFF , мсек	3.0-5.0	2.8-3.5
Адаптация регулировки х/х	DMVAD , %	±5	-
Вых.сигн.с датч. кислорода 1	USVKL , В	0.01-0.89	0.01-0.89
Вых.сигн.с датч. кислорода 2	USHKL , В	0.01-0.89	0.01-0.89
Коэф.кор. λ	FR w	1.00±0.02	1.00±0.02
Коэф.адапт.λ	FRA w	1.00±0.15	1.00±0.15
Продувка адсорбера	TATEOUT , %	0-8.2	0-18
Коэф.адап топлива.на х.х.	MSLEAK , кг	±2.5	-
перетечки на х.х.	MSNDKO , кг/ч	2-8	-
Период 1-го датч. Кислорода	DTPPSVKMF , сек	< 1.8	< 1.8
Пропуски зажигания	FZABGZYL_1	0	0
	FZABGZYL_2	0	0
	FZABGZYL_3	0	0
	FZABGZYL_4	0	0
Пропуски зажигания, влияющие на работоспособность нейтрализатора	FZKATS	0	0
Тек. кор. х/х	DMLLR , %	±8	-
Тек. кор. х/х	DMLLR , %	±8	-
Фактор старения нейтрализатора	AHKAT	≤0.45	≤0.45
Бит холостого хода	B II	Да	Нет
Бит регулир. в замкнут.контуре	B Ir	Да	Да
Бит разреш. Адаптац..топ-чи.	B Ira	Да/нет	Да/нет
Бит готовн.1-го дат.кислор.	B sbbvk	Да	Да
Бит готовн.2-го дат.кислор.	B sbbhk	Да/нет	Да/нет
Бит продувки адсорбера	b te	Нет/да	Нет/да
Бит датчика педали сцепления.	B kuppl	Нет/да	Нет/да
Бит датчика педали тормоза	B brems	Нет/да	Нет/да
Коды неисправностей	DFES		
Давление топлива в рампе, кПа		380±20	380±20

Перечень параметров, отображаемых диагностическим прибором и используемых для диагностики ЭСУД с а/м LADA KALINA с контроллером М17.9.7 11194-1411020-20

Параметры		Холостой ход	3000 об/мин
Т воздуха	TANS , Град С	15-45	15-45
Т охлажд. Жидкости	TMOT , Град С	82-104	82-104
Напряжен. Бортсети	UBSQ , В	13.0-14.5	13.0-14.5
Положение педали	WPED , %	0	8-15
Полож.дросселя	WDKBA , %	1-4	6-10
Требуемые обороты	NSOL , Об/мин	840	-
Обороты двигателя	NMOT , Об/мин	840±40	3000±100
Расход воздуха	MI , Кг/ч	7.0-12	≤40
У.О.З.	ZWOUT , Град П.К.В.	9±5	30-40
Отброс УОЗ по детонации	WKRIV , Град	0	-2.5- 5
Нагрузка	RI w, %	17-26	17-26
Фактор барокоррекции	FHO	0.89-1.02	0.89-1.02
Время впрыска	TIEFF , мсек	2.7-3.9	2.1-5.3
Адаптация регулировки х/х	DMVAD , %	±5	±5
Вых.сигн.с датч. Кислорода 1	USVKL , В	0.01-0.89	0.01-0.89
Вых.сигн.с датч. Кислорода 2	USHKL , В	0.01-0.89	0.01-0.89
Коэф.кор. λ	FR w	1.00±0.15	1.00±0.15
Коэф.адапт.λ	FRA w	1.00±0.15	1.00±0.15
Продувка адсорбера	TATEOUT , %	0-12	Да/нет
загрузка адсорбера	FUCOTE %	0-2	0-2
Коэф.адап топлива.на х.х.	MSLEAK , кг	±2.5	±2.5
перетечки на х.х.	MSNDKO , кг/ч	1-10	1-10
Период 1-го датч. Кислорода	DTPPSVKMF , сек	< 1.9	< 1.9
Пропуски зажигания	FZABGZYL_1-4	0	0
Пропуски зажигания, влияющие на работоспособность нейтрализатора	FZKATS	0	0
Тек. кор. х/х	DMLLR , %	±8	0
Тек. кор. х/х	DMLLR , %	±8	0
Фактор старения нейтрализатора	AHKAT	≤0.45	≤0.45

Диагностика электронных систем автомобилей приборами НПП НТС

У датчика дрос. заслонки #1	UDKP1, В	0.56 - 0.66	-
У датчика дрос. заслонки #2	UDKP2, В	4.30 – 4.50	-
У датчика педали газа #1	UPWG1ROH, В	0.43 – 0.50	-
У датчика педали газа #2	UPWG2ROH, В	0.21 – 0.26	-
Сопrotивление 1-го λ-зонда	RINV, Ом	60 – 140	-
Сопrotивление 2-го λ-зонда	RINH, Ом	60 - 140	-
Бит холостого хода	B II	Да	Нет
Бит регулир. в замкнут.контуре	B Ir	Да	Да
Бит разреш. Адаптац..топ-чи.	B Ira	Да/нет	Да/нет
Бит готовн.1-го дат. кислор.	B sbbvk	Да	Да
Бит готовн.2-го дат. кислор.	B sbbhk	Да/нет	Да/нет
Бит завершения теста нейтрализатора	B szkat	Нет/да	Нет/да
Бит завершения проверки 1-го λ-зонда	B nolsv	Нет/да	Нет/да
Бит завершения проверки 2-го λ-зонда	B nolsb	Нет/да	Нет/да
Бит обучения шкива	b fofr1	Нет/да	Нет/да
Бит продувки адсорбера	b te	Нет/да	Нет/да
Бит завершения проверки СУПБ	dfc tev	Нет/да	Нет/да
Бит датчика педали сцепления	B kuppl	Нет/да	Нет/да
Бит датчика педали тормоза	B brems	Нет/да	Нет/да
Коды неисправностей	DFES		
Давление топлива в рампе, кПа		380±20	380±20

Перечень параметров, отображаемых диагностическим прибором и используемых для диагностики ЭСУД с а/м LADA PRIORA с контроллером M17.9.7 21126-1411020-40

Параметры		Холостой ход	3000 об/мин
Т воздуха	TANS, Град С	15-45	15-45
Т охладж. Жидкости	TMOT, Град С	82-104	82-104
Напряжен. Бортсети	UBSQ, В	13.0-14.5	13.0-14.5
Положение педали	WPED, %	0	8-15
Полож.дросселя	WDKBA, %	1-4	6-10
Требуемые обороты	NSOL, Об/мин	800	-
Обороты двигателя	NMOT, Об/мин	800±30	3000±100
Расход воздуха	MI, Кг/ч	7.0-12	≤40
У.О.З.	ZWOUT, Град П.К.В.	9±5	30±5
Отброс УОЗ по детонации	WKRV, Град	0	-2.5- 5
Нагрузка	RI_w, %	15-25	15-25
Фактор барокоррекции	FHO	0.89-1.02	0.89-1.02
Время впрыска	TIEFF, мсек	2.7-3.9	2.1-5.3
Адаптация регулировки х/х	DMVAD, %	±5	±5
Вых.сигн.с датч. Кислорода 1	USVKL, В	0.01-0.89	0.01-0.89
Вых.сигн.с датч. Кислорода 2	USHKL, В	0.01-0.89	0.01-0.89
Коэф.кор. λ	FR_w	1.00±0.15	1.00±0.15
Коэф.адапт.λ	FRA_w	1.00±0.15	1.00±0.15
Продувка адсорбера	TATEOUT, %	0-20	Да/нет
загрузка адсорбера	FUCOTE %	0-2	0-2
Коэф.адап топлива.на х.х.	MSLEAK, кг	±2.5	±2.5
перетечки на х.х.	MSNDKO, кг/ч	1-10	1-10
Период 1-го датч.кислорода	DTPPSVKMF, сек	< 1.8	< 1.8
Пропуски зажигания	FZABGZYL_1-4	0	0
Пропуски зажигания, влияющие на работоспособность нейтрализатора	FZKATS	0	0
Тек. кор. х/х	DMLLRI, %	±8	0
Тек. кор. х/х	DMLLR, %	±8	0
Фактор старения нейтрализатора	АНКАТ	≤0.45	≤0.45
У датчика дрос. заслонки #1	UDKP1, В	0.56 - 0.66	-
У датчика дрос. заслонки #2	UDKP2, В	4.30 – 4.50	-
У датчика педали газа #1	UPWG1ROH, В	0.43 – 0.50	-
У датчика педали газа #2	UPWG2ROH, В	0.21 – 0.26	-
Сопrotивление 1-го λ-зонда	RINV, Ом	60 – 140	-
Сопrotивление 2-го λ-зонда	RINH, Ом	60 - 140	-
Бит холостого хода	B II	Да	Нет
Бит регулир. в замкнут.контуре	B Ir	Да	Да
Бит разреш. Адаптац..топ-чи	B Ira	Да/нет	Да/нет
Бит готовн.1-го дат.кислор.	B sbbvk	Да	Да
Бит готовн.2-го дат.кислор.	B sbbhk	Да/нет	Да/нет
Бит завершения теста нейтрализатора	B szkat	Нет/да	Нет/да
Бит завершения проверки 1-го λ-зонда	B nolsv	Нет/да	Нет/да
Бит завершения проверки 2-го λ-зонда	B nolsb	Нет/да	Нет/да
Бит обучения шкива	b fofr1	Нет/да	Нет/да
Бит продувки адсорбера	b te	Нет/да	Нет/да
Бит завершения проверки СУПБ	dfc tev	Нет/да	Нет/да
Бит датчика педали сцепления	B kuppl	Нет/да	Нет/да
Бит датчика педали тормоза	B brems	Нет/да	Нет/да
Коды неисправностей	DFES		
Давление топлива в рампе, кПа		380±20	380±20

Перечень параметров, отображаемых диагностическим прибором и используемых для диагностики ЭСУД с а/м LADA 4x4 с контроллером Bosch ME17.9.7 21214-1411020-50

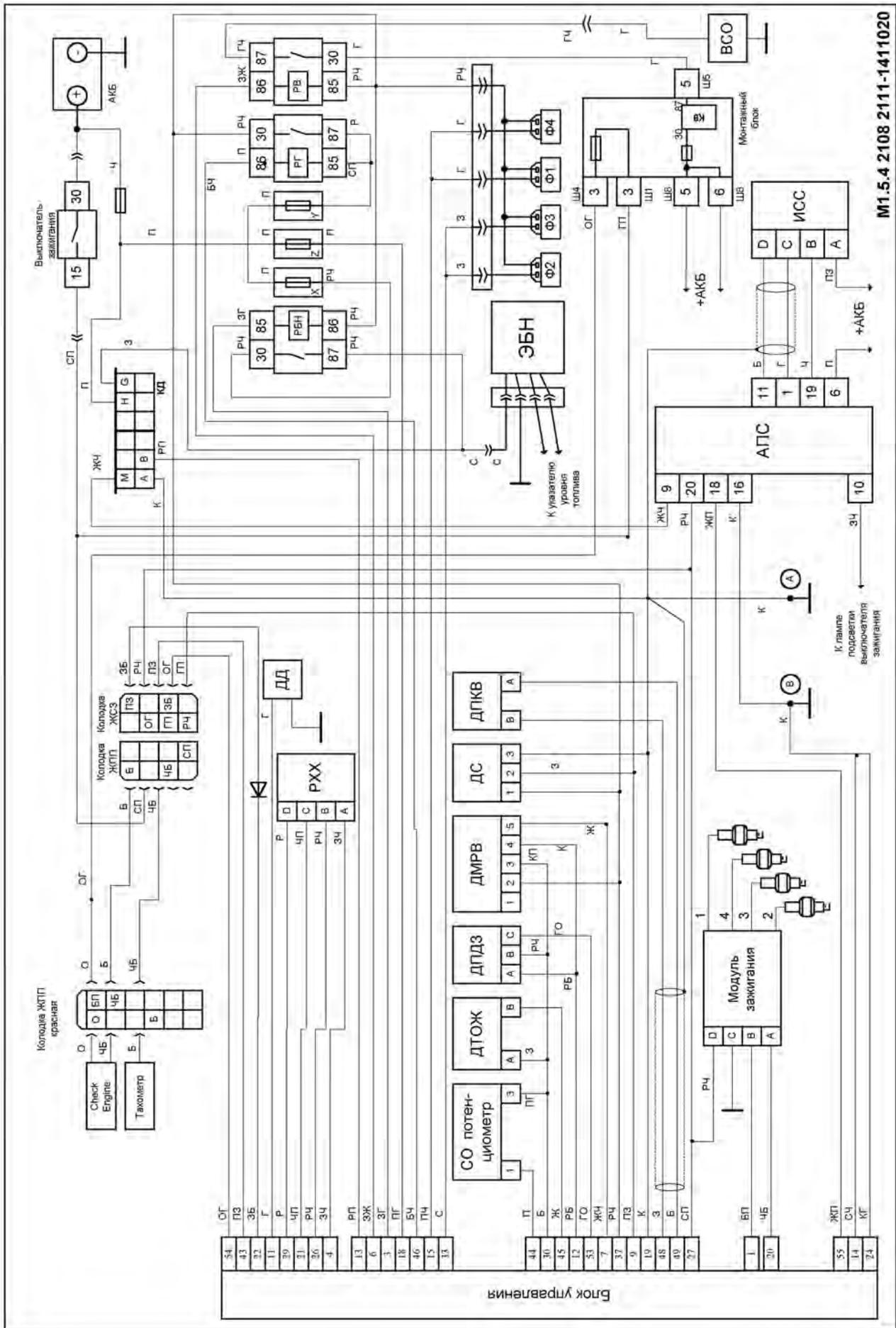
Параметры		Холостой ход	3000 об/мин
Т воздуха	TANS, Град С	15-45	15-45
Т охлажд. Жидкости	TMOT, Град С	90-104	90-104
Напряжен. Бортсети	UBSQ, В	13.0-14.5	13.0-14.5
Положение педали.	WPED, %	0	8-15
Полож.дросселя	WDKBA, %	2-5	6-10
Требуемые обороты	NSOL, Об/мин	840	-
Обороты двигателя	NMOT, Об/мин	840±40	3000±100
Расход воздуха	MI, Кг/ч	9.0-15	≤40
У.О.З.	ZWOUT, Град П.К.В.	2-17	35-40
Отброс УОЗ по детонации	WKRВ, Град	0	-2.5- 5
Нагрузка	RI_w, %	20-30	20-30
Фактор барокоррекции	FHO	0.90-1.02	0.90-1.02
Время впрыска	TIEFF, мсек	3.2-5.5	3.2-5.5
Адаптация регулировки х/х	DMVAD, %	±5	±5
Вых.сигн.с датч. Кислорода 1	USVKL, В	0.01-0.89	0.01-0.89
Вых.сигн.с датч. Кислорода 2	USHKL, В	0.01-0.89	0.01-0.89
Кэф.кор. λ	FR_w	1.00±0.15	1.00±0.15
Кэф.адапт.λ	FRA_w	1.00±0.15	1.00±0.15
Продувка адсорбера	TATEOUT, %	0-12	Да/нет
загрузка адсорбера	FUCOTE %	0-4	0-4
Кэф.адап топлива.на х.х.	MSLEAK, кг	±2.5	±2.5
перетечки на х.х.	MSNDKO, кг/ч	1-10	1-10
Период 1-го датч. Кислорода	DTPPSVKMF, сек	< 1.8	< 1.8
Пропуски зажигания	FZABGZYL 1-4	0	0
Пропуски зажигания, влияющие на работоспособность нейтрализатора	FZKATS	0	0
Тек. кор. х/х	DMLLR1, %	±8	0
Тек. кор. х/х	DMLLR, %	±8	0
Фактор старения нейтрализатора	АНКАТ	≤0.45	≤0.45
U датчика дрос. заслонки #1	UDKP1, В	0.56 - 0.72	-
U датчика дрос. заслонки #2	UDKP2, В	4.30 - 4.50	-
U датчика педали газа #1	UPWG1ROH, В	0.43 - 0.50	-
U датчика педали газа #2	UPWG2ROH, В	0.21 - 0.26	-
Сопротивление 1-го λ-зонда	RINV, Ом	60 - 140	-
Сопротивление 2-го λ-зонда	RINH, Ом	60 - 140	-
Бит холостого хода	B_II	Да	Нет
Бит регулир. в замкнут.контуре	B_Ir	Да	Да
Бит разреш. Адаптац..топ-чи.	B_Ira	Да/нет	Да/нет
Бит готовн.1-го дат.кислор.	B_sbbvk	Да	Да
Бит готовн.2-го дат.кислор.	B_sbbhk	Да/нет	Да/нет
Бит завершения теста нейтрализатора	B_szkat	Нет/да	Нет/да
Бит завершения проверки 1-го λ-зонда	B_nolsv	Нет/да	Нет/да
Бит завершения проверки 2-го λ-зонда	B_nolsh	Нет/да	Нет/да
Бит обучения шкива	b_fofr1	Нет/да	Нет/да
Бит продувки адсорбера	b_te	Нет/да	Нет/да
Бит завершения проверки СУПБ	dfc tev	Нет/да	Нет/да
Бит датчика педали сцепления	B_kuppl	Нет/да	Нет/да
Бит датчика педали тормоза	B_brems	Нет/да	Нет/да
Коды неисправностей	DFES		
Давление топлива в рампе, кПа		250±20	300±20

Приложение 4

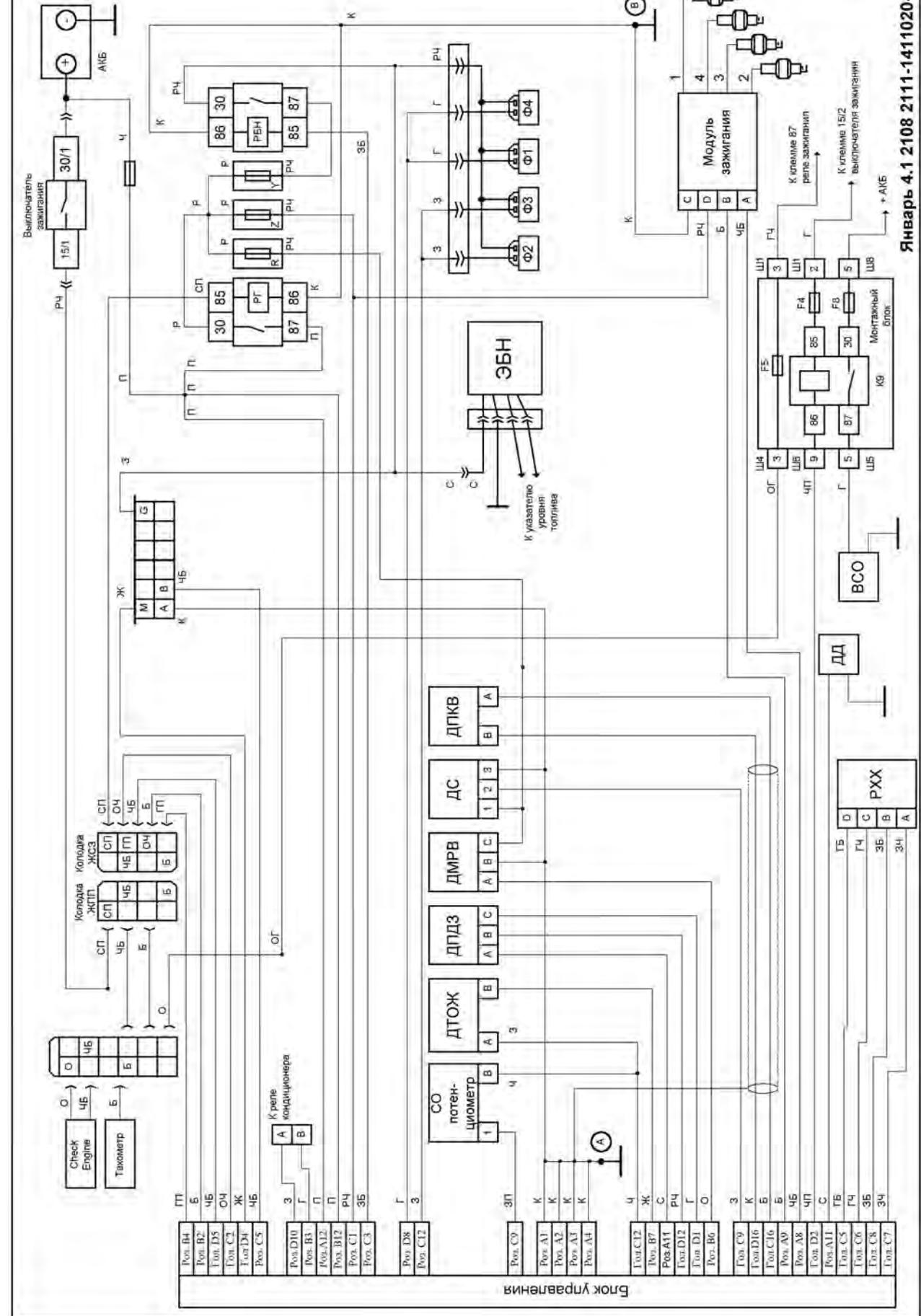
Схемы электрических соединений системы управления двигателем.

Список сокращений

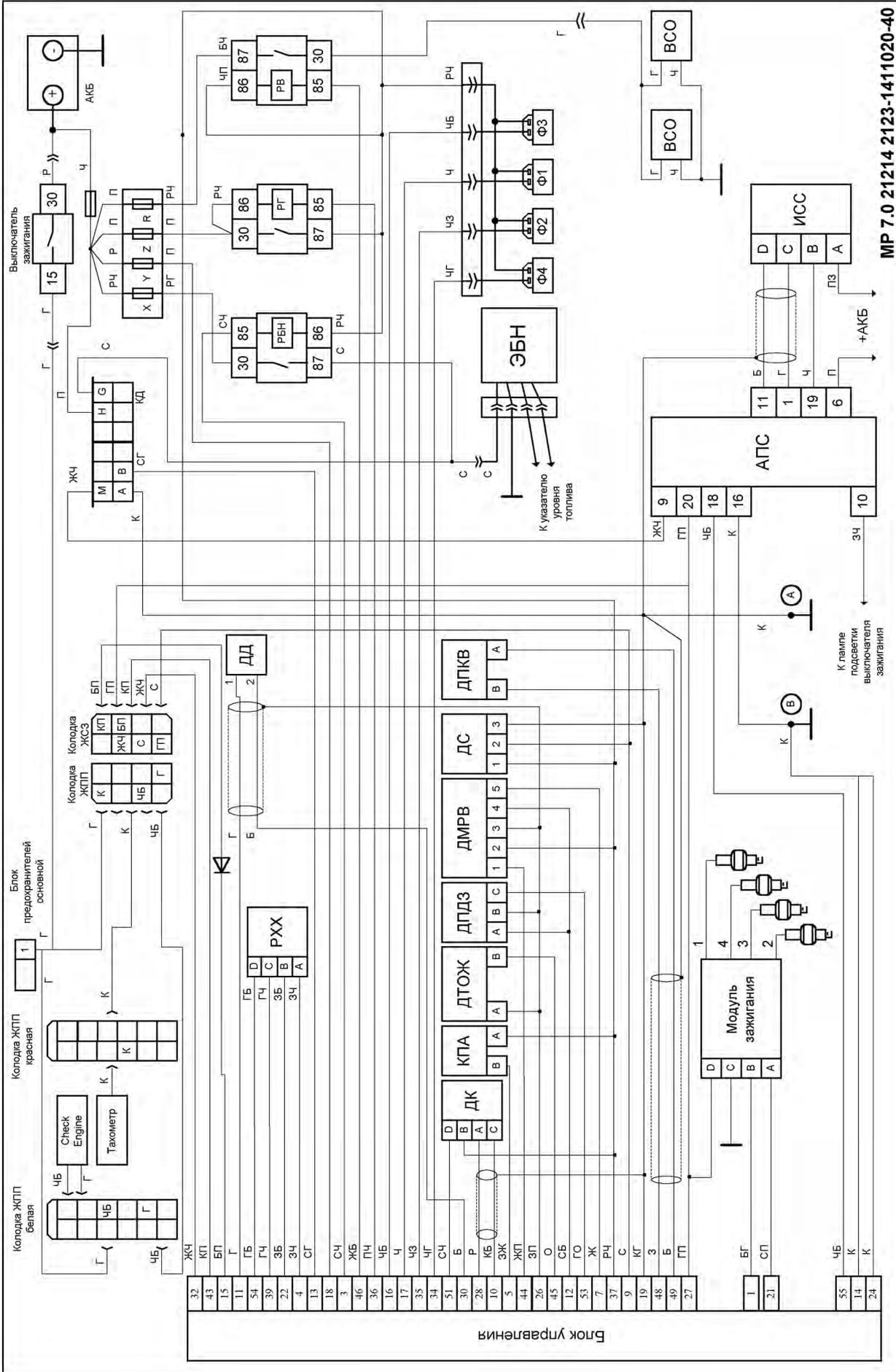
- РХХ - регулятор холостого хода
 ДД - датчик детонации
 КД - колодка диагностики
 РБН - реле бензонасоса
 РГ(РГЛ) - главное реле
 РВ - реле вентилятора охлаждения
 X,Y,Z - предохранители
 АКБ - аккумуляторная батарея
 ДК - датчик кислорода (L-зонд)
 КПА - клапан продувки адсорбера
 ДПДЗ - датчик положения дроссельной заслонки
 ДТОЖ(ДТОХЛ) - датчик температуры охлаждающей жидкости
 ДТВ - датчик температуры воздуха
 ДМРВ - датчик массового расхода воздуха
 Рабс - датчик абсолютного давления
 ДС - датчик скорости
 ДПКВ - датчик положения коленчатого вала
 ЭБН - электробензонасос
 Ф1,Ф2,Ф3,Ф4 - топливные форсунки
 КЗ - катушка зажигания
 ВСО - вентилятор системы охлаждения
 ДФ - датчик положения распределительного вала (датчик фаз)
 АПС - автомобильная противоугонная система (иммобилайзер)
 ДКА - датчик кислорода диагностический
 ДКу - датчик кислорода управляющий
 ДАДМ - датчик контрольной лампы давления масла
 ДУТОЖ - датчик указателя температуры охлаждающей жидкости
 ДНД - датчик неровной дороги
- РВ1 - реле 1 вентилятора системы охлаждения
 РВ2 - реле 2 вентилятора системы охлаждения
 РВЛ - реле вентилятора левого
 РВП - реле вентилятора правого
 ВСОЛ - вентилятор системы охлаждения левый
 ВСОП - вентилятор системы охлаждения правый
- Колодка ЖСЗ-ЖПП - колодка жгута системы зажигания к жгуту панели приборов
 Колодка ЖСЗ и ЖПБ - колодка жгута системы зажигания и жгута правого брызговика
 Колодка ЖСЗ-ЖКЗ - колодка жгута системы зажигания к жгуту катушек зажигания
 Колодка ЖКЗ-ЖСЗ - колодка жгута катушек зажигания к жгуту системы зажигания
 Колодка ЖСЗ-АБС - колодка жгута системы зажигания к жгуту АБС
 Колодка ЖСЗ-ЖДУТ - колодка жгута системы зажигания к жгуту датчика уровня топлива
 Колодка ЖДУТ-ЖСЗ - колодка жгута датчика уровня топлива к жгуту системы зажигания
 Колодка ЖЗ - колодка жгута заднего к жгуту системы зажигания
 Колодка ЖСЗ-ЖЗ - колодка жгута системы зажигания к жгуту заднему
 Колодка к РС - колодка к реле стартера
 Колодка к ЖБД - колодка жгута системы зажигания к жгуту боковых дверей
 Колодка к конд. - колодка жгута системы зажигания для подключения кондиционера
 Колодка к МК - к маршрутному компьютеру
- БКА - блок контрольных ламп
 К1, К2, К3, К4 - катушки зажигания
 FU1, FU2, FU3, FU4, FU5 - предохранители
 БК - бортовой компьютер
 Выключатель СППС - выключатель сигнала положения педали сцепления
 ИСС - индикатор состояния АПС
 Колодка ЖПП-ЖЗ - колодка жгута панели приборов к жгуту заднему
 РДп - реле дополнительное
 РСт - реле стартера
 КПр - комбинация приборов
 КЭП - контроллер электропакета



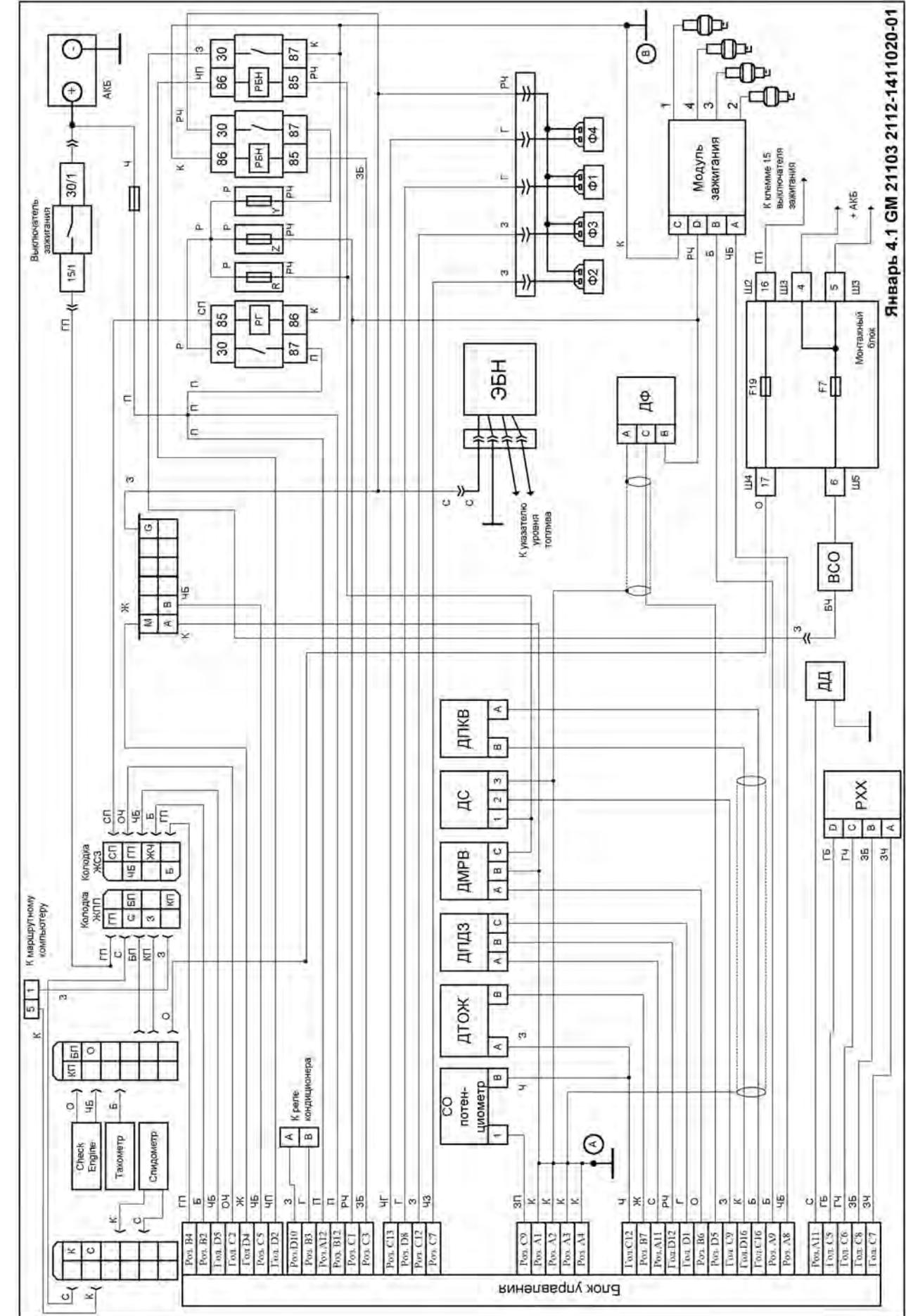
М1.5.4 2108 2111-1411020

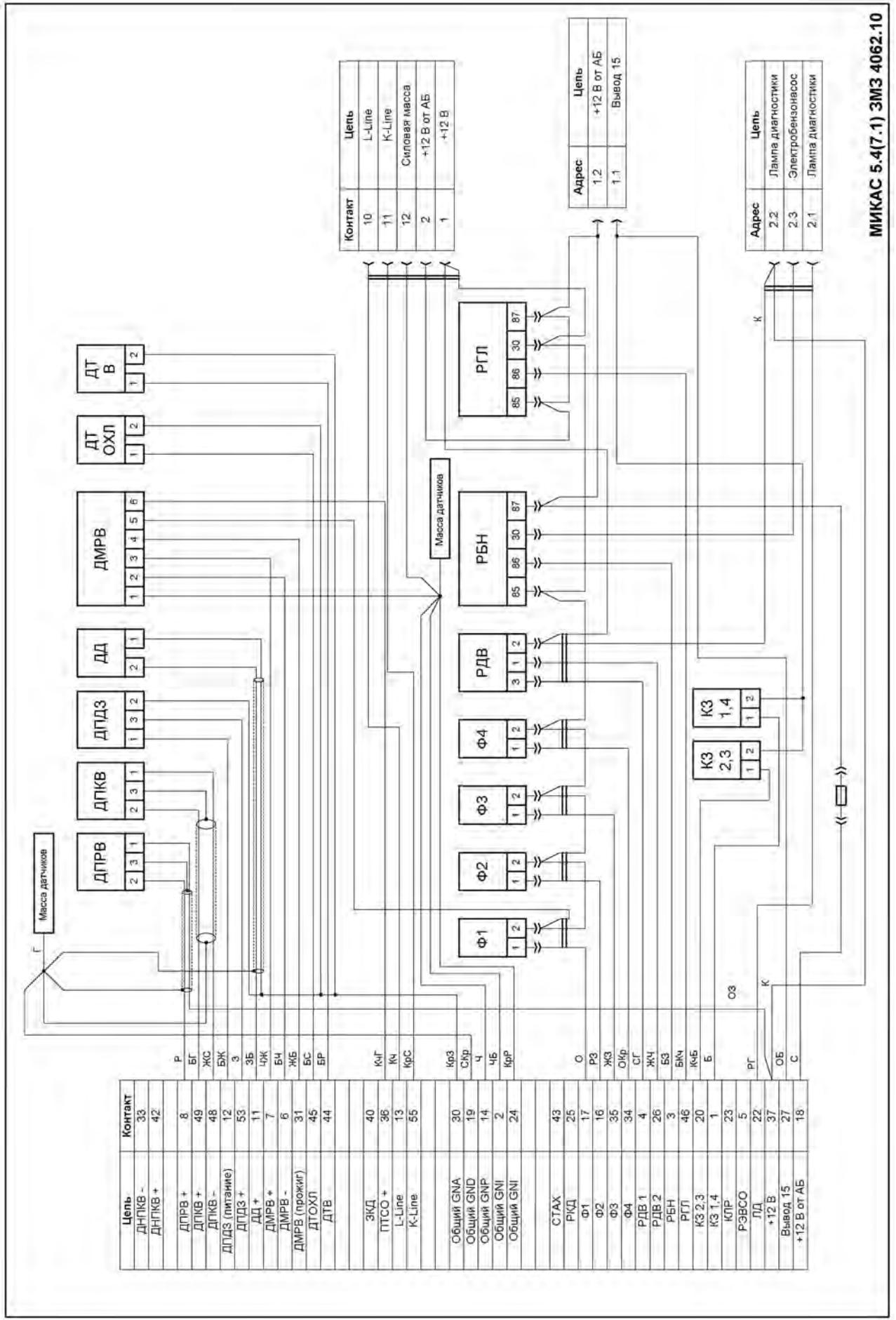


Январь 4.1 2108 2111-1411020-22

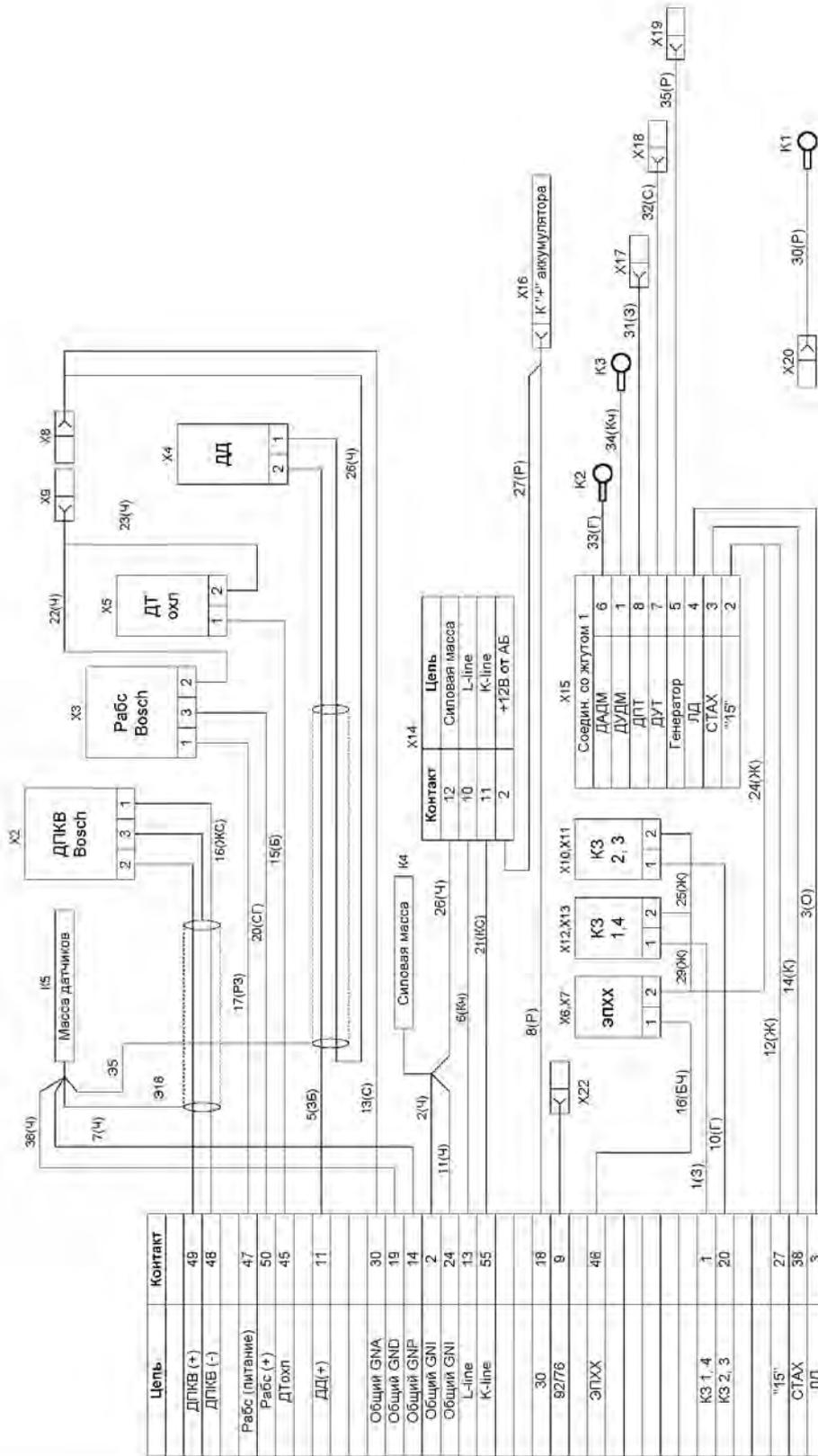


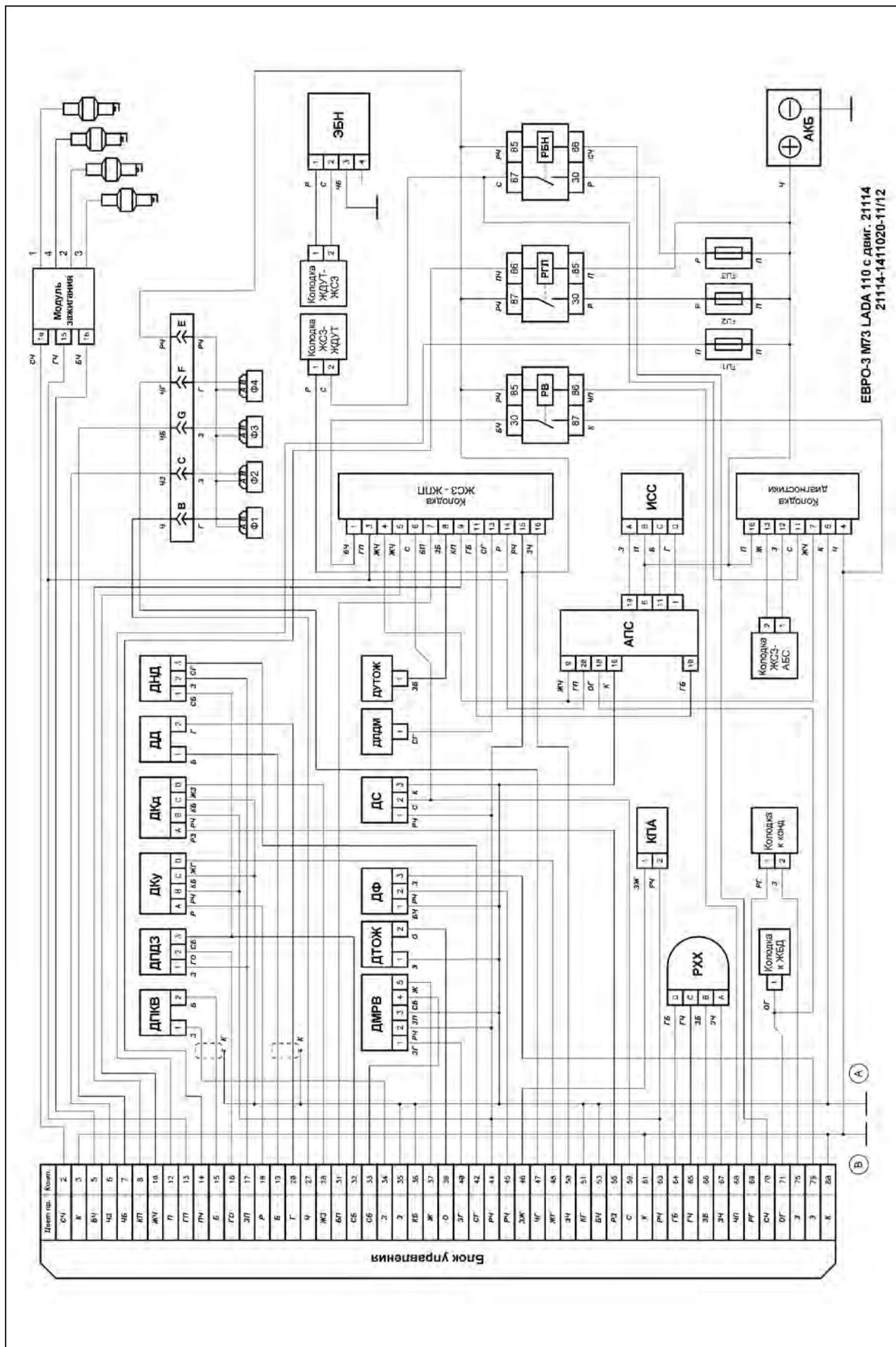
MP 7.0 21214 2123-1411020-40

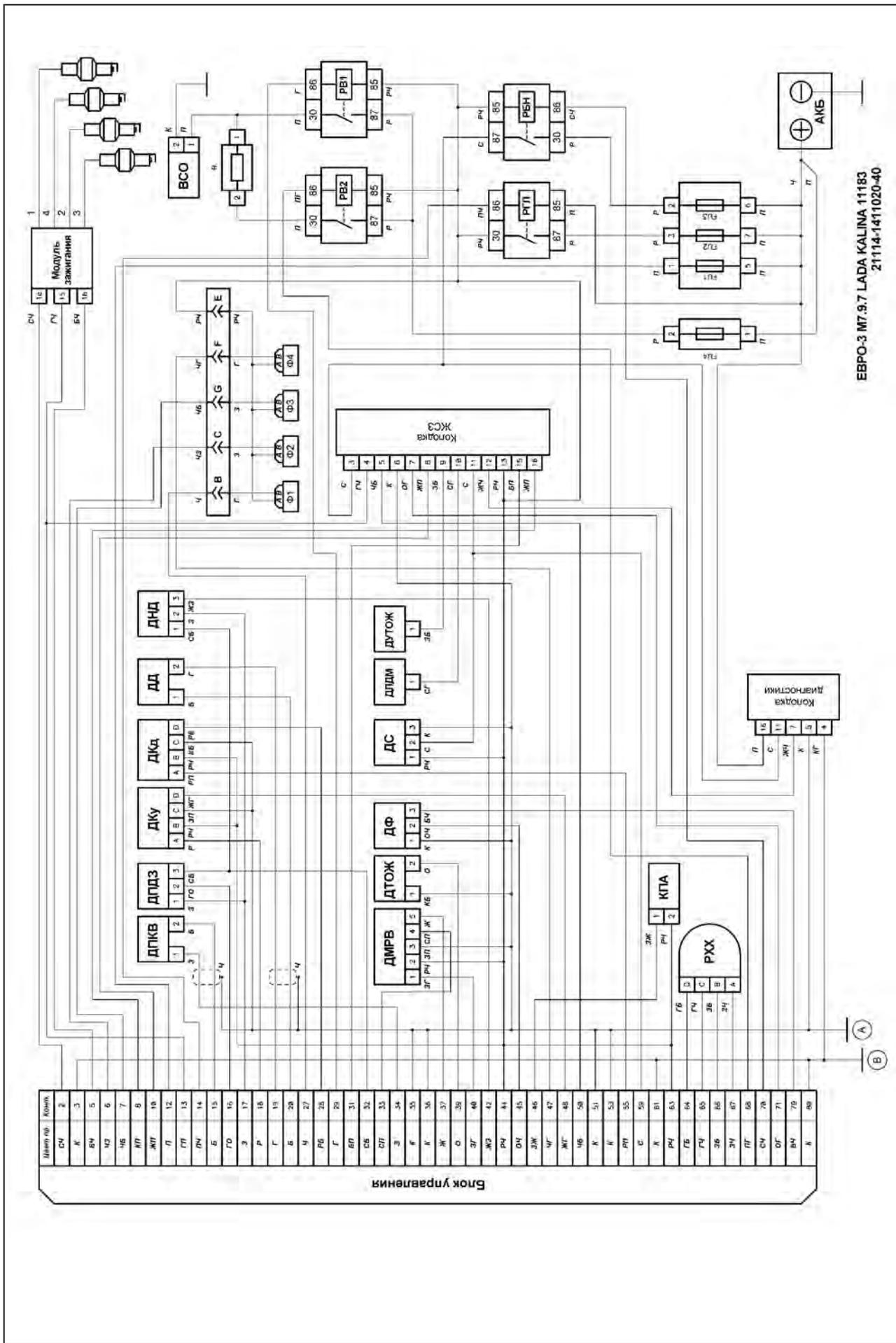




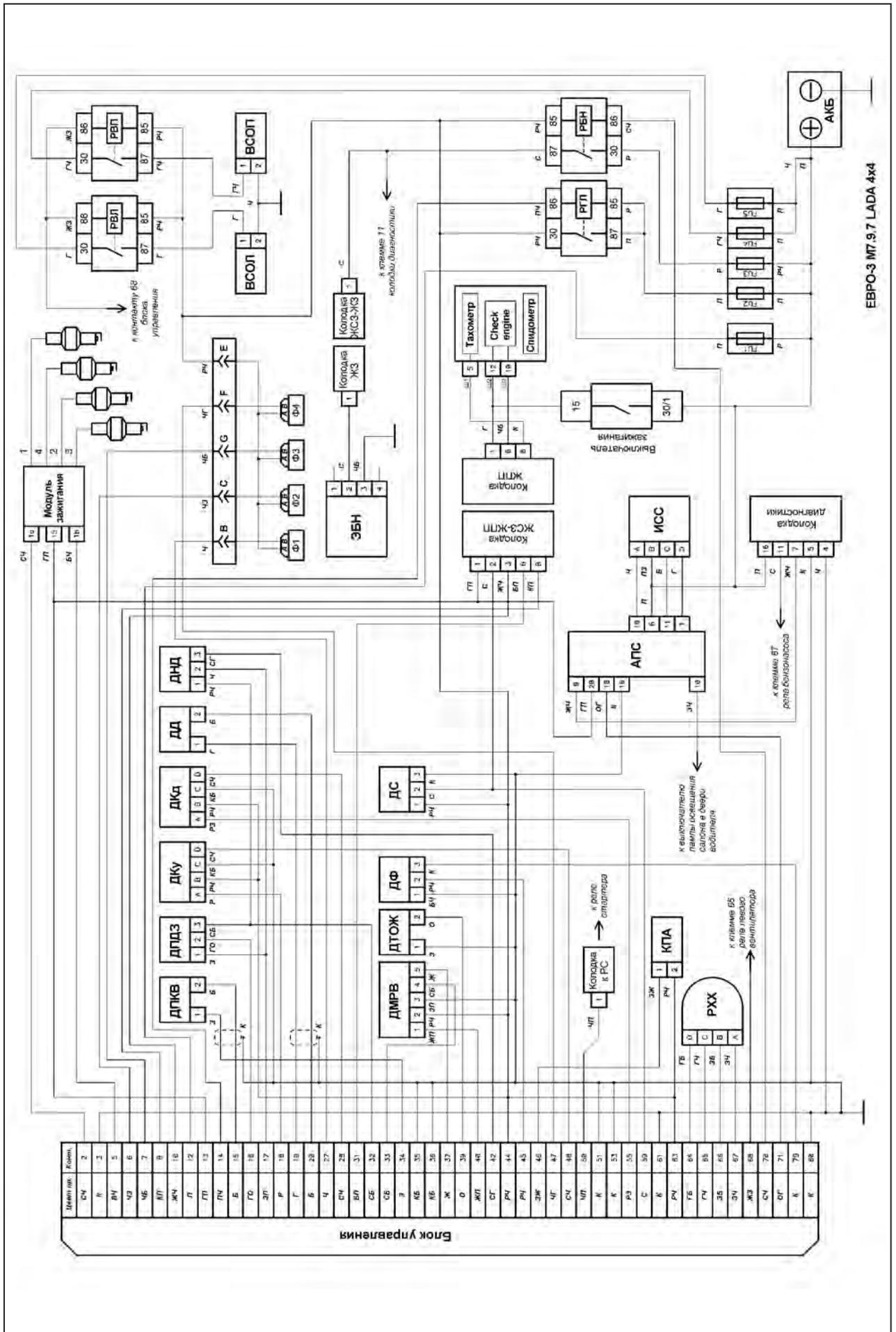
МИКАС 5.4(7.1) 3М3 4062.10



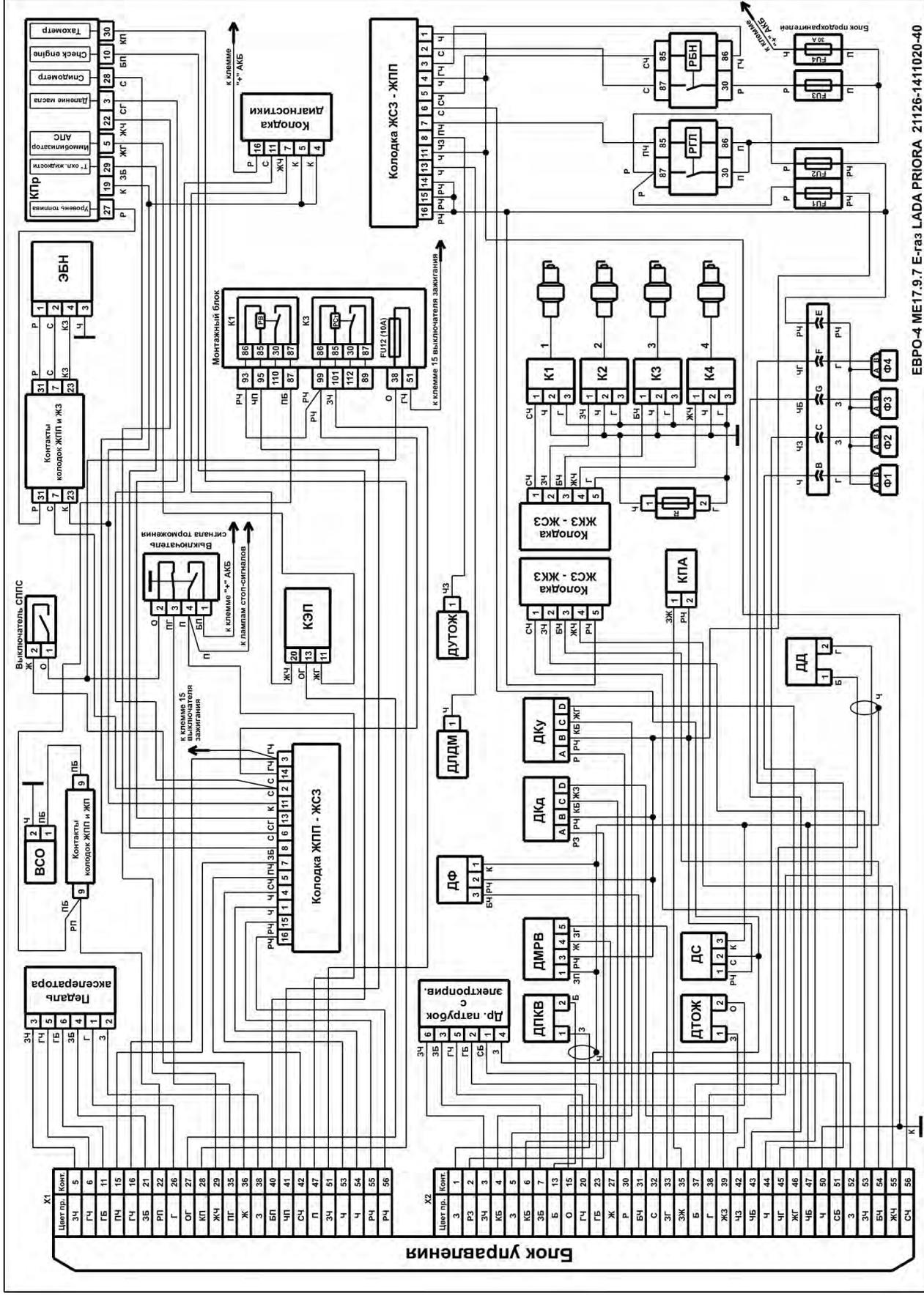




ЭБУ-3 М7.9.7 LADA KALINA 11183
 21114-1411020-40



ЕВРО-3 И7.9.7 LADA 4x4



EBPO-4 ME17.9.7 E-газ LADA PRIORA 21126-1411020-40

Дилеры НПП «НТС»

1. Самара, ООО "Техносервис" (846) 268-10-68
2. Самара, ООО "ОЛИМПАВТО" (846) 931-56-60
- Москва и центральный регион**
3. Москва, ООО "Международ.Компания АМЕВРО" (495) 799-97-39
4. Москва, ОАО "АвтоФорс" (495) 789-53-04
5. Москва, ООО "ТЕХНОСОЮЗ" (495) 777-58-34
6. Москва, ОАО "АРТЕГ" (495) 287-48-04
7. Москва, ОАО "ГАРО" (495) 518-82-92
8. Москва, ООО "КОРУС" 8-916-694-60-64
9. Москва, ЗАО "Современная Механика" (495) 981-65-87
10. Москва, ЗАО ГРУППА "ТЕХНОСЕРВИС" (495) 792-59-59
11. Москва, Торговая Компания "Автомастер" (495) 208-78-43
12. Москва, ООО "ТехСервисСнаб" (495) 488-99-80
13. Москва, ЗАО "К+К Импорт" (495) 988-09-79
14. Москва, Компания "Фримен" (495) 761-761-8
15. Москва, Компания "МАСТАК-М" (495) 789-28-27
16. Воронеж, ИП Барсуков Э.Ю. (4732) 60-57-85
17. Тула, ООО НФП "АВЕСТА-Т" (4872) 26-76-91
18. Курган, ООО "ДЛК" (ИП Лаптев О.Ю.) 8-(3522)-640-413
- Тольятти**
19. Тольятти, Предст. НПП "НТС" Кондратьев 8927-611-16-04
20. Тольятти, ООО ПТК "ЛадаТехСервис" (8482) 39-01-71
21. Тольятти, ООО "ЗАПЧАСТЬ - СЕРВИС" (8482) 76-16-42
22. Тольятти, ООО "Сервисэквип" (8482) 54-50-41
23. Тольятти, ООО "ПРЕМЬЕРА" (8482) 53-75-67
24. Тольятти, ООО "СФЕРА-СЕРВИС" (8482) 42-04-08
25. Тольятти, ООО ИТЦ "АВТОСФЕРА" (8482) 75-92-85
26. Тольятти, ЧП Чкоидзе В.З. (8927) 6-03-55-55
27. Тольятти, ООО "КАРТЕСТ" (8482) 761-689
28. Тольятти, ООО "ОЛИМПавто" (8482) 766-001
29. Тольятти, ООО "СТАВР" (8482) 317-688
- Поволжье и Северо-Запад**
30. С-Петербург, ООО "ГК "Технологии автосервиса" (812)336-2214
31. С-Петербург, АОЗТ "Технический центр" (812) 388-58-08
32. С-Петербург, ООО "Ремеза-Норд" (812) 716-24-77
33. С-Петербург, ООО "ГАРО-НЕВА" (812) 703-48-53
34. Ниж.Новгород, ООО "АВТОРЕМТЕХНИКА" (831) 4-666-795
35. Ниж.Новгород, ООО "АВТОСЕРВИССНАБ" (831) 466-56-02
36. Ниж.Новгород, ООО "АВТОДОМ-СЕРВИС" (831) 412-21-57
37. Ниж.Новгород, ЗАО "КВАЛИТЕТ" (831) 416-60-97
38. Ниж.Новгород, ООО "АвтоТехСтандарт" (831) 438-43-21
39. Казань, ООО "САКУРА" (843) 278-29-17
40. Казань, ООО "ТехноРосст" (843) 275-83-10
41. Казань, ООО "Техноросст" (843) 570-63-73
42. Чебоксары, ООО "АвтоРемТех" (8352) 63-52-97
43. Саратов, ИП Кочукова "АвтоИнструмент" (8452) 34-97-05
44. Саратов, ООО "КРАСКО" (8452) 29-24-38
45. Саратов, "Магазин "Автолидер" (8452) 29-67-91
46. Саратов, Компания "Техно АРТ" (8452) 65-15-33
47. Саратов, ООО "СпецАвтоСервис" (8452) 25-13-76
48. Пенза, ООО "СпецАвтоСервис" (8412) 55-89-95
49. Саранск, ООО "СпецАвтоСервис" (8342) 30-09-42
50. Набережные Челны, ООО "ПЛАНЕТА" (8552) 58-92-62
51. Набережные Челны, ООО «Компания Энергия» (8552)397-269
52. В.Новгород, ООО "АвтоСервисТорг" (816-2) 55-77-14
53. В.Новгород, ЗАО "ГАРО-Трейд" (8162) 18-69-85
54. Вологда, ООО "СПОРТ-АВТО" (8172) 51-03-71
55. Вологда, ООО "ПромСнабГАРО" (8172) 25-28-08
56. Владимир, ИП Комолов С.П. (4922) 33-10-88
57. Ижевск, "РЕММАСТЕР" ЧП Чугунова Г.А. (3412) 682-976
58. Архангельск, ООО "ГАРО-Архангельск" (8182) 44-88-22
59. Архангельск, ООО "ГАРО-Сервис" (8182) 470-420
60. Ульяновск, ООО "ОЛИМПавто" (8422) 348-575
- Урал-Сибирь**
61. Екатеринбург, ТД "АвтоРемОборудование" (343) 216-14-19
62. Екатеринбург, ООО "ЮМАКС-ЦЕНТР" (343) 374-38-43
63. Екатеринбург, ЧП Партин А.Л. (343) 370-11-59
64. Екатеринбург, ООО ИЭЦ "ДИАГНОСТИКА" (343) 375-70-17
65. Екатеринбург, ЗАО "С-АВТО-Оборудование" (343) 216-96-36
66. Екатеринбург, ООО "ХОТРИДЕР" (343) 382-75-55
67. Иркутск, "ТехЦ диагностики автомобилей" (3952) 44-59-74
68. Иркутск, ООО "ПромАвто" (3952) 55-03-12
69. Кемерово, ООО "ГАРО-СИСТЕМ" (3842) 58-12-85
70. Красноярск, ООО "АВТО-ДВОР" (3912) 55-59-81
71. Красноярск, Компания "ГАРО" (3912) 255-09-55 доб.116
72. Красноярск, ООО "Амтех" (3912) 405-176
73. Новосибирск, ООО "АДЭК-Сервис" (383) 208-05-90
74. Новосибирск, ООО "Автосервисное оборудование" (383)271-4652
75. Омск, ООО "СИВИК" (3812) 57-74-20
76. Омск, ООО ПКФ "ОМАС" (3812) 53-85-52
77. Пермь, ООО ТПК "ЮМАКС-Пермь" (342) 281-45-42
78. Пермь, "РЕММАСТЕР" ЧП Чугунова Г.А. (342) 265-30-38
79. Пермь, ООО "КОЛОРТЕХ" (342) 241-42-22
80. Пермь, ООО "СТЭНТОН" (342) 269-25-25
81. Пермь, ООО ТД "СТАНКОИНКОМ" (342) 245-97-43
82. Сургут, ООО "Техно-Групп" (3462) 50-12-80
83. Сургут, ООО "ЮМАКС-Сургут" (3462) 20-60-70
84. Томск, ООО "ГАРО-СИСТЕМ" (3822) 68-06-65
85. Тюмень, ООО "ТЮМЕНЬ-ГАРО" (3452) 69-49-09
86. Тюмень, ООО "Германика-Т" (3452) 69-67-16
87. Уфа, ООО "ДЕВОНА" (3472) 777-800
88. Уфа, "Центр технической аттестации" 8917-7717147
89. Улан-Удэ, ООО "БурятАВТО" (301-2) 418-104
90. Челябинск, ООО "ОМГ" (351) 211-29-49
91. Челябинск, "ГАРО Российской Федерации" (351) 247-237-2
92. Челябинск, ООО "Гараж Чел" (351) 737-65-92
93. Челябинск, ООО "ТехноПрожект" (351) 777-14-08
94. Челябинск, ООО "СВ Центр" (351) 7-000-248
95. Челябинск, ООО "Агломерат" (351) 210-49-96
96. Челябинск, ИП Кошеленко Е.В. (351) 740-07-95
97. Тюмень, ООО "Агломерат" (3452) 318-275
- Юг**
98. Ставрополь, ООО "ЕТ-Маркет" (8652) 573-835
99. Волгоград, ООО "ИНВАКАМ" (8442) 37-36-85
100. Волгоград, ИП Кадин В.В. (8442) 50-23-34
101. Волгоград, ИП Малышкин М.Н. (8442) 36-55-14
102. Волгоград, "Инжектор-Н" (8442) 48-50-83
103. Краснодар, ООО "Техно-Юг" (861) 236-60-54
104. Краснодар, ИП Кондра В.В. "ДиагностикиNET" (861)233-6257
105. Краснодар, ООО "Автопромснаб" (861) 274-54-43
106. Ростов-на Дону, ООО "Смарт-Дон" (8632) 73-25-66
107. Ростов-на Дону, ООО "РЕКАМ" (863) 292-30-70
108. Ростов-на Дону, ООО "ТТС-СПИМ" (863) 248-44-24
109. Орск, ИП Дядюра А.П. 89058995403
110. Оренбург, ООО "ОЛИМПавто" (3532) 985-950
- Ближнее зарубежье**
111. Беларусь, г.Минск, РУП «МОП ВТИ» +37 (517) 203-30-09
112. Беларусь, г.Минск, УП «Белскорпио» +37 (517) 280-13-89
113. Украина, г.Киев, ООО "Планета оборудования" +38 044 583 06 46

Обратная связь

Уважаемые пользователи продукции НПП «НТС»!

Ваше мнение о выпускаемом нами оборудовании всегда ценно и важно для нас. Ваши задачи диагностики реализуются в наших новых моделях, приборах и программах. Мы развиваемся, используя ваш опыт.

Мы внимательно относимся ко всем вашим замечаниям, вопросам и предложениям. По многоканальному телефону (846) 269-50-20, обратившись в службу технической поддержки, вы можете задать свои вопросы и получить оперативную консультацию. На нашем сайте в Интернете активно работает форум, где вы также можете задать вопрос, получить ответ нашего специалиста, обсудить интересующую вас тему с коллегами.



Техносервис



курсы диагностов

443069, Россия г.Самара, ул.Авроры, 106

**+7(846) 268-10-68, 268-10-86,
268-42-42, 269-95-00,
264-94-24**

www.tts-samara.ru, tts@tts-samara.ru

**ДИАГНОСТИКА
ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ АВТОМОБИЛЕЙ
ПРИБОРАМИ НПП «НТС».**

Изд. 15-е, доп.

Приглашаем к сотрудничеству!

НПП «НТС» расширяет дилерскую сеть и **приглашает к сотрудничеству дилеров в России**. Отпуск продукции осуществляется по дилерским ценам.
По всем вопросам обращайтесь по тел. в Самаре (846) 269-50-20
или e-mail:market.nts@mail.ru

НПП «НТС» расширяет дилерскую сеть и **приглашает к сотрудничеству дилеров стран СНГ**. Отпуск продукции с русской документацией и русско-английским программным обеспечением для дилеров в странах СНГ осуществляется по российским ценам.
По всем вопросам обращайтесь по тел. в Самаре (846) 269-50-20
или e-mail:export.nts@mail.ru

НПП «НТС» предлагает размещение рекламных модулей

- в книге «Диагностика электронных систем автомобилей приборами НПП «НТС».
- в тех.документации на продукцию.
- в Каталоге продукции НПП «НТС».
- на CD (DVD) с тех. документацией.

Обращайтесь в отдел сбыта
e-mail:market.nts@mail.ru

Обратная связь

Уважаемые пользователи продукции НПП «НТС»!

Ваше мнение о выпускаемом нами оборудовании всегда ценно и важно для нас. Ваши задачи диагностики реализуются в наших новых моделях, приборах и программах. Мы развиваемся, используя ваш опыт.

Мы внимательно относимся ко всем вашим замечаниям, вопросам и предложениям. По многоканальному телефону (846) 269-50-20, обратившись в службу технической поддержки, вы можете задать свои вопросы и получить оперативную консультацию.

На нашем сайте в Интернете активно работает форум, где вы также можете задать вопрос, получить ответ нашего специалиста, обсудить интересующую вас тему с коллегами.

Подписано в печать 30.04.2013.
Формат 60x84/8. Бумага офсетная. Печать офсетная.
Объем 4,88 усл. печ. л. Тираж 2000 экз. Заказ 516.

Отпечатано в типографии ООО «ОФОРТ»
443068, г. Самара, ул. Революционная, 70, Литера П
Тел.: 372-00-56, 372-00-57



ДСТ-14 - диагностический сканер тестер для автомобилей ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, ИЖ, ЗАЗ, ЗИЛ, ПАЗ, МАЗ, GM-AVTOVAZ, CeAZ, КАМАЗ, Daewoo/Chevrolet, Daewoo, группы VAG (Audi, VW, Skoda, Seat), Kia, Opel, Renault, Peugeot, Fiat, Citroen, Hyundai, Ford, BAW, Great Wall, Chery, Mazda, Mitsubishi, Toyota/Lexus, Foton, Suzuki, Ssang Yong, Hafei. Питание +12В, +24В. Более 810 диагностируемых блоков! Встроенный коммутат.диагн.интерфейсов.



Компьютерные комплексы на основе программного обеспечения МТ10. Диагностика более 1600 типов ЭБУ. Мотор-Тестер МТ10КМ с АМД-4АКМ: мотор-тестер для бензиновых автомобилей, сканер и база данных. Дизель-Тестер МТ10Д С АМД-4Д: дизель-тестер для дизельных автомобилей, сканер и база данных. Сканер МТ10СОМ с АМД-10СО: компьютерный сканер, расширенные функции мотор-тестера начального уровня и база данных.



ДСТ-6С - тестер для диагностики форсунок, шаговых и моментных двигателей регуляторов ХХ; состояния резистора ДПДЗ, датчиков массового расхода воздуха, абсолютного давления, кислорода (L-зонд); имитации сигналов ДПКВ, датчика Холла и ДПРВ.



UMM-2 - мультиметр автомобильный, предназначен для измерения постоянного напряжения, постоянного тока, сопротивления, проверки состояния диодов, напряжения во вторичных цепях зажигания, оборотов двигателя и УЗСК (угол замкнутого состояния контактов).



Специализированные тестеры: тестер модулей зажигания ТМЗ-2М, тестер катушек зажигания ТКЗ-2М, тестер регулятора оборотов холостого хода ДХХ-2ВАЗ. Средства диагностики форсунок: компактные тестеры форсунок ТФ-6, индикатор форсунок ИФ-8.



ПБ-6 - программатор блоков для модификации программного обеспечения электронных блоков управления Январь 5.1, Январь 5.1.Х, Январь 7.2, VS-5.1, VS-5.6, Микас-7.1, Микас-7.2, Микас-7.6, установленных на автомобилях ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, Daewoo (Sens).



Специализированное оборудование: имитаторы датчиков ИД-2, ИД-4, имитатор датчика положения коленчатого вала ИДК-2, стробоскоп автомобильный Искра-А, разрядники высоковольтные Р1-2С, Р4-8С, разрядник-тестер ИР-2.



Приборы для диагностики дизельных автомобилей: дизельный стробоскоп-тахометр ДСУ-2, пьезоэлектрические датчики пульсации давления ПД-4, ПД-6.



МТА-4, МТА-4ИР - манометры топливной рампы для измерения давления в топливной системе автомобилей ВАЗ и ГАЗ. **МВС-2** - манометр для контроля выпускной системы двигателей внутреннего сгорания инжекторных автомобилей ВАЗ.



Гаражное оборудование: стойки компьютерные СКАТ-2РГ, шкафы инструментальные ШИ-2. Устройство зарядное ПИКА-2.

