



Книга-подарок  
для покупателей  
продукции НПП «НТС»

# ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ АВТОМОБИЛЕЙ ПРИБОРАМИ НПП «НТС»



НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ в 10-м издании:  
Карта покрытия - более 220 диагностируемых блоков  
Новинки - приборы НПП «НТС»  
DST-10H – теперь с 6 прошивками и  
возможностью обновления через Интернет!  
Обновленная статья «Диагностика автомобилей ВАЗ»  
Серия статей Г.Н.Емелькина из журнала «За рулем»  
Статьи победителей конкурса НПП «НТС» - 2007  
Конкурс НПП «НТС» - 2008



**НПП «НТС»**  
Самара 2008

# **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.hippo.ru](mailto:market@nts.hippo.ru)  
Интернет: [www.nppnts.ru](http://www.nppnts.ru)

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

– Изд. 10-е, доп. – Самара: НПП «НТС», 2008. – 178 с.

**В данное издание вошло описание диагностических приборов и компьютерных комплексов, выпускаемых предприятием НПП «НТС» для автомобилей ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, ИЖ, ШЕВРОЛЕ-НИВА, DAEWOO, KIA-SHUMA/SPECTRA, RENAULT Logan, HYUNDAI Accent, Ford Focus, OPEL, VAG: AUDI, VW, SKODA, SEAT.**

**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.....	11
А.М.БАНОВ, А.П.ДЯДЮРА ДИАГНОСТИКА АВТОМОБИЛЕЙ ВАЗ, ОСНАЩЕННЫХ ЭСУД.....	29
А.П.ДЯДЮРА РАБОТА С ТЕСТРОМ ДСТ-2М (ДСТ-10Н) .....	52
А.П.ДЯДЮРА РАБОТА С ПРОГРАММОЙ МТ10 В РЕЖИМЕ СКАНЕРА.....	69
Г.Н. ЕМЕЛЬКИН СТАТЬИ ИЗ ЖУРНАЛА "ЗА РУЛЕМ" .....	89
СТАТЬИ ПОБЕДИТЕЛЕЙ КОНКУРСА НПП «НТС» -2008 .....	105
ИЗБРАННЫЕ СТАТЬИ ПОБЕДИТЕЛЕЙ КОНКУРСА НПП «НТС» -2007 .....	125
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	
АВТОМОБИЛИ ВАЗ С ВПРЫСКОВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ В ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	138
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	
КОДЫ НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....	139
КОДЫ НЕИСПРАВНОСТЕЙ СЕМЕЙСТВА BOSCH M1.5.4, BOSCH M1.5.4N .....	141
КОДЫ НЕИСПРАВНОСТЕЙ BOSCH MP7.0 EURO2 .....	142
КОДЫ НЕИСПРАВНОСТЕЙ GM ISFI-2S .....	142
КОДЫ НЕИСПРАВНОСТЕЙ GM EFI-4 .....	143
КОДЫ НЕИСПРАВНОСТЕЙ МИКАС 5.4, МИКАС 7.1 .....	143
КОДЫ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЯНВАРЬ-4.....	146
КОДЫ НЕИСПРАВНОСТЕЙ САУО, САУКУ .....	146
КОДЫ НЕИСПРАВНОСТЕЙ BOSCH M7.9.7.....	147
КОДЫ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЯНВАРЬ 7.2 .....	148
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	
ЭБУ ВАЗ И ГАЗ С 55-ТИ КОНТАКТН. РАЗЪЕМАМИ. ОПИСАНИЕ КОНТАКТОВ.....	149
ЭБУ BOSCH M7.9.7, ЯНВАРЬ 7.2 С 81 КОНТАКТН. РАЗЪЕМАМИ. ОПИСАНИЕ КОНТАКТОВ.....	153
ПРИЛОЖЕНИЕ 4	
СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ.....	156
M1.5.4 ЯНВАРЬ 5.1.1 21102.....	157
M1.5.4 2108.....	158
M1.5.4 21102.....	159
ЯНВАРЬ 4.1 2108.....	160
MP 7.0 21214 .....	161
MP 7.0 21102 .....	162
GM 2108 .....	163
ЯНВАРЬ 4.1 GM 21103 .....	164
M1.5.4N 21102, ЯНВАРЬ 5.1 .....	165
M1.5.4N 21103, ЯНВАРЬ 5.1 .....	166
МИКАС 5.4 (7.1) ЗМЗ 4062.10 .....	167
МИКАС 5.4 (7.1) ЗМЗ 4063.10 .....	168
BOSCH M7.9.7, ЯНВАРЬ 7.2 .....	169
КОНКУРС НПП «НТС» - 2008 .....	170
ПЕРЕЧЕНЬ ПРОДУКЦИИ НПП «НТС».....	171
ДИЛЕРЫ НПП «НТС» .....	172

## 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 всесезонный 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» (ООО «НПП «НТС», г. Самара) занимает на сегодняшний день одно из лидирующих мест по разработке и производству средств автомобильной диагностики в России. Предприятие было создано в 1994 году, а уже в 1996 году НПП «НТС» начал серийный выпуск первых моделей диагностических тестеров.

Предприятием разработано и серийно выпускается семейство диагностических сканеров-тестеров семейства ДСТ – универсальных приборов для диагностики электронных систем впрыска топлива инжекторных российских автомобилей ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, ИЖ и иномарок Daewoo, Audi, VW, Seat, Skoda, Kia, Opel, Ford, Renault, Chevrolet, Hyundai. Перечень диагностируемых автомобилей непрерывно расширяется.

Постоянно обновляясь в соответствии с задачами, стоящими перед автосервисами, производится тестер ДСТ-2М с системой сменных картриджей, а также его бескартриджный аналог – тестер ДСТ-10Н. Для диагностики элементов ЭСУД выпускается тестер ДСТ-6С. Как показывает практика, тестеры ДСТ окупаются в среднем за 1-3 месяца работы автосервиса.

Глубокую и наглядную диагностику инжекторных и карбюраторных автомобилей обеспечивает компьютерный диагностический комплекс Мотор-Тестер МТ10 с функциями сканера и полноценного мотор-тестера. Также предприятием разрабатывается и выпускается широкий спектр специализированных профессиональных приборов – тестеров форсунок, тестеров модулей зажигания, тестеров регулятора оборотов холостого хода, автомобильных мультиметров, манометров топливной рампы, индикаторов форсунок, стробоскопов, имитаторов датчиков, программаторов ЭБУ, высоковольтных разрядников, световых контроллеров, специализированных кабелей для подключения к диагностируемым системам, а также гаражного оборудования.

На базе предприятия действуют учебные курсы по повышению квалификации специалистов-диагностов. Техническая поддержка пользователей осуществляется по многоканальной телефонной линии и через Интернет. Предприятие осуществляет гарантийный и послегарантийный ремонт. Что касается качества продукции, то, благодаря контролю комплектующих и технологического процесса, число отказов в течение гарантийного срока сегодня доведено до 0,1%.

По оценкам специалистов, благодаря стабильному качеству при доступной цене, ориентированности на российский рынок, более 75% предприятий российского автосервиса используют диагностическое оборудование НПП «НТС» в своей работе. Этого удалось достичь за счет построения развитой сети сбыта продукции, охватывающей на сегодняшний день 70 дилеров по продаже автосервисного оборудования во всех регионах России. У ближайшего дилера пользователь всегда может легко и быстро обновить картридж или прошивку тестера, что позволяет иметь самое современное диагностическое оборудование без дополнительной покупки базовых приборов. Обновление программных продуктов доступно также через Интернет. Часть продукции НПП «НТС» специально разрабатывается с различной языковой поддержкой и поставляется на экспорт в десятки стран.

Растущее разнообразие и усложнение автомобильных электронных систем стимулирует расширение ассортимента диагностического оборудования и его функциональных возможностей, и в интересах пользователей своей продукции НПП «НТС» стремится во всем соответствовать этим требованиям.



### АвтоВАЗ рекомендует

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

Прибор	Назначение	Аналог или замена
ДСТ-2М	Диагностический тестер-сканер	Тестер-сканер ДСТ-1Н, Сканер МТ10СО
ДСТ-6С	Тестер устройств ЭСУД	Тестеры форсунок ТФ-2, ТФ-4, Тестер модулей зажигания ТМЗ-2М, Тестер ТКЗ-2М, Тестер ДХХ-2ВАЗ, Разрядник Р4-6С (8С)
ИД-2, ИД-4	Имитаторы датчиков	
МТА-2	Манометр топливной рампы	Манометр МТА-2ИР, МТА-4ИР

Основание: Табель технологического оборудования и оснастки для оснащения предприятий сервисного-бытовой сети ОАО «АвтоВАЗ», г.Тольятти, 2004г.; заводские руководства по ремонту и диагностике автомобилей ВАЗ.

**Электронные системы, диагностируемые приборами предприятия «НПП НТС»**

Автомобиль					Диагностич. оборудование		
№ п/п	Производитель	Блок управления	Марка автомобиля	Год выпуска	ДСТ-2М	ДСТ-10Н	МТ10
1	ВАЗ	Январь 4	ВАЗ 21хх	до 2003	•	•	•
2	ВАЗ	Январь 5.1 E2	ВАЗ 21хх	до 2003	•	•	•
3	ВАЗ	Январь 5.1.1 P83	ВАЗ 21хх	до 2003	•	•	•
4	ВАЗ	Январь 5.1.2 P83	ВАЗ 21хх	до 2003	•	•	•
5	ВАЗ	Январь 5.1.3 E2	ВАЗ 2106-20, ВАЗ 21043-20, ВАЗ 21061-20		•	•	•
6	ВАЗ	Январь 7.2 E2	ВАЗ 21хх до 2003г., ВАЗ 2170 Приора, ВАЗ 1118 Калина, ВАЗ 2106-20	до 2003	•	•	•
7	ВАЗ	Bosch M1.5.4 P83	ВАЗ 21хх до 2003г., ВАЗ 21043-20, ВАЗ 21061-20	до 2003	•	•	•
8	ВАЗ	Bosch M1.5.4N E2	ВАЗ 21хх до 2003г., ВАЗ 21043-20, ВАЗ 21061-20	до 2003	•	•	•
9	ВАЗ	Bosch M2.8	ВАЗ 21106				•
10	ВАЗ	Bosch MP7.0 E2	ВАЗ 21хх	до 2003	•	•	•
11	ВАЗ	Bosch MP7.0 E3	ВАЗ 21хх	до 2003	•	•	•
12	ВАЗ	Bosch M7.9.7 E2	ВАЗ 21хх до 2003г., ВАЗ 2170 Приора, ВАЗ 1118 Калина	до 2003	•	•	•
13	ВАЗ	Bosch M7.9.7 E3	ВАЗ 2170 Приора, ВАЗ 1118 Калина		•	•	•
14	ВАЗ	Bosch M7.9.7 E4	ВАЗ 2170 Приора, ВАЗ 1118 Калина		•	•	•
15	ВАЗ	GM EFI 4	ВАЗ 21хх	до 2003	•	•	•
16	ВАЗ	GM ISFI 2S	ВАЗ 21хх	до 2003	•	•	•
17	ВАЗ	GM ITMS 6F	ВАЗ 21хх	до 2003	•	•	•
18	ВАЗ	VS 5.1 E2	ВАЗ 21хх до 2003г., ВАЗ 21043-20, ВАЗ 21061-20	до 2003	•	•	•
19	ВАЗ	VS 5.1 P83	ВАЗ 21хх до 2003г., ВАЗ 21043-20, ВАЗ 21061-20	до 2003	•	•	•
20	ВАЗ	M73 E3	ВАЗ 2170 Приора, ВАЗ 1118 Калина, ВАЗ 2106-20				•
21	ВАЗ	M10 E3	ВАЗ 21хх	до 2003			•
22	ВАЗ	АПС 6 (иммобилизатор)	ВАЗ 21хх до 2003г., ВАЗ 2170 Приора, ВАЗ 1118 Калина	2004-	•	•	•
23	ВАЗ	СНПБ ВАЗ 2110	ВАЗ 2110 (эксп.)	2004-	•	•	•
24	ВАЗ	САУКУ клим.установка	ВАЗ 21хх	2003-	•	•	•
25	ВАЗ	САУКУ Приора	ВАЗ 2170 Приора				•
26	ВАЗ	САУО (отопитель)	ВАЗ 21хх	2003-	•	•	•
27	ВАЗ	САУО Приора	ВАЗ 2170 Приора				•
28	ВАЗ	СНПБ ВАЗ 1118	ВАЗ 1118 Калина		•	•	•
29	ВАЗ	СНПБ ВАЗ 2170	ВАЗ 2170 Приора		•	•	•
30	ВАЗ	Bosch ABS 8.1 (антиблок. система)	ВАЗ 2170 Приора, ВАЗ 1118 Калина		•	•	•
31	ВАЗ	ЭМУРУ (Калуга) (электроусил. руля)	ВАЗ 2170 Приора, ВАЗ 1118 Калина		•	•	•
32	ВАЗ	ЭМУРУ (ДААЗ)	ВАЗ 2170 Приора, ВАЗ 1118 Калина		•	•	•
33	ВАЗ	ЭМУРУ (Махачкала)	ВАЗ 1118 Калина		•	•	•
34	ВАЗ	Электропакет НОРМА	ВАЗ 1118 Калина				•
35	ВАЗ	Электропакет ПРИОРА	ВАЗ 2170 Приора				•
36	ВАЗ	Электропакет КАЛИНА-ЛЮКС	ВАЗ 1118 Калина				•
37	ВАЗ	Дверь водителя КАЛИНА-ЛЮКС	ВАЗ 1118 Калина				•
38	ГАЗ	Микас 5.47	Волга, Газель		•	•	•
39	ГАЗ	Микас 5.47 КЗ	Волга, Газель		•	•	•
40	ГАЗ	Микас 7.1	Волга, Газель		•	•	•

## Диагностическое оборудование

Автомобиль					Диагностич. оборудование		
№ п/п	Производитель	Блок управления	Марка автомобиля	Год выпуска	ДСТ-2М	ДСТ-10Н	МТ10
41	ГАЗ	Микас 7.1 КЗ	Волга, Газель		•	•	•
42	ГАЗ	Микас 7.2	Волга, Газель		•	•	•
43	ГАЗ	Микас 11 Е2	Волга, Газель		•	•	•
44	ГАЗ	Микас 11 МТ Е3 (мех. дроссель)	Волга, Газель		•	•	•
45	ГАЗ	Микас 11 ЕТ Е3 (электр. дроссель)	Волга, Газель		•	•	•
46	ГАЗ	Микас 11 CR Е3 (Chrysler)	Волга		•	•	•
47	ГАЗ	Автрон М1.5.4	Волга, Газель				•
48	ГАЗ	СОАТЭ 301.3763**	Волга, Газель		•	•	•
49	ГАЗ	СОАТЭ 302.3763**	Волга, Газель		•	•	•
50	ГАЗ	СОАТЭ 309.3763**	Волга, Газель		•	•	•
51	ГАЗ	СОАТЭ по прот. Микас**	Волга, Газель		•	•	•
52	ГАЗ	СОАТЭ-31.3763	Волга, Газель		•	•	•
53	ГАЗ	VS 5.6	Волга, Газель		•	•	•
54	ГАЗ	VS 8	Волга, Газель		•	•	•
55	ГАЗ	VDO Steyr	Волга, Газель		•	•	•
56	ГАЗ	Chrysler 2.4 DOHC*	Волга		•	•	•
57	ГАЗ	МКД 105	Волга, Газель		•	•	•
58	ГАЗ	Bosch ABS 5.3 (ГАЗ)	Волга, Газель		•	•	•
59	ГАЗ	Bosch ABS 8	Волга, Газель		•	•	•
60	УАЗ	Микас-7.2	УАЗ		•	•	•
61	УАЗ	Микас-11 Е2	УАЗ		•	•	•
62	УАЗ	Микас-11 Е3	УАЗ				•
63	УАЗ	Bosch ABS 8.0	УАЗ		•	•	•
64	ИЖ	Микас 7.6	ИЖ 2xxx, ИЖ 2126, ИЖ 21261		•	•	•
65	ИЖ	Bosch М1.5.4	ИЖ 2126, ИЖ 21261		•	•	•
66	ИЖ	Январь 5.1.3	ИЖ 2126, ИЖ 21261, ИЖ 2717		•	•	•
67	ИЖ	Январь 7.2	ИЖ 2xxx, ИЖ 2717		•	•	•
68	ЗАЗ	Микас 10.3	Chevrolet Sens		•	•	•
69	GM-AVTOVAZ	Bosch М7.9.7 Е2	Шеви-Нива		•	•	•
70	GM-AVTOVAZ	Bosch МР7.0 Е2	Шеви-Нива		•	•	•
71	GM-AVTOVAZ	АПС-6 (иммобилизатор)	Шеви-Нива		•	•	•
72	GM-AVTOVAZ	СНПБ ВАЗ 2110	Шеви-Нива		•	•	•
73	GM-AVTOVAZ	СНПБ ВАЗ 2123	Шеви-Нива		•	•	•
74	GM-AVTOVAZ	ABS 5.3 (Shevy) Niva	Шеви-Нива		•	•	•
75	GM-AVTOVAZ	ABSR 5.3 (Shevy) Viva	Шеви-Нива		•	•	•
76	GM-AVTOVAZ	BOSCH М7.9.7 Е2 АС (с кондиционером)	Шеви-Нива		•	•	•
77	GM-AVTOVAZ	BOSCH М7.9.7 Е3 АС (с кондиционером)	Шеви-Нива		•	•	•
78	GM-AVTOVAZ	Z18XE Chevrolet Niva	Шеви-Нива		•	•	•
79	GM-AVTOVAZ	Z18XE Chevrolet Viva	Шеви-Вива		•	•	•
80	СЕАЗ/КАМАЗ	Bosch М1.5.4	Ока		•	•	•
81	VAG: Audi, VW, Skoda, Seat	KW 1281	VW, Audi, Seat, Skoda	до 2000	•	•	•
82	VAG: Audi, VW, Skoda, Seat	KW 2000	VW, Audi, Seat, Skoda	до 2000			•
83	Daewoo	Espero 1.5 MPFI DOHC до 1992	Espero		•	•	•
84	Daewoo	Espero 1.5 MPFI DOHC с 1992	Espero		•	•	•
85	Daewoo	Espero 1.5 MPFI DOHC	Espero		•	•	•
86	Daewoo	Espero 1.5 MPI SOHC	Espero		•	•	•
87	Daewoo	Espero 1.8 MPI SOHC	Espero		•	•	•

## Диагностическое оборудование

Автомобиль					Диагностич. оборудование		
№ п/п	Производитель	Блок управления	Марка автомобиля	Год выпуска	ДСТ-2М	ДСТ-10Н	МТ10
88	Daewoo	Espero 2.0 MPI SOHC	Espero		•	•	•
89	Daewoo	Espero 2.0 TBI SOHC	Espero		•	•	•
90	Daewoo	Lanos 1.3 SOHC	Lanos		•	•	•
91	Daewoo	Lanos 1.5 DOHC	Lanos		•	•	•
92	Daewoo	Lanos 1.5 SOHC	Lanos		•	•	•
93	Daewoo	Lanos 1.6 DOHC	Lanos		•	•	•
94	Daewoo	Leganza 1.8 DOHC	Leganza		•	•	•
95	Daewoo	Leganza 1.8 SOHC	Leganza		•	•	•
96	Daewoo	Leganza 2.0 DOHC	Leganza		•	•	•
97	Daewoo	Leganza 2.0 SOHC	Leganza		•	•	•
98	Daewoo	Leganza 2.2 DOHC	Leganza		•	•	•
99	Daewoo	Leman_Racer 1.5 MPI DOHC	Leman_Racer		•	•	•
100	Daewoo	Leman_Racer 1.5 MPI SOHC	Leman_Racer		•	•	•
101	Daewoo	Magnus 2.0 DOHC (Delco)	Magnus		•	•	•
102	Daewoo	Magnus 2.0 SOHC (Delco)	Magnus		•	•	•
103	Daewoo	Matiz 0.8 MPFI	Matiz		•	•	•
104	Daewoo	Matiz 1.0	Matiz		•	•	•
105	Daewoo	Nexia UZ 1.5 DOHC	Nexia UZ		•	•	•
106	Daewoo	Nexia UZ 1.5 SOHC	Nexia UZ		•	•	•
107	Daewoo	Nexia Cielo 1.5 DOHC	Nexia Cielo		•	•	•
108	Daewoo	Nexia Cielo 1.5 SOHC	Nexia Cielo		•	•	•
109	Daewoo	Nexia Cielo 1.8 SOHC	Nexia Cielo		•	•	•
110	Daewoo	Nubira 1.5 DOHC	Nubira		•	•	•
111	Daewoo	Nubira 1.5 SOHC	Nubira		•	•	•
112	Daewoo	Nubira 1.6 DOHC	Nubira		•	•	•
113	Daewoo	Nubira 1.8 DOHC	Nubira		•	•	•
114	Daewoo	Nubira 2.0 DOHC	Nubira		•	•	•
115	Daewoo	Nubira-II 2.0 SOHC	Nubira-II		•	•	•
116	Daewoo	Prince 1.8	Prince		•	•	•
117	Daewoo	Prince 2.0	Prince		•	•	•
118	Daewoo	Prince 2.2	Prince		•	•	•
119	Daewoo	ABS (Delphi)			•	•	•
120	Daewoo	Rezzo 1.6 engine	Rezzo		•	•	•
121	Daewoo/ Chevrolet	Lacetti 1.6	Lacetti				•
122		Lacetti Airbag	Lacetti				•
123		Lacetti 1.5/1.6 Engine	Lacetti				•
124		Lacetti 1.5 DOHC Siemens	Lacetti				•
125		Lacetti 1.6 DOHC Siemens	Lacetti				•
126		Lacetti ABS	Lacetti				•
127		Lacetti Automatic Transaxle	Lacetti				•
128		Optra 1.5/1.6 Engine	Optra				•
129		Optra 1.5 DOHC Siemens	Optra				•
130		Optra 1.6 DOHC Siemens	Optra				•
131		Optra ABS	Optra				•
132		Optra Automatic Transaxle	Optra				•
133		Optra Airbag	Optra				•
134		Excele 1.5/1.6 Engine	Excele				•
135		Excele 1.5 DOHC Siemens	Excele				•
136		Excele 1.6 DOHC Siemens	Excele				•
137		Excele ABS	Excele				•
138		Excele Automatic Transaxle	Excele				•

## Диагностическое оборудование

Автомобиль					Диагностич. оборудование		
№ п/п	Производитель	Блок управления	Марка автомобиля	Год выпуска	ДСТ-2М	ДСТ-10Н	МТ10
139	Daewoo/ Chevrolet	Excele Airbag	Excele				•
140		Aveo 1.2 Engine	Aveo				•
141		Aveo Airbag	Aveo				•
142		Kalos 1.2 Engine	Kalos				•
143		Kalos Airbag	Kalos				•
144	KIA	Spectra 1.6 DOHC	Spectra		•	•	•
145	KIA	Shuma (иммобилизатор)	Shuma		•	•	•
146	KIA	Spectra (иммобилизатор)	Spectra		•	•	•
147	KIA	Shuma 1.6 DOHC	Shuma		•	•	•
148	KIA	Shuma АКПП	Shuma		•	•	•
149	KIA	Spectra АКПП	Spectra		•	•	•
150	Opel	Simtec 56.5	Astra-F	1996-1998		•	•
			Calibra	1996-1997		•	•
			Omega-B	1996-2001		•	•
			Vectra-B	1996-2003		•	•
151	Opel	Simtec 56	Astra-F	1993-1996		•	•
			Calibra	1994-1996		•	•
			Omega-B	1994-1998		•	•
			Vectra-B	1996-1998		•	•
			Vectra/Cavalier MKIII	1994-1995		•	•
152	Opel	Simtec 7.0	Astra-G	1998-2003		•	•
			Vectra-B	1998-2003		•	•
			Zafir	1999-2003		•	•
153	Opel	Multec U	Astra-F	1993-2001		•	•
			Astra-G	1998-2001		•	•
154	Opel	Simtec 7.1	Astra-G	2001-2003		•	•
			Corsa-C	2001-2003		•	•
			Omega-B	2000-2003		•	•
			Vectra-B	2000-2003		•	•
			Zafira	2001-2003		•	•
155	Opel	Multec F	Astra-F	1996-2001		•	•
			Corsa-B	1996-2002		•	•
			Tigra	1996-2000		•	•
			Vectra-B	1996-2001		•	•
156	Opel	Multec H	Astra-G	1998-2003		•	•
			Vectra-B	1998-2000		•	•
			Zafira	1999-2001		•	•
157	Opel	M 1.5.4	Astra-F	1995-2000		•	•
			Frontera	1995-1998		•	•
			Omega-B	1994-1999		•	•
			Vectra-B	1996-2000		•	•
158	Opel	M 2.8	Sintra	1997-2000			•
			Astra-F	1992-1996			•
			Calibra	1990-1996			•
			Omega-B	1994-2002			•
			Vectra/Cavalier MKIII	1989-1995			•
159	Opel	AIRBAG-SAB8X	Astra-G	2000-2004		•	•
			Zafira	2000-2004		•	•
160	Opel	AIRBAG-SAB6	Vectra-B	1997-2001		•	•
			Omega-B	1997-1999		•	•
			Astra-G	1998-2000		•	•

## Диагностическое оборудование

Автомобиль					Диагностич. оборудование		
№ п/п	Производитель	Блок управления	Марка автомобиля	Год выпуска	ДСТ-2М	ДСТ-10Н	МТ10
			Corsa-B	1999-2003		•	•
			Zafira	1999-2000		•	•
161	Opel	AIRBAG-S	Corsa/Nova/Barina	1993		•	•
			Calibra	1993-1997		•	•
			Astra-F	1993-2002		•	•
			Corsa-B	1993-2003		•	•
			Omega-B	1994-1997		•	•
			Tigra	1995-2000		•	•
162	Opel	AIRBAG-SAB8	Corsa-C	2001-2004		•	•
163	Opel	ABS 5.3/5.4 (+TC)				•	•
164	Opel	ABS 2SH	Omega-B	1995		•	•
165	Opel	Zafira Instrument	Zafira	1999-2005			•
166	Opel	Zafira Engine Cooling Module	Zafira	1999-2005			•
167	Opel	Zafira Triple Info Display	Zafira	1999-2005			•
168	Opel	Zafira Central Door Lock	Zafira	1999-2005			•
169	Opel	Radio CAR 300	Zafira	1999-2005			•
170	Opel	Radio CAR 400	Zafira	1999-2005			•
171	Opel	Radio CCR 600	Zafira	1999-2005			•
172	Opel	Radio CDR 500	Zafira	1999-2005			•
173	Opel	AT GS2.35					•
174	Opel	Motronic (двигатель X30XE)	Omega-B	1997-2003			•
175	Hyundai	Accent 03-05 Unlead Gen	Accent	2003-2005			•
176	Hyundai	Accent 03-05 Lead All	Accent	2003-2005			•
177	Hyundai	Accent 03-05 Unlead EOBD	Accent	2003-2005			•
178	Hyundai	Accent 03-05 Unlead 03MY OBD-II	Accent	2003-2005			•
179	Hyundai	Accent 03-05 Unlead 04MY OBD-II	Accent	2003-2005			•
180	Hyundai	Getz 03-05 Unlead Gen	Getz	2003-2005			•
181	Hyundai	Getz 03-05 Lead All	Getz	2003-2005			•
182	Hyundai	Getz 03-05 Unlead EOBD	Getz	2003-2005			•
183	Hyundai	Getz 06- ABS/ESP	Getz	2006-			•
184	Hyundai	Getz 06- Airbag	Getz	2006-			•
185	Hyundai	Elantra 04-06 1.6 Lead All	Elantra	2004-2006			•
186	Hyundai	Elantra 04-06 1.8/2.0 Lead All	Elantra	2004-2006			•
187	Hyundai	Elantra 04-06 1.6 Unlead Gen	Elantra	2004-2006			•
188	Hyundai	Elantra 04-06 1.6 Unlead EOBD	Elantra	2004-2006			•
189	Hyundai	Elantra 04-06 1.8/2.0 Unlead (-CCVT) Gen					
190	Hyundai	Elantra 04-06 1.8/2.0 Unlead (+CCVT) Gen					
191	Hyundai	Elantra 04-06 1.8/2.0 Unlead (CCVT) EOBD					
192	Hyundai	Elantra 04-06 2.0 Unlead (+CCVT) OBD-II					
193	Renault	Logan Engine Sirius EMS 31-32	Logan				•
194	Renault	Logan ABS 8.0	Logan				•
195	Renault	Logan Airbag 8.0	Logan				•
196	Renault	Logan Immo+Body	Logan				•
197	Renault	Megane ABS	Megane				•
198	Renault	Megane-II Petrol Injec S3000 CAN	Megane-II				•

## Диагностическое оборудование

Автомобиль					Диагностич. оборудование		
№ п/п	Производитель	Блок управления	Марка автомобиля	Год выпуска	ДСТ-2М	ДСТ-10Н	МТ10
199	Renault	Scenic ABS	Scenic				•
200	Renault	Clio Petrol Injection	Clio				•
201	Renault	Clio Airbag/Pretensioner	Clio				•
202	Renault	Clio Engine Immobilizer	Clio				•
203	Renault	Clio Automatic Gearbox	Clio				•
204	Renault	Clio 2 Petrol Injection	Clio 2				•
205	Renault	Clio 2 Airbag/Pretensioner	Clio 2				•
206	Renault	Clio 2 ABS	Clio 2				•
207	Renault	Clio 2 Automatic Gearbox	Clio 2				•
208	Renault	Clio 2 Engine Immobilizer	Clio 2				•
209	Renault	Clio 2 Air Conditioning	Clio 2				•
210	Renault	Clio 2 phase 2 Petrol Injection	Clio 2 phase 2				•
211	Renault	Clio 2 phase 2 ABS	Clio 2 phase 2				•
212	Renault	Clio 2 phase 2 Automatic Gearbox	Clio 2 phase 2				•
213	Renault	Clio 2 phase 2 Engine Immobilizer	Clio 2 phase 2				•
214	Renault	Clio 2 phase 2 Interconnection Unit	Clio 2 phase 2				•
215	Renault	Clio 2 phase 2 Air Condition	Clio 2 phase 2				•
216	Renault	Symbol Engine	Symbol				•
217	Renault	Symbol Interconnection Unit	Symbol				•
218	Renault	Thalia Engine	Thalia				•
219	Renault	Thalia Interconnection Unit	Thalia				•
220	Ford	Focus J1850 PWM	Focus				•
221	Ford	Focus II CAN	Focus				•
223	OBD II	OBD II / EOBD			•	•	•

## ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА НПП НТС

### Тестер ДСТ-2М

Тестер диагностический ДСТ-2М предназначен для выявления и устранения неисправностей системы электронного управления впрыском топлива и других электронных систем (антиблокировочной системы, иммобилизатора, климатической системы, отопителя) автомобилей как отечественного, так и импортного производства. Тестер ДСТ-2М поддерживает диагностику электронных систем управления ав-томобилей ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, ИЖ, ЗАЗ, GM-AVTOVAZ, группы VAG (Audi, VW, Skoda, Seat), Daewoo, Kia. Перечень диагностируемых блоков может расширяться по мере добавления новых блоков.

Описание ДСТ-2М включено во все учебные материалы по ремонту систем управления агрегатами российских автомобилей. Портативные габариты, понятный интерфейс, развитая система помощи, дисплей с подсветкой обеспечивают простоту и удобство в работе.



Тестер ДСТ-2М позволяет:

- считывать ошибки системы, просмотреть параметры с датчиков в текстовом и графическом режимах;
- управлять исполнительными механизмами;
- накапливать данные и просматривать их по кадрам;
- тестировать параметры при запуске двигателя, прокрутке и т.д.;
- обмениваться данными диагностики с компьютером для анализа и ведения баз данных;
- вручную или автоматически определять тип контроллеров и систем управления.

#### Комплект поставки

Тестер диагностический ДСТ-2М

Паспорт

Документация на CD

Сумка-кофр упаковочная

Дополнительные принадлежности (поставляются отдельно)

- Адаптер-коммутатор АК-4 для диагностики автомобилей ГАЗ с двигателем Chrysler 2.4 DOHC
- Кабель Д2-Д41-ВАЗ для автомобилей ВАЗ, ИЖ и DAEWOO с 12-ти контактной диагн. колодкой (GM)
- Кабель Д2-Д11-ВАЗ для автомобилей ВАЗ с питанием в диагностической колодке (GM)
- Кабель Д2-Д31-ГАЗ для автомобилей ГАЗ
- Кабель OBD II для автомобилей с диагностической колодкой OBDII, в том числе Шевроле-Нива
- Кабель Д2-Д21-Steyr для автомобилей ГАЗ с ЭБУ VDO Steyr (ГАЗ-560)
- Кабель ДСТ-2М-KR2 для работы с программой "Сканер МТ-2Е" с адаптером KR-2Е или программой "Мотор-Тестер МТ-4" с адаптером KR-4
- Комплект ДСТ-10-ПК для работы с программой DstLink
- Комплект Группа VAG-МТ-2Е,4 для авт. группы VAG: Audi, VW, Skoda, Seat, выпущенных до 1994 года до 1994г.
- Комплект 10 шнуров-переходников ВАЗ-БЭС для подключения тестера ДСТ-2М к САУО, САУКУ
- Кабель Д2-Д51-ГАЗ АБС для диагностики АБС BOSCH ABS 5.3 (автомобили ГАЗ, «Газель» и «Соболь»)
- Картридж ВАЗ-ИЖ-ЗАЗ для диагностики автомобилей ВАЗ (включая САУО, САУКУ и АПС-6) и ИЖ
- Картридж ГАЗ-УАЗ для диагностики автомобилей ГАЗ (включая ABS Bosch 5.3) и УАЗ
- Картридж GM-VAZ-O для диагностики автомобилей GM-АвтоВАЗ
- Картридж КОРЕЯ-O для диагностики авт. DAEWOO (включая ABS Delphi) и KIA Shuma/Spectra
- Картридж VAG-O для диагностики авт. группы VAG (Audi, VW, Skoda, Seat)
- Картридж ОКА Bosch M1.5.4 для диагностики авт. Ока с ЭБУ ОКА BOSCH M1.5.4 (китайского производства)
- Картриджи ВАЗ-Э, ВАЗ-Э2 Картриджи для диагностики автомобилей ВАЗ. Поставляются на экспорт.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Питание от бортовой сети автомобиля

Потребляемая мощность - 5 ВА

Габариты - 204x100x49 мм

Масса (с картриджем) - 0,45 кг

Поддерживаемые интерфейсы - K-Line, L-Line, RS-232

Языки интерфейса: русский, английский.

### Карtridge для ДСТ-2М

Для различных задач диагностики можно приобрести соответствующие cartridge.

### КАРТРИДЖ ГАЗ-УАЗ

Контроллеры ЭСУД автомобилей ГАЗ:

МИКАС-5.47 (М1.5.4), МИКАС-7.1, МИКАС-7.2 УАЗ, МИКАС-11 Е2 ГАЗ/УАЗ

VS 5.6, VS 8

СОАТЭ, СОАТЭ 31.3763

VDO Steyr

МКД-105

Chrysler 2.4L ДОНС

OBD-II/EOBD

Прочие контроллеры:

Bosch ABS 5.3 ГАЗ, Bosch ABS 8 ГАЗ/УАЗ

### КАРТРИДЖ ВАЗ-ИЖ-ЗАЗ

Контроллеры ЭСУД автомобилей ВАЗ:

BOSCH M1.5.4 P83, M1.5.4 E2, BOSCH MP7 E2, E3, BOSCH M7.9.7 E2, E3, E4

Январь-4, Январь-5.1.x P83, 5.1.3 E2, 5.1 E2, Январь-7.2,

VS 5.1, VS 5.1 R83, VS 5.1 E2

GM ISFI-2S, GM EFI-4, ITMS-6F

Микас-7.6 ИЖ, Микас-10.3 ЗАЗ

ОКА BOSCH M154 СЕАЗ КАМАЗ

Прочие контроллеры:

Климат-контроль САУО/Отопитель

Климатическая система САУКУ/Климатическая Установка

Иммобилизатор АПС - 6

Подушки безопасности СНПБ ВАЗ-2110, СНПБ ВАЗ-1118, СНПБ ВАЗ-2170

Антиблокировочная система BOSCH ABS 8

Усилитель рулевого управления ЭМУРУ ВАЗ-1118, ЭМУРУ ВАЗ-2170

### КАРТРИДЖ GM-VAZ-O

Контроллеры ЭСУД:

Z18XE\_NIVA, Z18XE\_VIVA

BOSCH MP7.0 E2, BOSCH M7.9.7 E2, E2 AC, E3 AC, BOSCH ABS 5.3 NIVA, BOSCH ABS/ASR 5.3 VIVA

Прочие контроллеры:

СНПБ ВАЗ-2123, Иммобилизатор АПС-6, OBD-II/EOBD

### КАРТРИДЖ КОРЕЯ-O

Daewoo: Espero, Prince, Cielo Nexia, Leman Racer, Lanos, Nubira, Nubira II, Leganza, Magnus, Rezzo, Nexia UZ, Matiz

KIA: Shuma/Spectra

АКПП а/м Kia Spectra/Shuma;

Иммобилизатор а/м Kia Spectra/Shuma;

OBD-II/EOBD

### КАРТРИДЖ VAG-O

Volkswagen, Audi, Skoda, Seat

OBD-II/EOBD

### КАРТРИДЖИ ВАЗ-Э, ВАЗ-Э2

Cartridge для диагностики автомобилей ВАЗ. Поставляются на экспорт. Выпускаются в 6-ти вариантах языковой поддержки (английский, испанский, итальянский, французский, немецкий, турецкий)

### КАРТРИДЖ ОКА BOSCH M1.5.4

Автомобили СЕАЗ/КАМАЗ, оснащенные ОКА Bosch M1.5.4



## Тестер ДСТ-10Н

Тестер диагностический ДСТ-10Н используется для выявления и устранения неисправностей системы электронного управления впрыском топлива и других электронных систем автомобиля (антиблокировочной системы, иммобилайзера, климатической системы, отопителя). Отсутствие сменных картриджей делает тестер более надежным, удобным и легким.

Тестер ДСТ-10Н поддерживает диагностику электронных систем управления автомобилями ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, ИЖ, ЗАЗ, GM-AVTOVAZ, Саз/Камаз, группы VAG (Audi, VW, Skoda, Seat), Daewoo, Kia, Opel.

Перечень диагностируемых блоков зависит от прошивок (программного обеспечения), записанных в тестере и может расширяться по мере добавления новых блоков.

ДСТ-10Н поддерживает все функции тестера ДСТ-2М и имеет возможность обновления программного обеспечения у дилеров или самостоятельно пользователем.

Режимы работы. ДСТ-10С позволяет:

- считывать системные данные,
- обрабатывать коды ошибок,
- сбрасывать коды ошибок,
- управлять исполнительными механизмами автомобиля,
- отображать данные как в текстовом, так и в графическом режимах,
- устанавливать пароль,
- экспортировать данные в файл на компьютере при помощи программы DstLink и Мотор -Тестер.



### Комплект поставки

Тестер диагностический ДСТ-10Н

Паспорт

Документация на CD

Потребительская упаковка

Доп. принадлежности (поставляются отдельно):

Кабели (по назначению аналогичны кабелям для ДСТ-2М): Д2-Д41-ВАЗ, Д2-Д11-ВАЗ, Д2-Д31-ГАЗ, Д2-Д51-ГАЗ АБС, ОВД II, Д2-Д21-Steyr, ДСТ-2М-KR2, комплект ДСТ-10-ПК, комплект шнуров ВАЗ-БЭС (10 штук), комплект Группа VAG-МТ-2Е,4.

Адаптер-коммутатор АК-4 для авт. ГАЗ с двигателем Chrysler 2.4 DOHC, для коммутации К/Л-линии, для поддержки интерфейсов J1850 PWM/VPW и CAN 2.0A/B

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Питание от бортовой сети автомобиля

Потребляемая мощность - 2,5 ВА

Габариты - 205x100x37 мм Масса - 0,35 кг

Поддерживаемые интерфейсы - K-Line, L-Line, RS-232

ДСТ-10Н является прибором индикаторного типа и не требует поверки.

### Прошивки тестера ДСТ-10Н

#### Все существующие на момент покупки прошивки включены в тестер!

Тестер ДСТ-10Н имеет в два раза больший объем памяти, чем у своего предшественника, тестера ДСТ-10С (8МВ вместо прежних 4 МВ). Все диагностируемые блоки объединены в программы (прошивки) размером по 1 МВ. Теперь тестер ДСТ-10Н может вместить восемь прошивок - разработан «на вырост»! При этом цена осталась прежней!

В случае появления у производителя новых прошивок тестер ДСТ-10Н можно перепрограммировать, то есть добавить программное обеспечение (прошивку), пока есть свободная память, или заменить одну прошивку другой (у дилеров или загрузив ее с сайта). На сегодняшний день тестер включает шесть прошивок.

### Прошивка ГАЗ/УАЗ/ОБДII

Контроллеры ЭСУД:

ГАЗ:

МИКАС-5.47 (М1.5.4), МИКАС-7.1, МИКАС-11 Е2

VS 5.6, VS 8, VDO Steyr, МКД-105

СОАТЭ 31.3763

Chrysler 2.4L DOHC

УАЗ:

МИКАС-7.2, МИКАС-11 Е2

Прочие контроллеры:

Bosch ABS 5.3 ГАЗ, Bosch ABS 8 ГАЗ/УАЗ

ОБД-II/EOBD

### Прошивка GM-АВТОВАЗ / ОБДII

Контроллеры ЭСУД:

- Z18XE Chevrolet Niva, Z18XE Chevrolet Viva;

- BOSCH M7.9.7-E2, E2 AC, E3 AC (с кондиционером), BOSCH MP7.0 E2;

- ОБД-II/EOBD.

Прочие контроллеры:

- BOSCH ABS 5.3 NIVA, BOSCH ABS/ASR 5.3 VIVA;

- СНПБ ВА3-2123 Siemens;

- АПС-6.

### Прошивка DAEWOO / KIA / ОБДII)

Daewoo: Espero, Prince, Cielo Nexia, Leman Racer, Lanos, Nubira, Nubira II, Leganza, Magnus, Rezzo, Nexia Cielo, Nexia UzDaewoo, Matiz 0.8л, Matiz 1.0л, антиблокировочная система ABS Delphi;

KIA:

- Kia Spectra/Shuma;

- АКПП а/м Kia Spectra/Shuma;

- Иммобилизатор а/м Kia Spectra/Shuma;

- ОБД-II/EOBD.

### Прошивка VAG / ОБДIII

- Volkswagen, Audi, Skoda, Seat;

- ОБД-II/EOBD..

### Прошивка ВАЗ / ИЖ / ЗАЗ

Контроллеры ЭСУД:

ВАЗ:

Bosch M7.9.7 E2, E3, E4, Bosch MP 7.0 E2, E3

Bosch M1.5.4 R83, M1.5.4+ R83, Bosch M1.5.4N E2

Январь-5.1.x R83, Январь-5.1 E2, VS 5.1 E2, Январь-4, Январь-7.2

GM ISFI-2S, GM EFI-4, ITMS-6F

VS 5.1 R83

Прочие контроллеры:

Климат-контроль САУО/САУКУ для а/м ВАЗ

Иммобилизатор АПС-6 для а/м ВАЗ

СНПБ ВАЗ-2110, СНПБ ВАЗ-1118, СНПБ ВАЗ-2170

ЭМУРУ ВАЗ

BOSCH ABS 8

СЕАЗ/КАМАЗ

Bosch M1.5.4

ИЖ

МИКАС 7.6

ЗАЗ

МИКАС 10.3

OBD.

## Прошивка OPEL

- Simtec 56, Simtec 56.5, Simtec 7.0, Simtec 7.1, Multec F, Multec H, Multec U
- M 1.5.4
- AIRBAG-SAB8X, AIRBAG-SAB8, AIRBAG-SAB6, AIRBAG-S
- ABS 5.3/5.4 (+TC), ABS 2SH

## Как обновить ПО тестера ДСТ-10С

В тестере ДСТ-10Н реализована возможность обновления программного обеспечения (ПО), что позволяет пользователю всегда иметь прибор с самыми полными функциями, включающими диагностику новых блоков и новых автомобилей. Без покупки нового тестера вы получаете все преимущества нового прибора!

Обновление ПО тестера можно выполнить у дилеров. Новая возможность! Пользователь может выполнить обновление самостоятельно. Для этого ему необходимо установить на компьютер программу DstLoad, которая распространяется бесплатно, приобрести кабельный комплект ДСТ-10-ПК, а также загрузить новую прошивку из Интернета.

Прошивки публикуются на сайте НПП «НТС» [www.nppnts.ru](http://www.nppnts.ru), где по номеру версии пользователь может определить, появилась ли новая версия программного обеспечения для его тестера. Номер прошивки состоит из трех цифр, разделенных точками, например, 5.15.1, где 5.15 – это номер версии, 1 – номер подверсии.

Обновление программного обеспечения тестеров ДСТ-10Н может быть двух видов:

Вариант 1. Обновление подверсии.

Подверсии - это версии, отличающиеся только последней цифрой (например, 5.15.1 и 5.15.2). Для них не требуются генерации нового кода регистрации. При таком обновлении в программе DstLoad вручную вводится код регистрации из паспорта тестера.

Обновление можно выполнить самостоятельно или у дилера (у дилера такая услуга может быть платной).

Вариант 2. Прошивка новой версии ПО (например, 5.16.1 вместо 5.15.1).

Требуется генерация нового кода регистрации, новый код выдает (платно) только дилер НПП «НТС». Дилер может сообщить код регистрации дистанционно, например, по телефону или e-mail. Внимание! Не забудьте код регистрации занести в паспорт тестера для дальнейшего использования (см. Вар-т 1).

После получения кода регистрации обновление можно выполнить самостоятельно или у дилера (у дилера такая услуга может быть платной).

## Программатор тестеров ПТ-2

Программатор тестеров ПТ-2 предназначен для обновления программного обеспечения тестеров при помощи программы DstLoad. Программатор тестеров ПТ-2 поставляется только дилерам НПП «НТС» для обслуживания клиентов. Программное обеспечение тестеров можно загрузить на сайте НТС [www.nppnts.ru](http://www.nppnts.ru) в разделе Прошивки ДСТ. DstLoad работает с тестером ДСТ-10Н, ДСТ-10С, ДСТ-10 любой версии.



Комплект поставки

Программатор тестеров ПТ-2

Программа DstLoad

Руководство пользователя

Сетевой адаптер 220В/12В

Кабель RS-232

Кабель ПТ-2-С11-Д10 для подключения к ДСТ-10

Кабель ПТ-2-С21-Д8 для подключения к ДСТ-8

### Анонс! Готовится к выпуску новый тестер ДСТ-10СС!»

Новая версия тестера ДСТ-10СС будет поставляться с 16 прошивками, включая прошивки для диагностики ОПЕЛЬ, РЕНО и ШЕВРОЛЕ, а также встроенную реализацию адаптера-коммутатора АКМ-2М для предназначен для коммутации диагностических линий ISO9141/ISO14230 (K/L-линии), а также поддержки интерфейсов J1850 PWM/VPW и CAN 2.0A/B

## Тестер устройств ЭСУД ДСТ-6С-МК



Тестер ДСТ-6С-МК предназначен для диагностики двигателей внутреннего сгорания автомобилей, оснащенных системами электронного управления двигателем. В отличие от тестера ДСТ-6С, 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

Наименование	Примечание
Тестер ДСТ-6С	
Паспорт	
Потребительская упаковка	
Документация на CD	
<i>Дополнительные принадлежности (поставляются отдельно)</i>	
Кабель Д6-Д21-ВАЗ	Для подключения к автомобилям ВАЗ
Кабель Д6-Д11-ГАЗ	Для подключения к автомобилям ГАЗ
Шнур для измерения напряжения	
Кабель ИДВ-2 (в комплекте 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 компл. со шнурами-переходниками Д6-П11, Д6-П21)	Для проверки катушек зажигания инжекторных и карбюраторных авт.
Кабель Д6-Д31-МЗ ВАЗ	Для проверки модулей зажигания авт. ВАЗ
Кабель Д6-И11	Для имитац. вых. напряжения аналоговых датчиков
Кабель Д6-Д51-Siemens	Для подключения к ДМРВ-ГАЗ Siemens 20.3855

### 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

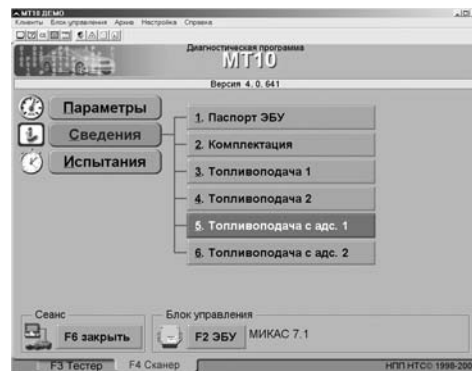
### Выбираем МОТОР-ТЕСТЕР

НПП «НТС» выпускает различные диагностические компьютерные комплексы на основе программного обеспечения МТ10 для проведения технического обслуживания и ремонта автомобилей при наличии персонального компьютера типа IBM PC. Комплексы отличаются аппаратным обеспечением и набором диагностических функций, что позволяет потребителю выбрать наиболее подходящую для его задач конфигурацию.

Программа МТ10 с адаптером АМД-4А - это комплект Мотор-тестер МТ10. Мотор-Тестер МТ10 - полнофункциональный мотор-тестер для диагностики любого автомобиля с любым типом двигателя (карбюраторный, дизельный, инжекторный до 8-ми цилиндров)

Программа МТ10 с адаптером АМД-4СО - это комплект Сканер МТ10СО.

В состав комплектов также входят соответствующие кабели, аксессуары и документация (в зависимости от типа комплекта). Для диагностируемых типов ЭБУ можно приобрести соответствующий код доступа (комплектами из нескольких кодов, что более выгодно, или по отдельности).



### Программа МТ10

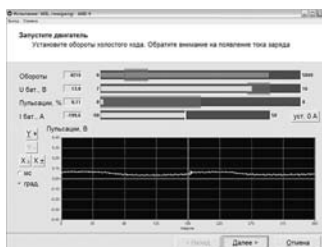
Программа МТ10 входит в комплект поставки комплексов Мотор-Тестер МТ10, Сканер МТ10СО.

Преимущества программы МТ10 по сравнению с аналогами. Режим сканера

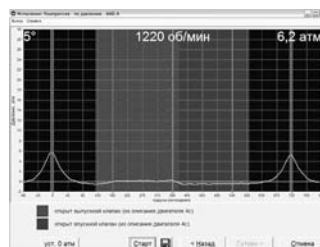
- Диагностика более 150 типов ЭБУ Поддержка новых блоков по мере их выпуска.
- Отображение в динамике всех параметров ЭБУ в цифровом и в графическом виде, до 16 параметров одновременно
- Автоматическое определение типа ЭБУ
- Долговременная запись поступающей информации в любой момент во время просмотра
- Управление исполнительными механизмами двигателя в процессе отображения параметров
- Получение сведений об ошибках ЭБУ, паспортах ЭБУ, двигателя, калибровках, таблицах коэффициентов топливоподачи
- Проведение испытаний для определения механических потерь, скорости прогрева двигателя и другие
- Поддерживаемые интерфейсы: ISO9141-2 (K-L-line), J1850 (VPW, PWM), CAN, KW2000
- Ведение базы данных клиентов позволяет использовать МТ10 как полноценную программу для организационного и финансового учета работ автосервиса.

При покупке Мотор-Тестера МТ10 с блоком АМД-4А пользователь получает принципиально новый уровень диагностики и новые функции в режиме мотор-тестера.

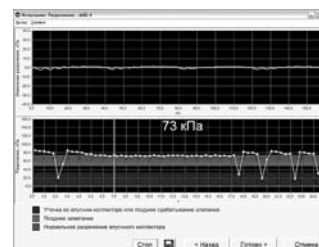
### Примеры экранов



Диагностика АКБ и генератора



Оценка работы газораспред. механизма



Измерение разрежения во впуск. коллекторе

**Сравнение компьютерных диагностических комплексов, выпускаемых НПП «НТС»**

Мотор-Тестер	Компьютерный Сканер
Уровень: ПРОФИ	Уровень: Стандарт
Мотор-Тестер МТ10 с блоком АМД-4А	Сканер МТ10СО с адаптером АМД-4СО
Диагностический комплекс с ПО МТ10, блоком автомобильной диагностики АМД-4А, комплектом доп. аксессуаров и комплектом кабелей	Диагностический комплекс с ПО МТ10, адаптером АМД-4СО и комплектом кабелей
<b>Поддерживаемые диагностические интерфейсы</b>	
ISO9141-2(K-L-line)	ISO9141-2(K-L-line)
J1850(VPW, PWM), CAN, KW2000	J1850(VPW, PWM), CAN, KW2000
<b>Режим сканера</b>	
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)	
<b>Режим мотор-тестера</b>	
<p>Диагностические входы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 5 универсальных аналоговых входов, из них один двухполярный;</li> <li>-1 вход синхронизации для клещей синхр-ции;</li> <li>- 2 канала высок. напряж.;</li> </ul> <p>По 1 входу: первичные цепи зажиг., АКБ, датчик давл./разряж. 250кПа, датчик тока +/-10А, датчик тока +/-250А, диагностика, датчик температуры, компрессометр, стробоскоп, вход синхр. ДВМТ/ДПКВ</p> <p><b>Большее разрешение и быстроедействие</b></p>	<p>Диагностические входы:</p> <p>2 двухполярных входа</p>
<p><b>Аксессуары:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Датчики высокого напряжения (3 вида)</li> <li>Клещи синхронизации индуктивные</li> <li>Датчик давл./разряж. 250кПа</li> <li>Датчик давления 40 атм</li> <li>Клещи токовые +/-250 А, Клещи токовые +/-10 А</li> <li>Стробоскоп</li> <li>Коммутатор высоковольтных датчиков КД-2</li> <li>Готовится к выпуску: Датчик температуры</li> </ul>	—
Режим многоканального осциллографа	Режим 2-канального осциллографа
Просмотр в режиме осциллографа. Отображение в динамике осциллограмм наблюдаемых 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	
<b>Проведение испытаний</b>	
<b>Система зажигания</b>	
Определение состояния свечей и свечных проводов (нагары, обрывы, пробой) по первичной и вторичной цепи	Определение сост. свечей и свечных проводов по первичной 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	—
<b>Система топливоподачи</b>	
Электрическая проверка топливных форсунок	
Проверка работы датчиков	
Проверка работы исполнительных механизмов	
Определение состава выхлопных газов путем подключения внешнего газоанализатора	
Определение вклада цилиндров путем отключения зажигания	—
<b>Система газораспределения</b>	
Оценка относит. компрессии по цилиндрам в режиме стартерной прокрутки	
Определение неисправностей в системе ГРМ	—
Контроль работы клапанов	—
Измерение компрессии	—
<b>Система питания и зарядки</b>	
Проверка работы генератора и системы зарядки аккумулятора	
<b>Режим ведения базы данных</b>	
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 МТ10

Диагностический комплекс Мотор-Тестер МТ10 предназначен для проверки технического состояния и поиска неисправностей в автомобильных двигателях внутреннего сгорания с искровым зажиганием с 2, 3, 4, 5, 6 или 8 цилиндрами, работающих как на бензине, так и на газе для проведения технического обслуживания и ремонта автомобилей. Комплекс состоит из трех подсистем:

- сканера, предназначенного для работы с системой самодиагностики двигателей внутреннего сгорания автомобилей, оснащенных системами электронного управления впрыском топлива;
- мотор-тестера, позволяющего производить углубленную диагностику систем зажигания (классических, электронных, микропроцессорных) с механическим либо статическим распределением энергии, электронных систем управления двигателем (ЭСУД) как отечественного, так и импортного производства. Мотор-тестер позволяет проводить диагностику большинства существующих типов автомобилей с бензиновыми ДВС и не ориентирован на определенную марку или модель, так как все необходимые измерения проводятся путем непосредственного подключения к контролируемым точкам;
- базы данных для учета и систематизации клиентов и работ.

Конструкция комплекса позволяет использовать его как в стационарном, так и в мобильном варианте, в этом случае питание комплекса возможно от аккумулятора тестируемого автомобиля.

Для диагностики различных типов блоков нужно приобрести соответствующий код-дополнение.



### Комплект поставки

- CD "НПП НТС" с программой МТ10
- Паспорт Мотор-Тестер МТ10
- Блок автомобильной диагностики АМД-4А
- Источник питания АМД-4
- Датчики высокого напряжения ДВН-2А, ДВН-4А-П, ДВН-4А-М
- Клещи синхронизации КСИ-4, клещи токовые КТ-14
- Стробоскоп СА-4, Датчик давления ДД-2
- Кабели (осн.комплект)
- Доп. принадлежности (поставляются отдельно):
- Датчик давления ДД-4, Клещи токовые КТ-6А
- Коммутатор датчиков КД-2, Кабели (дополнительные)

### Рекомендуемые требования к компьютеру:

- Процессор Pentium IV 1,8 ГГц,
- ОЗУ 256 Мбайт
- Ethernet адаптер 10/100 BASE-T
- видеоадаптер 1024x768 High-Color
- СОМ-порт (для подключения газоанализатора)
- CD-ROM для установки программы
- ОС Windows 2000/XP.

### Блок автомобильной диагностики АМД-4А

Блок с разъемами для подключения кабелей и датчиков на передней панели и разъемами для подключения питания и интерфейсного кабеля на боковой стороне. АМД-4А и кабели можно расположить на рукаве стойки СКАТ-2РГ. Мотор-Тестер МТ10 с АМД-4 позволяет выявлять неисправность в следующих системах:

Система зажигания:

- Состояние свечей и свечных проводов (нагары, обрывы, пробой).
- Определение режимов работы и неисправностей катушки зажигания.
- Диагностика коммутатора и датчика Холла.
- Просмотр характеристики работы центробежного регулятора.
- Определение углов опережения зажигания.

Система топливоподачи:

- Проверка топливных форсунок.
- Проверка работы датчиков. Проверка работы исполнит. механизмов.
- Определение состава выхлопных газов путем подключения внешнего газоанализатора.
- Определение вклада цилиндров путем отключения зажигания.

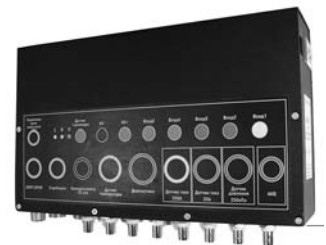
Система газораспределения:

- Оценка относительной компрессии по цилиндрам в режиме стартерной прокрутки.
- Измерение компрессии в динамике и в режиме прокрутки.
- Оценка установки ремня ГРМ.
- Контроль работы клапанов.

Система питания и зарядки:

- Проверка работы генератора и системы зарядки аккумулятора.

Дополнительные возможности: работа в режиме многоканального осциллографа (до 8 каналов) с возможностью синхронизации от любого из каналов или от специальных каналов синхронизации (ДПКВ, ДВМТ или индуктивных клещей в качестве датчика первого цилиндра) или самописца.



## Аксессуары для МТ10 для работы с блоком АМД-4А

### ДВН-2А



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

### ДВН-4А-П



Емкостной датчик высокого напряжения во вторичных цепях зажигания двойной красный для подключения к системе с двухвыводными катушками.

### ДВН-4А-М



Емкостной датчик высокого напряжения во вторичных цепях зажигания двойной чёрный для подключения к системе с двухвыводными катушками.

### Датчик давления ДД-2



Датчик давления/разряжения во впускном коллекторе 250 кПа.

### Клещи синхронизации КСИ-4



Клещи синхронизации индуктивные подключаются к высоковольтному проводу какого-либо (обычно первого) цилиндра на автомобилях с классической схемой системы зажигания и формируют импульсы начала отсчета в режимах, где необходим счет цилиндров.

### Клещи токовые КТ-4



Клещи 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-4А для определения углов опережения зажигания.

### Клещи токовые КТ-6А, КТ-6



Предназначены для наблюдения формы тока +/-10А в первичных цепях зажигания, форсунок, других электрических цепях автомобиля. Клещи КТ-6А применяются для АМД-4А, КТ-6 для АМД-4.

### Коммутатор датчиков КД-2



Коммутатор датчиков высоковольтный КД-2 предназначен для подключения к АМД-4А до 8-ми емкостных датчиков ДВН-6Э и выбора полярности их подключения в соответствии с полярностью напряжения в высоковольтных проводах.

### Датчик давления ДД-4



Предназначен для измерения компрессии, угла опережения зажигания и наблюдения за процессами в системе газораспределения, а также для измерения давления топлива. Датчик рассчитан на давление 40 атм; предельно допустимое давление составляет 80 атм.

## Сканер МТ10СО

Диагностический комплекс Сканер МТ10СО (далее МТ10СО) предназначен для диагностики двигателей внутреннего сгорания автомобилей, оснащенных системами электронного управления впрыском топлива. Конструкция комплекса позволяет использовать его как в стационарном, так и в мобильном варианте. Питание осуществляется от аккумулятора тестируемого автомобиля. Для подключения к автомобилю используется адаптер АМД-4СО, входящий в комплект поставки.

В комплект МТ10СО входят:

- сканер, предназначенный для работы с системой самодиагностики двигателей внутреннего сгорания автомобилей, оснащенных системами электронного управления впрыском топлива. Сканер позволяет: отображать в динамике все контролируемые параметры ЭБУ и напрямую устройств ЭСУД, просматривать как в цифровом, так и в графическом виде до 16 параметров одновременно; автоматически определять тип ЭБУ (только для автомобилей ВАЗ, ГАЗ, ИЖ, ЗАЗ); управлять исполнительными механизмами двигателя в процессе отображения интересующих параметров (если это позволяет ЭБУ); вести долговременную запись поступающей информации; получать сведения об ошибках ЭБУ, паспортах ЭБУ, двигателя, калибровках, таблицах коэффициентов топливоподачи; проводить испытания для определения механических потерь, скорости прогрева двигателя и другие (в зависимости от типа ЭБУ).

- 2-х канальный осциллограф;

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



### Комплект поставки

CD "НПП НТС" с программой МТ10,  
Паспорт Сканер МТ10СО  
Адаптер АМД-4СО  
Кабели

### Адаптер АМД-4СО

Адаптер АМД-4СО предназначен для подключения автомобиля к компьютеру в составе диагностического комплекса Сканер МТ10СО.



### Оснащение рабочего места при работе с компьютерными комплексами

Для размещения компьютерных диагностических комплексов НПП «НТС» 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 МТ10

Для компьютерной диагностики с использованием Мотор-Тестера МТ10 предусмотрено крепление модуля АМД-4А на стойку СКАТ-2РГ. Конструкция модуля позволяет закрепить его на дополнительном рукаве стойки



СКАТ-2РГ при помощи крепежа, входящего в комплект стойки (вместо одной гребенки). Конструкция стойки предусматривает размещение кабелей, подключенных к модулю АМД-4А.

### Сканер МТ10СО

Для компьютерной диагностики с использованием Сканера МТ10СО адаптер АМД-4СО крепится на дополнительном рукаве стойки СКАТ-2РГ двумя винтами М8х50, входящими в комплект стойки. Конструкция стойки предусматривает размещение кабелей, подключенных к адаптеру АМД-4СО.



## 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



### 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



### Адаптер-коммутатор АК-4

Адаптер-коммутатор АК-4 предназначен для коммутации диагностических линий ISO9141/ISO14230 (K/L-линии) различных устройств автомобиля, введенных в диагностический разъем OBDII, а так же поддержки интерфейсов J1850 PWM/VPW и CAN 2.0A/B в составе диагностических приборов ДСТ-2М, ДСТ-10 (всех модификаций), KR-2E и KR-4. Данные приборы позволяют при помощи коммутатора АК-4 диагностировать различные системы автомобиля, диагностические линии которых не подключены к 7-му контакту колодки диагностики OBDII.

## Тестеры форсунок ТФ-2, ТФ-4

Тестер форсунок ТФ-2 предназначен для проверки работоспособности форсунок инжекторных автомобилей ВАЗ и ГАЗ и других автомобилей при условии совместимости разъемов и свободного доступа для подключения. ТФ-2 позволяет диагностировать обрыв цепи форсунки или замыкание цепи форсунки на “землю”. Тестер ТФ-4 предназначен для проверки работоспособности форсунок инжекторных автомобилей ВАЗ. В отличие от ТФ-2, ТФ-4 подключается к форсуночному жгуту и имеет возможность проверять работоспособность всех 4-х форсунок. ТФ-4 позволяет работать в режиме непрерывной генерации сразу на все 4 форсунки. Могут использоваться совместно с манометрами МТА-4, МТА-4ИР.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ТФ-2	ТФ-4
Ном. U пит. от источника пост. тока, В	12	12
Потребляемая мощность, не более, Вт	0,3	0,8
Габаритные размеры, мм	72x50x28	130x68x30
Масса, кг	0,14	0,35

## Тестер модулей зажигания ТМЗ-2М Новинка!

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 (или Р4-6С).

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное напряжение питания от источника постоянного 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 (или Р4-6С).

## Тестер катушек зажигания ТКЗ-2М Новинка!

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. Тестер рекомендуется использовать с разрядниками высоковольтными Р4-8С (или Р4-6С) 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 (полный комплект) включает тестер ТКЗ-2М и разрядники высоковольтные Р4-8С (или Р4-6С) 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 Р4-8С

Разрядник высоковольтный 4-х каналный Р4-8С предназначен для проверки работоспособности системы зажигания автомобилей со статической системой зажигания (двухвыводными катушками зажигания). С помощью разрядника Р4-8С можно достоверно 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 (каналы замкнуты на “землю”)

Зазор, мм 14,5

Габаритные размеры, мм 162x88x28 Масса, кг, не более 0,35



### Разрядник Р4-6С

Разрядник Р4-6С высоковольтный 4-х каналный предназначен для проверки статической системы зажигания (с двухвыводными катушками зажигания) и системы с распределителем зажигания. Р4-6С позволяет определить наличие достаточного напряжения во вторичной цепи системы зажигания.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Пробойное напряж. каналов 3 и 4, кВ 20

Пробойное напряж. каналов 1 и 2, кВ 5

Габаритные размеры, мм 162x88x28 Масса, не более, кг 0,35



### Разрядник Р1-2С

Разрядник Р1-2С высоковольтный 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 20

Габаритные размеры, мм 97x78x75 Масса, не более, кг 0,1



### 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 двигателей других автомобилей, имеющих аналогичные разъемы и схему подключения форсунок.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество каналов индикации 4.

Габаритные размеры (без жгутов) не более 50x75x30 мм.

Масса не более 0,2 кг.



### Индикатор форсунок ИФ-6К

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.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество каналов индикации 4.

Габаритные размеры (без жгутов) не более 50x75x45 мм.

Масса не более 0,2 кг.



## Имитатор датчиков ИД-2



Имитатор датчиков ИД-2 предназначен для имитации выходного напряжения потенциометрических и резистивных датчиков электронной системы управления инжекторных двигателей.

Имитатор датчиков ИД-2 позволяет определить, что является причиной неисправности: датчик или жгут и блок управления.

ИД-2 позволяет имитировать следующие датчики:

- датчик положения дроссельной заслонки,

- потенциометр регулировки СО,
- датчик давления в коллекторе,
- датчик атмосферного давления,
- датчик массового расхода воздуха,
- другие датчики давления.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Ном. напряжение питания - 12,6 В

Диапаз. вых. напряжю - 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 - не более 0,2 кг

## Имитатор датчиков ИД-4



Имитатор датчиков ИД-4 предназначен для имитации выходного сопротивления резистивных датчиков электронной системы управления инжекторных двигателей.

ИД-4 заменяет целый набор датчиков, необходимый при диагностике ЭСУД отечественных и импортных автомобилей.

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 выходных сопротивлений, Ом    канал R1 75 .. 10075 ± 20%    канал R2 75 .. 100075 ± 20%

Мощность рассеивания - не более 2 Вт

Габаритные размеры - 145x70x30 мм

Масса - не более 0,2 кг

## Имитатор датчика положения коленчатого вала ИДК-2



ИДК-2 предназначен для имитации датчика положения коленчатого вала (ДПКВ) двигателей внутреннего сгорания с конфигурацией 58 зубьев с двумя пропущенными ("60-2"), датчика положения распределительного вала (ДПРВ) или датчика-распределителя зажигания (датчика Холла) и других аналогичных датчиков (например датчика скорости автомобиля). Такая конфигурация диска синхронизации принята в большинстве систем типа MotronicR (ВАЗ/ГАЗ в т.ч. Январь-4, Январь-5.х, Январь-7.х; Bosch M1.5.4, Bosch MP7.0, Bosch M7.9.7, Микас 5.47, 7.х, M10, M11, МКД-105, VS 5.6, VS 8), GM ISFI-2S (ВАЗ 2111-2112) и многих других. Имитация ДПКВ позволяет проверить функционирование системы зажигания автомобиля, форсунок и электронного блока управления. Имитируется сигнал ДПКВ для оборотов

от 300 до 9000 об/мин.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное напряжение питания от источника 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

## Стенд СИД-2М

### Для учебных заведений и предприятий-разработчиков.

Стенд СИД-2М предназначен для имитации датчиков и исполнительных механизмов электронных систем управления двигателями (ЭСУД), оснащенных электронными блоками управления Январь-5.1, Bosch M1.5.4, Bosch M1.5.4N, Bosch MP7.0 Euro3, Микас-7.1, Микас-7.2, Микас-5.47.

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 заказчику и проверки работоспособности электронных блоков управления в местах продаж. Стенд может также 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, проверять работоспособность тестеров ДСТ-2М, ДСТ-10С. Наряду с тестерами имеется возможность работы с комплексами МТ-2Е, МТ-4, МТ10, МТ10СО.

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 Sid2”, 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 имеет возможность вручную создавать кадры состояний имитаторов с последующим автоматическим или пошаговым выполнением.

Стенд включает:

- 15 имитаторов сигналов аналоговых датчиков, позволяющих имитировать напряжение, обрыв и короткое замыкание. 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;
- частотные имитаторы сигналов датчиков коленчатого вала, распредвала, скорости, ДМРВ GM, 2 имитатора датчика детонации. Датчик РВ имеет две настройки фаз относительно ВМТ коленчатого вала. Оба датчика детонации синхронизированы с коленчатым валом и имеют регулировку фаз с помощью программы на ПК;
- 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 Sid2”.

СИД-2М является прибором индикаторного типа, и, в соответствии с ГОСТ 25176-82, в поверке не нуждается.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальное напряжение питания -  $220V \pm 10\%$ .
  2. Частота питающей сети – 50 Гц.
  3. Аналоговый имитатор. Диапазон изменения выходного напряжения от 0 до 5В и от 0 до  $U_{bat}$  (12 В).
  4. Имитатор датчика коленчатого вала. Диапазон изменения частоты от 50 до 8000 об/мин.
  5. Имитатор датчика скорости. Диапазон изменения параметров от 0 до 180 км/ч.
  6. Имитатор ДМРВ-GM. Диапазон изменения частоты от 100 до 10000 Гц.
  7. Датчики детонации. Частота -  $7 \text{ кГц} \pm 500 \text{ Гц}$ , амплитуда выходного напряжения – не менее 7В.
- Датчики детонации синхронизированы с коленвалом.
8. Габаритные размеры - 612x612x250 мм.
  9. Масса, не более - 20 кг.
  10. 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 адаптер и приставку для МГ-4 при помощи комплекта крепления, модуль диагностики АМД-4А для МГ10 либо адаптер АМД-4СО для Сканера МГ10СО.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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

### Тележка инструментальная колесная ТИК-2, ТИК-2Э



Тележка инструментальная колесная предназначена для размещения инструмента, литературы, мелких запасных частей, а также оборудования, используемого при ремонте автомобилей. Тележка конструктивно выполнена из материалов, обеспечивающих ее эксплуатацию в условиях автосервиса, СТО и т.д. Тележка окрашена порошковой эмалью, обеспечивающей защиту от коррозии. Подвижность тележки обеспечена четырьмя колесами, два из которых снабжены тормозами для фиксации выбранного положения тележки. Тележка ТИК-2 оборудована пятью полками, ТИК-2Э - тремя полками. Тележка оборудована тремя полками.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- габаритные размеры в собранном виде, мм: 1044x762x492
- вес тележки в упаковке, не более, кг: 34,5

### 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

### Шкаф навесной ШН-2



Предназначен для размещения оборудования, инструментов и литературы, используемых при диагностике автомобилей. Шкаф окрашен порошковой эмалью, обеспечивающей защиту от коррозии. Снабжен замком. Имеет 4 выдвижных ящика. На дверцах и стенке шкафа с помощью крючков можно разместить кабели, инструмент и др. оборудование.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Габаритные размеры в собранном виде, мм: 900x700x225
- Габаритные размеры выдвижного ящика, мм: 200x208x120

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**

## **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 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, EBRO 2, EBRO 3). При этом все эти системы устанавливались на один и тот же двигатель – 2111 (2112). 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 определить 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.

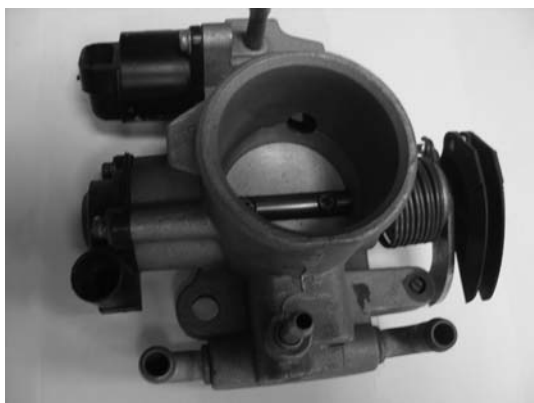
Включенная лампа при работающем двигателе не означает, что неисправность (диагностируемая текущая ошибка) имеет место в данный момент. Лампа может гореть, предупреждая водителя о том, что ошибка была определена ранее, и код ее занесен в память блока управления (сохраненная неисправность).

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.



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 XX) 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, топливоподдачи, 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 топливоподдачи 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 топливоподдачи. Расчет

времени открытия форсунки в зависимости от расхода воздуха определяется параметром обогащения состава топливно-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 коррек-

тирует положение шагового мотора до включения/выключения нагрузки. Тем самым компенсируется мощность, подключаемой этой нагрузке (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  $\pm 50$  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 тестера ДСТ-2М, 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 обрабатывать 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, ДСТ-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 невключение 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 темпе-

ратуру (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



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

В процессе работы электронная схема поддерживает постоянный перегрев нити 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 часовой 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 сбой 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.

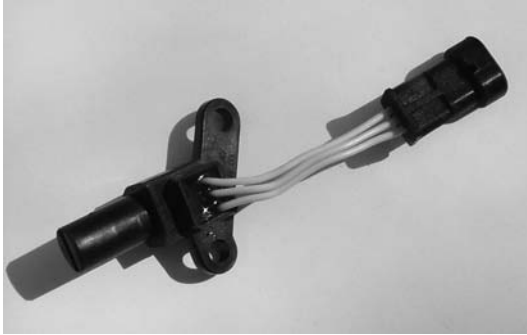
Масло, подтекающее из-под сальников коленчатого вала, может попадать в систему датчик – спецдиск и приводить к загрязнению датчика и сбоям в системе синхронизации.

## 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. кислорода. 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. «Таковыми выхлопными газами можно дышать.»

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.

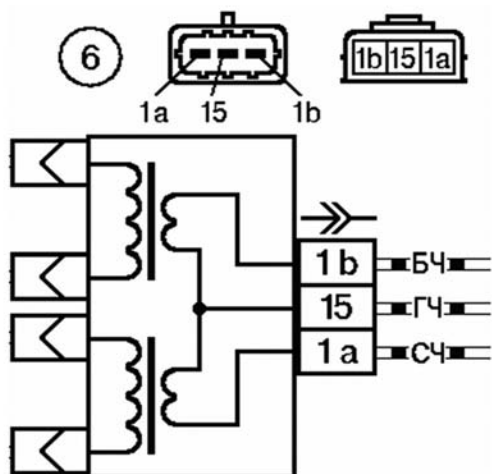
Реакции, проходящие на поверхности датчика, происходят при высоких температурах не менее 350°C. Поэтому датчик снабжен внутренним нагревателем, который после пуска двигателя ускоряет прогрев датчика. Блок управления имеет встроенную модель прогрева датчика, по ней он и определяет готовность его к работе.

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.

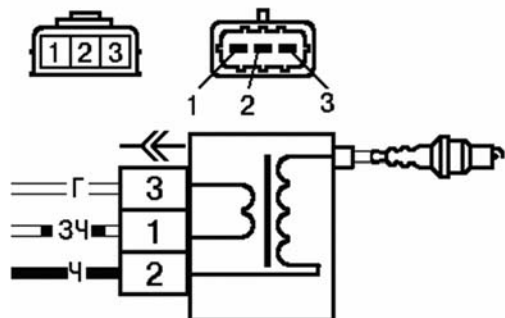


На контакт «15» подается напряжение бортсети. Контакты 1 «а» и 1 «б» это цепь первичной обмотки зажигания 2-3 и 1-4 соответственно. Блок управления коммутирует контакты 1 «а» и 1 «б» на массу.



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 относится и плохое топливо и регулировка клапанов, сбоя 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 дето-

нации 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 короткое 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/см<sup>2</sup>.

Регулятор давления срезает это давление и поддерживает его в топливной рампе на уровне 3 кг/см<sup>2</sup>. 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/см<sup>2</sup>. Этот, казалось бы, несложный механизм создания правильной дозировки топлива требует исправности всех элементов системы топливоподачи. Измерение давления топлива в рампе с помощью МТ2 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/см<sup>2</sup> при работающем насосе и неработающем двигателе.

- Пережмите обратный трубопровод и убедитесь, что давления поднимается до 6 кг/см<sup>2</sup>.
- После выключения насоса давление не должно сбрасываться в системе и остается на уровне 2,5 – 2,8кг/см<sup>2</sup>.
- На работающем двигателе при снятой отводной трубке манометр должен показывать 3 кг/см<sup>2</sup>.

#### 14. Диагностическая линия (К-линия)

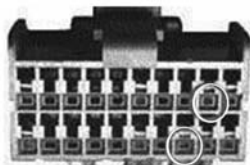
Блок управления является микропроцессорным устройством и может передавать информацию о своей работе по последовательному каналу связи. Стандартом такого канала в автомобильной электронике является К-линия. Диагностическая линия является средством передачи информации между электронным блоком и внешними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



#### 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/см<sup>2</sup>. 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, установленном 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 прогретом 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 хо-

лостого хода выростут, 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  $-8^{\circ}\text{C}$  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 СО, если машина не оборудована системой подавления токсичности: L-зонд, нейтрализатор, адсорбер.

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

Коэффициент коррекции СО 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 топлива 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 раскачки оборотов холостого хода, поскольку нарушается сбалансированность работы контура поддержания оборотов и контура поддержания стехиометрического состава смеси.

Раскачка 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.

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 характе-

ристики, повысить динамичность автомобиля при движении в городе и на трассе с интенсивным движением, облегчить движение автомобиля при полной нагрузке, в общем изменить характер машины, позволяющий сменить стиль езды и почувствовать комфорт при вождении.

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 оптимальном 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.

## Работа с тестером ДСТ-2М (ДСТ-10Н).

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. Появившиеся за последний год системы впрыска заставили сломать стереотипы, сложившиеся при работе с автомобилями, сошедшими с конвейера до 2004 года. 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 понадобится как минимум сканер и несколько дополнительных приборов. На сегодняшний день в обиходе диагностов самый популярный и прогрессивный тестер-сканер – это ДСТ-2М или ДСТ-10С, что собственно одно и то же.



Отличие заключается только в способе обновления возможностей сканера. В ДСТ-2М используются сменные картриджи, которые содержат программы, позволяющие производить просмотр параметров, управлять исполнительными механизмами диагностируемых систем впрыска. Например, картридж ВАЗ-ИЖ позволяет диагностировать

- Bosch MP 7.0 E2, Bosch MP 7.0 E3, Bosch M7.9.7 E2, Bosch M7.9.7 E3, Bosch M7.9.7 E4;
- Январь-4, Январь-5.1 E2, Январь-5.1.x R83, Январь-7.2;
- Bosch M1.5.4 R83, M1.5.4+ R83, VS 5.1 R83, Bosch M1.5.4N E2, VS 5.1 E2;
- GM ISFI-2S, GM EFI-4, ITMS-6F, M10.
- Климат-контроль САУО/САУКУ для а/м ВАЗ;
- Иммобилайзер АПС-6 для а/м ВАЗ;
- СНПБ ВАЗ-2110, СНПБ ВАЗ-1118, СНПБ ВАЗ-2123, СНПБ ВАЗ-2170;
- ЭМУРУ ВАЗ-1118;

В ДСТ-10 все диагностируемые блоки зашиты в сканер, то есть прибору не требуется сменных картриджей. Оба прибора имеют равные функциональные возможности. Тестер ДСТ-10 в 2006 году уже претерпел модернизацию. На его смену пришел ДСТ-10С, который поддерживает все функции своего предшественника, тестера ДСТ-10, но при этом имеет в четыре раза больший объем памяти (4Мб вместо прежнего 1 Мб), что позволяет разместить в своем чреве четыре программы. На сегодняшний день существует шесть программ. Например, программа №1 (программа имеет еще одно название – «Прошивка»), наличие которой позволяет работать с VAZ / GAZ / IZH / UAZ (Комби - ВАЗ / ГАЗ / УАЗ / ИЖ) идентична прошивке, которая идет с ДСТ-10

Контроллеры ЭСУД:

ВАЗ

GM ISFI-2S, GM EFI-4, ITMS-6F, Январь-4, Январь-7.2

Bosch M1.5.4 R83, M1.5.4+ R83, Январь-5.1.x R83, VS 5.1 R83

Bosch M1.5.4N E2, Январь-5.1 E2, VS 5.1 E2, Bosch MP 7.0 E2, Bosch MP 7.0 E3, Bosch M7.9.7 E2, Bosch M7.9.7 E3

ГАЗ, УАЗ

МИКАС 5.47, МИКАС 7.1, МИКАС 7.2

СОАТЭ Автрон

МКД, VDO Steyr

ИЖ

МИКАС 7.6

Прочие контроллеры:

Bosch ABS/ASR 5.3 (антиблокировочная система) для а/м ГАЗ

Климат-контроль САУО/САУКУ для а/м ВАЗ

Иммобилизатор АПС-6 для а/м ВАЗ  
 Программа №2 с GAZ – UAZ (ГАЗ – УАЗ)  
 Контроллеры ЭСУД:  
 МИКАС-5.47, МИКАС-7.1, МИКАС-7.2, СОАТЭ Автрон  
 VS 5.6, МКД-105, VDO Steyr, МИКАС-10 Е2, МИКАС-10 Е3  
 Прочие контроллеры:  
 Bosch ABS/ASR 5.3 (антиблокировочная система) для а/м ГАЗ

При выборе прибора необходимо учитывать территориальное удаление от ближайшего официального дилера НПП НТС, так как для обновления возможностей ДСТ-10 потребуется доставить сам прибор на перепрограммирование. Соответственно, если вы находитесь далеко от дилера, придется остановить работу вашей мастерской. В отличие от ДСТ-10С, тестер ДСТ-2М обновляется без отрыва от производства. Достаточно приобрести картридж с нужным вам набором диагностируемых систем впрыска. Делаем вывод: для периферийных мастерских более подходит тестер - ДСТ-2М.

Учитывая факт идентичности приборов, я буду употреблять только название тестера ДСТ-2М, что не должно отпугивать владельцев ДСТ-10 и ДСТ-10С.

**ПРИМЕЧАНИЕ НПП «НТС»:** Новая возможность! Пользователь может выполнить обновление самостоятельно. Для этого ему необходимо установить на компьютер с программой DstLoad, которая распространяется бесплатно, приобрести кабель ДСТ-2М-ПК, а также загрузить новую прошивку из Интернета. Прошивки публикуются на сайте НПП «НТС» [www.nppnts.ru](http://www.nppnts.ru), где по номеру версии пользователь может определить, появилась ли новая версия программного обеспечения для его тестера. Номер прошивки состоит из трех цифр, разделенных точками, например, 5.15.1, где 5.15 – это номер версии, 1 – номер подверсии. Обновление программного обеспечения тестеров ДСТ-10С может быть двух видов:

Вариант 1. Обновление подверсии. Подверсии - это версии, отличающиеся только последней цифрой (например, 5.15.1 и 5.15.2). Для них не требуются генерации нового кода регистрации. При таком обновлении в программе DstLoad вручную вводится код регистрации из паспорта тестера. Обновление можно выполнить самостоятельно или у дилера (у дилера такая услуга может быть платной). Вариант 2. Прошивка новой версии ПО (например, 5.16.1 вместо 5.15.1). Требуется генерация нового кода регистрации, новый код выдает (платно) только дилер НПП «НТС». Дилер может сообщить код регистрации дистанционно, например, по телефону или e-mail. Внимание! Не забудьте код регистрации занести в паспорт тестера для дальнейшего использования (см. Вар-т 1). После получения кода регистрации обновление можно выполнить самостоятельно или у дилера (у дилера такая услуга может быть платной).



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 Р4-6С, 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-2М.

Сразу хочу сразу развеять ошибочное представление об автомобильной диагностике. Некоторым кажется, что приобрели 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 устанавливать индикаторные приборы.

3. Убедитесь, что зажигание выключено. Вставьте картридж в разъем нижней части тестера. (Верхняя часть – это резервный отсек.)



4. Подключить к тестеру ДСТ-2М диагностический кабель OBD-II

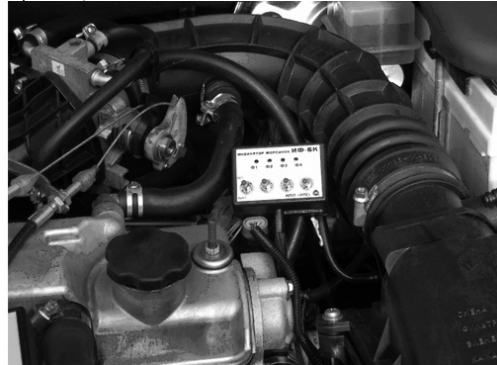
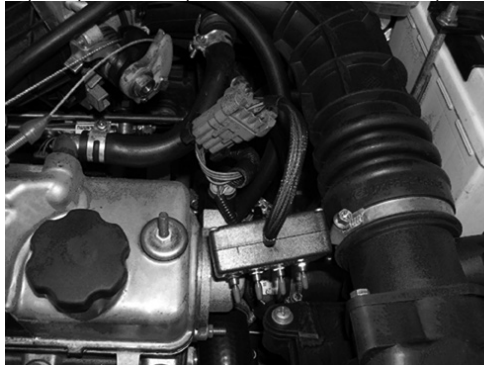


5. Вставьте разъем кабеля к диагностической колодке автомобиля, которая находится под пепельницей, закрытая декоративным лючком.

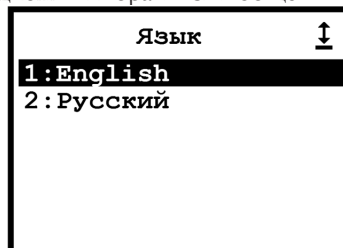



6. Подключить индикатор форсунок ИФ-6К. Для этого необходимо разъединить разъем жгута форсунок и подключить колодки индикатора в соответствии со штатными колодками

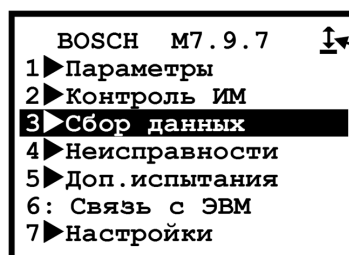
7. Проверить нейтральное положение коробки передач, включить зажигание.



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

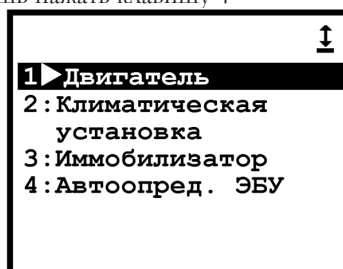


8. Если связь установлена, то на дисплее вы увидите главное меню системы. В верхнем левом углу монитора при наличии связи будет виден символ .



Знак состояния связи тестера ДСТ-2М с ЭБУ  
Если на экран выводятся такой знак - связь есть.  
При отсутствии связи выводится знак X

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 **X** в правом верхнем углу дисплея. Все элементарно: либо отсутствует иммобилайзер и нужно установить перемычку 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.

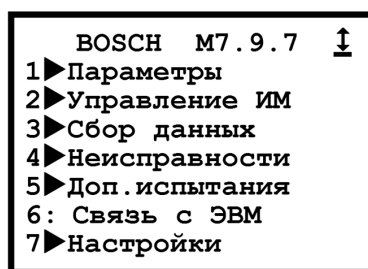
К сожалению, эту рекомендацию невозможно привязать к «Калине», так, как на автомобиле установлен контроллер BOSCH 7.9.7 имеющий другой 81-пиновый разъем подключения.



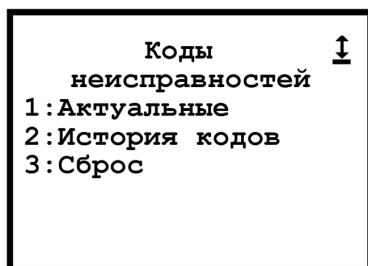
Что касается более ранних систем впрыска, проблема отсутствия связи, легко и быстро решается. При наличии разветвителя PC-2 нужно установить разветвитель и собрать свою диагностическую цепь, соединив колодку диагностики с 55-контактом разветвителя. Недостаток этого метода восстановления диагностической 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 взгляду 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:

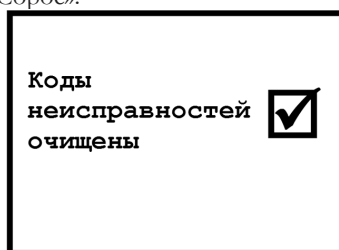


Здесь мы видим, что датчик температуры охлаждающей жидкости выдает низкий уровень сигнала, попросту говоря, его цепь просто оборвана. Далее, как любого любознательного человека, вас должно интересовать, а когда собственно случилось то самое несчастье, вызвавшее наличие этого кода неисправности, и как 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



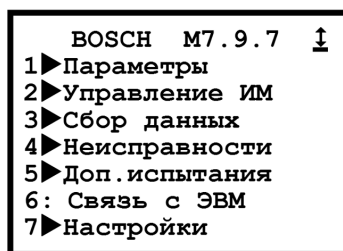
- подтвержденная неисправность
- активная (в настоящее время) неисправность
- влияет на токсичность выхлопа
- больше максимального уровня
- меньше минимального уровня
- ошибочный сигнал
- отсутствие сигнала
- специфическая ошибка
- перемежающийся сигнал

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».

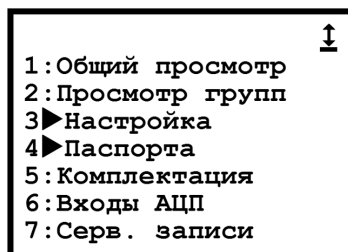


Если стертые коды появляются повторно в течение последующего времени проведения диагностики, следует устранить неисправность, соответственно данному коду.

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 завершилась.

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

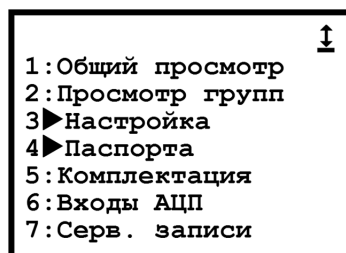
Наименование параметра	Описание
Датчик массового расхода воздуха. В	Напряжение должно быть в пределах от 0,98- 1,05В.
Расход воздуха. Кг\час	Обязательно нулевое значение.
Датчик температуры охлаждающей жидкости. В	Согласно таблице в зависимости от температуры
Температура охлаждающей жидкости С	Соответствовать 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		

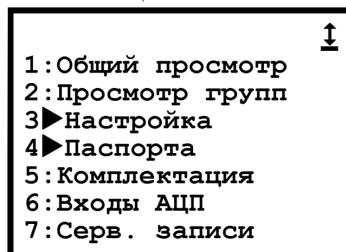
23	3.01	51	1.54	79	0.70		
24	2.95	52	1.50	80	0.68		
25	2.87	53	1.46	81	0.66		
26	2.79	54	1.43	82	0.64		
27	2.73	55	1.37	83	0.61		
28	2.68	56	1.35	84	0.61		
29	2.64	57	1.29	85	0.59		
30	2.60	58	1.25	86	0.57		
31	2.54	59	1.23	87	0.57		
32	2.48	60	1.21	88	0.55		
33	2.42	61	1.17	90	0.53		

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



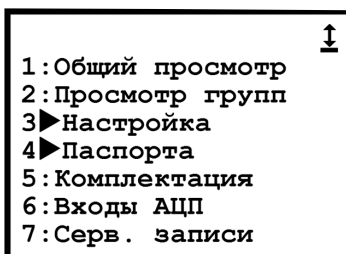
В открывшемся окне вы видите идентификатор блока управления. Эта информация пригодится для дальнейшей работы с автомобилем, чтобы не удивляться во время диагностики несоответствию некоторых параметров с привычными стандартами аналогичных систем. Здесь видно, какой установлен контроллер, изменена или 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. Рекомендуем 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

1: Выбрать группы  
по умолчанию  
2▶Набор групп

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

	↑
группа 1	
группа 2	
<b>группа 3</b>	
группа 4	
группа 5	
группа 6	
группа 7	
↓	

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

Что изменить?	↑
UB, В	11.6
TMOT, °C	45
<b>DKROT, %</b>	<b>0</b>
N10, /мин	0
ML, кг/час	9.8
ZWOOT, ° п.к.в	0
МОРРОС, шаг	78

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

Чем заменить...	↑
UB, В	11.6
TMOT, °C	45
<b>DKROT, %</b>	<b>0</b>
N10, /мин	0
TE1, мс	0.00
MAF, В	0.00

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 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. 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.	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.	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 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.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

Январь 5.1 M1.5.4N 21103

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	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

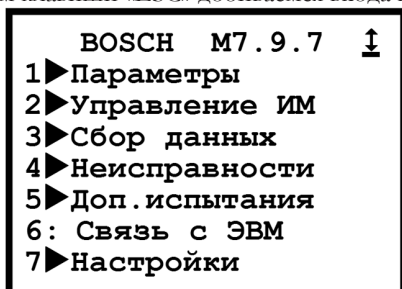
MP 7.0 BOSCH BA3

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	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_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

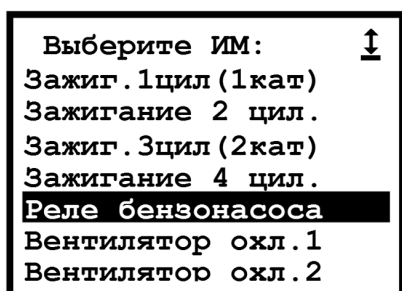
\*- значение параметра трудно предсказать и для диагностики не используется

\*\*- параметр имеет реальный смысл при движении автомобиля

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



Нажимаем клавишу 2 «Управление ИМ»



Выбираем «реле бензонасоса»

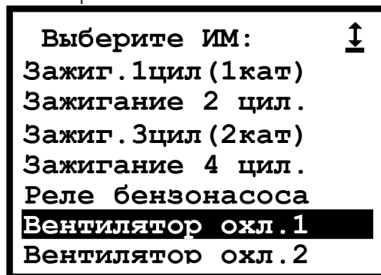
После нажатия клавиши ← увидим окно, в котором с помощью клавиш ← → включаем бензонасос



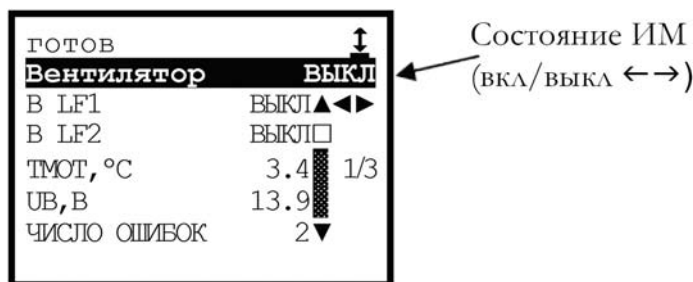
Состояние ИМ  
(Вкл/выкл ← →)

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.».

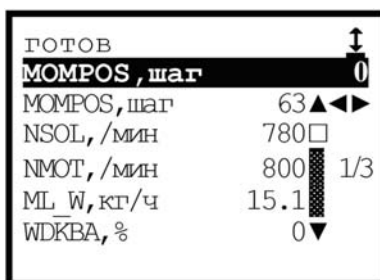
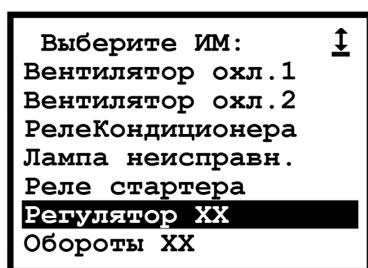


Произвести включение и выключение.



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 XX	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

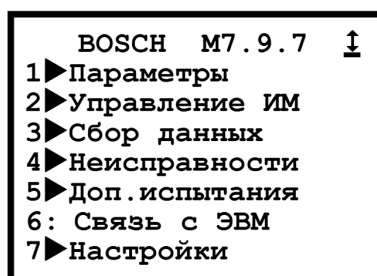
Чтобы проще было ориентироваться в показаниях, проведем небольшой анализ и попробуем привязать некоторые параметры к конкретному датчику.

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.

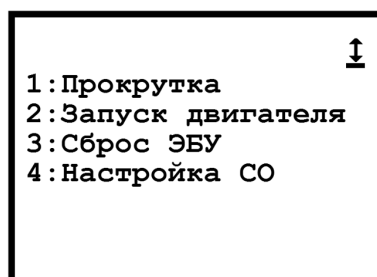
FSM	Параметр показывает реальное положение в шагах исполнительного механизма РХХ( регулятор холостого хода) При рабочем состоянии РХХ значение постоянно изменяется, что говорит о его нормальной работе. Если РХХ по каким то причинам не успевает выполнять команды контроллера, отображается код «Ошибка регулятора холостого хода». Не спешите его менять при однократной ошибке, когда РХХ конкретно неисправен, двигатель глохнет при запуске, и на переходных режимах. Это связано с тем, что РХХ 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 ножке 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 автомобилями 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  $0,7\text{л/час}$ , и INJ- длительность впрыска топлива от  $2.00\text{-}2.20\text{м/сек}$ .

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!

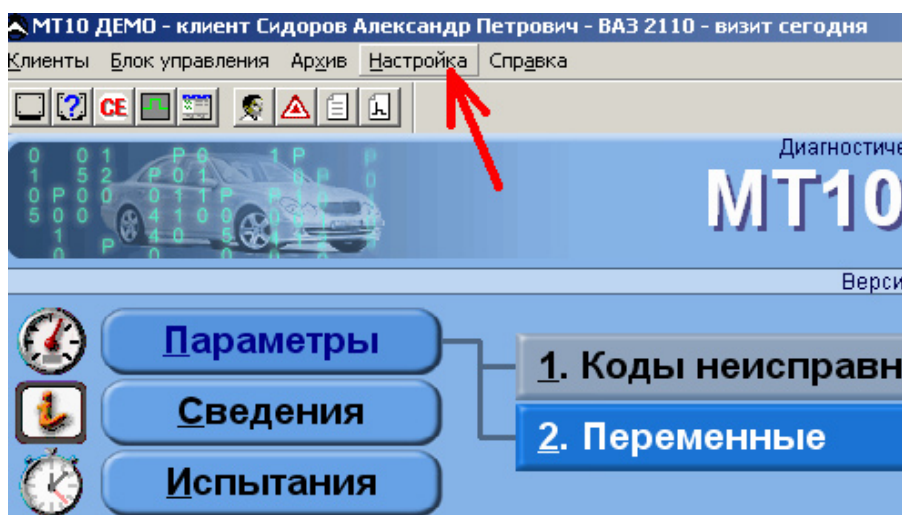
## А.П.ДЯДЮРА

### РАБОТА С МТ10 В РЕЖИМЕ СКАНЕРА.

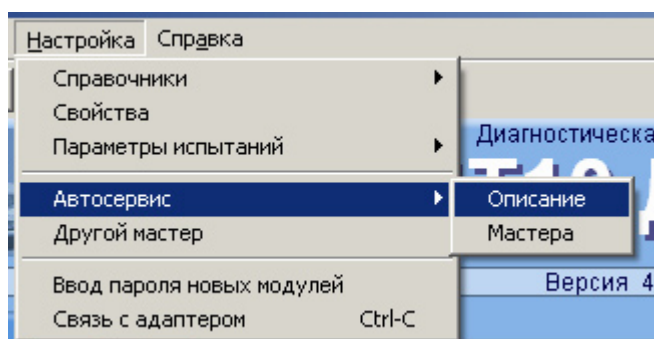
В предыдущих статьях шел разговор о том, как работать со сканером МТ-4 и осциллографом. Несмотря на незнакомые термины, сложные регулировки и настройки мы все-таки научились получать необходимую для проведения диагностики информацию. Но время не стоит на месте. Прогресс с бешеной скоростью, свойственной 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. Скажу честно, несмотря на мой многолетний опыт и подаренное природой внутреннее чутье, появившиеся за последний год системы впрыска заставили сломать стереотипы, сложившиеся при работе с автомобилями, сошедшими с конвейера до 2004 года. Если сейчас кто-то попросит меня определить неисправность на «глазок» или «слух», я не смогу сделать это, а предложу приехать ко мне в оборудованный гараж, потому как невооруженным глазом невозможно увидеть процессы, происходящие внутри систем автомобиля.

Так случилось, что программе МТ-4 наступило время уступить свое место новой программе МТ-10, более информативной и удобной в обращении. Поговорим об основных отличиях. Кардинально изменен интерфейс программы. По многочисленным просьбам пользователей разработана новая база клиентов. Теперь легко и просто найти клиента по фамилии, марке автомобиля, VIN коду, гос.номеру, типу двигателя, телефону, прошивке контроллера, году выпуска и даже по сделанным вами примечаниям. Многочисленные справочники сэкономят ваше время при оформлении клиента. Программа, как самый честный бухгалтер, самостоятельно рассчитает вашего клиента и выставит полный счет за проведенные работы и установленные запчасти, а по окончании рабочего дня предоставит вам полный отчет, в котором вы увидите, что делали и сколько заработали.

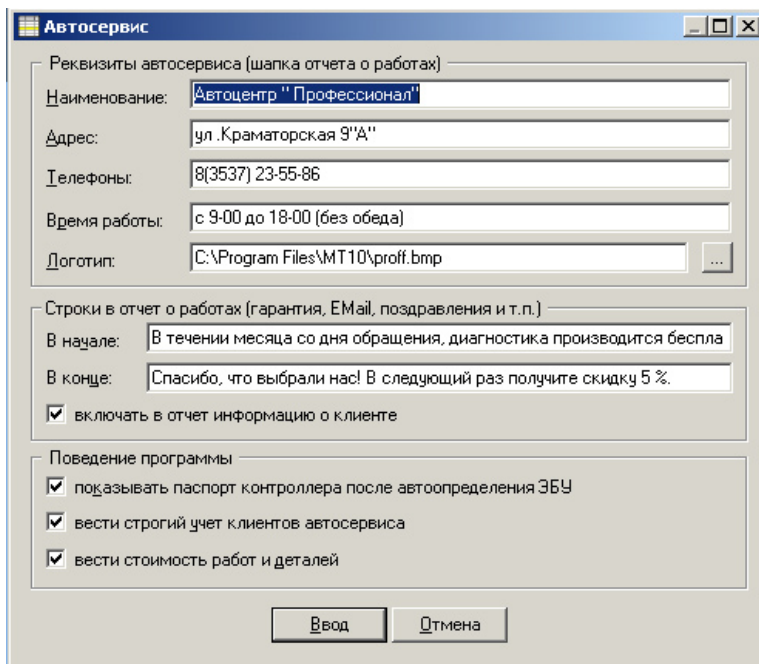
Вообще о новой программе можно говорить очень долго. Мы этого делать не будем, а сразу перейдем от разговоров к делу. Установку программы опустим: сложности не представляет. После установки откроется главное окно программы. Сразу переходим к настройке.



Далее



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



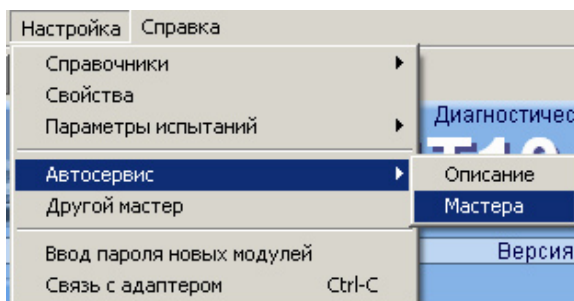
Обратите внимание на строки с галочками в столбце «Поведение программы».

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

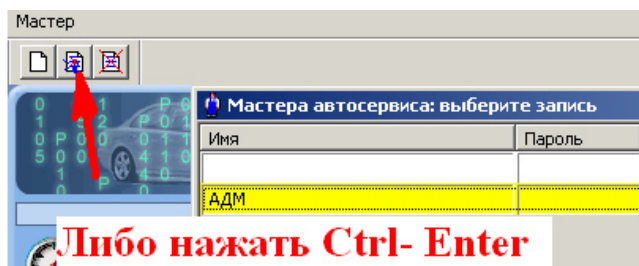
«Вести строгий учет клиентов» - если оставить галочку, перед проведением диагностики программа будет вас заставлять оформить клиента. На первых порах, пока не выработаете у себя привычку обязательного оформления клиента, советую галочку оставить. Единственное неудобство функции строгого учета, во время 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:

**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:

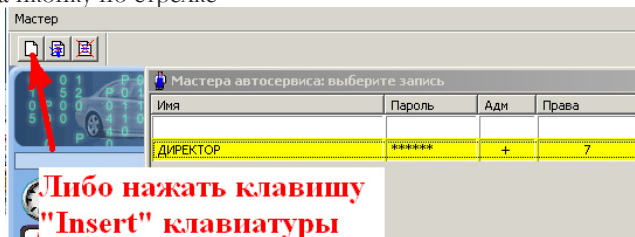
<input checked="" type="checkbox"/> жалоб клиентов	<input checked="" type="checkbox"/> деталей
<input checked="" type="checkbox"/> неисправностей	<input checked="" type="checkbox"/> рекомендаций
<input checked="" type="checkbox"/> выполненных работ	<input checked="" type="checkbox"/> гарантий

После ввода окно примет следующий вид

**Мастера автосервиса: выберите запись**

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.)

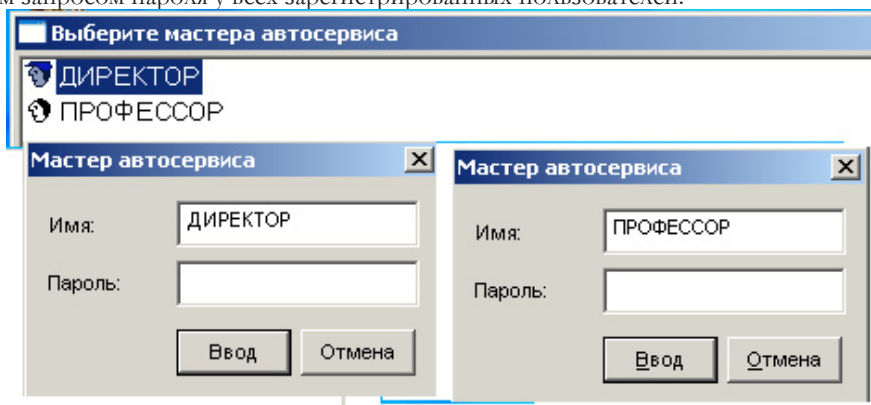
имеет право просматривать отчеты по автосервису

Имеет право на изменение списков:

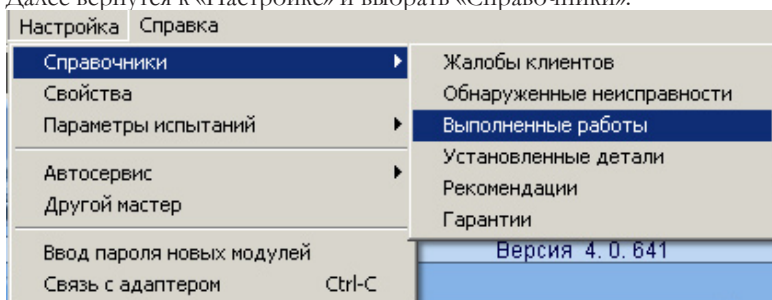
<input checked="" type="checkbox"/> жалоб клиентов	<input type="checkbox"/> деталей
<input type="checkbox"/> неисправностей	<input type="checkbox"/> рекомендаций
<input type="checkbox"/> выполненных работ	<input type="checkbox"/> гарантий

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.



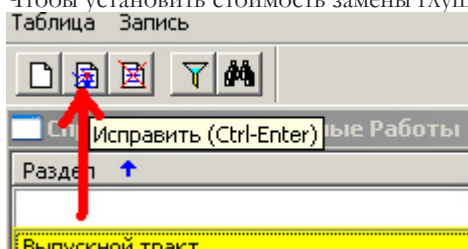
Далее вернуться к «Настройке» и выбрать «Справочники».



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



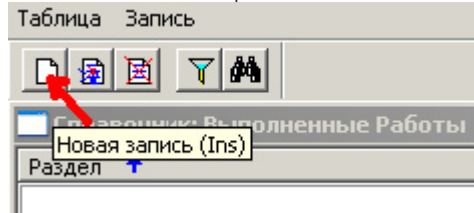
В открывшемся окне установить стоимость работы и нажать ввод

Строка справочника по замене глушителя примет вид

Справочник: Выполненные Работы		
Раздел ↑	Содержание	Стоим...
Выпускной тракт	Замена глушителя	250
Выпускной тракт	Замена катализатора	0

Аналогичным способом установите стоимость на все виды работ.

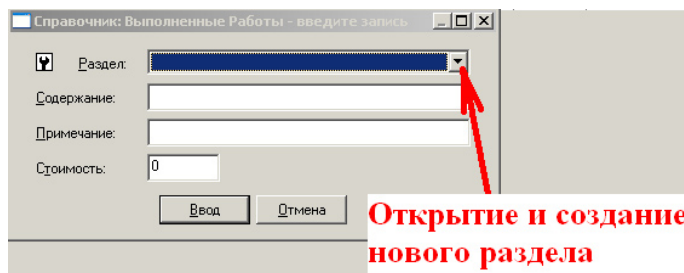
Чтобы заполнить справочник своими видами работ, следует навести курсор на



Откроется уже знакомое окно, где для дальнейшей сортировки и быстрого поиска уточнить раздел, заполнить строку «содержание» ну и конечно, если ваш автосервис не занимается благотворительными работами, назначить стоимость.

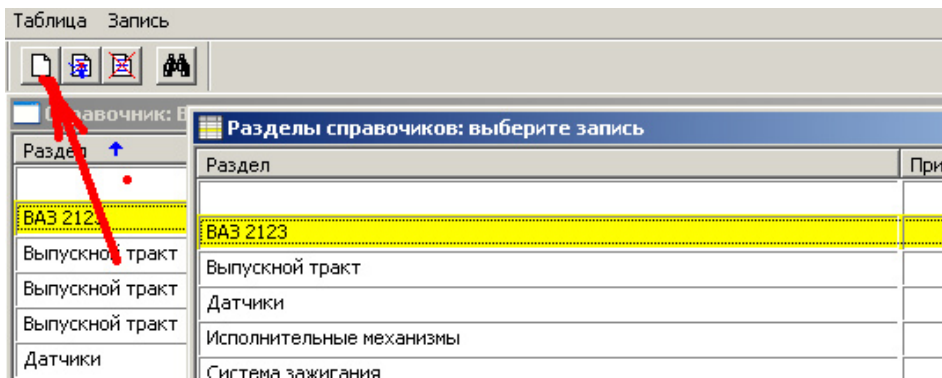
В примечаниях можете указать марку автомобиля, так как трудоемкость замены одного и того же датчика на разных автомобилях различны. Например, замена ДПДЗ на «ВАЗ- 2110» не составляет особых проблем, чего нельзя сказать при замене ДПДЗ на «ВАЗ- 2123 Нива».

Если требуется создание нового раздела, курсором мыши открываем раздел.

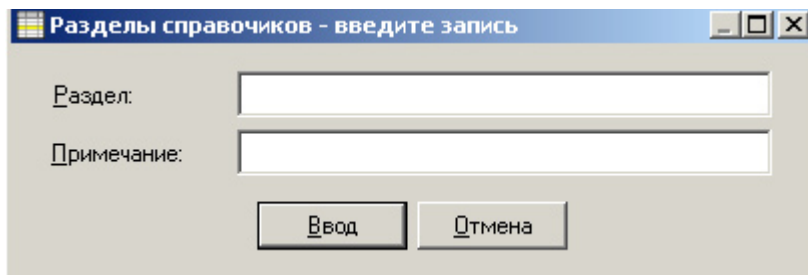


Разделы справочников: выберите запись	
Раздел	Примечание
ВАЗ 2123	
Выпускной тракт	
Датчики	
Исполнительные механизмы	
Система зажигания	
Топливная система	
Электропроводка	

Кликнем на иконку или нажмем на клавишу «Insert» клавиатуры

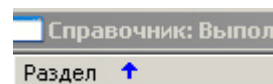
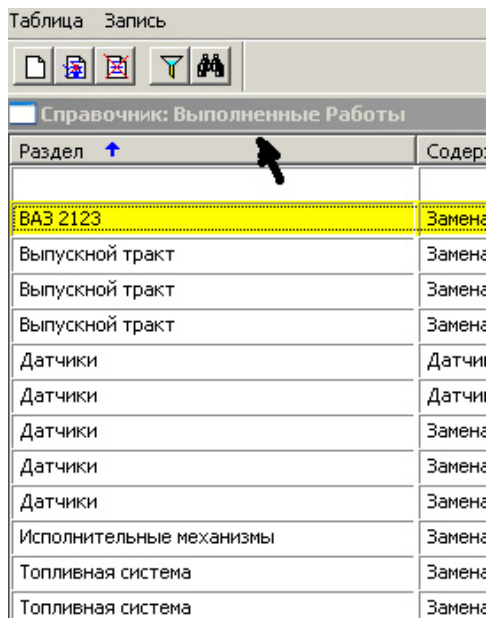



Откроется окно ввода записи



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.



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 ↑
<b>Датчик положения дроссельной заслонки</b>
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	БАЗ 2110
Датчики	Датчик положения дроссельной заслонки(ДПДЗ)	70	БАЗ 2123 Нива

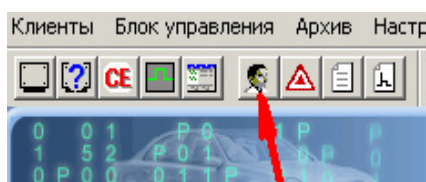
Далее опять же в «Настройках» проверяется связь с адаптером, вводится пароль. Алгоритм этих процедур, понятно, описывается в паспорте программы, так что я не буду заострять на этом внимание. Если вы проделали все описанные выше процедуры, можно сказать, что все готово к работе.

### **Методика работы с программой МТ10 в режиме сканера в комплектации с адаптером КР-2Е (комплекс Сканер МТ-2Е), КР-4 (комплекс Мотор-Тестер МТ-4)**

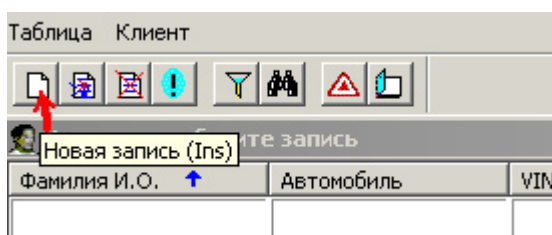
Сразу хочу сразу развеять ошибочное представление о компьютерной диагностике. Некоторым кажется, что приобрети они какие-нибудь средства диагностики, и все проблемы по ремонту электроники решены. Я уже говорил ранее, что компьютер или специализированный прибор только информирует вас о происходящей в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

Как работать с программой МТ10.

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 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

	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.	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 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 смигналу 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	Вкл
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 топливоподачу 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 BOSH BAZ

	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_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

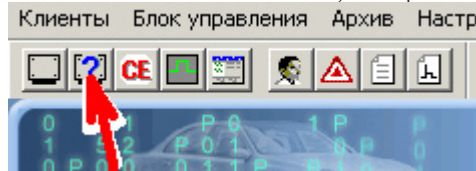
Приступаем непосредственно к диагностике.

25. Начнем с самого простого – открыть капот и внимательно осмотреть подкапотное пространство. А именно правильность подключения разъемов датчиков, целостность проводов, соединения трубопроводов, тяжку 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.

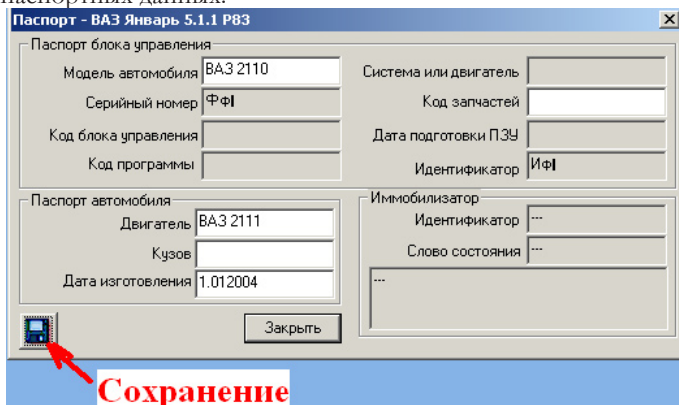
28. Включаем зажигание, выбираем в меню программы



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 пока-

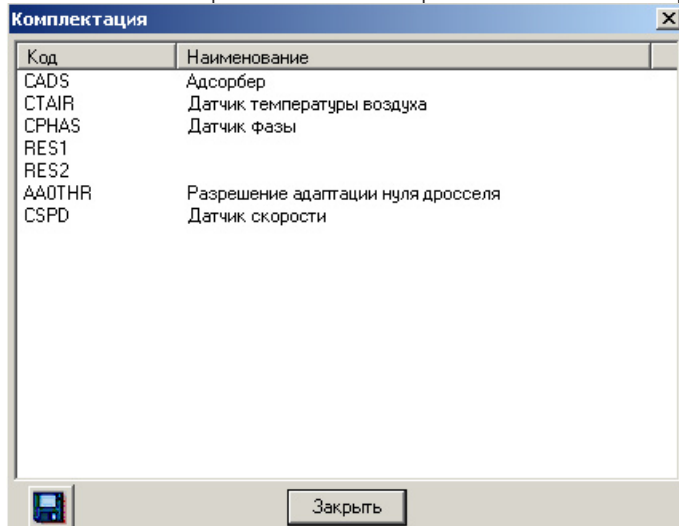
таться вместе с разветвителем.

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 тоннинг или еще точнее чип-тоннинг. 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 «тоннингист», 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.

Наименование	Замер
Датчика массового расхода воздуха, В	0.000
Расход воздуха, кг/ч	0.000
Датчик температуры охлаждающей жидкости, В,	0.000
Температура охлаждающей жидкости, С	-40.000
Датчик положения дроссельной заслонки, В	0.000
Положение дроссельной заслонки, %	0.000
Потенциометр СО, В	0.000
Датчик детонации, В	0.000

Закреть (Esc)

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	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		

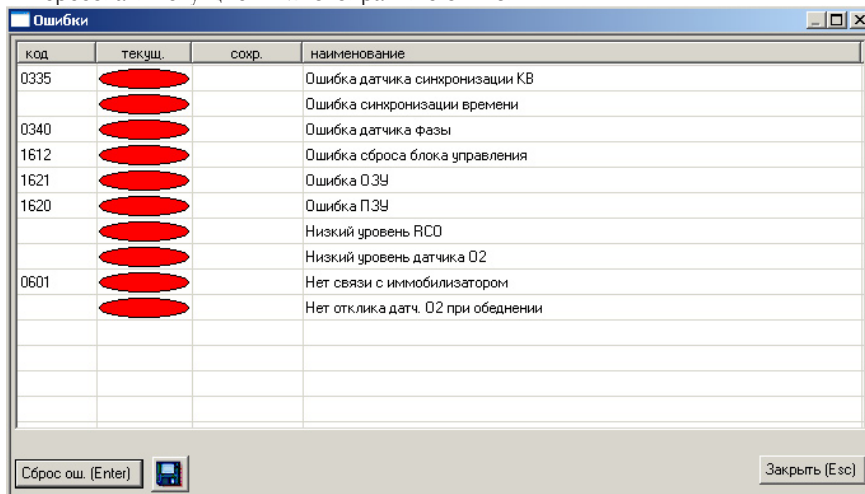
32. Переходим к просмотру основных параметров, соответственно делаем клик на строку «Параметры». Выбираем в программе «исполнительные механизмы» нажатием кнопки F5 на клавиатуре. В открывшемся окне «реле бензонасоса» кликаем на окно «Вкл» (включить бензонасос),

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.

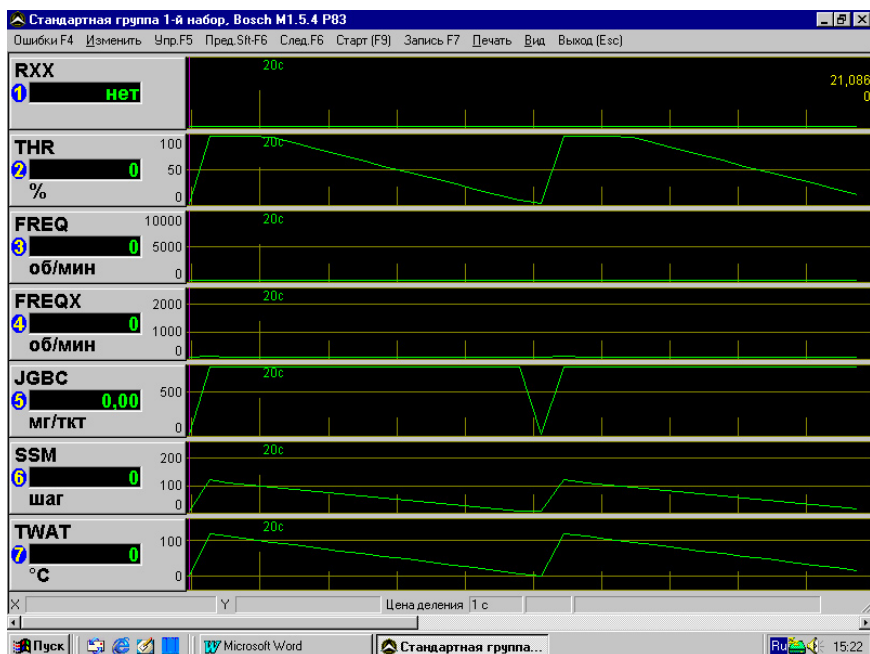
Выбрать строку «Желаемое положение регулятора холостого хода». Нажать сначала клавишу «Home» на клавиатуре, затем «End». При отработывании регулятором полученной команды должно прослушиваться характерное пощелкивание. На работающем двигателе те же самые действия увеличивают и уменьшают обороты двигателя.

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 приступить 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.



RXX – 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 топливопдачи 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		Прошлое 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
JUFXX		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.

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 (ДПЗ). 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, напрашиваются 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 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 обеднении 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 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

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.

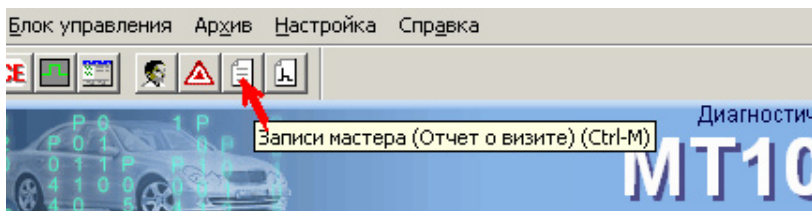
36. При наличии газоанализатора проверить эмиссию двигателя, если необходимо откорректировать, выполнив следующие действия:- нажатием клавиши «F5», открыть окно «исполнительные механизмы», затем выбрать строку «коэффициент коррекции СО». Заводские усредненные установки коэффициента соответствуют -0,004. Увеличение в плюс увеличивает топливонадачу. 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 нужны, 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

Отчет о визите 07.01.2006 клиента "Сидоров Александр Петрович"

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 заполните 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 \* 15:26

Жалоба клиента: Двигатель не заводится

Дата: 07-01-2006      Время: 15:33:43

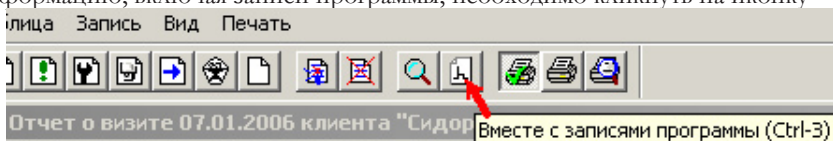
Стоимость:

Примечание: На прогревом двигателя

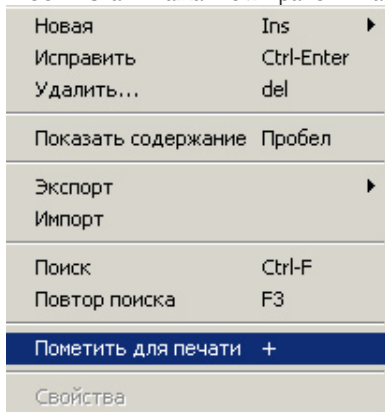
     Записать      Отмена

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

	<h3 style="margin: 0;">Автоцентр "Профессионал"</h3> <p style="font-size: small; margin: 0;">Адрес: ул. Краматорская 9А Телефоны: 8(3537) 23-65-86 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:
--	-------------------------------------	---------------------------

*В течении месяца со дня обращения, диагностика производится бесплатно.*

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 КЗ" 07-01-2006 15:33:17  
 Ошибка нет

Паспорт ЭБУ контроллера "МИКАС 7.1 КЗ" 07-01-2006 15:33:03	
Паспорт программы	-----
Тип блока управления программы	
Имя программы	
Таблица ссылок программы	
Паспорт блока управления	-----
Модификация ЭБУ	
Серийный номер ЭБУ	
Дата изготовления ЭБУ	
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 THR. Например, на холостом ходу вместо обнуленного параметра наблюдается 4,5 % от-

крытия 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 троит, 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 (троит). 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.

**Данный раздел будет пополнены 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](http://www.nppnts.ru)**

## 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 Б. 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 успевающие 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 наглядны осциллограммы, 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  $\lambda$ -регулировании. Если датчик недостаточно прогрет, этот диапазон может оказаться меньше. Проверим? Поднимем обороты до 3000 об/мин и выдержим на этом режиме секунд сорок. Амплитуда постепенно растет? Датчик, вероятно, исправен. Но если она по-прежнему меньше 0,3–0,7 В, то датчик уже «состарился» – пора менять.



Подключаем мотор-тестер

Схема измерения сигнала  $\lambda$ -зонда: 1 – осциллограф; 2 – щуп; 3, 4 – минусовой и сигнальный провода; 5 – провода подогрева; 6 –  $\lambda$ -зонд; 7 – выпускной тракт.





Рис. 1. Так выглядит сигнал датчика кислорода при  $\lambda$ -регулировании

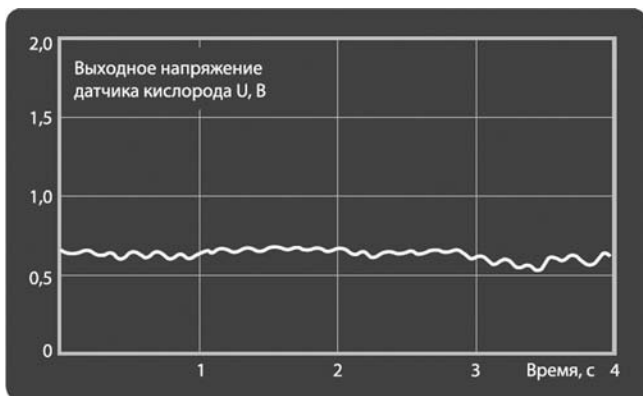


Рис. 2. Отказ перегретого датчика кислорода

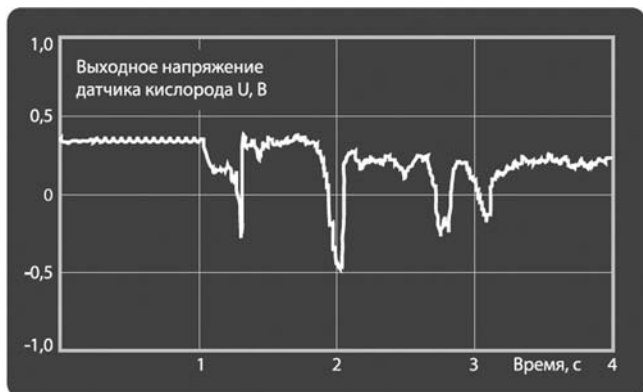


Рис. 3. Обрыв постоянной составляющей напряжения

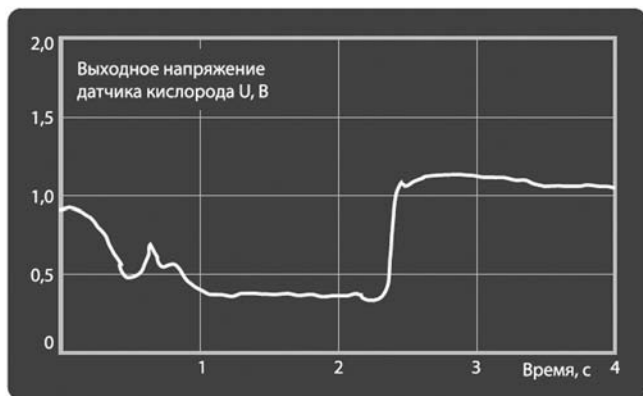


Рис. 4. Проверка времени реакции датчика на изменение режима

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, мульти-метр 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  $\lambda$  – не более  $\pm 1\%$ . Даже если форма сигнала правильная, синусоидальная, но состав меняется сильнее – значит, датчик неисправен.

А каков диапазон  $\lambda$ -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 «гоночные» 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.

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 - TMOT (°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 TMOT, 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 TMOT контроллер рассчитывает согласно алгоритму, заложенному в программу. А величину TANS принимает равной  $33^\circ\text{C}$  для 8-клапанного двигателя 1,6 л и  $20^\circ\text{C}$  для 16-клапанного. 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



Датчик температуры охлаждающей жидкости



Датчик скорости («Калина»)

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.



Датчик положения дроссельной заслонки

отгибать и т.п. нет необходимости.

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.



Датчик массового расхода воздуха

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

Вообще же частоту вращения коленвала контроллер определяет с некоторой дискретностью. До 2500 об/мин точность измерений – 10 об/мин – NMOTLL, а весь диапазон – от минимума до срабатывания ограничителя – оценивает параметр NMOT 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 (ДМРВ – 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 по-

казатель 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 каждого условия работы двигателя контроллер подбирает оптимальный УОЗ, который можно проверить – ZWOUT (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 холодного хода на прогревом двигателе этот параметр составляет 18-23%, а на необкатанном двигателе, в том числе семейств «классика» и «Нива», - до 27-30%. Диагностику, 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 одно-

временным и попарно-параллельным впрыском форсунка за один рабочий цикл срабатывает дважды, зато импульс вавое короче. Важно эти вещи не путать - глядишь, не придется изучать реакцию системы на якобы загрязненную форсунку!



1 Новые топливные форсунки. Короткая - для 16-клапанного двигателя



2 Регулятор холостого хода прежний



3 Датчик детонации - на старом рабочем месте

При торможении машины двигателем контроллер с учетом числа оборотов коленвала и скорости движения снижает либо совсем отсекает подачу топлива. В первом случае ПП не равно нулю. Убедиться в отключении топливоподачи позволяет параметр BSA: он принимает только одно из двух возможных значений – есть отсечка топлива или ее нет.



Клапан продувки адсорбера - возле воздушного фильтра (адсорбер «Калины» - около топливного бака)

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 освети-

тельных 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 холостого 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 бесзабесовых 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).

Работа этой подсистемы оценивается параметром GATEOUT – коэффициентом заполнения сигнала продувки адсорбера. Параметр рассчитывается в процентах.

Клапан продувки – тоже исполнительный механизм (фото 4). Проверяем его сканером. Например, увеличим время открытия клапана (GATEOUT 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.

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 компьютере 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)

Сегодня «азбукой впрыска» хотят овладеть многие. Это диктует сама жизнь: инжекторные автомобили завоевывают бескрайнюю Россию быстрее, чем развивается сервис. Рассказывает Геннадий Емелькин.

В апрельском и майском номерах журнала за 2006 год мы рассказали о роли важнейших диагностических параметров впрыскового двигателя. Поговорим об этом подробнее.

Любой наблюдательный человек знает: дрова веселей 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 – переобогащение, 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 придается все большее значение.

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 специалистов в этой области на слуху термин «лямбда-регулирование», известный вам по прежним беседам.

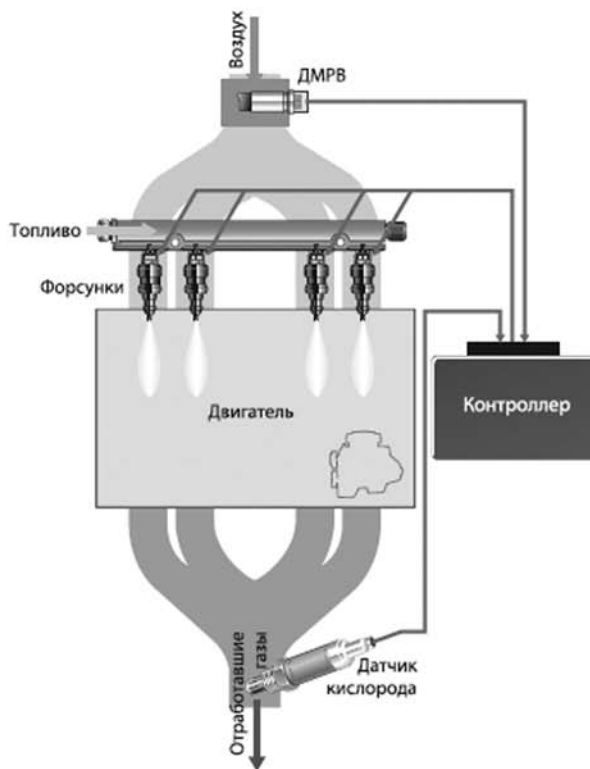
Но чтобы регулирование было возможно, контроллер, как минимум, должен сначала узнать о том, что ему пора что-то регулировать! Откуда? Роль «стукача» возложили на датчик кислорода в отработавших газах (лямбда-зонд). Анализируя его сигнал, контроллер все время корректирует состав смеси. Обедненную обогащает, 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.

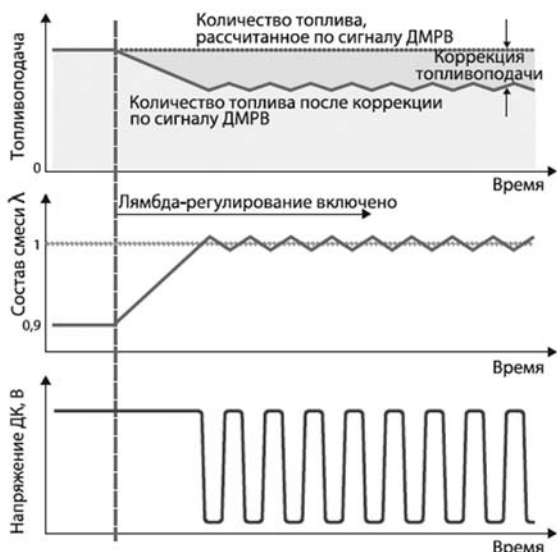
Об отклонении состава смеси от стехиометрии мы будем судить по коэффициентам коррекции топливоподачи. Начнем с коэффициента коррекции длительности впрыска. Обозначим его буквой К. С отключенным лямбда-регулированием (холодный двигатель)  $K=1$  и не влияет на формирование рабочей смеси. Но когда контроллер 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



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  $\lambda$ . 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  $\lambda$  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 сжигании 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.



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.

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.

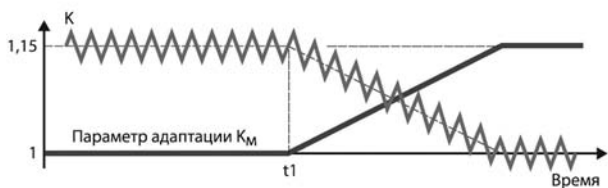
$K_{ад}$  принято обозначать в процентах. Обычные пределы его изменения – от  $-10$  до  $+10\%$ .  $K_{м}$  – показатель безразмерный, как и уже известный коэффициент коррекции времени впрыска  $K$ . Изменяется  $K_{м}$  от  $0,75$  до  $1,25$ . Предельные значения любого из этих коэффициентов свидетельствуют 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.



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  $K$ .

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 подсасывался 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-регулирование 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.

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

## 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 Геннадии Емелькину.

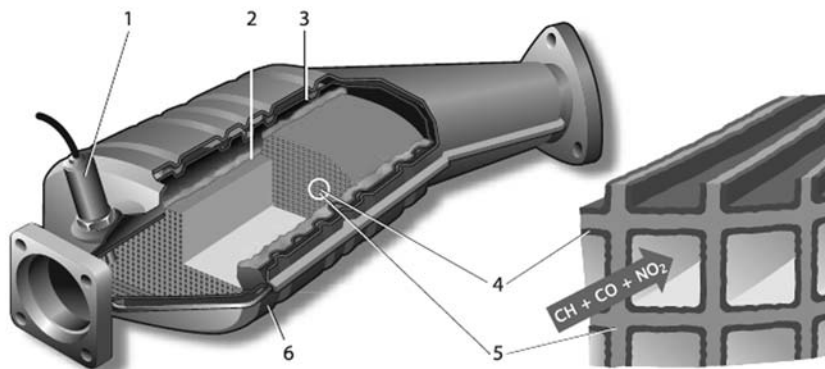
Важное условие работоспособности нейтрализатора – правильный состав рабочей смеси в цилиндрах. Эта смесь должна быть как можно ближе к стехиометрической.

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.

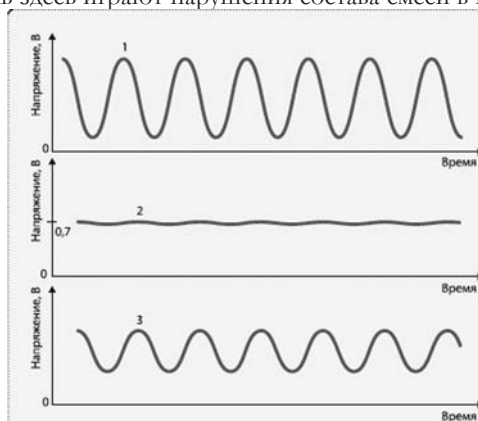
Богатая смесь для нейтрализатора не так опасна, ведь попавшее в него топливо должно сгорать, а для этого нужен кислород которого при этом в отработавших газах недостаточно. Забить же поры нейтрализатора сажей довольно сложно. А теперь о некоторых тонкостях терминологии. Когда говорят о пропусках воспламенения 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 иностранных 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.



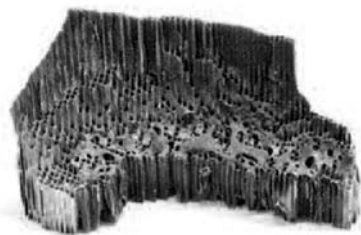
Современный каталитический нейтрализатор отработавших газов. В корпусе 6 заключен керамический или стальной носитель 5; он пронизан многочисленными мелкими сотами, создающими максимальную поверхность контакта с отработавшими газами. Состав их – под контролем датчика кислорода 1. Носитель закреплен в 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.



Сравнение сигналов датчиков кислорода: 1 – на входе в нейтрализатор; 2 – на выходе из исправного нейтрализатора (напряжение около 0,7 В с незначительными колебаниями); 3 – на выходе из нейтрализатора, частично утратившего работоспособность.

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.

**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.**



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.

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 обчитываются 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

**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 совпали по амплитуде, и блок управления зафиксировал ошибку.**



газах становится выше допускового 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.

## Момент море (За рулем 10-2007)

Электронные системы впрыска оптимизируют работу двигателя, помогая водителю. Рассказывает Геннадий Емселькин.

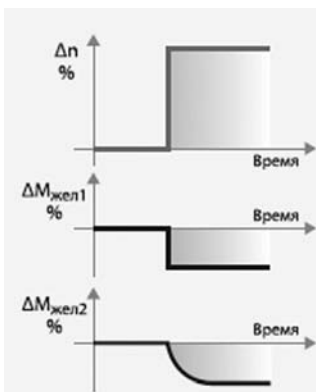


В программы многих современных контроллеров (электронных блоков управления) заложена «моментная» структура управления двигателем. В зависимости от тех или иных особенностей работы на заданном режиме контроллер подбирает параметры расхода воздуха, впрыска топлива, зажигания, оптимальные для получения 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?

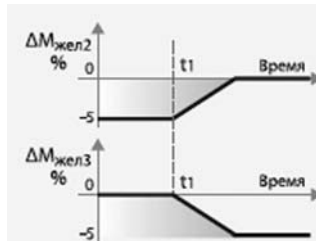
Увы, нельзя. С математической точки зрения коэффициенты можно представить в виде своеобразных «регуляторов». Их задача – обеспечить минимальное отклонение реальных оборотов от желаемых. Специалистам известны пропорциональные, интегральные, дифференциальные и другие регуляторы; их устройство – отдельная 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 –  $\pm 40$  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.



Второй коэффициент –  $\Delta M_{жел2}$  (желаемое изменение крутящего момента для поддержания оборотов холостого хода – интегральная составляющая). Этот коэффициент изменяет параметры плавно, по экспоненте. Третий коэффициент –  $\Delta M_{жел3}$ . Это коэффициент адаптации регулировки холостого хода. Первые два коэффициента показаны на графике. Их роль – оперативно корректировать случайные изменения оборотов коленчатого вала; третий же реагирует на факторы, долговременно сказывающиеся на работе двигателя. Например, на изменение механических потерь в двигателе в связи с его постепенным износом в ходе длительной эксплуатации. Карбюраторные двигатели из-за этого требуют периодической регулировки холостого хода. А блок управления справляется с такой задачей ничуть не хуже, причем «озабочен» ею постоянно.

Базовый момент, как и поправочные коэффициенты, «оценивается» контроллером в процентах. Таких коэффициентов три. Первый –  $\Delta M_{жел1}$  (желаемое изменение крутящего момента для поддержания оборотов холостого хода – пропорциональная часть составляющей). Это «быстродействующий» коэффициент, меняющийся скачком, как и его действие.

же выйдут за пределы  $\pm 100$  об/мин, бортовая диагностика зафиксирует неисправность и запишет в память блока управления код ошибки P0506 («обороты коленвала ниже ожидаемых») либо P0507 («...выше ожидаемых»). Пропорциональный  $\Delta M_{жел1}$  и интегральный  $\Delta M_{жел2}$  коэффициенты не хранятся в памяти контроллера и перед очередным пуском двигателя равны нулю. А вот коэффициент  $\Delta M_{жел3}$  хранится в энергозависимой памяти – обнулить его показания можно, сняв клемму с батареи либо с помощью диагностического прибора.



коэффициент  $\Delta M_{жел3}$ . До момента времени  $t_1$  компенсация отклонений оборотов происходила за счет текущих параметров коррекции  $\Delta M_{жел1}$  и  $\Delta M_{жел2}$  – например, к моменту включения адаптации плавно меняющийся коэффициент  $\Delta M_{жел2}$  достиг -5%. На это отреагирует коэффициент  $\Delta M_{жел3}$  – начнет снижаться, пока не примет значение -5%, а «оперативный»  $\Delta M_{жел2}$  вернется к нулю. Схема взаимодействия этих коэффициентов та же, что и при коррекции топливоподачи (см. ЗР, 2007, № 5, 6).

Когда двигатель проработает после холодного пуска не менее 10 минут, прогреется до температуры выше  $85^{\circ}\text{C}$  и начнется лямбда-регулирование, контроллер включит режим адаптации. Теперь в работу вступает

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 при закрытом, отклоняют их в плюс. Зная это, уже по знаку отклонения параметра специалист может наметить пути поиска неисправности. Если двигатель исправен и прогреет 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

## 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.

РХХ – регулятор холостого хода. Текущее положение клапана РХХ измеряется в условных единицах (0 - 255).

единицах (0 - 255).

$\Delta M_{жел1}$  – желаемое изменение крутящего момента двигателя для поддержания оборотов холостого хода – пропорциональная часть. Измеряется в процентах.

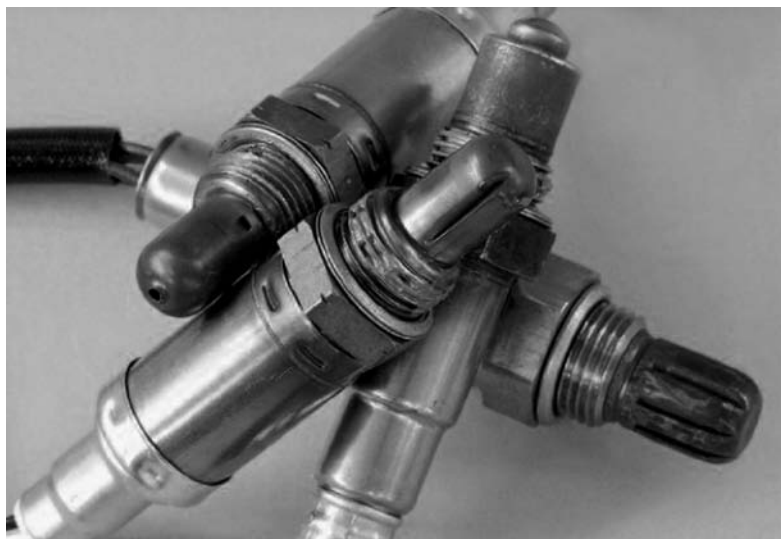
$\Delta M_{жел2}$  - желаемое изменение крутящего момента двигателя для поддержания оборотов холостого хода – интегральная составляющая. Измеряется в процентах.

$\Delta M_{жел3}$  - параметр адаптации регулировки холостого хода, учитывающий долговременные изменения в двигателе. Измеряется в процентах.

$\Delta n$ - 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: CO – окись углерода, угарный газ; CН – 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  $\lambda$  (иногда - в советской литературе, например, - вместо  $\lambda$  писали другую греческую букву -  $\alpha$ ). Если  $\lambda$  больше 1,0 - смесь обедненная, бедная и т.д. И наоборот – смесь с  $\lambda$  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  $\lambda$  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  $\pm 1\%$ .

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

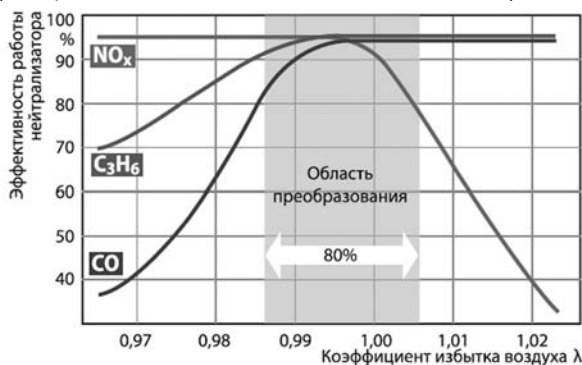


Рис. 1. Зависимость эффективности нейтрализатора от состава рабочей смеси в цилиндрах двигателя. Чтобы эффективность была не ниже 80%, колебания состава относительно оптимального не должны превышать 1%

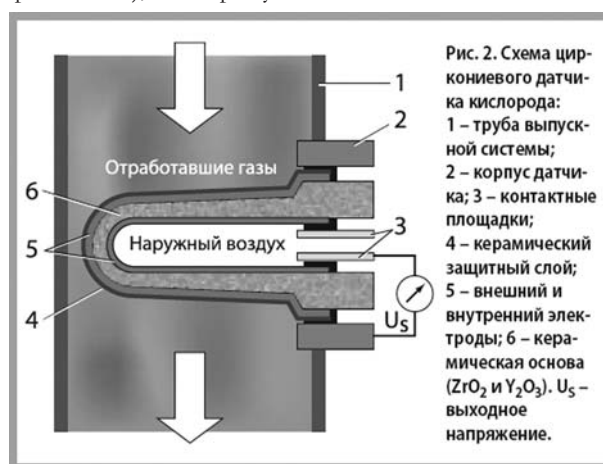


Рис. 2. Схема циркониевого датчика кислорода: 1 – труба выпускной системы; 2 – корпус датчика; 3 – контактные площадки; 4 – керамический защитный слой; 5 – внешний и внутренний электроды; 6 – керамическая основа ( $ZrO_2$  и  $Y_2O_3$ ).  $U_s$  – выходное напряжение.

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

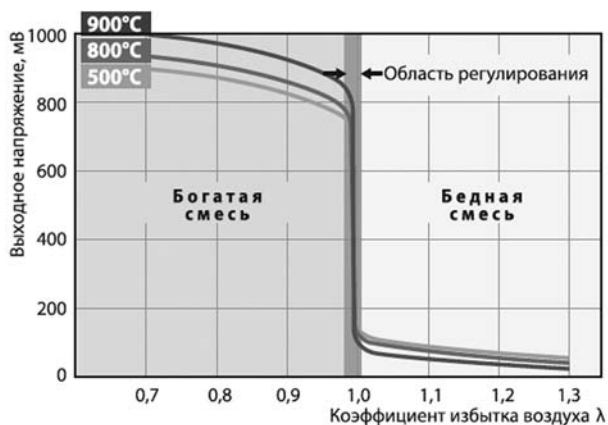


Рис. 3. «Триггерный» характер зависимости напряжения зонда от коэффициента избытка воздуха в рабочей смеси. Вблизи значения коэффициента 1,0 напряжение зонда очень резко, почти скачком, меняется в пределах примерно 0,1–0,8 В

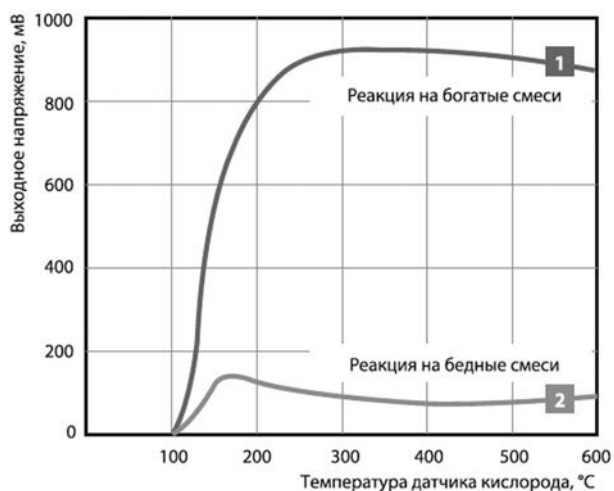


Рис. 4. Зависимость выходного сигнала датчика от температуры. Зона ниже 300°C - нерабочая: 1 - реакция на богатые смеси; 2 - реакция на бедные смеси

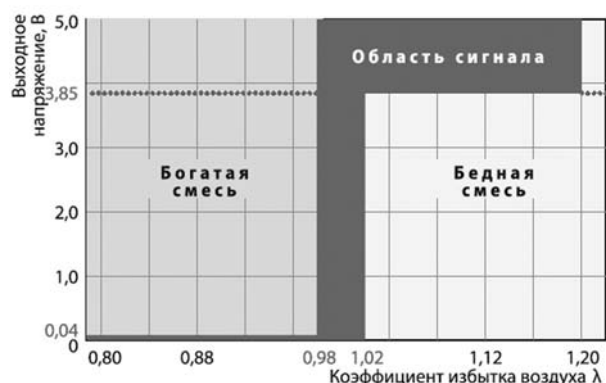


Рис. 5. Характеристика титанового датчика кислорода. Здесь тоже резкий скачок напряжения выходного сигнала при колебаниях состава смеси около стехиометрического. Но в противовес циркониевому датчику низкий сигнал соответствует богатой смеси, а высокий – бедной

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.)

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.

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 прогрелся, его размещают возможно ближе к мотору, но все же с учетом ограничений по максимальной температуре. Особенно «критична» длительная езда с полной мощностью двигателя.

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.

Мы рассмотрели самые общие вопросы, касающиеся роли датчика кислорода. А как он выполняет свои функции в реальной жизни? Об этом – в следующей беседе.

**Данный раздел будет пополняться в следующих выпусках книги.**

## СТАТЬИ ПОБЕДИТЕЛЕЙ КОНКУРСА НПП "НТС"-2007

### РЕЗУЛЬТАТЫ КОНКУРСА-2007

№	ФИО	Адрес	Приз	Тестер
1	Фролов Виктор Гаврилович	г.Саратов	1-й приз	Тестер ДСТ-6С
2	Трифонов Святослав Сергеевич	г.Ижевск	2-й приз	Стробоскоп Искра-А
3	Кулинич Виктор Александрович	г.Пермь	3-й приз	Имитатор датчиков ИД-4
4	Файзуллин Ильнур Зиннурович	Р.Татарстан п.Арск	3-й приз	Тестер форсунок ТФ-42
5	Булдов Егор Борисович	г.Братск	Поощрительный приз	Имитатор датчика коленвала ИДК-2
6	Тупиков Вячеслав Владимирович В связи с большим количеством скриншотов со статьей «Компьютерная диагностика: наблюдение отклонение значений текущих параметров от допустимых (авторская доработка для МТ10)» вы можете ознакомиться на сайте НПП "НТС" <a href="http://www.nppnts.ru">www.nppnts.ru</a> в разделе "Конкурс"	г.Арзамас	Поощрительный приз	Имитатор датчика коленвала ИДК-2

Публикуем конкурсные работы победителей:

**Фролов В.Г.**

### Диагностика автомобилей ГАЗ под нормы токсичности Евро - 2 с использованием оборудования НПП НТС

Наконец-то свершилось! Наша страна с июля 2006 г. официально вступила в Евро - 2. Наиболее подготовленным к этому знаменательному событию оказался АвтоВАЗ. Большинство автомобилей выпускаемых этим заводом уже давно идут под нормы токсичности Евро - 2, а «Калина» даже под Евро - 3. В более сложном положении оказался ГАЗ, а соответственно и потребители его продукции. К сожалению, ему не удалось избежать многих болячек, которые АвтоВАЗ успешно прошёл ранее.

Посмотрим, что же дал рядовому потребителю переход ГАЗа на

Евро - 2. Во-первых, начиная с июля 2006 г. ГАЗели (как бортовые, так и микроавтобусы) с двигателем ЗМЗ - 40522.10 стали комплектоваться новым электронным блоком управления (ЭБУ) 241.3763000 - 64. В комплекте автомобиля появился датчик кислорода, каталитический нейтрализатор, адсорбер, электромагнитная муфта включения вентилятора охлаждающей жидкости. Как ни странно, в этом ЭБУ сохранились все основные регулировки, которые раньше имелись в ЭБУ под Российские нормы токсичности. Однако расход бензина на этих двигателях почему-то стал 18-19 л на 100 км, а иногда и 20 л на 100 км, против обычных 15-16 л на 100 км на машинах под Российские нормы токсичности. Водители, купившие эти машины просто в шоке. Что же делать?

Во-первых, надо четко уяснить для себя, что в электронной системе управления двигателем (ЭСУД) два самых главных датчика, которые и определяют весь этот расход. Первый - это датчик массового расхода воздуха (ДМРВ) и второй - это датчик кислорода. От их правильной работы зависит практически все. Поэтому ни на них всё самое главное внимание. Ну что же, а теперь за диагностику. Нам потребуется сканер-тестер ДСТ-2М с картриджем комби ГАЗ-УАЗ, имеющий также прошивку и под Микас-11 Евро-2. Газоанализатор уже не нужен, ведь машины, которые мы собираемся диагностировать, идут под нормы токсичности Евро-2, имеют в своём составе каталитический нейтрализатор и СО на выходе при нормальной работе равно 0,2-0,3%.

Ну, а вот и новая экологически чистая (как теперь часто пишут в литературе) ГАЗель прикатила к нам на диагностику. Что же привело эту, ещё сверкающую новой краской, красавицу к нам? Оказывается, красавицу поразила тяжелый недуг. У неё необычайно прожорливый аппетит. Со слов водителя расход бензина 18-19 л на 100 км.

На гарантийной станции он уже был, там ему посочувствовали, сказали, что возможно все и нормализуется со временем (во что он не верит) и больше сделать ничего не смогли. Больше он туда уже никогда не поедет, не смотря ни на какие гарантии. С тех пор объездил многие СТО - ничего сделать не смогли и вот, по рекомендации хороших друзей, он приехал к нам. Это моя последняя надежда - как заявил он сам. Как я жалею что продал свою старую ГАЗель - с тоской вырывается у него, ведь и пробег был не так уж велик, а расход бензина всего 15 л на 100 км. Думал, что новая будет ещё лучше, а здесь такое -это уже крик души.

Открываем капот машины - смотрим какой блок управления на ней стоит. Слева вверху читаем надпись на блоке 241.3763000-64 - это уже хорошо. Слева внизу - адсорбер, справа внизу - у выпускного коллектора каталитический нейтрализатор, перед ним датчик кислорода. Всё нормально - машина под Евро-2.

Берем ДСТ-2М, подключаемся к диагностической колодке. Вручную устанавливаем тип ЭБУ - Микас 7.1.

Выходим в режим «Параметры», а затем в раздел «Ошибки». Просматриваем их. Ничего подозрительного нет. Выходим в раздел «Просмотр групп».

Запускаем двигатель и прогреваем его до рабочей температуры, примерно 85°C. Выходим в 9-ю группу. Смотрим, что же нам показывает датчик кислорода. Практика показала, что во всех этих машинах с таким огромным расходом топлива датчик кислорода, как правило, показывает одно и то же 100 мВ и бедную смесь. Ну а если смесь бедная то вполне естественно контроллер начинает её обогащать, отсюда и огромный расход бензина. Причём если резко газануть, то датчик кислорода на мгновение покажет богатую смесь и примерно 800 - 900 мВ, а затем всё вернется на круги своя, то есть к бедной смеси. Такого, что датчик кислорода аккуратно вычерчивает синусоиду, как на Вазовских машинах нет и в помине. Что же делать? Сначала на холостом ходу 880 об/мин, проверяем, правильно ли работает датчик массового расхода воздуха (ДМРВ).

На холостом ходу его показания должны быть примерно 15 -18 кг/ч, а при 3000 об/мин примерно 56-58 кг/ч. Если эти показания значительно отличаются от приведенных выше, то ДМРВ лучше заменить на новый - желательнее «Сименс». Затем смотрим основные заводские регулировки: RCOД, RCOС, UOZOC. Заводская установка RCOД обычно + 0,0586, RCOС = 0 и UOZOC = 0°. RCOС оставляем без изменений, а вот RCOД начинаем постепенно увеличивать - при этом постоянно возвращаемся в 9-ю группу и смотрим, как себя ведет при этом датчик кислорода. То есть мы начинаем обогащать смесь на холостом ходу и вот при определенном значении RCOД в 90% случаев датчик кислорода начинает работать, то есть его показания начинают изменяться примерно от 100 мВ до 800 - 900 мВ. Нажав на ДСТ - 2М клавишу с цифрой 5, можем посмотреть работу датчика кислорода в графическом режиме, на экране ДСТ - 2М появляется синусоида, как правило, расход бензина после этого падает, водитель счастлив и Вы приобретаете ещё одного постоянного клиента. Да, UOZOC также нужно немного скорректировать и установить в пределах от -1° до -2°.

Но ЭБУ 241.3763000 - 64 был переходным. Начиная с февраля 2007 г. ГАЗ начал серийно устанавливать на ГАЗели и Соболи новый блок управления Микас-11, тоже под нормы Евро

- 2. Кстати, первоначально планировалось его название Микас10, но почему-то в последний момент он был назван Микас-11. Этот блок в отличие от всех остальных - с функцией «черный ящик». То есть данный блок фиксирует параметры, которые не стираются из памяти ЭБУ даже при снятии клеммы с аккумуляторной батареи и его обесточивании. Как же нам посмотреть эти параметры записанные и хранящиеся в «черном ящике»? Для этого нужен тестер ДСТ - 2М с картриджем Микас-11 Евро-2.

Подключаемся к диагностическому разъему. После определения типа ЭБУ и связи ним появится:

1. ► Параметры.
2. ► Управление ИМ.
3. ► Сбор данных.
4. ► Ненормативности.
5. ► Доп. испытания.
6. : Связь с ЭВМ.
7. ► Настройки.

При нажатии клавиши «Параметры» появляется:

1. Общий просмотр.
2. Просмотр групп.
3. Настройки.
4. Паспорта.
5. Самообучение.
6. Доп. параметры.

При нажатии клавиши «Доп. параметры» появляется:

1. Входы АЦП.
2. Пропуски.
3. Сервисные записи.
4. Имобилизатор.

Нажимаем клавишу 3 «Сервисные записи» - и вот перед нами параметры «черного ящика». Привожу их ниже.

1. Модель автомобиля.
2. Дата изготовления автомобиля.
3. Код для запасных частей.
4. Серийный номер двигателя.
5. Общий пробег автомобиля, км.
6. Количество израсходованного топлива, л.
7. Время работы двигателя, мин.
8. Время работы с превышением температуры охлаждающей жидкости, с.
9. Время работы с предельными детонационными УОЗ, мин.

10. Число запусков двигателя.
11. Число успешных запусков двигателя.
12. Время работы с превышением частоты вращения, мин.
13. 14. Время превышения скорости при обкатке 1, мин.
15. Время превышения скорости при обкатке 2, мин.
16. Время работы без датчика скорости, мин.
17. Число отключений клеммы 30.
18. Время работы с пропусками зажигания, мин.
19. Время работы без датчика детонации, мин.
20. Время работы без датчика кислорода, мин.
21. Время работы с включенной лампой МШ, мин.
22. Состояние сервисных записей.

Ну что же, а теперь давайте расшифруем некоторые наиболее важные из этих сервисных записей.

5. Общий пробег автомобиля. Показания берутся с датчика скорости автомобиля. Отсчёт ведётся с самого начала эксплуатации нового автомобиля. Этот параметр примерно должен совпадать с показаниями одометра автомобиля. Если эти показания отличаются значительно, значит датчик скорости отключался, чтобы скрыть истинный пробег автомобиля.

8. Время работы с превышением температуры охлаждающей жидкости, с.

Показывает общее время работы двигателя с перегревом. Граничное значение превышения температуры охлаждающей жидкости составляет 115°C. Перегрев возможен из-за несвоевременного включения вентилятора системы охлаждения, забитого грязью радиатора. Перегрев приводит к повреждению прокладки головки блока или короблению головки блока со всеми вытекающими отсюда негативными последствиями.

9. Время работы с предельными детонационными УОЗ, мин. Характеризует общее время работы двигателя с предельными (малыми) коррекциями УОЗ по детонации. Одной из причин этого является использование низкооктанового бензина. Это приводит к перегреву и повреждению выпускных клапанов, седёл клапанов, оплавлению и прогоранию поршней. Счетчик включается когда среднее по цилиндрам уменьшение УОЗ по детонации превысит граничное значение равное 8,25° п.к.в.

10. Число запусков двигателя.

Показывает общее число пусков двигателя, начиная с момента первого пуска. Имеется ввиду, что пуск - это прокрутка двигателя стартером, пока частота вращения коленчатого вала не превысила граничное значение равное 800-1000 об/мин, в зависимости от температуры охлаждающей жидкости.

11. Число успешных запусков двигателя.

Имеется ввиду пуск с последующей работой двигателя, если частота вращения коленчатого вала превысила граничное значение, равное 800-1000 об/мин в зависимости от температуры охлаждающей жидкости. Сравнение этих двух параметров позволяет сделать вывод о состоянии аккумуляторной батареи, исправности элементов системы зажигания (высоковольтных проводов, наконечников, свечей зажигания) и исправности системы топливоподачи. Кроме того, по общему количеству пусков на пробег можно судить о длительности поездок.

12. Время работы с превышением частоты вращения, мин. Граничное значение частоты вращения - 5550 об/мин. Превышение этой частоты вращения может привести к повреждению деталей цилиндропоршневой группы.

13. Время превышения скорости при обкатке 1, мин. Фиксируется время превышения скорости новым автомобилем при обкатке, равной 90 км/ч, при пробеге до 500 км.

14. Время превышения скорости при обкатке 2, мин. Фиксируется время превышения граничной скорости равной 110 км/ч при обкатке нового автомобиля, при пробеге от 500 до 2000 км. Нарушение двух последних пунктов в период обкатки нового автомобиля может привести к задирам рабочих поверхностей деталей цилиндропоршневой группы.

15. Время работы без датчика скорости, мин. Диагностика фиксирует этот параметр как обрыв датчика скорости. Код ошибки - P0500. В гарантийный период датчик скорости, как правило, отключается преднамеренно с целью скрыть действительный пробег автомобиля и продлить срок гарантии на автомобиль.

16. Число отключений клеммы 30.

Отключение клеммы 30 аккумуляторной батареи, приводит к потере данных из оперативной памяти ЭБУ, при этом теряются данные самообучения ЭБУ. В результате может наблюдаться

увеличенный расход топлива автомобилем, ухудшение ездовых качеств, пока не будет завершен процесс самообучения ЭБУ.

17. Время работы с пропусками зажигания, мин. Диагностика фиксирует этот параметр как «обнаружение пропусков воспламенения». Коды ошибок - P0300 - P0304. Пропуски воспламенения в отдельных цилиндрах могут привести к тому, что топливо будет догорать в нейтрализаторе. Нейтрализатор при этом перегревается, что может привести к его оплавлению и выходу из строя. При этом увеличивается токсичность отработавших

газов.

18. Время работы без датчика детонации, мин. Диагностика фиксирует этот параметр как «обрыв датчика детонации». Код ошибки P0 327. Причина - отключенный или неисправный датчик детонации. В результате этого не учитывается качество используемого бензина и длительная эксплуатация автомобиля с такой неисправностью может привести к повреждению двигателя или увеличению расхода топлива.

19. Время работы без датчика кислорода, мин.

При диагностике фиксируются коды ошибок P0 130 - P0 141. Это неисправности:

«низкий уровень лямбда-зонда до нейтрализатора»;

«высокий уровень лямбда-зонда до нейтрализатора»;

«нет активности лямбда-зонда до нейтрализатора»;

«медленный отклик лямбда-зонда до нейтрализатора при работе лямбда-регулятора»;

«неисправности драйверной диагностики нагревателя лямбда-зонда до нейтрализатора»;

Эксплуатация автомобиля с такими неисправностями приводит к увеличению расхода топлива, уменьшению мощности двигателя, повышению токсичности отработавших газов, перегреву и оплавлению нейтрализатора.

20. Время работы с включенной лампой МП, мин. Говорит о том, что автомобиль эксплуатировался при наличии неисправностей в ЭСУД и несвоевременным их устранением.

21. Состояние сервисных записей.

Как правило, в 90% всех случаев это отключение датчика скорости с целью скрыть действительный пробег автомобиля, например, при перегоне нового автомобиля с завода-изготовителя к потребителю (особенно в другой город) и для продления гарантийного срока. В этом случае в этой строке появляется запись - «Записи повреждены».

У некоторых может возникнуть вполне законный вопрос - а зачем нам эти данные из «черного ящика»? А потребуются они нам тогда, когда на диагностику придет новая ГАЗель с блоком управления Микас 11 Евро-2. Выслушав сначала жалобы водителя, подключитесь к диагностическому разъему и посмотрите показания «черного ящика». В 80% всех случаев режим обкатки водителями не соблюдается. Как правило - это превышение скорости в период обкатки, превышение температуры охлаждающей жидкости, езда с предельными детонационными УОЗ, со всеми вытекающими отсюда негативными последствиями. Водитель приехал к вам не случайно. Почти все эти машины гарантийные. Он уже побывал перед этим на гарантийной станции, где ему сказали - режим обкатки нарушен, поэтому никаких гарантий - всё за ваш счет. Он им, конечно, не поверил, что из-за нарушения этого самого режима обкатки и масло в двигатель приходится доливать гораздо чаще, заводиться машина стала похуже, расход бензина сильно увеличился и вот ищет чудо-средство, которое реанимирует его еще почти новый автомобиль. Если ГАЗель грузовая бортовая, поинтересуйтесь, а сколько груза он на неё грузит. Оказывается тонны две, а то и больше. Это при разрешенных заводом-изготовителем максимальных 1,5 т. Особенно умиляет, когда приезжает новая ГАЗель с термобудкой (которая сама весит от 450 до 770 кг, в зависимости от толщины стенок), а водитель, не смотря на это, грузит в неё 1,5 - 2 т., то здесь, как говорится, комментарии излишни. В мягкой и доброжелательной форме посоветуйте ему больше этого никогда не делать, в противном случае пусть он ищет другой техавтоцентр для решения своих проблем. Приведите ему пример - если он несёт на спине мешок весом 50 кг и ему сверху пологат ещё один, то, очевидно, он просто упадет. Как правило, такие сравнения приводят в чувство.

Как уже отмечалось ранее, в ЭСУД два самых главных датчика от которых, в основном, и зависит расход топлива и динамика автомобиля - это ДМРВ и датчик кислорода. Как же проверить правильность их работы на ГАЗелях с ЭБУ Микас 11 Евро-2? ДМРВ проверяется следующим образом. Заводим двигатель и прогреваем его до рабочей температуры - примерно 90°C. С помощью ДСТ-2М выходим в режим «Просмотр групп» и смотрим показания ДМРВ на холостом ходу. Это параметр «AIR» его значения должны быть в пределах 16-18 кг/ч. Увеличиваем обороты двигателя до 3000 об/мин. Показания «AIR» должны возрасти и находиться в пределах примерно 57-59 кг/ч. Если показания ДМРВ значительно отличаются от приведенных, то его лучше заменить на новый, желательно «Сименс». Далее проверяем датчик кислорода. Для этого выходим в каналы АЦП. Для Микас 11 они выглядят так:

ADC Channels

	Зажигание включено	Холостой ход
1. UACC, В	12,63	13,75
2. ADCSMCOLT, В	0,86	0,49
3. ADCSMAIRT, В	0,78	0,59
4. ADCSMAF, В	0,63	1,72
5. ADCSMTHR, В	0,53	0,53

6.ADCMKNOCK	0,00	0,77 - 0,95
7. ULAMUP, В	0,45	0,10-0,90
8. UPLSRES, Ом	15000	120 - 140
9. ULAMDWN	-----	-----
10. DWNLSRES	-----	-----
11.ADCSMBODY	-----	-----

Справа приведены их средние значения для технически исправного двигателя ЗМЗ-40522.10 и нормально работающей ЭСУД. А теперь расшифруем основные из них.

1. Напряжение АКБ, В.
2. Напряжение ДТОЖ, В.
3. Напряжение датчика температуры воздуха, В.
4. Напряжение ДМРВ, В.
5. Напряжение ДПДЗ, В.
6. Напряжение датчика детонации, В.
7. Напряжение датчика кислорода, В.
8. Вн. сопротивление датчика кислорода, Ом.

Вполне очевидно, что параметры 2 и 3 будут меняться в зависимости от степени прогрева двигателя. Нас будет интересовать параметр ULAMUP. На прогревом двигателе его показания должны непрерывно изменяться в пределах от 0,1 В до 0,8-0,9 В с частотой примерно один раз в секунду на холостом ходу. При увеличении числа оборотов частота изменения параметра возрастает примерно до 2-5 Гц. Если его показания не изменяются, даже при перегазовке, а зависли где-то внизу или вверху, то это плохо. Водитель поэтому и приехал, что расход топлива огромный - обычно 18-19 л на 100 км. Выходим в режим «Неисправности» и просматриваем ошибки. Если показания датчика кислорода зависли где-то между 0,1 В и 0,8-0,9 В, то никакой ошибки тестер не выдаст, хотя датчик кислорода и не работает. А вот если его показания больше 1 В или меньше 0,1 В, то ошибка будет зафиксирована. Наши дальнейшие действия следующие. Отсоединяем разъем с датчика кислорода. Выворачиваем его, смотрим его маркировку. Убеждаемся, что его марка 5WK91000. С помощью мультиметра измеряем сопротивление между контактами 1 и 2. Оно должно быть 12-14 Ом. Если оно сильно отличается от требуемого, то меняем его на новый. Перед установкой смазываем резьбовую часть датчика графитной смазкой, для создания надёжного электрического контакта с корпусом автомобиля. Подключаем разъем. При включенном зажигании проверяем наличие напряжения 12 В на контактах 1 и 2 датчика кислорода. Учтите, что напряжение на нагреватель датчика кислорода в ЭСУД с Микас 11 подаётся через блок управления не сразу, а спустя 40-60 с после пуска двигателя. Ну вот, новый датчик кислорода наконец-то заработал. Напряжение на нем непрерывно изменяется от 0,1В до 0,8-0,9В, при увеличении оборотов двигателя частота возрастает. Посмотрите часовой расход топлива двигателем, на холостом ходу он должен быть равен 1,3 л/ч (параметр LITTHOUR в 1-ой группе). После этого расход топлива на автомобиле будет примерно 15-16 л на 100 км, как это и должно быть.

Да, а какие же ещё отличия Микас 11 от Микас 7.1? Во-первых, изменился сам блок. У него уже 16-ти рядный процессор вместо восьми, по сравнению с прежним. На новом блоке другой разъем. Появилась функция контроля пропусков воспламенения, для исключения выхода из строя каталитического нейтрализатора. Также появилась возможность установки на автомобиль иммобилизатора. При выходе с помощью ДСТ-2М в режим «Дополнительные параметры» и нажатии клавиши 4 «Иммобилизатор» появляется:

- Статус иммобилизатора
- ЭБУ не обучен.
- ЭБУ разблокирован.
- Обход иммо запрещен.
- Запрет обхода пароля.
- Связь с иммо установлена.
- Быстрый старт запрещен.
- Пароль: 0000.

Правда сам иммобилизатор на автомобиле пока ещё не устанавливается, но очевидно это просто дело времени.

Ну а какие же изменения в двигателе ЗМЗ-40522.10 по сравнению с прежним? Во-первых, из впускного коллектора исчез датчик температуры воздуха во впускном коллекторе - он теперь встроенный в ДМРВ. ДМРВ нового типа. Его маркировка 20.3855-10. Катушки зажигания получили новые герметичные разъёмы с защёлкой - в отличие от прежних. ДТОЖ, который посылает сигналы к контроллеру, стал другим - он уже не взаимозаменяем с прежним - у него другие характеристики. Учтите это при замене ДТОЖ, иначе можно перегреть двигатель, со всеми вытекающими отсюда последствиями. Из блока радиатора исчез датчик включения вентилятора - теперь его

функция возложена на контроллер. На большинстве машин появилась новая топливная рампа - она пластмассовая и, самое главное, у неё появился быстросъемный разъем для проверки давления. Давление проверяем с помощью манометра топливной рампы МТА-2 с быстросъемным разъемом. При включении зажигания оно должно подняться примерно до 300 кПа, а при отключении электробензонасоса снизиться примерно до 250 кПа. На холостом ходу давление порядка 220-230 кПа. При резком нажатии на газ оно должно подниматься примерно до 300 кПа.

Ну а какие же старые болячки перекочевали на новый двигатель со старого? Это прежде всего выход из строя датчика положения распределительного вала (ДПРВ). В этом случае появляется ошибка РО 342 и система переходит с фазированного впрыска на попарно-параллельный. При этом параметр TINJ уменьшается примерно до 2000 мкс, против положенных 3600-3800 мкс и на машине возрастает расход топлива. Из новых проблем - довольно частый отказ электробензонасоса (ЭБН). ЭБН погружного типа установлен в баке. Приемная сетка ЭБН из-за низкого качества бензина довольно часто забивается, ЭБН с трудом прокачивает через себя топливо, перегревается и выходит из строя. Профилактическая замена приемной сетки ЭБН примерно через каждые 10000 км пробега (лучше всего при одновременной замене и топливного фильтра в металлическом корпусе) продлевает жизнь ЭБН значительно. При этом автомобиль после этого становится динамичным и уменьшается расход топлива.

Ну а сейчас я хочу привести значения параметров для блока Микас 11 Евро-2 для технически исправного двигателя ЗМЗ-40522.10, собранных на основе статистических данных. Уверен, они многим помогут. Итак, вот они:

1 группа

	Зажигание включено	Холостой ход
FREQ/мин	0	820-830
COOLT, °C	20	85-90
THR, %	0.0	0.0
TINJ, мкс	0.0	3800
LITHOUR, л/ч	0.0	1,3
AIR, кг/ч	1,00	16,2
AARPOS, %	46-47	27-33

2 группа

	Зажигание включено	Холостой ход
ALFFUEL	1.000	0,99-1,03
GBCFUEL, мг/ц	720	166-168
GBCTHR, мг/ц	720	166-168
GTCINJ, мг/ц	0	10-11
CRBARPRES	1,00	1.00
TARFREQ /мин	820	820
LIM, кг/ч	12,8-14,0	12,8-14,0

3 группа

	Зажигание включено	Холостой ход
AFRUPLSFL	Нет	Да
ALFLAMREG	0.00	-0,01-0,02
INJCOR	0.00	7,92-7,93
INJSTATCOR	1.00	1,05-1,1
GBCPCUCOR	0.00	1,02
	4 группа	
	Зажигание включено	Холостой ход
MODE	Стоп	XX

UOZ, °ПКВ	0.0	11-15
UOZMISCOR	0.0	-1,5-3,0
KNOCKREGFL	Нет	Нет
DIAGDWCYCLO	Нет	Да
DIAGDWCYCL1	Нет	Нет
Число ошибок	0	0
	5 группа	
	Зажигание включено	Холостой ход
AIRT, °C	20	31-38
PCUTRG, %	0.0	0.0
FAN1REQST	Выкл.	Выкл.
FPUMPREQST	Выкл.	Вкл.
MRELAYREQST	Вкл.	Вкл.
MILREQST	Выкл.	Выкл.
UPLSENPOW, Вт	0.0	7.0
	6 группа	
	Зажигание включено	Холостой ход
AFRUPLSFL	Нет	Да
UPLSENPOW, Вт	0.0	7.0
ALFLAMREG	0.00	-0,01-0,02
ALFFUZZL	1.000	0,99-1,03
FREQ, /МИН	0	820-830

	7 группа	
	Зажигание включено	Холостой ход
THR, %	0.0	0,0
FREQ, /МИН	0	820-830
AARPOS, %	45	27-33
MODE	Стоп	XX
UOZ, °ПКВ	0.0	11-15
UOZMISCOR, °	0.0	-1,5-3,0
KNOCKREGFL	Нет	Нет
	8 группа	
	Зажигание включено	Холостой ход
FANIRQST	Выкл.	Выкл.
COOLT, °C	20	85-90

AIRT, °C	20	31-38
ACONREQST	Выкл.	Выкл.
AARPOS, %	46-47	27-33
DIAGDWCYCLO	Нет	Да
DIAGDWCYCL1	Нет	Нет
	9 группа	
	Зажигание включено	Холостой ход
UOZ, °ПКВ	0.0	11-15
UOZMISCOR, °	0.0	-1,5-3,0
KMOCKREGFL	Нет	Нет

Кроме ЭБУ Микас 11 Евро-2 на ГАЗели и Соболи серийно устанавливаются также следующие блоки.

VS. 8 Евро-2 производства ООО НПП «Итэлма» и ЭБУ №31.3763000-10 производства СоАТЭ

Автрон.

Непонятно почему, но в последнем блоке СоАТЭ при связи с ним с помощью ДСТ-2М, температура охлаждающей жидкости (параметр TWAT, °C) и температура воздуха во впускном коллекторе (параметр TAIR, °C) идут почему-то со знаком «-» и огромных значений. Например:

TWAT, °C = -124

TAIR, °C = -148

Хотя двигатель работает нормально, и все остальные параметры тоже в норме.

На автомобилях Волга и ГАЗель с блоками управления VS 5.6 (производства ООО НПО «Итэлма») иногда наблюдаются следующие неисправности.

1. Двигатель глохнет на ходу при выключении передачи и последующем торможении двигателем.
2. После запуска обороты двигателя проваливаются вниз, он может даже заглохнуть или работать неустойчиво. Особенно это заметно после пуска горячего двигателя.
3. После пуска наблюдаются высокие обороты двигателя, которые не снижаются.

Как правило, это бывает в тех случаях, когда водитель по тем или иным причинам, снимал клемму с аккумуляторной батареи и соответственно обесточивался ЭБУ. В этом случае после подачи питания на ЭБУ программой блока запускается режим адаптации, одним из элементов которой является адаптация упора регулятора добавочного воздуха (РДВ). Под упором РДВ понимается параметр, который задаёт минимальное открытие РДВ. Если двигатель прогрет, то упор соответствует сечению РДВ на установившемся режиме холостого хода. Данный параметр отображается тестером ДСТ-2М как JDMM.

Для того чтобы исключить неисправности, описанные выше, необходимо провести адаптацию упора РДВ. Порядок проведения адаптации следующий.

1. Завести двигатель и прогреть его до температуры 80-85°C. Дать поработать ему на холостом ходу не менее 3-х минут. С помощью газоанализатора отрегулировать уровень СО в пределах 0,8-0,9% при помощи параметра RCOD.
2. Убедиться, что текущее значение оборотов холостого хода соответствует заданному - 850(±50) об/мин и выключить зажигание.
3. Проверить правильность завершения процесса адаптации. Для этого сравнить значение параметра JDMM со значением параметра FSM (степень открытия РДВ).

Если адаптация завершилась правильно, то значение параметра JDMM будет примерно равно значению параметра FSM на режиме установившегося холостого хода. Если адаптация не завершена, то значение параметра JDMM будет равно 80, если проведена неверно, то значение параметра JDMM будет значительно отличаться от значения FSM. В этом случае необходимо сбросить параметры самообучения ЭБУ, отключив аккумуляторную батарею и провести процесс адаптации упора РДВ заново.

Причина первых двух неисправностей описанных выше - упор РДВ определен неверно и имеет значение меньше необходимого. Степень открытия РДВ, после пуска, определяется как сумма упора и пусковой добавки, в этом случае она будет ниже нормы и двигатель после пуска проваливается в низкие обороты или совсем заглохнет.

Причина третьей неисправности, описанной выше, - упор РДВ имеет значение, больше необходимого и поэтому не позволяет РДВ закрыться ниже упора.

Ну что же, а теперь о новой Волге с двигателем ЗМЗ-4062.10 под нормы токсичности Евро-2. Как же себя чувствует она? В основном нормально. Контроллеры, которые на неё устанавливаются - это 302.3763.000-03 производства СоАТЭ. Расход бензина при нормальной работе ДМРВ и датчика кислорода - в пределах нормы. Однако

на них наблюдается такой странный дефект, как раздувание адсорбера. Дефект лечится заменой клапана продувки адсорбера. Ничего подобного на ГАЗелях и Соболях нет. Ну вот вроде и всё.

Теперь на очереди Крайслер и Штайер. Почти половина всех машин выпускаемых ГАЗом в настоящее время идёт с этими двигателями.

И ещё. Довелось поработать с диагностическим сканером-тестером АСКАН-8. Скажу только одно. Приборы и оборудование, выпускаемые НПП НТС, для диагностики инжекторных двигателей на сегодняшний день - лучшие. Молодцы! Так держать!

**Трифонов С. С.**

## **Диагностика приборами НПП НТС - автомобили Honda, Mitsubishi, Шевроле-Нива, ЗАЗ-ДЭУ-СЕНС, Черри - Амулет и др.**

Целью данной статьи является желание поделиться личным опытом использования приборов НПП НТС при диагностике автомобилей, при этом я не претендую на абсолютную истину, да и некоторые аспекты, изложенные в этой статье, довольно неоднозначны. В работе использую Мотор-Тестер МТ10 + АМД - 4, DST- 2М и UMM - 2, полученный мной в качестве приза. По ходу описания неисправностей и их устранения в начале каждого абзаца будут приведены используемые приборы.

### **Мотор-Тестер МТ10**

Многие недооценивают достоинств осциллографа, особенно для проверки высоковольтных цепей зажигания, а он может избавить от довольно долгих поисков неисправности. Пример - ВАЗ 2108, ISFI-4, пробег 75000 км., жалоб особых нет, машину купили недавно, желают проверить на наличие неисправностей: двигатель работает ровно, провалов нет, ошибки отсутствуют, но время от времени слегка "потраивает".

Подключаюсь осциллографом к высоковольтным проводам при помощи ДВН-2Н, проверяю сигналы - диаграммы напряжения холостой искры и рабочего пробоя в цилиндрах почти равны, на мониторе надпись "нет разницы между тактами сжатия и выпуска", но такое бывает если путаешь датчики ДВН-2Н при подключении к высоковольтным проводам. Поменял полярность подключения - вообще нет сигнала. Свечи хорошие, сопротивление высоковольтников в норме, решил провести тест "цилиндровый баланс", вот тут и подтвердилась неисправность модуля зажигания; двигатель при отключении цилиндров лихорадочно трясло, падение оборотов по цилиндрам составило 360, 20, 350, 40 оборотов на 1-3-4-2 цилиндрах. Для контрольной проверки провёл баланс работы форсунок при помощи аналога ИФ-6К и манометра - к топливной рампе подключил МТА-2, сканером через раздел "управление ИМ" накачал давление, и через выключатели же отключал управление по одной форсунке.

Падение давления на каждой форсунке было одинаковым. После замены модуля зажигания на заведомо исправный, для контроля провёл "цилиндровый баланс" ещё раз, разница при падении оборотов составила (120, 100, 120, 110). Для блоков управления автомобилей, не имеющих такой функции управления со сканера, использую аналог ИФ 6 - К, особенно хорошо помогает выявить катушки на автомобилях ГАЗ.

Единственным недостатком данного метода является невозможность выявить неисправность модуля зажигания, если обратный клапан в топливном насосе не держит давление (после накачивания через "управление ИМ" давление в системе быстро падает, можно конечно пережать и магистраль обратного слива, но насос-то всё равно придётся поменять).

### **UMM- 2**

В инструкции к прибору UMM- 2 не рекомендуется проверять УЗСК в системах зажигания с распределителем, коммутатором и отдельной катушкой зажигания. Безусловно, конструкторам и разработчикам виднее, но я использую UMM-2 для выбраковки коммутаторов зажигания. В режиме измерения УЗСК на системах с коммутатором параметр измерения скважности импульсов "+t/T" должен находиться в пределах 10-12% (в идеале 10%) и не должен выходить за эти пределы при увеличении оборотов двигателя.

При сильном разбеге параметров, особенно на ХХ, следует заменить коммутатор, т.к. следующий этап - внезапная остановка двигателя при нагреве коммутатора. Марка а/м редко имеет значение, время накопления заряда в катушке зажигания в таких системах примерно одинаково.

В мультиметре ещё хотелось бы иметь возможность измерения длительности импульса и периода сигналов в микросекундах (для прямоугольных сигналов).

### **Мотор-Тестер МТ10**

Системы зажигания без центрального провода с катушкой зажигания в крышке распределителя - Honda, Mitsubishi. В этих автомобилях нет возможности измерить энергию с центрального провода - в МТ-10 использую набор "2 цилиндра" (создаётся самостоятельно), измерительные клещи подключаются к высоковольтным проводам 1,4 либо 2,3 цилиндров и на экране монитора имею возможность наблюдать форму и амплитуду сигнала.

#### Мотор-Тестер МТ10

ВАЗ- 2112, пробег 35000 км, двигатель 16-клапанный, "троит". Вскрываю верхнюю крышку- система с индивидуальными катушками зажигания, ошибка "P 0303" указывает на пропуски зажигания в третьем цилиндре. Выяснилось, что клиенту поменяли уже четыре (?) катушки и всё равно их хватает на 1.5- 2 недели, затем свечу третьего цилиндра забрасывает копотью и приходится менять либо чистить свечи. Воспользовался методом Фролова В.Г., взял катушку с четвёртого цилиндра, установил на третий - разряд слабый; "неисправная" катушка с третьего цилиндра, при установке на четвёртый цилиндр даёт хороший, мощный разряд.

Для окончательной проверки при помощи переходника ШП 1-1.5 подключился осциллографом к выводу №1 катушки третьего цилиндра и обнаружил, что время накопления и напряжение разряда очень мало, проверил все соединители, провода, соединения "массы" - всё исправно, из чего сделал вывод - неисправен блок управления BOSCH 7.9.7. После замены блока управления работа двигателя восстановилась, но хочу заметить, что с блоком BOSCH 7.9.7. это единственный такой случай.

В последнее время очень популярно стало устанавливать на автомобили ГБО, и никакие доводы об условной совместимости в одном двигателе газа и бензина на владельцев а/м не действуют. На диагностику привезли на "верёвке" инжекторную ВАЗ 2123 "Нива" (BOSCH 7.0) с ГБО, заглохла, не заводится, как выяснилось, двигатель остановился после "хлопка" газа во впускном коллекторе.

Открываю капот - на кольцевом предохранительном клапане, установленном после ДМРВ, лопнуло резиновое кольцо, при попытке запуска двигателя воздух во впускной трубопровод поступает мимо ДМРВ, соответственно прописывается ошибка "P 0102" (низкий уровень сигнала ДМРВ). Снимаю разъём с датчика расхода воздуха, завожу двигатель и спокойно заезжаю в бокс - владелец в недоумении, - Я сюда двадцать пять верст на "галстук" ехал". Дело в том, что контроллер BOSCH 7.0 – это единственный из всех отечественных систем, считывающий параметр нагрузки двигателя с датчика расхода воздуха, во всех остальных системах основной параметр нагрузки считывается по скорости и углу открытия дроссельной заслонки (ДПДЗ). В моём случае хлопок газа вывел из строя ДМРВ, предохранительную "хлопушку" вывернуло в сторону воздушного фильтра.

Заказчик был иногородний, ему я заменил ДМРВ, убрал из впускного тракта детали ГБО и отключил подачу газа в приёмный тракт.

#### Мотор-Тестер МТ10

21093, "Январь — 5.1", ГБО "Сага-6", при работе на газе постоянно горит индикатор неисправности, в БУ ошибка "P 0325" — обрыв в цепи датчика детонации. Как выяснилось, установщики ГБО при монтаже системы на а/м ввели реле, которое при переключении на газ разрывало сигнальную цепь ДД.

Смысла данной доработки я так и не понял, т.к. для езды на газе требуются более ранние углы опережения зажигания, при отключении же датчика детонации углы опережения смещаются в сторону более поздних значений.

На ремонт зашла "Шевроле-Нива", обороты не сбрасывается ниже 1400 об/мин., глушим, заводим - работает как положено, после нескольких перегазовок "чудеса" повторяются. Смотрим показания датчиков: ДПДЗ — 0%, ДМРВ - 36 кг/час, XX - 1400 об., РХХ- 19-23 шага; другими словами - БУ "видит", что сигнал с ДМРВ завышен, пытается "уронить" XX, но ошибку не выдаёт.

Выходное напряжение с ДМРВ на заглушенном двигателе 1,02В - в допуске. Отключил ДМРВ (тип 116) - двигатель заработал нормально, БУ зажёл лампу неисправности, после замены ДМРВ на исправный работа системы восстановилась.

Вообще же новый 116-й ДМРВ встречался за последний год практически на всех системах впрыска, как новых, так и достаточно старых. На "старых" системах впрыска частенько "глючит" аналогично случаю, описанному выше.

#### Почти иномарки...

#### Мотор-Тестер МТ10

ЗАЗ-ДЭУ-СЕНС, производится на Украине, брат-близнец "Шевроле - Ланос", имеет силовой агрегат МЕМЗ 307 - достался по наследству от "Таврии" и "Славуты", блоки управления МИКАС-7.6 либо МИКАС-10.3(-11). Обе системы имеют в своём составе регулирование по ДК, с чем собственно и связаны нижеописанные неисправности - "плавающие обороты", неустойчивый холостой ход, постоянно горящая лампа "mil". При первом знакомстве с этим автомобилем проверил коды ошибок:

- P 0105 (неисправность датчика давления во впускном тракте)

- P 0122 (ДПДЗ, низкий уровень выходного сигнала)
- P 0300 ( P 0301, P 0302, P 0303, P 0304 – множественные пропуски воспламенения / пропуски воспламенения в 1, 2, 3, 4 цилиндрах)
- P 0480 (цепь управления реле вентилятора 1, обрыв, замыкание на +12В или на землю)
- P 0505 (ошибка регулятора холостого хода)
- P 1612 (Ошибка сброса блока управления)

В дальнейшем, при более плотном изучении этих а/м я выяснил, что эти ошибки (P 0105, P 0122, P 0300, P 0505) появляются на неотрегулированных системах впрыска. Ошибка P 0480 присутствует почти у всех а/м и связана с ошибкой монтажа проводки в блоке предохранителей под капотом.

В колодке реле эл.вентилятора системы охлаждения перепутаны клеммы “86” и “30”. Таким образом получается, что на управление реле вентилятора (клемма реле “86”) приходит толстый провод с предохранителя 30А, а на “силовую” клемму “30” приходит “худенький” провод из блока предохранителей в салоне а/м с предохранителя в 10А.

При включении эл.вентилятора 10А предохранитель сгорает. Автомобиль попался с небольшим пробегом 9500 км, владелец мучился с этими проблемами с момента покупки. Первым делом хотелось поменять всё, на что указывали ошибки (ДПДЗ, свечи зажигания, РХХ), но опыт ремонта а/м “ГАЗ” с БУ “Микас” указывал на то, что всё не так просто. Слишком много ошибок, все сохранённые, и ни одной активной. После удаления ошибок из памяти не появилась ни одна, но двигатель лучше работать не стал.

При просмотре параметров обратил внимание на “зависающий” в крайних точках датчик кислорода, открыл окно “управление ИМ” и обнаружил возможность регулировки топливоподачи на ХХ, а также на средних и высоких оборотах. С первым а/м пришлось повозиться довольно долго, но методом проб и ошибок пришёл к следующему набору переменных:

Параметр	Установка завода	Установки после коррекции
TWAT ( °C )	90 - 95	90 - 95
ING ( мсек )	2.60 - 2.45	1.95 - 2.10
JALAM ( В )	0.1 - 0.8	0.1 - 0.8
THR ( % )	0.0 - 0.3	0.0 - 0.3
KPLAM	0.65 - 1.4	0.97 - 1.03
NSOL (об/мин)	830 - 980	950
KP	140- 170	150
KPXX	25 - 40	55 - 60

Верхние пять параметров служат для контроля своих действий при коррекции блока управления, нижние три подлежат регулировке (упр. F5) при диагностике. Все регулировки блоков управления необходимо проводить на прогревом двигателе (90 - 95°C).

Сначала стираю ошибки, затем через управление ИМ (клавишу “F5”) добавляю обороты ХХ (параметр NSOL) до 950 об/мин, связано это с низкой “тяговитостью” двигателя. Следующий этап - коррекция топливоподачи на ХХ (параметр KPXX), часто попадают очень “зжатые” по топливу а/м, приходится поднимать подачу топлива на ХХ с 23 - 35 до 55 - 60 у.е. регулировки.

И, напоследок, рукой открываю дроссельную заслонку, поднимаю обороты двигателя до 3000 об/мин., просматриваю графу “KPLAM” - должно быть 0,97 - 1,03, если это не так, требуется коррекция топливоподачи на средних и больших оборотах (KP), этот параметр влияет на “тягу” двигателя и экономию топлива. Чересчур увеличивать этот параметр не стоит, мощности он не добавит, а вот по карману владельца а/м ударит ощутимо (расход топлива может увеличиться до 15л/100 км).

После каждого этапа регулировки сверяюсь с параметром “KPLAM” - коррекция топливоподачи по обратной связи ДК. На ХХ и на повышенных оборотах значения должны соответствовать приведённым в таблице, после резкой “перегазовки” датчик кислорода (а значит и коррекция смеси по ДК), должен выходить из “зависающих” положений (бедная/богатая смесь) не позже, чем через 5 - 7 секунд. Если этого не происходит, в зависимости от качества смеси блок управления двигателем начинает “раскачивать” обороты ХХ. Насколько я понимаю, регулировочные работы должны проводиться при предпродажной подготовке либо на заводе-изготовителе.

Ещё одной проблемой является РХХ (02,03). По конструкции он идентичен “ВАЗовским” моделям, но имеет другой конус запирающего клапана и закрытую латунной гильзой пружину. Со временем под гильзу попадают отложения - РХХ перестаёт нормально работать (ошибка P 0505). В таких случаях аккуратно разбираю РХХ, удаляю гильзу, промываю и смазываю шток, собираю узел. После сборки обязательно проверить и отрегулировать выступание штока из корпуса РХХ.



#### DST - 2M

“Черри - Амулет”, производится в г. Калининграде на предприятии “Автотор”, имеет систему управления двигателем BOSCH M 7.9.7, полностью идентичную устанавливаемой на автомобили “Приора” и “Калина” с восьмиклапанными двигателями (вплоть до совпадения электрической схемы впрыска), за одним исключением - вместо ДМРВ устанавливается “MAP”-сенсор (датчик абсолютного давления).



Автомобиль оснащён двумя колодками диагностики: стандарта OBD-II находится в салоне, у ног водителя, рядом с блоком салонных предохранителей (чтобы до него добраться потребуется отвернуть четыре самореза и

снять перчаточный ящик), разъём устанавливается в случае оснащения автомобиля системой ABS.

Да, ABS “читается” как... VW, поэтому если у вашего комплекса есть набор “группа VAG”, проблемы с выявлением неисправностей антиблокировочной системы тормозов у вас не возникнет. Страдает в системе ABS чаще всего датчик правого заднего колеса, с чем это связано, не знаю, таких а/м было около пяти. Колодка диагностики КМСУД ДВС находится в моторном отсеке, рядом с расширительным бачком системы охлаждения и выглядит как заглушка эл.проводки (это “старый” диагностический разъём “Фиата”).

Первое знакомство с этим автомобилем произошло при “экстренных” обстоятельствах. Пятница, поздний вечер, выпустил последний автомобиль и даже почти переоделся. В бокс заезжает “чудо”, похожее на VW POLO CLASSIC (прототип SEAT Toledo). Двигатель “троит”, горит лампа “mil”. Первым делом проверил систему зажигания - свечи “умерли”. Свечи зажигания имеют неудобоваримое название K7RTJС NHSP LD, отвратительное качество изготовления и довольно высокую цену (около 130 руб. за штуку).

Наиболее приемлемая замена - отечественные А17ДВРМ 1.0, т.к. импортным свечам зажигания нет никакого доверия. Блок управления двигателем находится в коробе воздухопритока с водительской стороны; главное реле впрыска, реле топливного насоса и предохранители системы впрыска находятся чуть правее (если смотреть по ходу движения а/м). На фото: 1) реле и предохранители Д/Б света фар, реле включения кондиционера; 2) колодка диагностики; 3) главное реле впрыска и реле топливного насоса; 4) блок управления впрыском; 5) реле и предохранители эл.вентиляторов системы охлаждения; 6) основные предохранители а/м (120А - главный, 60А средний – система впрыска и кондиционер, 60А правый – система освещения и обогрева). Диагностировать эти автомобили нечем, на момент написания статьи единственным сканером являлся Launch X - 431, правда перевод в этом сканере с китайского на английский выполнен не лучшим образом. Найденный мной способ диагностики, конечно не лучший, другого я пока не нашёл.

Суть метода в следующем - изготавливаем простой переходник с диагностического разъёма кабеля “ВАЗ” DST - 2М (требуется для того, чтобы можно было взять питание +12В с АКБ) и подключаем его к разъёму диагностики “китайца”, питание прибора берём с АКБ. В сканере заходим в группу “ВАЗ”-“BOSCH M 7.9.7 E2” и читаем неисправности. Коды ошибок читаются верно, для проверки специально ездил к “официалам” по “Черри”. Чтобы не погубить “кормильца” DST- 2М, изготовил специальный кабель с одним сигнальным экранированным проводом и двумя питающими.

Основной неисправностью является частый выход из строя датчиков кислорода, причём касается это в основном автомобилей, работающих на “межгороде”. Довольно часты выходы из строя датчиков температуры, связано, по всей видимости, с не очень хорошим качеством изготовления. В целом а/м весьма хорош, при цене, сравнимой с ценами на “десятку” имеет меньше огрехов сборки, основные проблемы связаны с проводкой а/м и системой кондиционера.



Суть заключается в том, что на систему впрыска и систему кондиционирования воздуха используется общий предохранитель (колодка около АКБ, средний предохранитель на 60А). Из-за короткого замыкания в муфте включения компрессора кондиционера в момент включения кондиционера происходит выгорание общего предохранителя.

Выглядит со стороны вроде смешно - нажали клавишу кондиционера, двигатель заглох и больше не заводится. Случаи относительно редкие, но бывают, заблаговременно протестировать это невозможно. Много обращений по отказам впрыска во время межсезонья (весной и осенью, в условиях высокой влажности и большого суточного перепада температур). Связано с неудачным расположением предохранителей, главного реле впрыска и реле топливного насоса. И если ЭБУ ещё имеет герметизированную колодку контактов и прикрыт крышкой, то блок реле впрыска расположен в сыром и тёплом месте - в коробе воздухопритока, контакты предохранителей и реле окисляются - система перестаёт нормально работать.

По мере возможности достаю весь блок, зачищаю и смазываю все контакты густой смазкой, помогает.

(МТ-10) Основные сложности определения неисправностей в системах управления двигателем находятся, на мой взгляд, в неисправностях систем зажигания. И если новые системы впрыска имеют в своём составе “драйверную” диагностику пропусков зажигания, которая во многом может помочь с определением неисправности, со старыми дело обстоит куда хуже.

Влияние пропусков зажигания на состоянии каталитического нейтрализатора сказывается отрицательно, происходит быстрый химический износ активного слоя, в системах под нормы ЕВРО-3 пропадает мощность двигателя, растёт и расход топлива. Первый опыт в диагностике автомобиля с двумя датчиками кислорода (установленными до катализатора и после) был довольно мучителен.

На диагностику заходит “Шеви - Нива”, BOSCH 7.0, пробег 40000 км. ЕВРО-3, (два датчика кислорода), жалобы на отсутствие “тяги” и большой расход топлива. Лампа “mi” не загоралась, в памяти одна ошибка “0422-эффективность катализатора ниже порога”, после удаления появилась вновь после полного прогрева двигателя. При тестах на прогревом двигателе сигналы с ДК были почти синхронны — значит катализатор действительно изношен. На нормально работающем нейтрализаторе сигнал с верхнего ДК должен постоянно изменяться, а сигнал с нижнего ДК при работе на ХХ должен быть в пределах 650 – 750 мВ. После резкой “перегазовки” сигнал с нижнего ДК должен изменяться до 50 — 150 мВ и через непродолжительное время подняться вновь.

Довольно долгое время собирал информацию и выяснил, что нормы ЕВРО-3 предъявляют очень жесткие требования к выбросам вредных веществ в атмосферу, автомобиль фактически должен выделять лишь воду, немного углекислоты и азот.

Для контроля за катализатором и установлен второй ДК, и по мере старения активного слоя в нейтрализаторе, происходит плавное уменьшение мощности двигателя за счет программных средств блока управления. Сделано это для уменьшения выбросов вредных веществ. Выходов из этой ситуации было два:

1) Заменить нейтрализатор (как и положено по технологии). Способ надёжный, но относительно дорогой.

2) Заменить программу в блоке управления двигателем на ЕВРО-2 ( без второго ДК). Обходится дешевле, но на моей совести остаётся копящийся “тазик”, да и не все блоки позволяют такие вольности.

Предпочёл уговорить заказчика на замену нейтрализатора - быстрее и надёжнее.

Чего бы хотелось ещё от приборов НПП НТС? Программу на “китайцев”, гордиться родной державой, конечно, не приходится, а “китайцы” продаются хорошо, да и бегают неплохо.

**Кулинич В. А.**

### **Примеры сложной диагностики.**

Диагностика сегодня довольно сложная в техническом отношении операция, поэтому оснащённость в приборах, определяющих неисправность в автомобилях, очень велика.

Ниже привожу несколько примеров диагностики автомобилей, для меня довольно сложных, но успешно решённых в этом году.

Пришла машина на диагностику, ВАЗ 2112, шестнадцатиклапанная. Двигатель 1,6. Засхала, двигатель тронит, раскачивается. Заглушил, подсоединил МТ-10, осмотрел под капотом все разъёмы. Запускаю двигатель - тронить перестал, но работает неровно, временами вздрагивает. Попробовал определить нерабочий цилиндр тестом Цилиндровый баланс. Тест показал, что не работает первый цилиндр. Катушки на этом двигателе стоят индивидуальные на каждый цилиндр.

Снимаем катушку с первого цилиндра и ставим её на четвёртый, а с четвёртого цилиндра ставим на первый, чтобы узнать, в чём дело: или в свечах или в работе цилиндра. Поменяли местами и снова проверяем Цилиндровым балансом. Тест показал, что не работает четвёртый цилиндр. Водитель решил заменить катушку сам и уехал.

Через некоторое время машина снова пришла. Водитель поменял катушку четвёртого цилиндра на новую, а двигатель всё равно тронит и ещё загорелась лампа диагностики. Мотор-Тестер показал ошибки P0300 и P0302 - это множественные пропуски воспламенения и пропуски воспламенения во втором цилиндре. Тогда переставил новую катушку с четвёртого цилиндра на второй, а со второго на четвёртый. Запускаем двигатель вновь, а он тронит, и возникают ошибки P0300 и P0301, это опять пропуски воспламенения в первом цилиндре. Но он же работал нормально.

Снимаю катушку с первого цилиндра, снимаю свечу. Кроме того, что свеча с чёрным нагаром, да ещё под уплотнительным кольцом кусочек стальной проволоки. Казалось бы откуда? Спрашиваю водителя, что делали с машиной. Он говорит, что ночью не могли завести машину и несколько раз снимали свечи. Осмотрев катушку, стало понятно, в чём причина такой работы двигателя. На катушке есть резиновый наконечник, который надевается на изолятор свечи, в этом наконечнике установлена пружинка, для обеспечения хорошего контакта между катуш-

кой и свечой.

Снимаю все катушки, и оказалось, что только на новой есть пружинка. Пришлось делать такие пружинки и ставить их в катушки. После того, как поставили всё на место, машина завелась и заработала. Можно представить себе, когда без контактной пружинки был большой зазор, то искра временами не могла пробить это расстояние, и поэтому Мотор-Тестер показывал, что не работает то один цилиндр, то другой. Удивляюсь, как не пробило ни одну из катушек. Если есть большое расстояние между катушкой и свечой, то обычно пробивает катушку или через управление катушкой на контроллер. Но хорошо, что всё обошлось. Ещё когда осматривал катушки, то на местах где должны были стоять пружинки, были видны следы искры, как будто дорожки.

Кстати проверили и первую забракованную катушку, она тоже была исправна, только поставили на неё пружинку.

Для диагностики этой машины применил Мотор-Тестер МТ-10 с функцией просмотра ошибок и тест Цилиндровый баланс. Очень удобно, но жаль, что не все блоки управления позволяют проводить его.

Приехала Волга с 406м двигателем, с такой неисправностью: машина ездит нормально, пока не попадёт в пробку. Если в пробке подвигается минут пятнадцать- двадцать, то глохнет и долго не заводится. Хозяин сам менял бензонасос, но неисправность не исчезла, и, что самое интересное, долго не заводится, а если завелась, то работает нормально. Пробовали заводить на буксире, но машина заводится и сразу глохнет.

Подключаю Мотор-Тестер МТ-10 и смотрю ошибки.

Ошибки однократные и многократные:

13 - низкий уровень расхода воздуха,

54 - неисправность датчика распределительного вала,

61 - сброс блока управления.

Сбрасываю ошибки и запускаю двигатель. Погонял двигатель на разных оборотах, ошибки вновь не возникают, двигатель работает нормально, температура высокая и уже вентилятор несколько раз включился, а двигатель работает ровно, и ошибок никаких нет. Решил поехать на машине, подключив ДСТ-10С, который приобрели недавно вместе с ДСТ-6С.

Подключил ДСТ10С, и поехали, взяв с собой манометр МГА-2, потому что подозрение было на давление топлива. Поехали так, как это бывает, когда стоишь в пробке. Немного проехал, тормозишь, снова поехал. Таким образом откатали минут десять, и только тогда двигатель затрясло, и он не стал заводится. Подключаю манометр и проверяю давление. Давление показывает 2,8 - нормальное, пережимаю шланг обратного слива топлива, давление подскакивает до шести атмосфер, значит, насос работает нормально. Пришлось шланг на манометре делать длиннее, чтобы вывести манометр в салон машины. Так с манометром и пришлось ездить. Минут пять прошло, и смотрю, на манометре пошло падение топлива, сначала стало две атмосферы, но двигатель ещё работал нормально.

Затем давление топлива пошло вниз до полутора атмосфер и двигатель затроил и затем заглох. Бензонасос работает, а давление не поднимается. Двигатель заглохнул, подождал минут пять, включаю зажигание на ДСТ-10, выбираю пункт Исполнительные механизмы строку РБН и включаю бензонасос. Давление нормальное, тогда пережимаю шланг обратного слива топлива, давление поднимается до пяти атмосфер, значит, насос работает хорошо.

Отключаю на ДСТ-10 функцию РБН. Давление держит три атмосферы довольно долго, а следовательно, обратный клапан на бензонасосе и регулятор давления топлива работают. Рассматриваю два варианта: или что-то попадает под клапан регулятора давления топлива, или, второй вариант, что-то перекрывает заборник топлива в баке, тем более что такая неисправность у меня встречалась год назад, когда уплотнительной резинкой от фильтра грубой очистки топлива перекрывало заборник в баке. Решил посмотреть заборник топлива и проверить, нет ли в баке посторонних предметов. Откручиваю заборник с фильтром, и когда уже стал вытаскивать, а фильтр в отверстие проходит не очень свободно, заборник обламывается у основания по резьбе.

Осмотрел место слома, оказалось, что держался он на третьей части фильтра. Вот на этом и была закончена диагностика. Заменой фильтра грубой очистки топлива в баке. Думаю, что механизм неисправности был такой: при езде в пробках, когда разгоняешься и тут же тормозишь, топливо в баке ходит больше, чем, если едешь в равномерном режиме. И, видимо, именно это хождение топлива открывало и закрывало прохождение воздуха через разлом резьбы фильтра. При диагностике этой неисправности применил Мотор-Тестер МТ10 ДСТ-10 Манометр МГА-2ИР.

Однажды приехал ко мне на диагностику мой давний знакомый на ВАЗ-2199. Говорит, что иногда машина глохнет и, как всегда это бывает, в самый неподходящий момент. Заменяю регулятор холостого хода и датчик положения дроссельной заслонки, а неисправность не исчезла.

Стал проверять, подключил Мотор-Тестер МТ-10. Посмотрел ошибки, просмотрел каналы АЦП. Датчик массового расхода воздуха, датчик положения дроссельной заслонки, датчик детонации - всё хорошо, ничего подозрительного, чтобы указало на нашу неисправность, нет. Запускаем двигатель, смотрим параметры на холостом ходу, на двух тысячах и на трёх тысячах оборотов. При резком сбрасывании оборотов двигатель не глохнет, только обороты при сбросе газа падают ниже пятисот, в остальном всё нормально.

Решил измерить давление топлива: подсоединяю манометр МТА-2ИР, выбираю на МТ10 управление исполнительными механизмами, функцию бензонасос, и включаю его. Давление на манометре две атмосферы, пережимаю шланг обратного слива топлива в бак, манометр показывает пять с половиной атмосфер, значит, бензонасос работает хорошо, а регулятор давления неисправен. Меняю регулятор топлива, и давление приходит в норму - на холостом ходу 2,8 атмосферы. Решили, что это и было причиной того, что машина глохла.

Через два дня он снова приезжает, машина ведёт себя также: глохнет редко, но как всегда не вовремя. Снова проверяем все параметры на МТ-10, ищем причину заглохания. Всё дело в том, что во время проведения диагностики двигатель не заглох ни разу. В том то и заключалась трудность проведения диагностики, так что пришлось проводить диагностику несколько раз. На этот раз нашли подсос воздуха в вакуумный усилитель тормозов. Пришлось заменить усилитель. Да, двигатель стал работать ровнее, тормоза стали лучше, но причина заглохания так и не проявилась. Но помог счастливый случай.

Зашла как-то машина ВАЗ—2112 с такой неисправностью. Если подержишь двигатель на средних оборотах с минуту, то обороты не сбрасываются до нормальных, а зависают где-то в районе 1600-1800 оборотов. Если нажмёшь на педаль газа и сразу отпустишь обороты, сбрасываются до нормальных. Проверяю параметры на МТ10. Ошибок нет, явных отклонений, чтобы поймать эту неисправность, нет. Подержал на средних оборотах двигатель, а когда отпустил педаль газа, обороты стали полторы тысячи. Смотрю параметры, вижу, что на регуляторе холостого хода шагов мало, решил проверить регулятор холостого хода на ДСТ-6С. Проверяю, не снимая с двигателя, ошибок нет, регулирует обороты хорошо, за одним проверяю датчик положения дроссельной заслонки: при проверке нет ни сигналов, что повреждена дорожка в датчике, ни ошибок. Снова подсоединяю датчики и снова проверяю на МТ10 параметры. Обороты полторы тысячи, а в параметрах датчика положения дроссельной заслонки ни в процентах, ни в милливольтках никаких изменений. Ещё раз проверяю на ДСТ-6С датчик положения дроссельной заслонки, потому как чувствую, что зависание оборотов исходит от него. Но и вторая проверка не приводит к результату.

Решаю всё-таки заменить датчик положения дроссельной заслонки, несмотря на положительные результаты проверок. Как только заменил датчик, поднимаю обороты до трёх тысяч, держу с минуту, затем бросаю педаль газа и так проверяю несколько раз. Обороты каждый раз снижались до нормы.

Таким образом, если при всех проверках датчик положения дроссельной заслонки был неисправен, следовательно, и у моего знакомого на ВАЗ-2199 могло быть тоже самое, только в обратную сторону. Ставим новый датчик. Двигатель после этого стал работать лучше, исчезли подёргивания при разгоне, но очень редко всё равно глохнет. Решаю всё-таки заменить регулятор холостого хода, и при его замене вижу, что регулятор стоит от Нивы-Шевроле. Когда поставили новый регулятор, стандартный, машина после этого больше не глохла.

Такие проблемы возникают, когда замены проводятся без диагностики и не специалистами сервиса, а еще усугубляются установкой некачественных запасных частей. Замена двух датчиков стоила моему знакомому нервов, времени и денег на определение неисправности. В этих двух случаях при проведении диагностики использовал Мотор-Тестер МТ10, диагностический сканер ДСТ-10, манометр МТА-2, Тестер-ДСТ6С.

Встретилась и такая неисправность, как провёрнутый диск синхронизации на ВАЗ-2115. Машину привезли на эвакуаторе. Водитель рассказал, что вечером поставил машину как обычно, а утром не смог завести.

Я тоже попытался завести. Сначала без нажатия на педаль газа, с двух-трёх раз не завелась. Затем нажимаю педаль на одну треть и пробуем заводить. Не завелась и так, поэтому нажимаю на педаль полностью и одновременно крутим стартером и плавно отпускаем педаль.

Во втором случае проверяется зависание регулятора холостого хода, а в третьем случае можно завести, даже если неисправен датчик температуры или залило свечи зажигания. Несмотря на все мои старания, двигатель не завёлся. В первую очередь проверил давление топлива манометром МТА-2ИР, давление было в норме. Затем проверил на разряднике искру при прокрутке стартером, если искра есть, значит, есть управляющий сигнал на модуль, и датчик синхронизации работает. Искра на разряднике была.

Решил посмотреть, не перекинуло ли ремёнь ГРМ, и за одним воспользоваться методом Файзуллина И.З, описанным в книге Диагностика электронных систем автомобилей приборами НПП НТС за 2007 год. Снял кожух ремня ГРМ. Поставил коленчатый вал по меткам. Сошлись метки и на распределительном валу. Значит ремёнь ГРМ не провернуло. Первый зуб после пропуска на диске синхронизации должен доходить до правой ветви ремня ГРМ, если смотреть с передней стороны двигателя, а у нашей машины первый зуб стоит у левой стороны ремня ГРМ, значит, диск синхронизации провёрнут на резиновом демпфере. После замены диска двигатель сразу запустился.

Для диагностики этой неисправности применил манометр МТА-2ИР, высоковольтный разрядник РК-1 и книгу Диагностика электронных систем автомобилей приборами НПП НТС за 2007 год.

Однажды пришла на диагностику инжекторная Газель. Хозяин жаловался, что при работе на газу, когда заводишь машину, получается хлопок такой, что иногда срывает крышку с маслозаливной горловины. А один раз даже вылетел щуп.

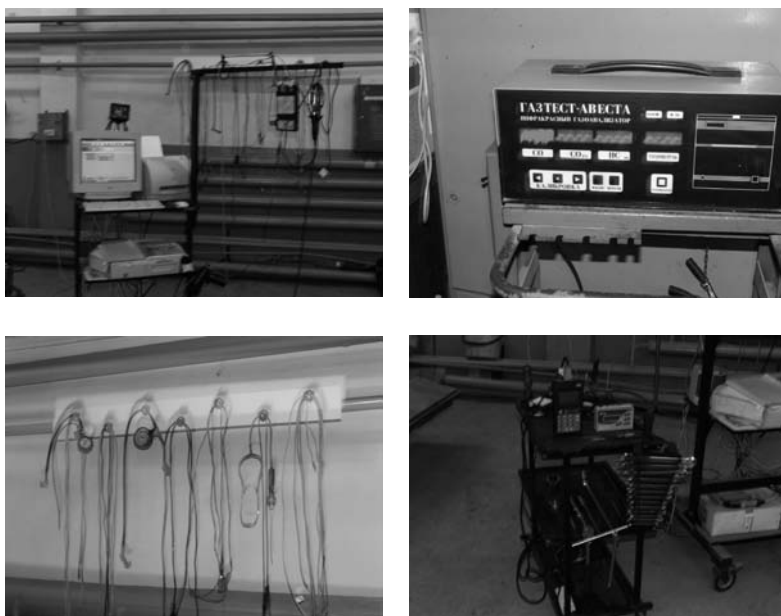
Как обычно подсоединяю Мотор-Тестер МТ-10. Смотрю ошибки, параметры. Ошибки как всегда 62, что у

Газели всегда присутствует, а вот в параметрах угол зажигания установлен 14 градусов. Я такой даже на газу никогда не ставлю. Захожу в параметры исполнительных механизмов и устанавливаю угол зажигания (-4). Этого вполне достаточно для работы на газу. Затем меняю свечи, так как нагар на них красный от некачественного бензина. Проверяю наконечники. В одном из них сгорело сопротивление. Устраняю все неисправности, и Газель уехала.

Через два дня приезжает снова. Неисправность та же самая: опять сорвало крышку маслозаливной горловины. Снова ищем неисправность. Долго не могу понять, в чем дело. Решил проверить катушки зажигания на разряднике при прокрутке стартером. Искра со всех катушек идет нормально. Но обратил внимания на то, что при включении зажигания на разряднике проскакивает искра. Я встречал такое на машинах при работе на бензине, и это никак не влияло на работу двигателя. А оказывается, на газу эта искра поджигает газ и получается хлопок. Думаю, если искра идет при включении зажигания, значит, может плохо работать датчик синхронизации, смещен диск синхронизации или неисправность в блоке управления.

Решаю, что легче всего заменить датчик синхронизации, что и делаю. После замены датчика больше хлопков не было.

При диагностике этой неисправности использовал МТ-10, комбинированный разрядник, стенд для проверки свечей зажигания. Вот мои помощники.



### **Файзуллин И.З.**

#### **Опыт диагностики.**

Я, Файзуллин Ильнур, занимаюсь ремонтом двигателей и диагностикой инжекторов. С появлением машин с системой впрыска передо мной появилась проблема как их грамотно диагностировать и ремонтировать. Купил необходимую литературу и начал скрупулёзно изучать эту хитрую систему впрыска топлива. Выяснилось, что знать теорию, мат. часть это одно дело, а диагностика и ремонт конкретного автомобиля без спец. оборудования это другое дело. Я даже понятия не имел где их приобрести. Первым моим диагностическим тестером стал портативный S-7000. После этого я тихонько начал диагностировать и накапливать опыт. Потом я узнал через КАЗАНскую фирму «САКУРА», что есть такая фирма НПП НТС, производящая диагностическое оборудование. Через них я купил ДСТ-8, а через несколько лет ДСТ-10. Теперь у меня целая коллекция вашего оборудования: ДСТ-8, ДСТ-10, ТФ-2 2шт одна подарок НПП НТС, УММ-2, ТМЗ-2 - подарок от НПП НТС, ТКЗ-2, ИД-2, МТА-2. Диагностику я начинаю обычно с допроса клиента, на что жалуется, чем не доволен. Если это мне не дало никаких пояснений по привычке мотористов:

1. проверяю компрессию в цилиндрах;
2. проверяю наличие ремня ГРМ и совпадение установочных меток зажигания;
3. целостность всех воздуха и вакуум проводов;
4. свечи зажигания на пробой изоляции;
5. провода проверяем с помощью УММ-2 сопротивление, не должно быть больше 10 мОм.

Но то, что провод показывает меньше 10 мОм, это не означает, что провода исправны. Некоторые хозяева машин заталкивают наконечники проводов так, что образуется дополнительный зазор между наконечником свечи и самим проводом. Отсюда и непонятные рывки и провалы. Так же на 16 кл. двигателях необходимо визуально, тщательно проверить пластмассовые наконечники проводов на предмет пробоя через наружный изолятор свечи в массу. Я сам в этом обжегся. Приходит 2110 с 16 кл. двигателем, жалуется в начале разгона провал. Что только не

проверяли, что только не пробовали менять, даже программу. Машина начала работать нормально после замены свечи зажигания, которых клиент менял за 2-3 дня до приезда ко мне. История этим не закончилась. На другой день клиент звонит и сообщает, что машина его капризничает как прежде, и он не намерен каждый день менять свечу. Так при пристальном осмотре выяснилось, что на наружном изоляторе свечи есть какие-то непонятные черные следы, в последствии выяснилось, такие же следы есть и на наконечнике. Поменяли свечу и провод зажигания, машина до сих пор бежит;

6. с помощью ТКЗ-2 или ТМЗ-2 проверяем катушки или модуль зажигания на пробивную способность через разрядники. Но хотя эти приборы и отличные бывают такие ситуации, когда модуль зажигания при проверке нарекания не вызывает, но имеет полумертвые зоны работы. Если есть подозрения - попробуйте установить заранее исправный модуль или катушку зажигания;

7. с помощью манометра МТА-2 и сканера ДСТ-10 в режиме управления бензонасоса проверяем давление топлива. Должно быть около 2,8-3 мПа или около 3,8 мПа. Если давление не в норме ищем неисправный узел, если в норме не спешите снимать манометр и отключать бензонасос, подождите 2-3 минуты, может быть у вас начнет стрелка манометра играть, дрожать.

Это свидетельствует что в баке машины множество различной грязи, которая присасывается к сетке Б.Н и в момент вашего подключения манометра она, обычно, оседает временно на дно. Был ещё случай: приехала машина 2114 жалуется- вялость. Проверили манометром МТА-2 давление топлива, около 2 мПа. Сняли Б.Н, сетка забита полностью. Сняли сетку, попробовали давление Б.Н без сетки тоже около 2 мПа. Меняем Б.Н+ сетку, пробуем давление около 6 мПа. Отвернули бензопровод после регулятора давления, струйка слабая, давление всё равно около 6 мПа. На нашем автомобиле стояло разборное РДТ. Разобрали, а там сетка, оказывается, была вся забита грязью. Прочистили, продули, всё поставили на место. Такой же регулятор давления присутствует в модуле бензонасоса с одноконтурной рамой форсунок. Раз вы уже сняли бензонасос, то уж не поленитесь заглянуть внутрь бака, чего только там не бывает: вода, грязь, наконечники заправочных пистолетов, тряпки, даже растворенный бензином герметик в виде порошка, (умудрились герметизировать герметиком отверстие бака, куда крепится узел бензонасоса);

8. подключаем к машине ДСТ-10 и смотрим «ошибки» «каналы АЦП» «общий просмотр параметров». Если находим ошибки, работаем с ними.

Опыт показывает, что код 0335 «ошибки датчика коленвала», фиксируется не по вине самого датчика коленвала. Чаще всего это обрыв провода датчика коленвала непосредственно возле фишки датчика коленвала. Очень часто при замене ремня мотористы не закрепляют провода датчика коленвала к штатному месту, в результате провод контактирует с выхлопным коллектором. Обычно наружный слой изоляции выдерживает температуру, а внутренние плавятся. Был случай: у машины все на месте, но не заводится, после каждой попытки фиксируется код 0335. Меняем датчик коленвала на заведомо исправный, нет результата! Отсоединяем жгут от контроллера.

- Проверяем с помощью УММ-2 сопротивление между контактами жгута контроллера, отвечающих за датчик коленвала: сопротивление в норме 800 Ом;

- В режиме переменного тока с помощью УММ-2 при прокрутке стартером проверяем импульсы датчика, тоже норма;

- Подключаемся с помощью разветвителя сигналов РС-2, прокручиваем стартером, импульсы отсутствуют.

- Вспомнил, что внутри жгута находится экран, прозвонили его на предмет замыкания, оказалось - он замкнут с одним из проводов датчика коленвала, в результате недобросовестной замены ремня, жгут контактировал с коллектором. Прошли времена, когда разрушался демпфер задающего диска коленвала. Но проблемы с диском всё же присутствуют. Фиксируется код 0335. Машина то едет нормально, то чихает и стреляет. Опять виноваты недобросовестные «заменщики ремня»: не дотягивают болт крепления задающего диска- шкива коленвала. В результате: в лучшем случае шкив срезает арретирующий штифт, в худшем разрабатывают люфт в отверстие штифта, и разрушает за одно насок коленвала. Похожий дефект присущий так же на инжекторных «классиках» «нивах».

Был случай: машина ездит-ездит неделями и, вдруг, неожиданно глохнет и не заводится. Через определенный промежуток времени заводится как ни в чем ни бывало-присутствует код 0335. При нас машина как на зло не глохнет. На всякий случай меняем датчик коленвала, отпускаем. Через недели две клиент опять приезжает, результат тот же. Выяснилось потом, что в жгуте контроллера на заводе, не до конца засунули провод датчика коленвала, контакт был, но слабый. Так как в разьеме жгута контроллера проводу тесно, контакт мог изредка дребезжать. Это не единственный случай, мне попалось тоже самое с проводом Р.Х.Х;

9. в ДСТ-10 включаем режим просмотра «каналов А.Ц.П.», не буду цитировать книги по диагностике, но все параметры должны быть близки книжным.

Если напряжение ДМРВ при включенном зажигании больше 1,02 В, например 1,1 В, не спешите менять ДМРВ. Иногда помогает: несколько раз снимаем и заталкиваем фишку ДМРВ, напряжение становится приемлемым. Если это не помогает, мы меняем ДМРВ на заведомо исправный. Если и это не помогло, смотрите вниматель-

нее и остальные параметры АЦП. Например, попробуйте снимать фишку с датчика температуры или ДПЗД, должны меняться показания, если так, то сзади фишки ДПЗД втыкаем булавку до упора к зеленому проводу и кусочком провода заземляем его к корпусу двигателя. Если все стало как положено, есть 2 пути.

1) легкий: припаять к зеленому проводу другой проводок, а конец к корпусу машины.

2) трудный: вскрыть контролер, найти перегоревшую дорожку или дорожки, бывало несколько дорожек сгоревших.

Восстанавливаем кусочком тонкой проволоки и паяльником дорожку. Часто помогает.

Случай другой, часто встречающийся: при включенном зажигании все параметры АЦП в норме. Машина пока не прогревается едет нормально. Согреется, может заглохнуть на светофоре или при переключении передач. При «просмотре групп» ВИДИМ: Д.П.ЗД-2; 3% ДМРВ 14-16 кг/час, ДТОЖ 105°.

При холостом ходу еще и вентилятор работает.

1. глушим машину;

2. включаем зажигание;

3. ДСТ-10 переходим в режим «каналы А.Ц.П» Видим, что почти все нормально.

4. снимаем с реле вентилятора пластмассовый кожух;

5. помощник пальцем включает принудительно реле вентилятора, и вентилятор начинает работать;

6. теперь видим, показания АЦП меняются (ДПЗД, ДМРВ, ДТОЖ)

7. помощник убирает палец с реле- показания в норме;

8. лечение: вырезаем толстый коричневый провод реле вентилятора в удобном вам месте и заземляем его к корпусу автомобиля. Объяснение: «закон Ома для участка цепи».

10. Кипим. Хотя система охлаждения не относится к системе впрыска, но раз вентилятор включает контроллер, приходится и этот недуг устранять. 1) вентилятор с прогревом двигателя работает постоянно. Причины: \*термостат не открывает большой круг циркуляции

- на партию машин Авто ВАЗ установил термостаты повышенной температурой открытия клапана большого круга циркуляции. Точно не помню, около 97-98°. Авто ВАЗ не официально признал этот дефект, есть даже письмо, адресованное гарантийным С.Т.О. устраняется заменой термостата.

- слипаются контакты реле вентилятора. Контролер дает команду на отключение вентилятора, но физическое отключения не происходит. Часто встречается на «Шевроле-Нива» и «Калинах»

У «Калины» реле вентилятора 2 штуки, у «Нивы» аж 3 шт.

Находим, выгаскивая по очереди эти релешки, и заменяем на исправные.

2) мотор кипит, вентилятор не включается.

Причины:

- нет избыточного давления в системе охлаждения: шланг треснул, хомут не дотянут, расширитель треснул, клапан, пробки расширительного бачка находится внутри бачка, литейные дефекты горловин расширительного бачка.

Проверяю очень просто:

- выгаскиваю тонкий шланг, идущий к расширительному бочку;

- шланг заглушим болтом М8;

- к штуцеру бочка одеваем шланг- подкачки с манометром;

- система должна держать давление от 1 до 1,5 мПа. Иногда проблема решается заменой пробки бачка;

- редко: система герметична, но тосол кипит, даже расширительный бачок подпрыгивает. Виноват датчик охлаждения температуры. Занижает показания;

- часто: особенно касается 2109, 2114 внутри монтажного блока перегорает дорожка идущая от предохранителя к реле вентилятора охлаждения силовой +12В. Лень разбирать монтажный блок. Просто паяем провод подходящего сечения к проводу идущему к реле вентилятора, а другой конец через моторный отсек (там есть подходящее отверстие) подвожу к предохранителю вентилятора. Вынимаем предохранитель, в отверстие предохранителя, в котором отсутствует напряжение пропускаем конец провода, а сверху натягиваем предохранитель. Цепь восстановили, и защита есть.

- на «Ниве»-«тайга» вентиляторы находятся снаружи радиатора, а джип должен ездить по воде и грязи особенно осенью, ночью подморозит. Вся влага и грязь застывает за ночь. На следующий день опять поездка, последствия бывают самые разные и затраты тоже.

- мотор кипит, печка дует холод: буксует пластмассовая крыльчатка помпы. На 10-м семействе проверить легко: по топким шлангам, идущим к расширительному бочку должны идти струйки тосола, усиливающиеся при перегазовках. Отсутствие этого показывает на данный дефект.

**Булдов Е.Б.**

## **Опыт перепрограммирования ЭБУ.**

Уважаемые коллеги, в предлагаемой вашему вниманию статье рассмотрен «современный» подход автосервисов к перепрограммированию ЭБУ. Обращаю Ваше внимание на некоторые общепринятые нормы в нашей с Вами творческой работе. Самое главное не навредить и быть предельно честным с клиентом. Тот кто давно занимается диагностикой и ремонтом ясно это понимают.

В последнее время заманчивое словосочетание «Чип-тюнинг» остается загадочным и желанным для многих техников СТО. Нередко обсуждается тема: «ах как будет легко зарабатывать деньги «тюнингом», когда настанут эти райские времена и несколькими нажатиями кнопок персоналки можно будет легко и непринужденно перепрограммировать блок управления (ЭБУ) двигателем, согласно пожеланиям клиента». При этом совершенно забывается, что за внешней простотой стоит кропотливая и ответственная работа мастера, как впрочем, и то, что перепрограммирование блока управления требует досконального понимания принципов работы системы, допустимых пределов изменения параметров. Некорректное обращение с программой блока управления, может привести к печальным последствиям, как для двигателя, так и для ЭБУ.

К сожалению, несмотря на достаточно большое количество автомобилей допускающих такого рода воздействие (чип-тюнинг), в настоящее время информативный рынок, как и рынок предложений оборудования для его реализации удручающе пуст.

Из опыта диагностики:

В ремонт пригнали ВАЗ 2115. ЭБУ Январь 5.1, пробег 84000 км. Со слов клиента первая симптоматика неисправности выглядела таким образом: двигатель быстро набирает температуру – греется, при движении детонация и подергивания. Лампа неисправности не горит. Клиент уже был в некоей мастерской, где провели диагностику и предложили «кардинальный» метод ремонта – перепрограммировали ЭБУ. Чип-тюнинг заключался в том, что вентилятор охлаждения стал включаться не на 105 градусов как положено, а на 80 и в добавок несколько изменены калибровки по топливной коррекции. Клиент об этом даже не знал, но догадывался что машина жить так больше не может. Передо мной стояла серьезная задача, так как болезнь автомобиля загнали далеко вовнутрь. Решено было работу разбить на несколько этапов: Восстановить базовые значения в программе управления, программатор ПБ-2 справился со своей задачей на все 100%. Сколько ушло на это время скажу – много времени. Дальнейшая проверка показала, что вся система управления двигателем, включая датчики и исполнительные механизмы полностью исправны. Следующий шаг – механика. Фазы ГРМ в норме, компрессия во всех цилиндрах в норме. Требовалось учесть самые даже незначительные детали в процессе проведения работы.

Температура двигателя на Х.Х. аномально быстро росла, но что вызвало некоторое подозрение, так это цвет охлаждающей жидкости – рыжеватого (варенного) цвета. Что бы окончательно вынести единственно правильный вердикт, применил очень тонкий физический прибор – Газоанализатор Auto Gas 4. К открытому расширительному бачку системы охлаждения поднес зонд газоанализатора. Полученные данные и параметры свидетельствовали о наличии в парах охлаждающей жидкости углеводорода HC и окиси углерода CO. Это означает, что повреждена прокладка ГБЦ. Вот тогда автомобиль с чистой совестью был отбуксирован к мотористам, где в последствии и подтвердился ранее поставленный диагноз. После ремонта проведенная диагностика не выявила отклонений в работе ДВС и системы управления, что еще раз свидетельствовало о качестве проделанной работы. Вот такой вот «чип-тюнинг» получается Господа.

Из опыта диагностики:

Автомобиль ВАЗ 21099, ЭБУ ВОСН М 1.5.4, пробег за 50000 км. Клиент жаловался на то, что авто плохо заводиться, закидывает свечи зажигания, дергается, плохо тянет и горит контрольная лампа. Далее клиент пояснил, что на машине меняли ДМРВ и прошивку ЭБУ, но и это не помогло. Решено было заняться автомобилем и первое что было сделано, это вскрыт ЭБУ. Оказалось, что родная ПЗУ вмята и даже её защитный контейнер ни кем и никогда не снимался. Поставив ЭБУ на место и подключив Мотор-Тестер пошел процесс диагностики. Двигатель кое-как работал на Х.Х., сбой зажигания, мог заглохнуть. Контрольная лампа горела по причине P0102 – Низкий уровень сигнала с датчика расхода воздуха. Так как ДМРВ уже бесполезно кем-то менялся, стал проверять провода системы и в самом жгуте был найден обрыв цепи массы датчика. Спросив клиента какие работы проводились ранее, ответ звучал убедительно – менялся диск сцепления. Цепь датчика была восстановлена, ЭБУ в порядке. Тестирование показало, что неисправностей на данном автомобиле больше нет.

Успех завтрашней работы закладывается уже сегодня. Сервис, который в погоне за сиюминутной прибылью не способствует росту квалификации исполнителей – обречен на вымирание или, если повезет, то на прозябание на обочине современного технического прогресса.

## ЛУЧШИЕ СТАТЬИ КОНКУРСА НПП "НТС"-2006

Фролов В.Г.

### Диагностика инжекторных двигателей, устанавливаемых на Волгу ГАЗ - 3110 и ГАЗели

#### Мой опыт диагностики и ремонта инжекторных автомобилей ГАЗ с использованием оборудования НПП НТС

Хотелось бы коснуться диагностики инжекторных двигателей устанавливаемых на Волгу ГАЗ - 3110 и ГАЗели, потому что они оказались почему-то незаслуженно забыты.

Прежде всего используемое оборудование. Это диагностический сканер-тестер ДСТ-2М с картриджами комби - ВАЗ-ГАЗ и ГАЗ-УАЗ, тестер периферии ДСТ-6Т, тестер модулей зажигания ТМЗ-2 с высоковольтным разрядником, манометр топливной рампы МТА-2, двухкомпонентный газоанализатор, компрессометр, прибор для проверки и очистки свечей зажигания модели Э-203.

Сначала о приятном. В начале года удалось побывать на Горьковском автомобильном заводе и в частности на главном конвейере, где собирают новые Волги ГАЗ - 31105 с двигателем ЗМЗ - 4062.10. Так вот, на выходе с главного конвейера заводят двигатель новой Волги и по газоанализатору выставляют СО. Я был приятно удивлен, когда увидел в руках мастера, производившего регулировку СО, старый, добрый и самое главное надежный ДСТ-2. Не поверите - невольно почувствовал гордость за продукцию НПП НТС.

Далее я все буду излагать подробно и пусть меня простят те, кто считает себя корифеями диагностики - зачем мол такие подробности, это прописные истины которые все знают и так. По достоинству эту статью оценят те, кто впервые приобрел оборудование НПП НТС и задал себе вопрос - а как же её проводить эту самую диагностику? А таких примеров я знаю немало. И еще - если бы эта книга НПП НТС оказалась у меня раньше, сколько ошибок удалось бы избежать.

А теперь одно очень важное вступление. Если до этого вы занимались только Вазовскими двигателями, то в диагностике автомобилей ГАЗ есть некоторые очень важные особенности. Если при диагностике автомобилей Ваз просматривая раздел «Ошибки» вы их обнаруживаете, то с 90% степенью вероятности это так и есть. Для машин ГАЗ - это далеко не так. При просмотре раздела «Ошибки», для этих машин, там всегда, подчеркиваю это - всегда присутствует целый набор ошибок на которые просто не следует обращать внимание. Далее я коснусь этого подробнее. Несколько раз приходилось наблюдать такую картину, когда человек только начинал заниматься диагностикой автомобилей ГАЗ, имел достаточного опыта, и по приезду той же самой Волги начинал перечислять клиенту, исходя из перечня прочтенных ошибок - вам надо поменять и перечислял целый список датчиков, то клиент задавал ему один вопрос - слушай, если столько датчиков нужно менять, как же я вообще смог сюда доехать? После этого клиент больше уже никогда к этому горе-мастеру не приезжал и предостерегал от этого своих друзей и знакомых.

Ну что же - теперь о диагностике Волги ГАЗ - 3110 с двигателем ЗМЗ -4062.10.

Первое о чем вы должны спросить водителя - это год выпуска машины, пробег и на каком топливе она эксплуатируется - чистый бензин или бензин-газ, затем какие у него проблемы.

Далее, подключаем к разъему диагностики ДСТ-2М и определяем тип контроллера установленный на машине. Это можно сделать с помощью автоопределения или вручную. При установке типа ЭБУ вручную ориентируйтесь на год выпуска машины. Машины выпуска до июня 2000г. шла с контроллером Микас 5.4, а с июня 2000г. - с контроллером Микас 7.1. Начиная с 2005г. пошла машины с контроллером VS 5.6, но они пока еще встречаются относительно редко. Итак, тип ЭБУ определен. Выходим в режим «Ошибки» и смотрим ошибки. На такие ошибки как:

- 53 - неисправность датчика угловой синхронизации;
- 54 - неисправность датчика положения распредвала (ДПРВ);
- 62 - неисправность оперативной памяти блока управления;
- 91 - неисправность в цепи зажигания 1;
- 92 - неисправность в цепи зажигания 2;
- 93 - неисправность в цепи зажигания 3;
- 94 - неисправность в цепи зажигания 4;
- 161 - неисправность обмотки 1 РДВ (КЗ);
- 162 - неисправность обмотки 1 РДВ (обрыв);
- 163 - неисправность обмотки 1 РДВ (КЗ на землю);
- 164 - неисправность обмотки 2 РДВ (КЗ);

можете не обращать внимания. Это тот самый мусор, о котором я говорил выше и который на этих контроллерах присутствует практически всегда. Единственное исключение может составлять ошибка 54, но об этом я

скажу чуть ниже. А вот такие ошибки как 13 - низкий уровень сигнала датчика массового расхода воздуха (ДМРВ); 17 - низкий уровень сигнала датчика температуры воздуха (ДТВ); 21 - низкий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости (ДТОЖ); 22 - высокий уровень сигнала ДТОЖ; 23 - низкий уровень сигнала датчика положения дроссельной заслонки (ДПДЗ); 24 - высокий уровень сигнала ДПДЗ; 55 - неисправность датчика скорости автомобиля, - должны вас насторожить и их надо проверить.

Выходите затем в раздел «Параметры», «Просмотр групп», «Контроль исполнительных механизмов» и обязательно просмотрите следующие показатели:

THR - положение дроссельной заслонки;

TWAT- температура охлаждающей жидкости;

AIR - массовый расход воздуха;

FSM - текущее положение РДВ;

INJ - длительность импульса впрыска;

VALF - соотношение воздух/топливо;

FREQ - частота вращения коленчатого вала;

UOZOC-поправка угла опережения зажигания («октан-корректор») RCOД - коэффициент коррекции СО на холостом ходу;

RCOC - коэффициент коррекции топливоподачи;

IQT - часовой расход топлива.

А теперь разобьем все диагностируемые машины на 2 большие группы:

1 - машины без неисправностей, но с повышенным расходом топлива;

2 - машины с неисправностями.

Рассмотрим сначала порядок проведения диагностики для машин первой группы.

Сразу же проверяем высоковольтные наконечники и провода.

Сопротивление высоковольтных наконечников должно быть 5-5,5 Ком, проводов 0,5-1 Ком - в зависимости от длины. Если провода или наконечники не прозваниваются с помощью тестера или значения сопротивления сильно отличаются от приведенных выше - сразу же меняем их на новые. Далее смотрим свечи зажигания. Лучше всего на 406-х двигателях работают Чешские свечи зажигания BRISK SUPER LR 15 YC или Энгельские А14ДВР. Зазор между электродами свечи 0,7-0,85мм. Свечи лучше всего менять через 10000-15000 км пробега. Подключаем ДСТ - 2М. Заводим двигатель и прогреваем его до рабочей температуры 85°-90°С. Смотрим основные регулировки : UOZOC, RCOД, RCOC.

UOZOC для Волги лучше устанавливать в пределах от - 1° до -2°.

Смотрите показания ДМРВ на холостом ходу (850 - 900 об/мин) оно должно быть в пределах 13-15 кг/ч. Увеличиваем обороты до 3000 об/мин при этом показания ДМРВ должны быть 57-59 кг/ч., а время впрыска форсунок 3,5 - 4,5 мс.

Проверьте правильность работы всех форсунок. Для этого поочередно отключайте каждую из форсунок и наблюдайте за падением числа оборотов двигателя на холостом ходу. Это падение должно составлять 100 - 150 об/мин.

Подключаем газоанализатор, с помощью ДСТ-2М выходим в режим «Контроль исполнительных механизмов» и далее «Установка RCOК». Если значение RCOК отлично от нуля, то выставляем его равным нулю. Затем выходим в режим «Установка RCOД». Изменяя значение RCOД, (для ДМРВ нитяного типа это производится с помощью регулировочного винта на его корпусе, а для ДМРВ пленочного типа - непосредственно с ДСТ - 2М), выставляем СО = 0,8 - 0,9 % на холостом ходу. Далее с помощью ДСТ-2М устанавливаем обороты холостого хода равными 2000 об/мин. Содержание СО при этом упадет примерно до 0,2-0,3%. Увеличиваем постепенно значение RCOК до такой величины, при которой содержание СО в отработавших газах достигнет 3-3,5%. После этого уменьшим значение параметра RCOК на 0,1 - 0,12 и введем полученную величину в память ЭБУ. После этого сбрасываем обороты холостого хода до 880 об/мин. Затем выходим в режим «Установка RCOД». После выдержки в 2-3 минуты с помощью RCOД корректируем СО до величины, равной 0,8 - 0,9%. Обратите внимание при этом еще на один важный показатель - VALF - соотношение воздух/топливо, а точнее коэффициент избытка воздуха. Его значение должно находиться в пределах 1,02 - 1,03, что свидетельствует о том, что на холостом ходу рабочая смесь слегка обеднена, что является нормальным. Наконец окончательная проверка. Даем двигателю 3000 об/мин и выдерживаем их 2 - 3 минуты. По газоанализатору следим за величиной СО. СО должно упасть с исходных 0,8 - 0,9% до 0,2 - 0,3%, СН при этом не должно превышать 200 - 300 ppm. Войдите затем в режим «Параметры» и «Общий просмотр» и посмотрите значение параметра IQT - часовой расход топлива на холостом ходу. Он не должен превышать 1,2 л/ч.

Все, двигатель отрегулирован. У машины после этого будет прекрасная динамика и небольшой расход топлива. Этот водитель будет вашим постоянным клиентом и еще приведет к вам всех своих друзей и знакомых. Кстати, Волга самая благодарная машина с точки зрения регулировок. После такой регулировки ВАЗовской десятке она уступает только при разгоне с места, вследствие большей массы, а дальше несколько ей не уступает. Отзывы водителей: никогда не думал, что моя машина может так ездить. При этом отмечу, что на Волгах, как правило, приезжают люди солидные и степенные в возрасте, под стать машине, и поэтому такой отзыв вдвойне приятен.

## 2. Машины с неисправностями.

Наиболее часто встречаются следующие неисправности:

Рывки и подергивания автомобиля при движении.

Зависание оборотов холостого хода после сброса газа.

Двигатель глохнет при переключении передач.

Провал при резком нажатии на педаль газа.

Неустойчивые обороты холостого хода.

Двигатель не развивает полной мощности.

Рывки и подергивания автомобиля при движении. Чаще всего причиной этого является выход из строя датчика положения дроссельной заслонки (ДПДЗ). Снимаем разъем с ДПДЗ и подключаем к нему ДСТ - 6Т. Несколько раз плавно открываем дроссельную заслонку от положения полного закрытия до положения полного открытия. При наличии износившегося участка резистивного слоя будет слышен звуковой сигнал, а счетчик ошибок зафиксирует их число. Меняем ДПДЗ на новый.

Зависание оборотов холостого хода после сброса газа, как правило, также связано с ДПДЗ. С помощью ДСТ - 2М войдите в режим «Просмотр групп» и посмотрите, какие показания ДПДЗ дает на холостом ходу. Параметр THR должен быть равен 0%. Если это не так, ослабьте натяжение троса привода дроссельной заслонки.

Двигатель глохнет при переключении передач. Как правило, не успевает обрабатывать шаги РДВ вследствие загрязнения ротора. Посмотрите, какие шаги РДВ держит на холостом ходу, на двигателе, прогревом до рабочей температуры. Они должны быть в пределах 60 - 90 шагов. Кстати, ДСТ - 2М для контроллера Минкас 7.1 показывает этот параметр не в шагах, а в процентах, учтите это. Попробуйте промыть внутреннюю полость РДВ очистителем карбюратора, если это не поможет - замените на новый.

Провал при резком нажатии на педаль газа. С помощью МГА - 2 проверьте давление топлива в системе. При включении зажигания оно должно подняться примерно до 300 кПа, а при отключении электробензонасоса (ЭБН) снизиться примерно до 250 кПа. Заведите двигатель. На холостом ходу МГА - 2 должен показать давление примерно 230 - 240 кПа. Пережмите обратку - давление должно подняться примерно до 500 - 600 кПа. Если этого нет, проверьте, не забит ли грязью или не отвернулся совсем приемный пластмассовый фильтр грубой очистки топлива, установленный в бензобаке. Одним из признаков этого является сильный гул ЭБН при включении зажигания. Проверьте фильтр тонкой очистки топлива, установленный под капотом. В случае необходимости замените на новый.

Проверьте показания ДМРВ. На холостом ходу должно быть 13-15 кг/ч, при 3000 об/мин - 57 - 59 кг/ч.

Посмотрите - не «задушен» ли двигатель неправильными регулировками. Для этого подключите газоанализатор и посмотрите СО на холостом ходу, время впрыска и шаги РДВ. СО должно быть примерно 0,8-0,9%, время впрыска 4,4 - 4,8 мс, а шаги РДВ от 60 до 90. При необходимости отрегулируйте заново. Проверьте высоковольтные наконечники свечей. Причем не только их сопротивление, но тщательно осмотрите их наружную поверхность, например, с помощью лупы. Зачастую в их корпусе появляются сквозные отверстия, как будто проколотые иголкой. Вот через них-то при резком нажатии на газ искра пробивает на корпус в свечном колодце и получается провал.

Неустойчивые обороты холостого хода. Двигатель при работе на холостом ходу слегка раскачивается. Проверьте прежде всего сопротивление высоковольтных наконечников и проводов (как это описывалось ранее). Проверьте свечи зажигания. Очистите их от нагара на пескоструйке, отрегулируйте зазор между электродами, при необходимости замените на новые. После прогрева двигателя до рабочей температуры, посмотрите какие шаги держит РДВ на холостом ходу (должно быть в диапазоне 60 - 90). Посмотрите показания ДМРВ (должно быть 13-15 кг/ч). Если шаги РДВ завышены, то не исключено, что где-то идет подсос воздуха, минуя ДМРВ. Тщательно проверьте все соединения, в том числе прокладку под впускным коллектором.

Двигатель не развивает полной мощности. Проверьте, не закоксованы ли форсунки. Для этого с помощью ДСТ - 6Т проведите баланс форсунок. В случае необходимости промойте форсунки. Проведите динамический тест двигателя. Для этого прогрейте двигатель до рабочей температуры. С помощью ДСТ - 2М войдите в режим «Дополнительные испытания», а затем «Динамический тест». Установите нижнюю границу вращения коленчатого

вала 2000 об/мин., а верхнюю 5000 об/мин. Резко до конца нажмите на педаль привода дроссельной заслонки, пока частота вращения коленвала не превысит 5000 об/мин. Если время разгона меньше 0,75 с - то все нормально. В мягкой и тактичной форме поясните клиенту, что это Волга, а не Феррари.

Очень часто на двигателях ЗМЗ - 4062.10 загорается лампа «СЕ», при этом выдается ошибка 54 - неисправность датчика положения распределительного вала (ДПРВ). Проверяется все очень просто. Прогрейте двигатель до рабочей температуры. С помощью ДСТ - 2М посмотрите время впрыска форсунок. Оно должно быть в пределах примерно 4,4 - 4,8 мс, так как впрыск фазированный. Если же это время в 2 раза меньше примерно 2,2 - 2,6 мс, то действительно ДПРВ неисправен и подлежит замене, то есть система с фазированного впрыска перешла на попарно-параллельный. Причем это явление довольно частое. Я предполагаю, что это вызвано не совсем удачным расположением датчика на корпусе двигателя, так как в процессе работы он постоянно нагревается до очень высокой температуры и из-за этого быстро выходит из строя.

Двигатель совсем не заводится. Порядок проверки следующий. Тестером измеряем напряжение на клеммах аккумуляторной батареи. Оно должно быть в пределах 12,5 - 12,6 В. Если напряжение значительно меньше - снимайте АКБ и ставьте на зарядку. Вместо нее на автомобиль для проверки временно поставьте другую.

Включаем зажигание. Сразу же должен быть слышен щелчок реле, а затем гул работающего электробензонасоса (ЭБН), который примерно через 5 - 7 секунд должен отключиться, если вы не начнете прокрутку двигателя стартером. При этом резиновый шланг, идущий от топливного фильтра тонкой очистки к топливной рампе должен изогнуться - это косвенно свидетельствует о том, что ЭБН работает и создает давление. Однако лучше всего в топливную магистраль подключить МТА - 2. Если же ЭБН не работает, то сначала проверьте предохранители. В салоне на месте пассажира находится декоративная планка, закрывающая предохранители. Сдвиньте шильдик с надписью «Волга» и снимите планку. Седьмой слева (20А) отвечает за работу ЭБН, а пятый справа (15А) за работу ЭБУ и главного реле. Сгоревшие предохранители замените. Если же они целы, попробуйте их просто вынуть и вновь поставить на место, если они были окислены, то контакт восстанавливается. Если это не помогло, проверьте само реле ЭБН и главное реле. Они расположены в моторном отсеке под колодкой диагностики. Слева - реле ЭБН, справа - главное реле. Положите руку на корпус главного реле, попросите водителя включить зажигание. Если почувствовали щелчок, то главное реле срабатывает. Если нет, переключите перемычкой его силовые контакты (расположены перпендикулярно). Реле ЭБН заработало? Замените главное реле. Если главное реле срабатывает, а реле ЭБН нет - переключите перемычкой силовые контакты реле ЭБН. ЭБН заработал? Замените реле ЭБН. Но вот наконец ЭБН заработал.

Подключаем ДСТ-2М к колодке диагностики. Выходим в режим «Параметры», затем «Общий просмотр». Находим параметр BITSTR - признак остановки двигателя. Напротив него должна быть надпись - есть. Включаем зажигание и начинаем прокручивать двигатель стартером. Если ДПКВ исправен то слово «есть» должно измениться на слово «нет». Это говорит о том, что ДПКВ исправен и ЭБУ его сигнал воспринимает. Если же этого не произошло, снимите разъем с ДПКВ и тестером замерьте его сопротивление. Оно должно быть в пределах 880 - 900 Ом. Если это не так - замените датчик. Далее проверим работу самого ЭБУ и то, как он управляет системой зажигания и форсунками. Для этого берем ДСТ - 6Т. Подключаем к нему кабель имитации работы ДПКВ. С ДПКВ автомобиля снимаем разъем. К разъему ДПКВ подключаем кабель имитации ДПКВ от ДСТ - 6Т. Со всех свечей снимаем наконечники и подключаем их к высоковольтному разряднику. С одной из форсунок снимаем разъем и к его контактам подключаем индикаторную лампу. Подключаем ДСТ - 6Т к клеммам АКБ. Выходим в режим «Имитация ДПКВ». Устанавливаем имитируемые обороты двигателя 1000 об/мин. Попросите водителя включить зажигание. Если все исправно, то искра будет пробивать во всех четырех разрядниках, контрольная лампочка на разъеме форсунки мигать, будет слышен гул работы ЭБН, увеличьте обороты с помощью ДСТ - 6Т. Частота следования разряда возрастет. Это будет свидетельствовать о том, что системы зажигания и управления форсунками работают. Да, скажу я вам, в этом случае ДСТ - 6Т просто незаменим.

Отключаем ДСТ - 6Т и все ставим на место. Попробуем запустить двигатель. Если этого не происходит, проверьте, нет ли обрыва цепи привода распредвалов. Для этого откройте крышку маслозаливной горловины, посветите туда переноской и попросите водителя прокрутить двигатель стартером - валы должны вращаться - это хорошо видно визуально. Если двигатель тем не менее не запускается, то причина только одна - сбиты фазы газораспределения. Как правило, прежде чем притащить такую машину на диагностику её изначально таскают на буксире, пытаясь завести. Так как двигатель не работает, то гидронатяжитель цепи тоже не работает. Цепи приводов распредвалов провисают и проскальзывают на звездочках, нарушая фазы газораспределения.

Теперь хотелось бы коснуться машин, работающих на газе. На инжекторную Волгу газовое оборудование устанавливают сравнительно редко, но тем не менее такие случаи бывают. Как правило, основная жалоба водителей после установки газового оборудования и определенного пробега на нем - это то, что машина на бензине хуже стала заводиться, плохо работает на холостом ходу, зачастую бывают хлопки во впускной коллектор и машина теряет быструю резвость при разгоне. При диагностике таких машин с помощью ДСТ - 2М и просмотре ошибок в режиме «Ошибки многократные», контроллер, как правило, постоянно выдает ошибку 13 - низкий уровень сигнала ДМРВ. При работе на бензине на холостом ходу такой двигатель работает неустойчиво - его раскачивает и такое

впечатление, что он вот-вот заглохнет. Причина этого - выход из строя ДМРВ. Замена такого ДМРВ на новый заведомо исправный приводит к тому, что двигатель сразу же начинает устойчиво работать на холостом ходу, при нажатии на педаль газа сразу же набирает обороты. Все показания ДМРВ приходят в норму.

Причиной выхода ДМРВ из строя является газовое оборудование. При установке газового оборудования для получения хороших тяговых качеств автомобиля и снижения расхода газа угол опережения зажигания по «октан-корректору» устанавливается в среднем равный  $UOZOC = -4^\circ - 4,5^\circ$ . С целью экономии топлива газовая смесь максимально обедняется (зачастую самим водителем), поэтому она далеко не всегда воспламеняется в цилиндрах двигателя, то есть имеют место пропуски воспламенения. На данных двигателях для воспламенения рабочей смеси используется так называемый метод «холостой искры», то есть искра одновременно подается в 1-й и 4-й цилиндры, или во 2-ой и 3-й. Несгоревшая газовая смесь, вследствие ее обеднения и высокой проникающей способности проникает во впускной коллектор, где и воспламеняется. При этом происходит сильный хлопок, напоминающий микровзрыв. Ударной волной повреждается ДМРВ, вследствие чего он сразу же выходит из строя. Нередки случаи, когда этой же ударной волной срывает крышку с маслозаливной горловины двигателя. Газовики хорошо знают это и для защиты ДМРВ во впускном коллекторе устанавливается предохранительная заслонка (так называемая «хлопушка») которая пропускает воздух только к двигателю и не должна пропускать обратно. Но, как ни печально, при хлопке во впускной коллектор ДМРВ она не спасает. Имейте это ввиду, когда к вам на диагностику придет инжекторная Волга с установленным на ней газовым оборудованием.

В отличие от Волги, на ГАЗели, (особенно маршрутные такси) с двигателем ЗМЗ - 4063.10 газовое оборудование устанавливается практически повсеместно. И вот к вам на диагностику прикатила ГАЗель-маршрутка с установленным на ней газовым оборудованием. Как правило, жалобы водителей одинаковы - большой расход бензина и газа и машина туповата при разгоне.

Диагностика здесь гораздо проще, чем на Волге, так как ЭБУ на этих двигателях управляет только системой зажигания, а в системе питания установлен карбюратор. Однако в этой диагностике есть свои особенности. Остальной же порядок проверки примерно такой же, как и на Волге.

Первое - проверяем высоковольтные наконечники и провода, пробитые сразу же заменяем новыми. Свечи зажигания при необходимости устанавливаем новые BRISK SUPER LR 15YC или энгельские А14ДВР, или на пестроустройке очищаем старые. Зазор между электродами свечей 0,7 - 0,85 мм. Включаем зажигание. Смотрим ошибки - текущие и накопленные. Сразу же должны насторожить такие ошибки как 21 - низкий уровень сигнала с ДТОЖ или 22 - высокий уровень сигнала ДТОЖ, так как выход из строя ДТОЖ на этих двигателях явление довольно частое.

Для проверки показания ДТОЖ выйдите в режим «Просмотр групп» и посмотрите, какую температуру этот датчик показывает. Пошевелите провода у разъема, если показания начинают изменяться, то виноват сам разъем или датчик. В случае необходимости замените. Попросите водителя переключиться с газа на бензин, заведите двигатель и дайте ему прогреться до рабочей температуры. В том же режиме «Просмотр групп» посмотрите, какие показания дает датчик абсолютного давления воздуха (ДАД). На этих двигателях, в отличие от инжекторных, вместо ДМРВ установлен ДАД. От этого датчика зависит динамика машины, так как он изменяет угол опережения зажигания в зависимости от нагрузки на двигатель, что особенно важно при разгоне. Так вот на холостом ходу при 850 - 880 об/мин он должен давать показания примерно 300-350 Па. Увеличьте обороты путем открытия дроссельной заслонки с холостого хода до 3000 об/мин. Показания ДАД должны увеличиться. Если показания ДАД не изменяются, проверьте, одет ли на его штуцер шланг, соединяющий его с задрросельным пространством впускного трубопровода двигателя, а также его целостность. Если здесь все нормально, а датчик молчит, снимаем с него разъем и подключаем его к ДСТ - 6Т. Увеличьте обороты двигателя, если и в этом случае его показания не изменяются - можете его выбросить. Ради интереса можете его вскрыть, удалив заднюю пластмассовую крышку. Не удивляйтесь, если найдете там три аккуратно подпаянных резистора к выводам разъема датчика. Перед вами муляж - при этом лампочка «СЕ» не горит, а машина при разгоне абсолютно тупая. Скажу откровенно - это явление довольно частое, причем даже на новых машинах. Датчик дорогой, снять его и установить муляж дело нескольких минут, а от этого датчика зависит динамика и расход бензина.

Другой важный момент. При работе двигателя на газе угол опережения зажигания (VOZ), для получения хорошей динамики машины и снижения расхода газа устанавливают более ранний с помощью UOZOC по сравнению с бензином (примерно -  $8^\circ$ ). Однако при работе двигателя на газе очень часто случаются хлопки во впускной трубопровод или карбюратор, о чем я говорил выше. При этом ударная волна через вакуумный шланг проникает к ДАД, повреждает его мембрану и ДАД на холостом ходу начинает выдавать показания 400 - 450 Па, вместо положенных 300-350 Па, при этом у машины сразу же ухудшается динамика и повышается расход и бензина и газа. При таких показаниях ДАД подлежит замене. Ну вот наконец эти проблемы решены и теперь проводим настройку двигателя при работе на бензине.

С помощью ДСТ - 2М выходим в режим «Контроль исполнительных механизмов» и затем «Октан-корректор». Устанавливаем  $UOZOC = -1 - -2^\circ$ , для этих машин при работе на бензине это нормально. Подключаем газоанализатор. С помощью винта регулировки состава смеси (винта качества), установленного на карбюраторе, выставляем  $CO = 1,3 - 1,5\%$ . В этом случае у машины будет хорошая динамика и умеренный расход бензина. С

бензином все завершено. Однако машина все время работает на газу и поэтому здесь есть свои нюансы. Газ, в отличие от бензина, обладает высокой детонационной стойкостью и поэтому двигатель допускает установку более ранних УОЗ по сравнению с бензином, без угрозы возникновения детонации. Это улучшает динамику машины при разгоне и снижает расход газа.

Средний УОЗ для двигателей ЗМЗ - 4063.10 работающих на газе равен примерно  $-8^\circ$ . Однако каждый двигатель имеет свои индивидуальные особенности и поэтому для каждого такого двигателя необходимо подобрать свой оптимальный УОЗ, при работе на газе который на несколько градусов может отличаться от приведенного выше среднестатистического значения УОЗ  $= -8^\circ$ . Как же это сделать? В качестве пассажира садимся с водителем в кабину машины. Берем с собой ДСТ - 2М. Выезжаем на трассу - на ровный горизонтальный участок дороги с асфальтированным покрытием. Подключаем ДСТ - 2М к диагностическому разъему. Выходим в режим «Контроль исполнительных механизмов» и затем «Октан-корректор». Устанавливаем средний УОЗ под газ, а именно UOZOC  $= -8^\circ$ . Просим водителя начать разгон. Как только скорость на 3-ей передаче будет равна 40 км/ч, просим водителя до конца резко нажать на газ - педаль газа в пол. Машина начинает интенсивно разгоняться. Запомним этот момент. Затем с помощью ДСТ - 2М начинаем изменять UOZOC через каждые  $0,5^\circ$  в сторону увеличения и уменьшения УОЗ. Например,  $-8,5^\circ$ ;  $-9^\circ$ ;  $-9,5^\circ$ ;  $-10^\circ$ . При каждом таком измененном УОЗ водитель должен опять снизить скорость на третьей передаче до 40 км/ч, затем - педаль газа в пол и вы вместе с водителем оцениваете динамику разгона. Затем из всех этих разных заездов вы выбираете оптимальный УОЗ, с точки зрения динамики, его же затем и сохраняете в памяти ЭБУ. Водителя предупреждаете, что УОЗ установлен под газ и на бензине он может только заводить и прогревать двигатель, а ездить на бензине с таким УОЗ не рекомендуется, так как будет сильная детонация, нежелательная для двигателя. Все, водитель маршрутки после такой регулировки - ваш постоянный клиент.

### Наиболее интересные случаи из практики.

Волга ГАЗ-3110 с кондиционером. Жалобы водителя. Машина хорошо заводится, нормально разгоняется примерно до средних оборотов двигателя, а как только обороты превышают примерно 2500 - 3000 об/мин, мощность двигателя начинает падать и она практически не разгоняется. Подключаю ДСТ - 2М. Смотрю ошибки. Особых ошибок нет. Замеряю давление в топливной системе с помощью манометра топливной рампой МТА - 2. Давление нормальное, производительность насоса тоже нормальная. Провожу полную регулировку двигателя. С помощью ДСТ - 2М выставляю UOZOC, по газоанализатору выставляю регулировки RCOД и RCOС. После этого отпускаю машину с полной уверенностью, что все то, о чем говорил водитель в прошлом. Через некоторое время водитель возвращается со словами - все осталось по-прежнему. В первый момент я ему не поверил. Сажусь с ним в кабину и выезжаем на трассу. Его слова подтверждаются. Включаю ДСТ - 2М. Повторно просматриваю все параметры и регулировки. Все в норме. Для перестраховки меняю свечи зажигания на новые (старые прошли около 8000 км). Были смутные подозрения на датчик положения коленчатого вала (ДПКВ), чтобы исключить их, меняю его на новый. Водитель опять уезжает и через некоторое время возвращается - машина ведет себя по-старому. У меня в голове мысль - этого не может быть, все должно быть нормально. Отпускаю его домой до следующего утра. Весь вечер обдумывал ситуацию. Этого не должно быть, никогда ничего подобного не было. Утром водитель уже у меня. Снова подключаю ДСТ - 2М просматриваю все параметры и регулировки - все в норме. Двигатель работает на холостом ходу. И вдруг совершенно случайно обращаю внимание на зубчатый задающий диск - он отбивает так, что того гляди слетит с коленвала. Сразу же мелькнула мысль - вот она причина. Спрашиваю водителя, давно ли зубчатый диск так отбивает? Он отвечает, что никогда не обращал на это внимания. Начинаю разбираться - почему же диск так отбивает? Оказывается, в отличие от обычных машин эта машина с кондиционером, и ширина шкива зубчатого диска на ней почти в 2 раза шире обычного, так как имеет второй ручей под клиновой ремень привода компрессора кондиционера. Из-за этого ремня привода кондиционера появляется большое плечо воздействия на весь зубчатый диск, и он начинает отклоняться от своего первоначального положения. Появляется биение, которое со временем усиливается, и при больших оборотах задающий диск начинает отбивать так, что сигнал с ДПКВ временами начинает пропадать, а на малых и средних оборотах все нормально. Спрашиваю, работает ли кондиционер? Оказывается он давно уже не работает. Снимаем ремень привода компрессора кондиционера и меняем задающий зубчатый диск на новый. Выезжаем на трассу - 1-я, 2-ая, 3-я, 4-я, газ в пол - машина ведет себя прекрасно, от былых жалоб водителя не осталось и следа.

Волга ГАЗ-3110. На холостом ходу двигатель ведет себя ужасно - его трясет и раскачивает, если же обороты прибавить, то все это сглаживается. Подключаю ДСТ - 2М. Выхожу в режим «Ошибки». Ошибок, которые могли бы насторожить нет. Обычный набор ошибок для этих типов контроллеров, на который просто не обращаешь внимание. Стираю все ошибки, выхожу в режим «Параметры» и затем «Просмотр групп». Просматриваю все регулировки, особое внимание на UOZOC, RCOД, RCOС. Вношу в регулировки свои коррективы. Проверяю высоковольтные наконечники, провода и свечи - все в норме. Опять заводим двигатель - его по-прежнему трясет как в лихорадке. Впечатление такое, что двигатель вот-вот заглохнет. Подключаю ДСТ - 2М, выхожу в режим «Просмотр групп».

Единственное, что настораживает, это то, что регулятор добавочного воздуха «РДВ» держит большие шаги - примерно 100 шагов. Еще раз внимательно осматриваю весь двигатель - ничего подозрительного нет. Ис-

ходя из опыта, не покидает мысль, что во впускной трубопровод где-то подсасывается воздух, минуя ДМРВ, но где? Опять в который раз осматриваю весь двигатель, прощупываю все резиновые трубопроводы, и наконец-то вот оно! Резиновый шланг подвода разряжения к регулятору давления топлива, установленного на топливной рампе, с одной стороны снят и во впускной трубопровод через штуцер, на который одевался этот шланг, минуя ДМРВ подсасывается воздух. Одеваю шланг на место и двигатель заработал как часы. Что же было? Вследствие подсоса воздуха рабочая смесь была сильно обеднена и плохо воспламенялась. РДВ чтобы хоть как-то поддержать обороты холостого хода резко увеличил свои шаги и был максимально открыт, а на средних и на больших оборотах двигателя этот дефект сглаживался.

ГАЗель-микроавтобусс двигателем ЗМЗ-4063.10 работает на чистом бензине. Жалобы водителя - при разгоне на больших оборотах впечатление такое, что машину сзади кто-то держит. На малых и средних - все нормально. Подключаю ДСТ - 2М, просматриваю все ошибки, все регулировки, все датчики - все в норме. На холостых оборотах двигатель работает нормально, при резком открытии дроссельной заслонки без всяких провалов сразу же набирает обороты. Выезжаем на трассу. 1-я, 2-ая, 3-я, педаль газа в пол, а машина вместо набора скорости начинает ее терять, подключенный ДСТ - 2М никаких отклонений не фиксирует. Возвращаемся. Опять все проверяю - все в норме. Остается только одно предположение - сбиты фазы газораспределения. Советую водителю проверить расположение меток на распредвалах. Вскрывается клапанная крышка и вот тут-то совершенно случайно выясняется, что зубчатый задающий диск провернулся на своей ступице – оказывается, он связан со ступицей резиновым демпфирующим кольцом методом вулканизации, точно так же как и на ранних ВАЗовских моделях. Ставим новый задающий диск и проблема решена.

Бортовая ГАЗель с двигателем ЗМЗ-4063.10, контроллер Микас 7.1. Жалобы - при заводке двигателя тахометр на панели приборов сразу же начинает зашкаливать, а двигатель подтраивает, при разгоне автомобиль с трудом набирает скорость. Открываю капот. Подключаю ДСТ - 2М. Завожу двигатель, на холостом ходу его начинает раскачивать, то есть он явно подтраивает. UOZOC в норме, ДАД работает, ДТОЖ - показания правильные. Проверяю сопротивление высоковольтных наконечников и проводов, свечи. Два высоковольтных наконечника пробиты. Меняю их на новые, ставлю на место, заводим двигатель - все прошло. Двигатель работает как часы, тахометр тоже.

ГАЗель - маршрутка с двигателем ЗМЗ - 4063.10. Жалобы водителя - при езде впечатление такое, что время от времени искра пропадает, двигатель начинает троить и машина начинает двигаться рывками. Подключаю ДСТ - 2 М. Включаю зажигание. Определяю тип контроллера - Микас 7.1. Прошу водителя завести двигатель. После заводки двигатель начинает трясти - то есть он явно подтраивает. Хочу посмотреть параметры по ДСТ - 2М, неожиданно вся информация с дисплея ДСТ - 2М исчезает и остается только подсветка экрана. Первая моя мысль - очевидно регулятор напряжения не работает, генератор выдает вольт 20 и не сгорел ли ДСТ -2М? Глушу двигатель, отключаю ДСТ - 2М. Беру тестер, прошу водителя завести двигатель. Тестером измеряю напряжение на зажимах аккумулятора - все нормально, напряжение 13,8 В, то есть регулятор напряжения работает. Опять подключаю ДСТ - 2М. Прошу завести двигатель. После заводки двигателя, через несколько секунд вся информация с дисплея ДСТ-2М исчезает. Так повторялось раз пять. Чтобы больше не рисковать, отключаю ДСТ - 2М и начинаю проверку по обычной схеме - высоковольтные наконечники, провода, свечи, катушки зажигания. В ходе проверки выясняется - пробиты два высоковольтных наконечника - все остальное в норме. Заменяю эти два наконечника. Подключаю ДСТ - 2М, заводим двигатель - все в норме. ДСТ - 2М выдает информацию, двигатель перестал троить. Корректирую UOZOC, проверяю, работает ли ДАД, по газоанализатору выставляю CO = 1,5%. Отправляю водителя в пробный пробег. Минут через тридцать водитель возвращается, по его сияющему виду понимаю, что все нормально. Так и есть. Водитель рассыпается в благодарностях. Что сказать - приятно. Анализируя эту ситуацию пришел к выводу, что из-за этих двух пробитых наконечников искра в цилиндры поступала с перебоями - поэтому двигатель подтраивал. Однако время от времени искра тем не менее пробивала сгоревшие резисторы в этих наконечниках и высоковольтный разряд был настолько силен, что стиралась вся информация с ДСТ - 2М и я думаю, что и с оперативной памяти контроллера.

Проводя диагностику, часто думаю - как хорошо, что есть такие замечательные приборы, как ДСТ - 2М, ДСТ - 6Т (сейчас уже ДСТ - 6С) и другие, выпускаемые НПП НТС. Огромное спасибо разработчикам, изготовителям этой продукции и всему коллективу НПП НТС.

В качестве пожелания хотелось бы сказать следующее - если бы в ДСТ - 2М удалось реализовать функцию проверки баланса цилиндров, как это Вами сделано в МТ - 4, то это было бы просто здорово.

Уверен, что все эксплуатационники были бы Вам просто благодарны.

## Трифонов С. С.

### Немного о АМД–4 и не только

Диагностикой автомобилей занимаюсь сравнительно недавно, во многом благодаря оборудованию НПП НТС в своё время даже поменял профессию. Хочу поделиться несколькими замечаниями по поводу использования комплекса диагностики АМД–4А и МТ10. Комплекс, безусловно, хороший. Пять аналоговых каналов, проверка высоковольтной части (любого автомобиля!), наличие датчика давления/разрежения, возможность наблюдения за работой форсунок через кабель “АМ4–СН1–Форсунка” и много ещё чего... В целом комплекс весьма удобен, продуман и оперативен в работе. К сожалению, сразу после установки комплекса выявилась неисправность – обрыв сетевого кабеля на блоке питания АМД–4, да и качество изготовления самого блока питания оказалось очень низким (как-будто в Китае собрано, честное слово). Понравился осциллограф, как высоковольтный, так и для проверки низковольтной части, однако измерительные щупы довольно нежные, можно было сделать их посолоднее, например как на “советских” измерительных приборах, тогда и места соединений с переходниками получились бы надёжнее. На “сигнальных” проводах осциллографа нет “крокодилов” для заземления, из-за чего приходится зажим массы комплекса подключать на двигатель для получения достоверных данных и устранения ненужных наводок, а расстояние между зажимами АМ4–П11–АКК маловато. Переходников вполне достаточно, кейс для хранения удобен (например, кейс с переходниками у “BOSCH” невозможно открыть так, чтобы из него что-нибудь не выпало т.к. кейс двухсторонний). Порадовали соединительные муфты на корпусе АМД–4, с «оборонки». По измерениям высоковольтной части замечаний нет – отсутствие или ненадёжная синхронизация даже на максимальной чувствительности говорит скорее о неисправности этой самой части (неисправен модуль зажигания, “шпют” или обгорели провода, плохой контакт в соединениях), чем о неисправности оборудования. Очень хочется переделать коммутацию кабеля сканера, в течении дня приходится переключаться довольно часто, предлагаю установить дополнительный коммутатор рядом с основным блоком АМД–4 (хотя бы на кнопках П2К для работы с К– L– линиями, мультиплексор понадобится тем, кто хочет делать “всё”). Пока же для отечественного автопарка чаще использую ДСТ–2М, АМД–4 используется в основном в качестве мотор–тестера и на “немцах”.

В программе МТ10 несколько разочаровало отсутствие возможности одновременной работы мотор–тестера и сканера. В программе МТ–4 можно было продублировать датчики сканера. Может быть это и перебор, зато я имел возможность убедиться в исправности (или неисправности) конкретного датчика, скажем, подключаюсь к 5 ножке ДМРВ на “ВАЗах” (жёлтый провод) и убеждаюсь в том, что сигнал с ДМРВ идёт, а блок управления его не “видит”. Или довольно распространённая на нашем топливе неисправность – выход из строя датчика кислорода, однако были случаи, когда дело заключалось в плохом контакте в соединительной колодке датчика кислорода либо в разъёме блока управления. Правда из-за разного входного сопротивления ( $R_{вх.} = 10 \text{ МОм}$  у мультиметра и  $R_{вх.} = 240 \text{ КОм}$  у осциллографа) на некоторых ДМРВ получается разница в показаниях, приходится констатировать лишь факт наличия/отсутствия изменения сигнала.

Для проверки индивидуальных катушек использую короткие высоковольтные провода, т. е. после снятия катушки с автомобиля вместо «свечного» колпака устанавливаю короткий высоковольтный (проверенный) провод, на провод – клещи ДВН–2А, провод на свечу либо на разрядник. Данным методом можно проверять не только отечественные автомобили, важно только учитывать, что при проверке катушек в “моноблоке” (двигатели «Опель–Экоте», у которых отдельные катушки залиты в единый модуль) понадобится установка четырёх высоковольтных проводов, во избежание повреждения блока управления в режиме “холостой искры”. При “прозвонке” высоковольтной части с модулями зажигания на отечественных автомобилях использую “ленивый” метод – снимаю высоковольтные провода со свечей 1 – 4, либо 2 – 3 цилиндров и вставляю щупы омметра в колпаки свечей (при отключенном зажигании), если сопротивление больше значения 20 – 30 КОм, то провода можно смело менять.

К сожалению, качество изготовления блоков очень сильно упало. Один из примеров – на ВАЗ–2111, ВО–SCH 1.5.4. N постоянно висит и не стирается ошибка “Р 0444” (замыкание на + 12 В, обрыв цепи клапана продувки адсорбера). Клапан исправен, Упит подаётся, но при снятом с клапана разъёме на управляющем проводе “висит” напряжение +10 В, амплитуда импульсов управления составляет порядка 2 – 2,5 В, по данной неисправности лампа “MIL” не загоралась, хотя ошибка заносилась в память. Блок управления, у которого произошла эта неисправность, не предполагал возможности его (блока) ремонта, естественно, что заказчик на замену не согласился, пришлось переделать систему вентиляции топливного бака. Аналогичные случаи встречались на “Январях– 5.1.Х”, ошибка “Р 0123” (высокий уровень сигнала с датчика положения дросселя), в “каналах АЦП” напряжение составляет 2,5 В и не изменяется при движении ДПДЗ, замена датчика результата не дала, цепи питания 5 В и прохождения сигнала от датчика до блока целы, ошибка также не стиралась, увы, блок пришлось поменять. Есть ещё одна напасть – слабое свечение лампы “MIL” которое особенно “напрягает” в сумерках и ночью, владелец в недоумении – это неисправность или нет? Проблема в том, что после удачного запуска двигателя на управляющем выводе БУ вместо напряжения питания появляется где-то 9 – 10 В, т. е. управляющий ключ имеет утечку, замена развязывающего диода в

жгуте проводов пользы не принесёт – он здесь ни при чём. В таких случаях вместо штатного диода устанавливаю стабилитрон 2С133А, КС433А (в “железном” корпусе) анодом к блоку управления, катодом к лампе “МПЛ”. Вроде бы и неправильно, а кто согласится из-за вполне адекватной горящей лампы менять блок управления? По крайней мере, таких машин бегает порядка десятка уже 3 года, и никто пока не жаловался.

Теперь же о неисправностях, которые заставили “поломать” голову, но встречались очень редко. Газ–2705, двигатель ЗМЗ–406, пробег 30000 км, система впрыска без регулятора давления и датчика кислорода, ДМРВ–“Сименс”, неисправность – маленькие, но устойчивые холостые обороты (500–600 об/мин.), двигатель “раскручивается” хорошо. Смесь на холостых оборотах бедная (по газоанализатору), ошибок нет (даже “классических ГАЗовских”), подсосов воздуха не обнаружено, распредвалы установлены “как положено”, давление топлива в норме на всех режимах. Все исполнительные механизмы работают отлично. Как выяснилось, не обратил сразу внимание на параметр “потенциометр СО”, на не заведённом двигателе он не изменялся, после запуска же значения начинали “прыгать” в очень большом диапазоне значений (по напряжению от 1,5 до 4,5 В), после замены ДМРВ работа двигателя восстановилась.

ГАЗ–3102, двигатель ЗМЗ–406, пробег 75000 км, “потраивает” на всех режимах, плохо развивает обороты, режим сканера “баланс цилиндров” показал слабую работу третьего цилиндра, подсосов воздуха нет (проверил кисточкой и бензином), форсунки исправны (манометр + тест “исполнительные механизмы”), свечи, провода и катушки зажигания в норме (осциллограф, мультиметр, прибор Э–203 для проверки свечей). Неисправность нашёл при помощи датчика давления и индуктивных клещей синхронизации – разряжение в третьем цилиндре было меньше, чем в остальных. Проблема заключалась в низком качестве изготовления распредвала выпускных клапанов, один из двух кулачков распредвала износился так, что потерял свой профиль и стал круглым. Такую же неисправность встречал на двух китайских внедорожниках (это убожество какое-то).

ВАЗ–21102, двигатель 1.5 л., 8–клапанный, пробег 45000 км, заглох после сильного лобового удара. По электрической части всё исправно, давление топлива в норме (3 бар), после третьей попытки запуска свечи сильно намокают. Замер компрессии в цилиндрах показал 12 кг/см<sup>2</sup>, причём во всех цилиндрах значения абсолютно одинаковы, что для наших автомобилей с таким пробегом нехарактерно. Датчик давления/разрежения показал разрежение “0”, ремень ГРМ цел, интересно и непонятно... Выкрутил датчик кислорода, завелась с “полпинка” даже на мокрых свечах. Когда снял катализатор, увидел причину – после удара разогретая масса керамического наполнителя даже не осыпалась, а просто стекла и закрыла собой выход отработанным газам. После данного случая был ещё один, аналогичный, только разогретым катализатором ударились о камень и также “очень резко” встали.

Про чип–тюнинг писалось довольно много, почему-то считают его злом, при этом мало кто сознаётся в том, что диагностикой и тюнингом занимается, как правило, один и тот же человек. Многие ругают “заводские” прошивки, они и “тупые” и “вялые”, однако не стоит забывать о том, что с завода выходит новый автомобиль и двигателю на время обкатки излишняя прыть, мягко говоря, противопоказана. В моей практике были случаи, когда не обкатанный двигатель “сжигали” “спортивной” прошивкой и жёсткой эксплуатацией за 30000–40000 километров. Связано это с богатой смесью на режимах пуска и ускорения, когда излишки несгоревшего топлива смывают масляную плёнку со стенок цилиндра, что приводит, в свою очередь, к прихватам и прижегам поршня в цилиндре. После капремонта двигателя устанавливаю в блоке “зажатую” по максимальным оборотам и топливу прошивку, о чём заказчик заблаговременно предупреждается лично, а в гарантийном талоне на работу делается соответствующая запись. В период обкатки заказчик никуда от вас не денется, а уж после можно “защитить” всё, что заблагодарасудится (в пределах разумного, конечно). После программирования неплохо проверить двигатель на соответствие ГОСТу. Прошивки класса “динамик” вполне в него укладываются, ну а “спортивные” без доработки двигателя “железом” и ставить, думаю, не стоит. Понравился ПБ–4, несмотря на его скромные характеристики наконец-то нет надобности ломать голову над “DOS”....

Кто-то сетует на то, что не получается при помощи оборудования НПП НТС диагностировать “всё”. Покупают код к дополнению “OBD–II” и читают ошибки, просматривают параметры почти со всего что движется этак с года 1994–1998. Правда, без спецлитературы починить что-либо “с ходу” не всегда есть возможность. Меня вполне устраивает группа VAG (а это совсем не маленькая группа), а также возможность “читать” корейские клоны “Опеля”. В последнее время наметилась тенденция к узкой специализации в диагностике, рано или поздно коснётся это и России, ну а на наш век хватит и VW.

И напоследок хотелось бы поделиться малоприятной находкой, обнаруженной мной не так давно. На автомобиле VW “Polo” 1999 года выпуска, при попытке проведения диагностики не устанавливалась связь с блоком управления. Автомобиль был приобретён в г. Москве в 2004 году и с тех пор ни разу не диагностировался (даже дилерский сканер VAG–1552 не смог его “взять”). Не удалось проверить его и на комплексе BOSCH FSA–740, VAG–COM и VAG–TOOL. Работая с комплексом BOSCH раньше, я не уделял таким вещам особого внимания (немецкое оборудование конечно хорошее, но далеко не ко всем подключается). Открою большой секрет – диагностика BOSCH служит для того, чтобы продавать запчасти BOSCH). В данном случае мне стало интересно разо-

браться, в чём же дело, т. к. заказчик был давний и постоянный. Как выяснилось впоследствии, в колодке OBD-II ножка № 7 (К-линия) была переставлена в пустующее гнездо № 8. Автомобиль был простой, без “фарша”, других протоколов обмена данными он не имел, поэтому было не понятно, кому и зачем понадобилось переставлять этот “pin”, пока не нашёл аналогичные проблемы на автомобилях “Шкода-Октавия” 2003 – 2004 г.в., также приобретённых в г. Москве на одном из крупных комиссионных рынков. В одном из автомобилей была обнаружена сервисная книжка независимого автосервиса, из которой следовало, что автомобиль нигде больше не обслуживался. Такие же проблемы встречались на машинах “РЕНО” с протоколом OBD-II. Одно из предположений появления данной “неисправности” – чтобы клиент не ушёл “налево”. Остаётся надеяться, что оборудование НПП НТС имеет защиту от подобных “неисправностей”.

P.S. А вообще я живу в великой стране... В которой делают космические корабли, корейские легковушки, индийские внедорожники и китайские грузовики. Хорошо, что хотя бы оборудование для диагностики и ремонта изготавливается в России. А отечественный автопром без работы российский сервис не оставит...

ГОСТ РФ на автомобили с бензиновыми двигателями.

Нормы выброса загрязняющих веществ с обработавшими газами.

Комплектация а/м	Частота вращения к/в	CO, %	CH, млн-1
А/М, произведённые до 01.10.1986 г.	N мин.	4,5	–
А/М, имеющие не более 8 мест для сидения, либо предназначенные для перевозки грузов полной массой ТС до 3,5т, не оснащенные нейтрализатором ОГ	N мин.(b1100)	3,5	1200
	N пов.(2500-3500)	2,0	600
А/М, имеющие более 8 мест для сидения, либо предназначенные для перевозки грузов полной массой ТС свыше 3,5т, не оснащенные нейтрализатором ОГ	N мин.(b900)	3,5	2500
	N пов.(2000-2800)	2,0	1000
А/М, имеющие не более 8 мест для сидения, либо предназначенные для перевозки грузов полной массой ТС до 3,5т, оснащенные 2-компонентным нейтрализатором ОГ	N мин.(b1100)	1,0	400
	N пов.(2000-3500)	0,6	200
А/М, имеющие более 8 мест для сидения, либо предназначенные для перевозки грузов полной массой ТС свыше 3,5т, оснащенные 2-компонентным нейтрализатором ОГ	N мин.(b900)	1,0	600
	N пов.(2000-2800)	0,6	300
А/М, имеющие не более 8 мест для сидения, либо предназначенные для перевозки грузов полной массой ТС до 3,5т, оснащенные 3-компонентным нейтрализатором ОГ и те же А/М, оборудованные встроенной системой диагностирования (инжекторные)	N мин.(b1100)	0,5	100
	N пов.(2000-3500)	0,3	100
А/М, имеющие более 8 мест для сидения, либо предназначенные для перевозки грузов полной массой ТС свыше 3,5т, оснащенные 3-компонентным нейтрализатором ОГ и те же А/М, оборудованные встроенной системой диагностирования	N мин.(b900)	0,5	200
	N пов.(2000-2800)	0,3	200

Атмосферные условия при проведении измерений должны находиться в следующих пределах: температура окружающего воздуха - от -10 до + 35°С;

атмосферное давление - от 92,0 до 105,3 кПа (от 690 до 790 мм рт.ст.).

Температура двигателя должна быть рабочей, не менее 60°С. Пробоотборный зонд должен быть вставлен в выпускную трубу а/м не менее 300 мм от среза.

Порядок проведения замеров для а/м, не оборудованных нейтрализатором ОГ:

Запускают двигатель, увеличивают частоту вращения коленвала до N пов. и работают не менее 15 сек. Устанавливают N мин. и не ранее, чем через 30 сек. измеряют содержание CO и CH. Устанавливают N пов. и не ранее, чем через 30 сек. проверяют содержание CO и CH.

Порядок проведения замеров для а/м, оборудованных системой нейтрализации ОГ:

Запускают двигатель, устанавливают N пов., выдерживают 2-3 мин.(при t воздуха ниже 0°С 4-5 мин.) и после стабилизации показаний измеряют содержание CO, CH и фиксируют значение l (0,97 - 1,03 норма). Устанавливают N мин., и не ранее, чем через 30 сек. проводят измерения CO и CH. Приступить к измерению на N мин. следует не ранее, чем через 30 сек. после испытания на N пов.

При проверке а/м, оснащенных 3-компонентным нейтрализатором и бортовой системой диагностирования проверяют работу диагностического индикатора, при отсутствии сигнала индикатора проверку прекращают. После запуска двигателя индикатор должен выключиться, в случае, если индикатор остаётся во включенном состоянии, проверку прекращают.

**Кулинич В. А.**

## **Мой опыт диагностики инжекторных автомобилей с использованием оборудования НПП НТС.**

**Случаи из практики. Параметры блоков управления Микас 7.1 двигатель 4062, Январь 7.2 евро-2, Микас 7.1 КЗ двигатель 4063. Испытание УЗСК на классической системе зажигания Жигулей.**

В этой статье хочу описать диагностику нескольких автомобилей, на мой взгляд, нестандартных, и привести параметры нескольких блоков управления для начинающих диагностов, потому что знаю, как это сложно, когда не знаешь параметров.

На диагностику пришла Волга. Водитель жалуется, что двигатель глохнет, как только начинаешь тормозить. Первая мысль - виноват регулятор холостого хода. Как обычно подключаю разъем к колодке диагностики и включаю определение блока управления. Определен блок управления Микас - 7.1, просматриваю ошибки - ошибок нет. Смотрю в параметры: МТ-4 показывает, что параметры нормальные. Поднимаю обороты дроссельной заслонкой, бросаю резко, но двигатель не глохнет. Проверяю датчик холостого хода: на холостом ходу как было 70 шагов, так и остается. Проверяю остальные параметры - никаких зацепок, все нормально.

Тогда снимаю разъем с диагностики МТ-4, подсоединяю ДСТ-2 и... поехали. Немного покатались, тормозишь - двигатель не глохнет. Тогда водителю говорю: «Сделай торможение резче». Как только он затормозил резче - двигатель заглох, так что не успел посмотреть на дисплей ДСТ-2. В следующий раз успел, но ничего не понял, потерялась связь с блоком управления. И так несколько раз: то связь теряется, то двигатель глохнет. И все-таки понял. Открываю разъем блока управления, предварительно сняв клемму с аккумулятора, и из разъема полилась вода. Так как на новых Волгах блок управления поставлен вниз разъемом, то по проводке в разъем стекает вода, и она заливает контакты разъема, двигатель глохнет. А когда заливает водой клемму диагностики, теряется связь между тестером и блоком управления. Вылил воду из разъема, просушил его, поставил, и все заработало, как должно быть.

Для диагностики этой неисправности воспользовался мотор тестером МТ-4 и тестером ДСТ-2.

Пришла машина ВАЗ-2110. Приехала кое-как с включенным вентилятором охлаждения. Двигатель восьмиклапанный 2111. По рассказу водителя узнал, что после переборки подвески двигатель почему-то очень плохо завелся и так же плохо работал. И сразу после включения зажигания заработал вентилятор охлаждения. Из его слов понял, что виноват датчик температуры, купили новый, поставили, но ничего не изменилось. Тогда решили, что взяли бракованный, купили другой, поставили, но вентилятор снова заработал при включении зажигания. Вот тогда и пришлось ехать в автосервис.

Подключаю МТ-4, автоопределением Блок управления определяется не сразу, только после нескольких попыток устанавливаю, что на машине стоит блок МП-7. Просматриваю ошибки, ошибка стоит одна - Пропадание питания контроллера, значит снимали клемму с аккумулятора. Снимаю ошибку и просматриваю параметр АЦП. Параметр напряжения на датчиках воздуха 4,880 В. Тоже самое наблюдаю и на параметре дроссельной заслонки, и на параметре датчика температуры охлаждающей жидкости. Я в растерянности, не могу понять, в чем дело. Включаю зажигание - вентилятор начинает работать. Возникла мысль, что где-то обгорели провода. Поискал, но ничего не нашел. Стало немного проясняться после того, как просмотрел схему. На схеме в книге «Инжекторные системы автомобилей» показано, что на блоке МП-7 минус датчика массового расхода, датчика температуры охлаждающей жидкости, датчика положения дроссельной заслонки подходит к блоку управления. Уже с уверенностью, что я на правильном пути, подсоединяю разветвитель, и в разьеме разветвителя на 26 контакте блока управления нет выхода массы на датчики. Принудительно подаю минус на датчики через разветвитель, и при включении зажигания вентилятор уже не работает, а на параметрах АЦП датчика массового расхода, датчика положения дроссельной заслонки и датчика температуры охлаждающей жидкости выстраиваются нормальные цифры. Датчик массового расхода воздуха - 1,016 В; температуры охлаждающей жидкости - 3,26 В; датчик положения дроссельной заслонки - 0,521В. С подсоединенной массой завожу двигатель. Машина работает нормально. Снимаю разветвитель, подсоединяю к блоку управления разъем, прямо от аккумулятора проводом подсоединяю к датчику массового расхода минус от аккумулятора. Включаю зажигание, вентилятор охлаждения не работает, значит, все нормально. Смотрю параметры АЦП, там тоже все нормально; завожу машину, двигатель работает нормально, следовательно, можно некоторое время ездить и найти блок управления.

Для поиска этой неисправности использовал мотор тестер МТ-4 в режиме просмотра параметров, разветвитель и книгу «Диагностика электронных систем автомобилей приборами НПП НТС».

Пришла на диагностику девятка. Водитель объясняет, что машина на скорости начинает терять обороты вплоть до остановки двигателя. Как обычно просмотрел все под капотом, подключаю к мотор тестеру МТ-4 и начинаю прикидывать, в чем может быть причина. Возможно, причина связана с давлением топлива или с перебоями зажигания. Включаю зажигание и автоопределение. Определяется блок управления Бош М 1.5.4. Р 83.

Проверяю сначала давление топлива на неработающем двигателе: включаю управление исполнительными

ми механизмами, функцию бензонасоса и включаю бензонасос. Давление накачивается 3,0. Чтобы узнать работоспособность насоса, пережимаю шланг обратного слива топлива. Давление подскакивает до 5 атмосфер, это значит, насос должен работать. Запускаю двигатель, при работе двигателя давление топлива 2, 8 атмосфер (норма). Следовательно, с топливом должно быть все в порядке. Решил проверить модуль зажигания: подключаю к модулю стенд проверки модулей. Искра идет на разряднике и 15 кВ и 23 кВ ровно без перерывов, свидетельство того, что модуль работает. Тогда решил проверить датчик положения дроссельной заслонки. Снова включаю МТ-4 в режиме проверки параметров и проверяю датчик положения дроссельной заслонки. Сначала в % открытия, а затем по напряжению. В обоих случаях все нормально.

Решил подключить ДСТ-2 и поездить. Через километров пять на ускорении начались чудеса, двигатель перестал реагировать на педаль газа: педаль нажимаешь как в пустоту и двигатель постепенно глохнет. Выключаю зажигание и немного погодя включаю – двигатель заводится и работает нормально. Смотрю ошибки ДСТ: 0,300 – случайные или множественные пропуски воспламенения, 0,301 в первом цилиндре, 0,302 во втором, 0,303 – в третьем, 0,304 – в четвертом цилиндре. Если имеют место пропуски во всех цилиндрах, значит это связано или с топливом, или с модулем. Модуль исключаю - он в хорошем состоянии, топливо проверено. Остается отсутствие сигнала с блока управления на модуль. После того, как заменили блок управления на другой, неисправность исчезла. Таким образом, можно сказать, что мы вычислили неисправность, но без приборов это было бы затруднительно. Да, в этом случае можно было бы применить разветвитель, ноутбук с программой МТ-4 и приставку КРР-4М. И тогда можно было бы со стопроцентной уверенностью сказать, что эта неисправность блока управления, но, увы!

В этом случае применил МТ-4 в режиме параметров, тестер модулей зажигания, манометр давления МТА-2А, ДСТ-2.

Другой случай. Водитель Волги, которую привезли на эвакуаторе, рассказал, что машину не могли завести. Здесь же сажусь в машину, завожу и заезжаю в бокс. Водитель удивленным взглядом провожает работающую машину. Первым делом осмотрев подкапотное пространство и подсоединив МТ-4, расспрашиваю водителя, что случилось. Он рассказывает, что машина нормально работала, но потом почему-то заглохла, и что бы он ни делал, не хотела заводиться. Минут десять он возился с ней, а потом она сразу завелась и заработала нормально. Но через несколько километров повторилось тоже самое, и так несколько раз. А затем машина все же заглохла и больше не завелась. Вот и приехали на эвакуаторе. У меня машина работала нормально, параметры все как обычно, все правильно, никаких зацепок нет. Ошибок нет тоже. Решил поверить давление топлива. Бензонасосом накачивает 3,2, а при работе давление опускается до 2,8 атм. Пережимаю шланг обратного слива топлива в бак - давление подскакивает до шести атмосфер, следовательно, бензонасос в порядке. Возможно, что-нибудь нагревается и отказывает в работе. Пришлось погонять двигатель на повышенных оборотах, как следует прогреть, но по-прежнему все параметры в норме. Проверяю на осциллографе высоковольтные цепи - все нормально; на разряднике проверяю катушки зажигания - тоже все в порядке. Размышляю так, если нет ошибок сохраненных, то имеет место неисправность механическая, то, что не определяется блоком управления. А у нас блоком управления не определяется топливо. Решил посмотреть заборник с фильтром в баке. Снимаем заборник, а на дне бака валяется старый фильтр. Присосать его к заборнику не могло, но на всякий случай вылавливаю фильтр, пока вылавливал фильтр, подплыла резинка уплотнительная, которую бензином развело, и она стала в диаметре больше, чем заборник. Вот эта резинка и перекрывала топливо.

В этом случае при диагностике использовал МТ-4 в режиме параметров и в режиме осциллографа, разрядник для проверки катушек зажигания, манометр МТА-2А.

Расскажу об опыте диагностирования для меня неудачного, хотя от неудач никто не застрахован, но это опыт, и я думаю, что об этом стоит рассказать, как и в случае с удачными решениями. Приходит на диагностику ВАЗ-2115 с жалобами на неровную работу двигателя. Как всегда начинаю проверять с осмотра в моторном отсеке и подключения МТ-4. просматриваю параметры блока управления при включенном зажигании: все параметры в норме. Запускаю двигатель, прогреваю и снова смотрю параметры. Все в порядке, ошибок нет, но двигатель работает неровно. Глушу двигатель и проверяю свечи. Проверив свечи под давлением, ставлю их на двигатель, предварительно проверив компрессию. Компрессия в порядке, а двигатель как работал неровно, так и работает с подергиванием. Решил проверить модуль зажигания. Проверяю на первом и втором цилиндрах на зазоре 23-24 кВ: искра на первом цилиндре проскакивает не всегда. Та же история на третьем и четвертом цилиндрах при проверке четвертого цилиндра. Думаю, что в этом виноват модуль зажигания. Водитель берет в магазине новый модуль и здесь же, не устанавливая на двигатель, проверяет модуль. Новый модуль в порядке, на всех цилиндрах искра есть. Ставлю модуль на двигатель, подсоединяю его и запускаю двигатель, но двигатель как работал неровно, так и работает. Стыдно за свою ошибку, но продолжаю искать неисправность. Если ошибок нет, следовательно, может быть давление топлива маленькое или регулятор холостого хода плохо работает. Подсоединяю МТА-2а, измеряю давление топлива: давление 3 атм., а при заведенном двигателе – 2,6 атм. Пережимаю шланг обратного слива топлива – давление поднимается до четырех атмосфер, значит с топливом все нормально. Решаюсь снять регулятор холостого хода, хотя до этого через управление исполнительными механизмами я уже двигал штоки регулятора, и мотор, подчиняясь командам МТ-4, поднимал и опускал обороты. Все же я снимаю регулятор, очищаю от нагара, вытаскиваю штоки регулятора при помощи МТ-4, продуваю и промываю его, затем смазываю моторным маслом, со-

бираю и ставлю на место. Несколько раз включаю и выключаю зажигание, запускаю двигатель. После нескольких секунд неровной работы двигатель перестал дергаться, заработал ровно без рывков. Благо то, что новый модуль удалось вернуть. После этого случая я проверял разные модули и если на 23-24 кВ искра проскакивает, хоть и редко, то это говорит о неисправности модуля, но не такой существенной. Думаю, что с таким модулем двигатель будет плохо заводиться на морозе, но если заведется, то будет работать нормально.

При поиске неисправности на этой машине применил МТ-4 в режиме проверки параметров и в режиме управления исполнительными механизмами, МТА-2А для замера давления топлива, компрессометр и стенд Э-203 для очистки и проверки свечей зажигания под давлением и стенд для проверки модулей зажигания.

Пришла Волга на диагностику. Водитель жалуется, что плохо заводится горячая, если постоит минут двадцать. Подсоединяю МТ-4 и просматриваю параметры. Параметры все в порядке. Проверяю датчик массового расхода воздуха, датчик положения дроссельной заслонки, датчик температуры: все нормально. Решил проверить давление топлива: давление на заглушенном двигателе 3,2 атм; на заведенном – 2,8. Но как только выключится реле бензонасоса, сразу давление падает. Пережимаю шланг обратного слива топлива – давление поднимается до 6 атм, но как только отпускаю – падает до 0. Решил осмотреть бензонасос. Бензонасос стоит Бош, но без обратного клапана. Спрашиваю хозяина машины, почему снят обратный клапан. Он говорит, что вместо обратного клапана поставили простой штуцер. Когда установили обратный клапан и штуцер под обратный клапан, то давление стало держаться долго, и после этого машина стала заводиться сразу. Как я себе представляю, при жаркой погоде, да еще плюс температура двигателя выше 90 градусов, топливо в таких условиях сильно испаряется и образуется паровая пробка перед форсунками, до тех пор, пока пар не прогонится топливом, машина не заведется.

Для диагностики этой неисправности применил МТ-4 в режиме просмотра параметров и в режиме управления исполнительными механизмами и прибор МТА-2А для замера давления топлива.

На Шевроле-Нива водитель приехал и говорит, что машина то идет, то как будто что-то держит ее. Подключаю к МТ-4, просматриваю ошибки – ошибок нет. Значит, неисправность не определяется блоком управления, а блоком МП-7 не определяется давление топлива и модуль зажигания. Просматриваю параметры: неисправностей не обнаруживаю. Проверяю давление топлива манометром МТА-2А. Для этого включаю управление исполнительными механизмами, функцию бензонасос, давление накачивается 2,8, значит с топливом все порядке и бензонасос работает нормально. Решил проверить модуль зажигания. Подключаю тестер модулей зажигания и проверяю модуль на работоспособность. На разряднике нет искры даже на 15-16 кВ с первого цилиндра. Меняю высоковольтные провода на разряднике, и так же на 15-16 кВ на четвертом цилиндре нет искры. А следовательно, не работает в модуле катушка первого и четвертого цилиндров. Заменяли модуль, водитель проехал на машине и сказал, что неисправность исчезла.

В этом случае использовал МТА-2А, МТ-4 в режиме просмотра параметров и в режиме управления исполнительными механизмами, а также тестер модулей зажигания.

## 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/V5.1	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/V5.1	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/V5.1	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 автомобили 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 №1, обрыв
P0202	Цепь управления форсункой цилиндра №2, обрыв
P0203	Цепь управления форсункой цилиндра №3, обрыв
P0204	Цепь управления форсункой цилиндра №4, обрыв
P0230	Неисправность цепи реле бензонасоса
P0261	Цепь управления форсункой цилиндра №1, замкнута на землю
P0262	Цепь управления форсункой цилиндра №1, замкнута на +12В
P0263	Драйвер форсунки 1-го цилиндра неисправен
P0264	Цепь управления форсункой цилиндра №2, замкнута на землю
P0265	Цепь управления форсункой цилиндра №2, замкнута на +12В
P0266	Драйвер форсунки 2-го цилиндра неисправен
P0267	Цепь управления форсункой цилиндра №3, замкнута на землю
P0268	Цепь управления форсункой цилиндра №3, замкнута на +12В
P0269	Драйвер форсунки 3-го цилиндра неисправен
P0270	Цепь управления форсункой цилиндра №4, замкнута на землю
P0271	Цепь управления форсункой цилиндра №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

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 бензонасоса
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	Семейство		Описание
	BOSCH M1.5.4 M1.5.4, M1.5.4+, January-5.1.x	BOSCH M1.5.4N M1.5.4N, January- 5.1	
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
P1622	•		Неисправность ЭСПЗУ 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
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	Мультипликативн. составляющая коррекции состава смеси превышает порог. Состав «богатый»
P1128	Мультипликативн. составляющая коррекции состава смеси превышает порог. Состав «бедный»
P1136	Аддитивная составляющая корр. по топливу превышает порог. Состав «богатый»
P1137	Аддитивная составляющая корр. по топливу превышает порог. Состав «бедный»
P1140	Неверный сигнал датчика массового расхода воздуха
P1500	Обрыв цепи управления реле электробензонасоса
P1501	Замыкание на массу цепи управления реле электробензонасоса
P1502	Замыкание на источник питания цепи управления реле электробензонасоса
P1509	Перегрузка цепи управления регулятором холостого хода
P1513	Замыкание на массу цепи управления регулятором холостого хода
P1514	Обрыв цепи управления регулятором холостого хода
P1570	Неверный сигнал иммобилизатора
P1602	Пропадание напряжения бортовой сети в контроллере
P1689	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

КОД	Микас-5.4	Микас-7.1	ОПИСАНИЕ
49	•	•	Резерв
51	•	•	Неисправность блока управления 1
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(КЗ)
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)

КОД	Микас-5.4	Микас-7.1	ОПИСАНИЕ
154	•	•	Неисправность форсунки 8 (короткое замыкание)
155	•	•	Неисправность форсунки 8 (обрыв)
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 неисправностей ЯНВАРЬ-4

КОД	ОПИСАНИЕ
13	Низкий уровень сигнала LAMBDA-зонда
14	Высокий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости
15	Низкий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости
16	Высокий уровень бортового напряжения
17	Низкий уровень бортового напряжения
19	Ошибка синхронизации
21	Высокий уровень сигнала датчика положения дроссельной заслонки
22	Низкий уровень сигнала датчика положения дроссельной заслонки
24	Ошибка датчика скорости
25	Высокий уровень сигнала датчика температуры воздуха
26	Низкий уровень сигнала датчика температуры воздуха
27	Высокий уровень сигнала потенциометра коррекции CO
28	Низкий уровень сигнала потенциометра коррекции CO
33	Большая частота датчика расхода воздуха
34	Низкая частота датчика расхода воздуха
35	Ошибка регулятора холостого хода
36	Низкий шум двигателя
37	Высокий шум двигателя
38	Высокий уровень сигнала LAMBDA-зонда
41	Ошибка датчика фазы
43	Ошибка датчика детонации
44	Нет отклика LAMBDA-зонда при обеднении
45	Нет отклика LAMBDA-зонда при обогащении
51	Ошибка ПЗУ
52	Ошибка ОЗУ
53	Ошибка EEPROM
61	Ошибка связи с иммобилизатором
66	Системный сброс
73	Ошибка драйвера топливного насоса
75	Ошибка драйвера форсунок или ШД

## Коды ошибок САУО, САУКУ

	САУО	САУКУ	
V1325	•	•	Цепь задатчика температуры воздуха салона неисправна
V1326	•	•	Цепь задатчика температуры воздуха салона работает неустойчиво
V1327	•	•	Цепь задатчика температуры воздуха салона замкнута на «массу»
V1328	•	•	Цепь задатчика температуры воздуха салона оборвана
V1335	•	•	Цепь датчика температуры воздуха салона неисправна
V1336	•	•	Цепь датчика температуры воздуха салона работает неустойчиво
V1337	•	•	Цепь датчика температуры воздуха салона замкнута на «массу»
V1338	•	•	Цепь датчика температуры воздуха салона оборвана
V1375		•	Датчик температуры испарителя неисправен
V1376		•	Канал обмена ДТИ работает неустойчиво
V1377		•	Канал обмена ДТИ замкнут на «массу»
V1378		•	Канал обмена ДТИ оборван
V1382	•	•	Цепь ЭД датчика температуры воздуха салона неисправна
V1383	•	•	Цепь ЭД датчика температуры воздуха салона работает неустойчиво
V1384	•	•	Цепь ЭД датчика температуры воздуха салона замкнута на «массу»
V1385	•	•	Цепь ЭД датчика температуры воздуха салона оборвана
V1386	•	•	Цепь ДПВ неисправна
V1387	•	•	Цепь ДПВ работает неустойчиво
V1388	•	•	Цепь ДПВ замкнута на «массу»
V1389	•	•	Цепь ДПВ оборвана
V1410	•	•	Цепь ММР неисправна
V1411	•	•	Цепь ММР работает неустойчиво
V1412	•	•	Цепь ММР замкнута на «массу»
V1413	•	•	Цепь ММР оборвана
V1435		•	Цепь сигнала запроса включения кондиционера неисправна
V1439	•	•	Цепь управления реле управления вентилятором отопителем неисправна
V1607	•	•	Внутренняя ошибка (ошибка измерения)
V1608	•	•	Ошибка инициализации
V1860	•	•	Высокое напряжение питания
V1861	•	•	Низкое напряжение питания

## 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	Цель управления форсункой цилиндра №1, обрыв
P0202	Цель управления форсункой цилиндра №2, обрыв
P0203	Цель управления форсункой цилиндра №3, обрыв
P0204	Цель управления форсункой цилиндра №4, обрыв
P0261	Цель управления форсункой цилиндра №1, замкнута на землю
P0262	Цель управления форсункой цилиндра №1, замкнута на +12В
P0264	Цель управления форсункой цилиндра №2, замкнута на землю
P0265	Цель управления форсункой цилиндра №2, замкнута на +12В
P0267	Цель управления форсункой цилиндра №3, замкнута на землю
P0268	Цель управления форсункой цилиндра №3, замкнута на +12В
P0270	Цель управления форсункой цилиндра №4, замкнута на землю
P0271	Цель 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	Цель управления реле вентилятора 1; обрыв, замыкание на +12В или на землю
P0481	Цель 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	Цель управления реле стартера, обрыв
P0616	Цель управления реле стартера, замыкание на массу
P0617	Цель 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	Цель управления клапаном продувки адсорбера, замыкание на +12В
P1425	Цель управления клапаном продувки адсорбера, замыкание на землю
P1426	Цель управления клапаном продувки адсорбера, обрыв
P1501	Цель управления реле бензонасоса, замыкание на землю
P1502	Цель управления реле бензонасоса, замыкание на +12В
P1509	Схема управления регулятором холостого хода перегружена
P1513	Цель управления регулятором холостого хода, замыкание на землю
P1514	Цель управления регулятором холостого хода, обрыв или замыкание на +12В
P1541	Цель 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 ЭСППЗУ блока управления
P1612	Ошибка сброса блока управления
P1620	Неисправность ПЗУ блока управления
P1621	Неисправность ОЗУ блока управления
P1622	Неисправность ЭСППЗУ блока управления

**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 приходится 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 приходится 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. Скважность 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. Скважность ШИМ определяет степень открытия клапана продувки адсорбера.
Январь 5.X.X M1.5.4X	6	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		Вход ДМРВ -	Тестером прозвонить контакт на массу АКБ. Сопротивление по показаниям тестера должно равняться 0.
МИКАС 5.4	7	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		Вход ДМРВ	Напряжение в диапазоне от 0,2-4,8В относительно контакта заземления датчиков. При включенном зажигании и неработающ. двигателе напряжение 1В.
Январь 5.1 M1.5.4 МИКАС 5.4	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	9	Сигнал с датчика скорости	На осциллографе прямоугольные импульсы с амплитудой напряжения равной напряжению бортовой сети. На оборот колеса автомобиля приходится 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.

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 приходится 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 приходится 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 приходится 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.

Блок управления	Контакт разъема	Функция	Измерение
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.
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.

Блок управления	Контакт разъема	Функция	Измерение
	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
	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.
Январь 5.X.X M1.5.4X MP7.0 МИКАС 5.4	49	Вход сигнала датч. положения коленчатого вала +	Блок управления по входному сигналу с датчика коленчатого вала синхронизирует алгоритм управления с работой двигателя.
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. Сквозность 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.
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 ОС (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.	

Кон-такт	Функция	Измерение
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 $5 \pm 0,1$ В.
33	Питание ДМРВ	На контакт подается стабилизированное напряжение $5 \pm 0,1$ В.
34	Вход сигнала датчика положения коленчатого вала (контакт "B").	При вращении коленчатого вала двигателя на контакте присутствует сигнал напряжения переменного тока, близкий по форме к синусоиде. Частота и амплитудасигнала 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-2М).
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.	

Контакт	Функция	Измерение
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 отсутствии подключения к массе на данный контакт подается напряжение бортсети через внутренний резистор контроллера.
58	Не используется.	
59	Вход сигнала датчика скорости автомобиля.	Напряжение бортсети 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.	
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 топливopодачи.
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.	

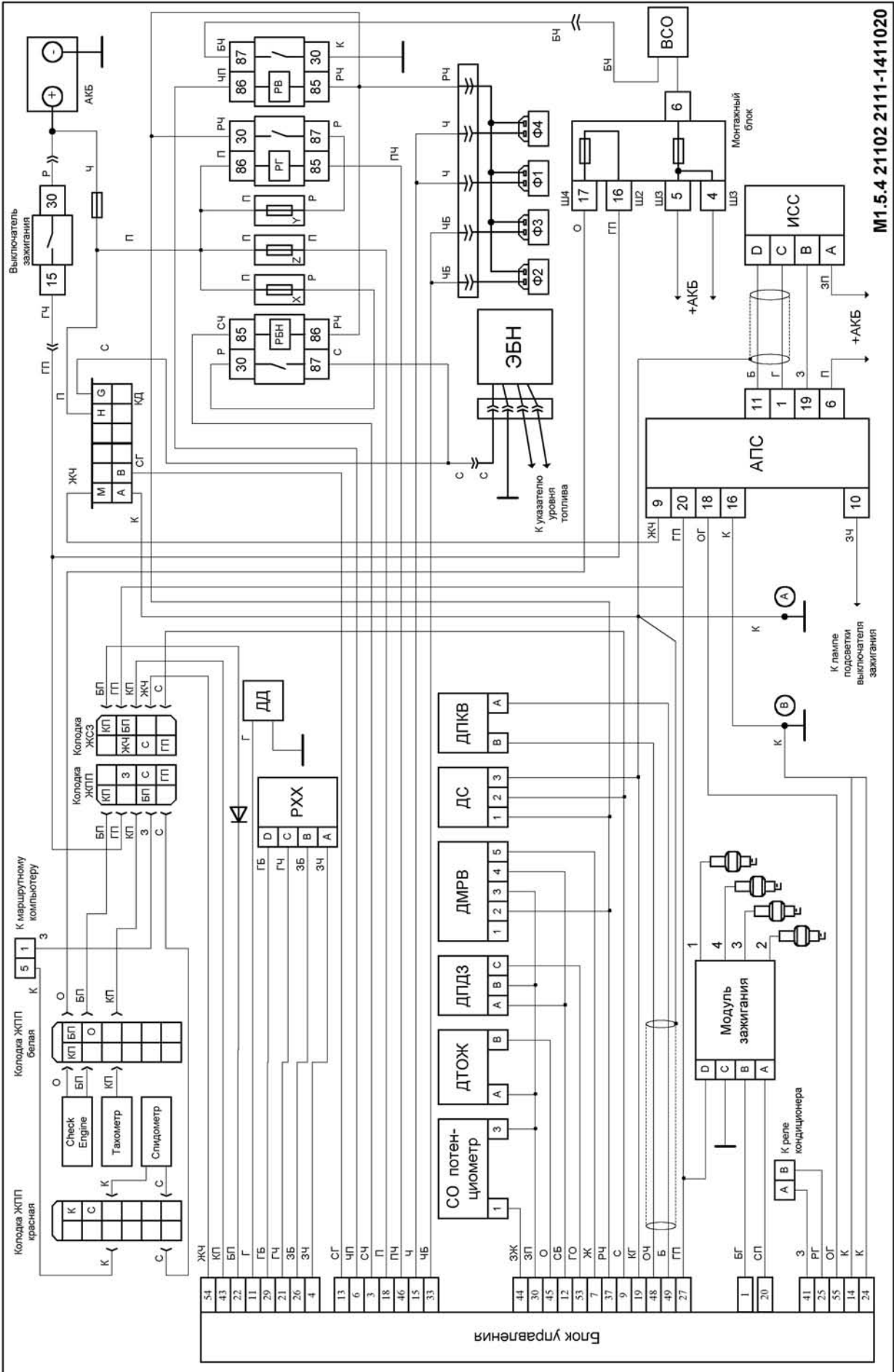
**Схемы электрических соединений системы управления двигателем.**

**Список сокращений**

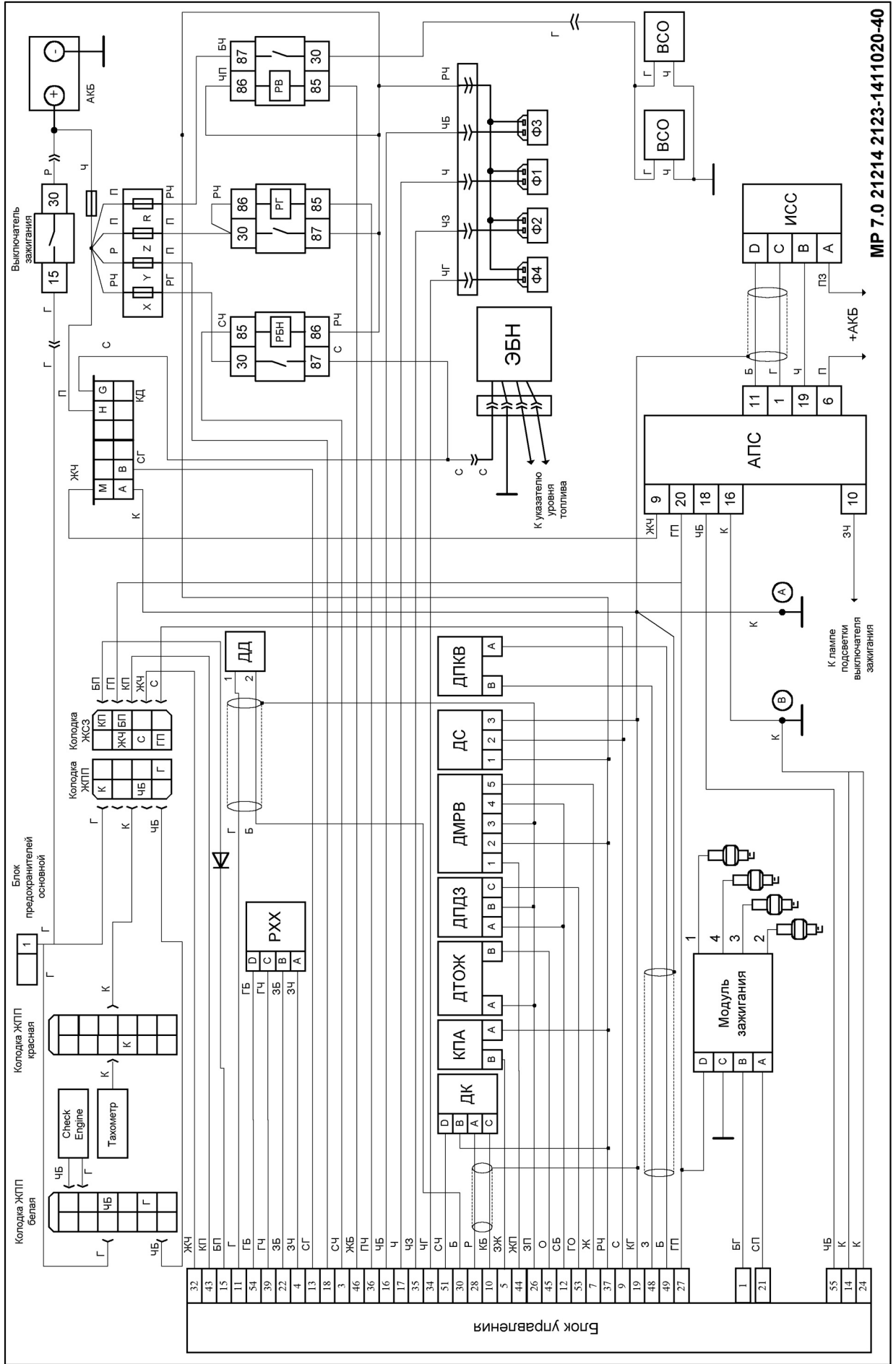
РХХ - регулятор холостого хода  
ДД - датчик детонации  
КД - колодка диагностики  
РБН - реле бензонасоса  
РГ(РГЛ) - главное реле  
РВ - реле вентилятора охлаждения  
Х,У,З - предохранители  
АКБ - аккумуляторная батарея  
ДК - датчик кислорода (L-зонд)  
КПА - клапан продувки адсорбера  
ДПДЗ - датчик 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)



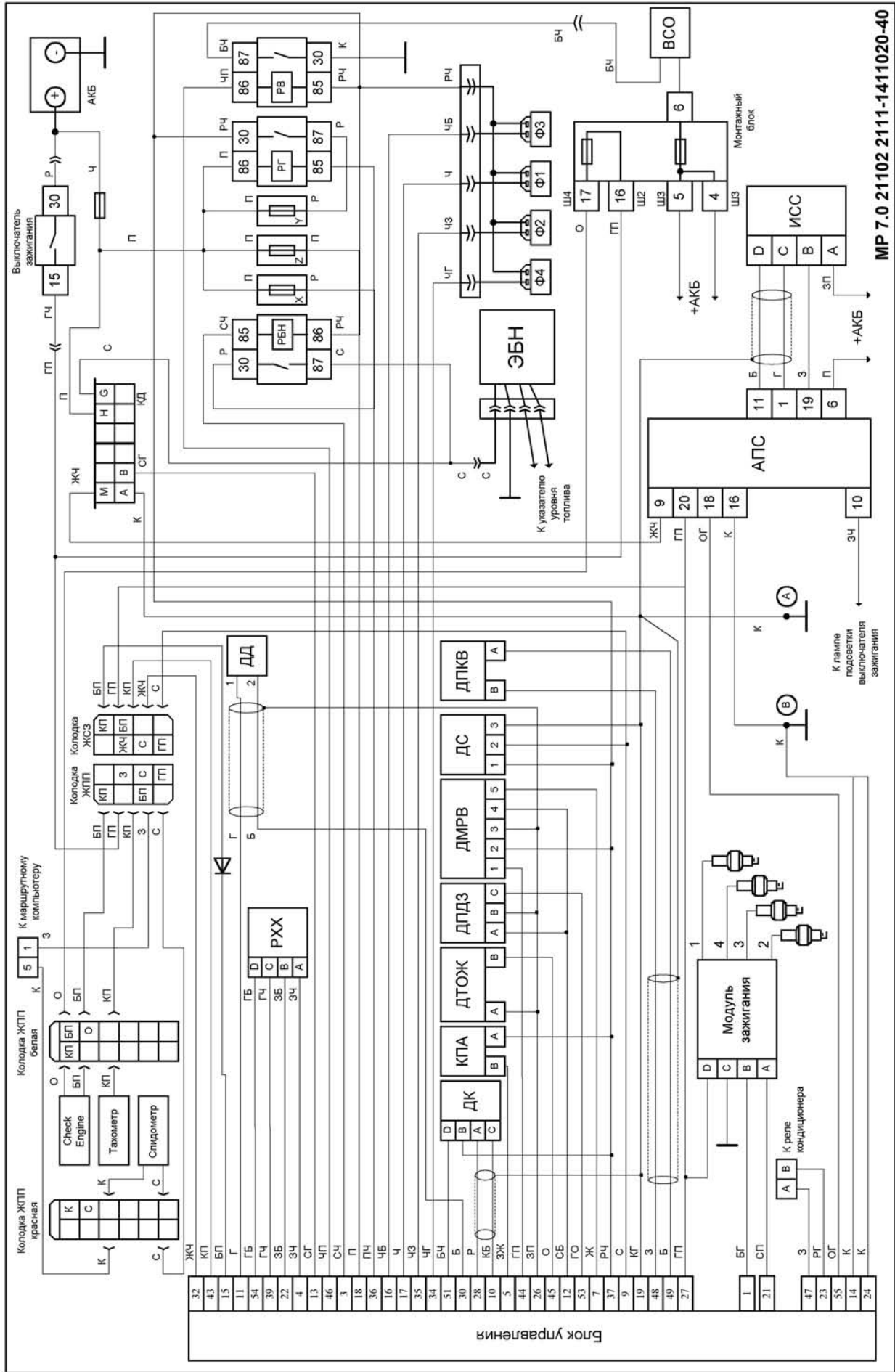


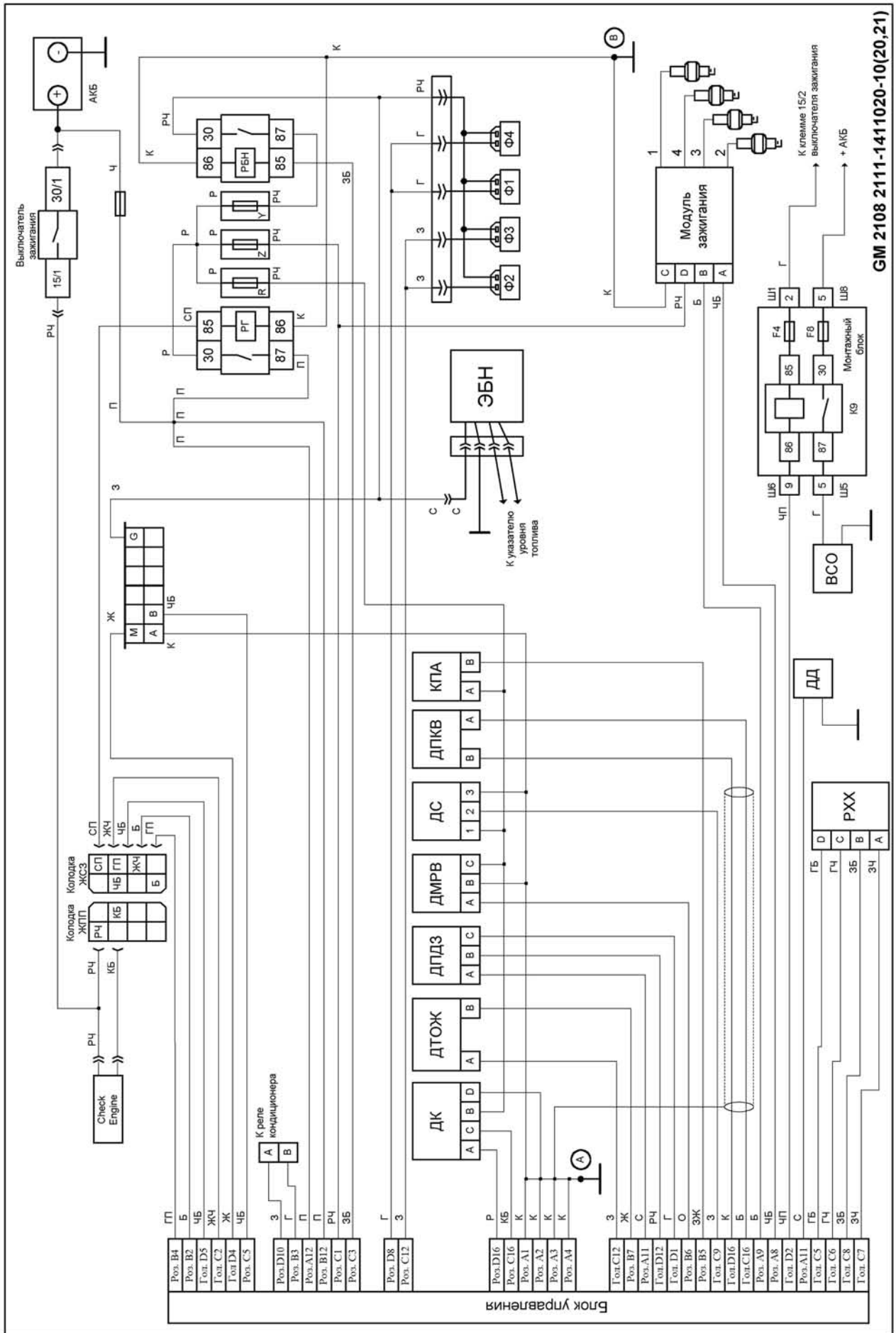






MP 7.0 21214 2123-1411020-40



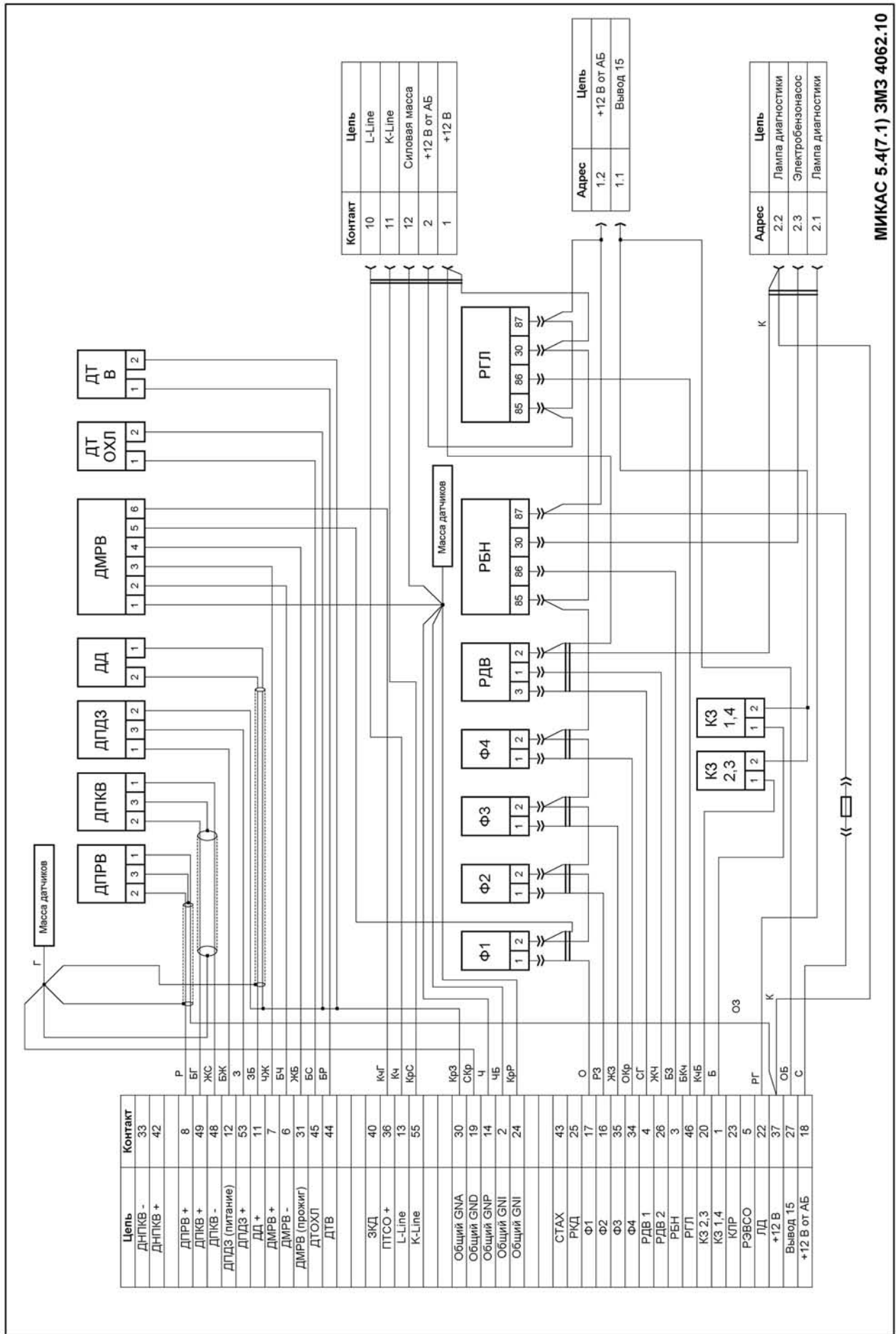


GM 2108 2111-1411020-10(20,21)









Цель	Контакт
ДНПКВ -	33
ДНПКВ +	42
ДПРВ +	8
ДПКВ +	49
ДПКВ -	48
ДЛДЗ (питание)	12
ДЛДЗ +	53
ДД +	11
ДД -	7
ДМРВ +	6
ДМРВ -	31
ДМРВ (прожиг)	45
ДТОХЛ	44
ДТВ	40
ЗКД	36
ПТСО +	13
L-Line	55
K-Line	40
Общий GNA	30
Общий GND	19
Общий GNP	14
Общий GNI	2
Общий GNI	24
СТАХ	43
РКД	25
Ф1	17
Ф2	16
Ф3	35
Ф4	34
РДВ 1	4
РДВ 2	26
РБН	3
РГЛ	46
КЗ 2,3	20
КЗ 1,4	1
КЛР	23
РЭВСО	5
ЛД	22
+12 В	37
Вывод 15	27
+12 В от АБ	18

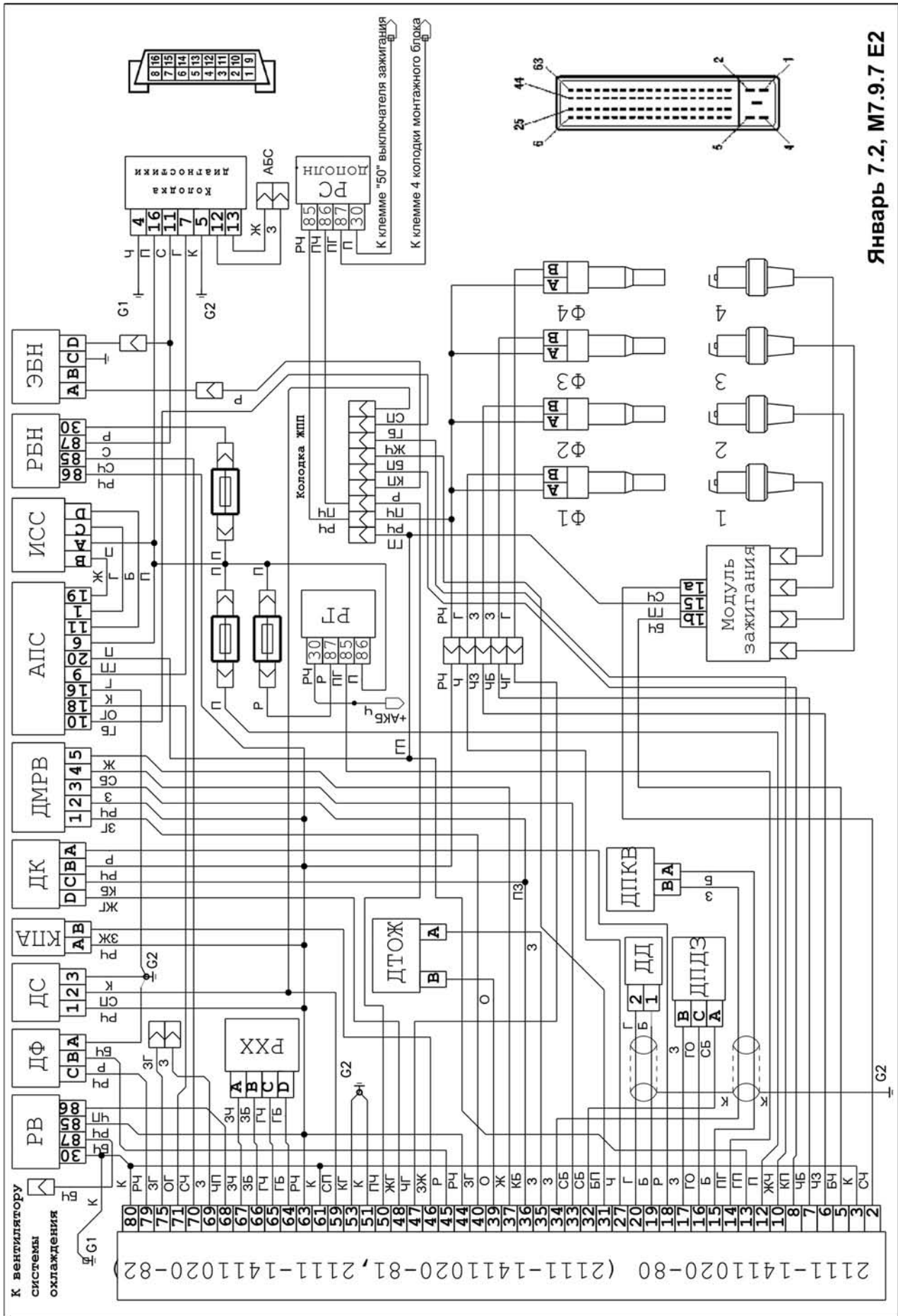
Контакт	Цель
10	L-Line
11	K-Line
12	Силовая масса
2	+12 В от АБ
1	+12 В

Адрес	Цель
1.2	+12 В от АБ
1.1	Вывод 15

Адрес	Цель
2.2	Лампа диагностики
2.3	Электробензонасос
2.1	Лампа диагностики

МИКАС 5.4(7.1) 3М3 4062.10





Январь 7.2, М7.9.7 Е2

Внимание, новый КОНКУРС!  
**КОНКУРС НПП "НТС" –2008**  
[www.nppnts.ru](http://www.nppnts.ru)

**Внимание, новый КОНКУРС! Выиграй свой Суперприз!**

Победитель имеет право сам выбрать приз (Смотрите Анкету Участника!). Поощрительные призы всем участникам. Поощрительные призы можно будет получить у дилеров НПП "НТС".

**Условия конкурса: В этом году конкурс имеет конкретную тематику. Напишите статью на тему "Совет специалиста, или Мой опыт диагностики и ремонта иномарок с использованием оборудования НПП НТС". Объем статьи - не менее 1 страницы А4.**

О чем нужно написать, чтобы стать победителем? Поделитесь своим опытом работы, проблемами, с которыми Вы встречаетесь, и способами их решения. Опыт предыдущих конкурсов показывает, что нередко пишут о покупке прибора, обучении работе с ним, присылают благодарности в адрес разработчиков. Просьба такие детали опускать. Ведь вам, как и вашим коллегам, всегда интереснее прочесть о конкретных случаях диагностики или обобщенном опыте работы, так как это даст вам отдачу, как профессионалу.

Конкурс продлится до 31 октября 2008г.

Ваши работы принимаются по электронной почте [konkurs@nts.hippo.ru](mailto:konkurs@nts.hippo.ru) или письмом (только в напечатанном виде): Россия 443070, Самара, ул. Партизанская, 150, НПП НТС с пометкой "НА КОНКУРС НПП НТС-2008". Присланные на конкурс работы не рецензируются и не возвращаются.

НПП "НТС" имеет право использовать полученные материалы по своему усмотрению, с указанием авторства в случае публикации. Лучшие материалы будут опубликованы в изданиях НПП НТС и на сайте.

Призы деньгами не выдаются. Получить приз можно по почте или у ближайшего дилера. Налоги, связанные с получением приза, оплачивает сам участник конкурса.

Заполните Анкету участника и пришлите вместе со статьей. Желаем удачи!

**Анкета участника**

\* отмечены поля, обязательные для заполнения.

Фамилия, имя, отчество.\* \_\_\_\_\_

Почтовый адрес.\* \_\_\_\_\_

E-mail. \_\_\_\_\_ Место работы. \_\_\_\_\_

Контактный телефон.\* \_\_\_\_\_

Используемое в работе диагностическое оборудование НПП НТС. \_\_\_\_\_

Используемое в работе диагностическое оборудование других фирм. \_\_\_\_\_

Ваши предложения и пожелания разработчикам НПП НТС. \_\_\_\_\_

Укажите желаемый приз в каждой категории.\* Да, я хочу получить:

<b>Суперприз</b>	
Мотор-Тестер МТ10	
<b>1-й приз</b>	
ДСТ-2М с картриджем	
ДСТ-10Н с полным набором прошивок	
ДСТ-6С	
Сканер МТ10СО	
<b>2-й приз</b>	
Мультиметр автомобильный УММ-2	
Тестер катушек зажигания ТКЗ-2М	
Программатор ПБ-6	
Стробоскоп Искра-А	
Манометр МТА-4	
Манометр МТА-4ИР	
<b>3-й приз</b>	
Имитатор датчиков ИД-2	
Имитатор датчиков ИД-4	
Тестер форсунок ТФ-2	
Тестер форсунок ТФ-4	
Индикатор форсунок ИФ-6К	
Имитатор датчика коленвала ИДК-2	
Тестер модулей зажигания ТМЗ-2М	
Возможность выбора для победителей конкурса! Я хочу купить другое оборудование НПП "НТС", получив при покупке скидку на сумму выигранного приза	

Наименование	Описание
<b>Диагностические приборы класса ДСТ-2М и аксессуары к ним</b>	
Тестер ДСТ- 2М-Кф	Диагностический тестер-сканер. Базовый модуль с кофром
Картридж ГАЗ-УАЗ	Все блоки ГАЗ, УАЗ
Картридж ВАЗ-ИЖ-ЗАЗ	Все блоки ВАЗ до 1 янв. 2006г., блоки ИЖ и ЗАЗ
Картридж GM-VAZ-O	Шевроле Нива и Вива
Картридж Корея-О	Автомобили Южной Кореи.
Картридж VAG-O	Группа VAG: Audi, VW, Skoda, Seat
Картридж ВАЗ-Э (ВАЗ-Э2)	Блоки ВАЗ экспортный набор до 2005г. (с 2005г.), на разных языках
Картридж ОКА	ЭСУД Bosch M1.5.4 авт. ОКА (СеАЗ 11116) с китайским двигателем
Тестер ДСТ-10Н-Кф	С шестью прошивкам - все, что есть на данный момент
Комплект ДСТ-10-ПК	Комплект для программирования ДСТ-10С с оплаченным ПО
Прошивки для ДСТ-10Н	Все на текущий момент
<b>Тестер элементов системы ЭСУД - ДСТ-6С и аксессуары к нему, мультиметр</b>	
Тестер ДСТ-6С-Кф	Тестер датчиков и исполнительных механизмов с кофром
Тестер-ДСТ-6С-МК-Кф-ПК	ДСТ-6С полный комплект с 9 кабелями без разрядника
Мультиметр Авто УММ-2	Измеряет основные электрические и другие сигналы автомобиля
<b>ПО МТ МТ-2Е, аксессуары к МТ-2 и МТ-4</b>	
Адаптер-коммутатор АК-4	МТ-2Е, МТ-4 - внешний интерфейс. Can, J1845 и коммутатор K-line
Сканер МТ-2Е	Программное обеспечение. Базовый модуль (сканер)
Компл. группа VAG - МТ-2Е,4	Комплект - CD диск с ПО и шнур соединения с авт. VAG
Датчик давления ДД-2/КР 250 кПа	Датчик давления/разряжения во впускном коллекторе 250 кПа
Датчик давления ДД-4/КР 40 Бар	Электронный датчик давления в цилиндрах двигателя
<b>ПО Мотор-Тестер МТ-10 и аксессуары к нему</b>	
Мотор-Тестер МТ10	Компьютерный диагностический комплекс-сканер. Блок авт. диагн. АМД-4А, комплект доп. аксессуаров для АМД-4А, комплект кабелей для АМД-4А, ПО МТ10.
Сканер МТ10СО	Программное обеспечение. Базовый модуль (сканер)
Коды доступа к МТ10	Коды доступа к МТ10 единичные или в составе комплектов
<b>Имитаторы датчиков, разветвители, программаторы, манометры и т.п.</b>	
Имитатор ИД-2, ИД-4	Имитатор аналоговых датчиков /резистивных датчиков
Имитатор ИДК-2	Имитатор датчика коленвала
Индикатор ИФ-4, ИФ-6К	Индикаторы форсунок
Тестеры форсунок ТФ-2, ТФ-4	Тестеры для проверки форсунок
Тестер мод.заж. ТМЗ-2М (ТМЗ-2М-ПК)	Для проверки модулей зажигания ВАЗ (с разрядником)
Тестер катушек заж. ТКЗ-2М (ТКЗ-2М-ПК)	Проверка любых катушек зажигания (полный комплект)
Тестер ДХХ-2ВАЗ (ДХХ-4ГАЗ)	Диагностика регулятора холостого хода ВАЗ (ГАЗ)
МТА-4, МТА-4ИР, аксессуары	Манометры топл. рампы авт. ВАЗ и ГАЗ. Переходники к ним
Программатор ПТ-2	Для программ. тестеров ДСТ-10, прибор для дилеров
Программатор ПБ-6	Прогр.бл. Январь 5.1, 7.2; Микас 7.1, 7.2,7.6; VS-5.1, 5.6
Стробоскоп ИСКРА-А	Стробоскоп с регулировкой угла и индикатором, автономный
Разрядник Р4-6С, Р4-8С	Разрядники высоковольтные
<b>Диагностические кабели в ассортименте (более 60 кабеля различного назначения)</b>	
<b>Стенд СИД-2М</b>	Для имитации датчиков и исполнительных механизмов ЭСУД
<b>Гаражное Оборудование</b>	

Внимание покупателей! Самые выгодные цены - розница в Самаре! Вы экономите от 10 до 40 % по сравнению со средними розничными ценами в вашем регионе. Доставка по всей России в течении 3-х дней почтой EMS или другим оговоренным способом. По вопросам покупки обращайтесь к дилеру НПП «НТС» в Самаре - предпринятию «ТЕХНОСЕРВИС» тел./факс (846)-268-42-42, E-mail: tts@samara.ru

Самарский Центр профподготовки автомехаников при НПП «НТС» (лиц.Г 719409РН 4414 от 01.11.01) проводит курсы «ДИАГНОСТИКА ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ С ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМОЙ ВПРЫСКА». Продолжительность курсов – одна рабочая неделя. Прошедшим аттестацию выдается свидетельство механика-диагноста. Тел./факс (846) 268-10-68, 268-10-86, 268-42-42, 269-95-50. E-mail: tts@hippo.ru, tts@samara.ru

## Дилеры НПП «НТС»

1. Самара, ООО «Техносервис» (846) 268-10-68
2. Москва, ООО «АМЕВРО» (495) 346-05-00
3. Москва, ЗАО «АСТРА-96» (495) 781-36-58
4. Москва, ООО «ТЕХНОСОЮЗ» (495) 777-58-34
5. Москва, ОАО «ГАРО» (495) 518-82-92
6. Москва, ОАО «АРТЕГ» (495) 468-50-38
7. Москва, ООО «КОРУС» (495) 709-88-03
8. Москва, ЗАО «СФЕРА-СЕРВИС» (495) 124-96-42
9. Москва, ЗАО ГРУППА «ТЕХНОСЕРВИС» (495) 792-59-59
10. Москва, ООО «ВИЛОР» (495) 168-86-25
11. Москва, Торговая Компания «Автомастер» (495) 208-78-43
12. Москва, ООО «Современные Машины» (495) 742-18-12
13. Архангельск, ООО «ГАРО-Архангельск» (8182) 44-88-22
14. Архангельск, ООО «СОРТЭКС» (8182) 27-37-07
15. В.Новгород, ЗАО «ГАРО-Трейд» (8162) 18-69-85
16. Волгоград, ИП Новиков А.В. ООО «СЕРВИС-ТАИР» (8442) 50-13-36
17. Волгоград, ООО «ВДЦБДД» (8442) 96-39-93
18. Волгоград, ООО «ИНВАКАМ» (8442) 37-36-85
19. Вологда, ООО «СПОРТ-АВТО» (8172) 51-03-71
20. Екатеринбург, ЗАО «С-АВТО» (343) 216-96-36
21. Екатеринбург, ООО «ОРМЕТ» (343) 216-14-24
22. Екатеринбург, ООО «ЭКСА КОМ» (343) 382-75-55
23. Екатеринбург, ООО «ЮМАКС-ЦЕНТР» (343) 374-38-43
24. Екатеринбург, ЧП Партин А.Л. (343) 370-11-59
25. Ижевск, «РЕММАСТЕР» ЧП Бочуля И.Е. (3412) 552-552
26. Иркутск, ООО «Технический центр диагностики автомобилей» (ТЕП) (3952) 44-59-74
27. Казань, ООО «САКУРА» (843) 278-29-17
28. Кемерово, ООО «ГАРО-СИСТЕМ» (3842) 58-12-85
29. Краснодар, ООО «ТЕХНО-ЮГ» (861) 236-60-54
30. Красноярск, ООО «АВТО-ДВОР» (3912) 55-59-81
31. Красноярск, ООО «ИАНА» (3912) 55-09-55
32. Набережные Челны, ООО «ПЛАНЕТА» (8552) 58-92-62
33. Ниж.Новгород, ООО «АВТОРЕМТЕХНИКА» (831) 4-666-759
34. Ниж.Новгород, ООО «АвтоСервисСнаб» (831) 466-56-02
35. Новосибирск, ООО «Авторем. Оборудование» (383) 271-46-52
36. Новосибирск, ООО «АДЭКС-Сервис» (383) 208-05-90
37. Новосибирск, ООО «Каскад» (383) 236-22-50
38. Омск, ООО «СИВИК» (381) 257-74-20
39. Омск, ООО ПКФ «ОМАС» (381) 253-85-52
40. Орск, Автоцентр «ПРОФЕССИОНАЛ» (ИП Дядюра) (353) 723-87-88
41. Пенза, «ВДИ Все для инжектора» (8412) 48-84-74
42. Пермь, «РЕММАСТЕР» ЧП Бочуля И.Е. (342) 265-30-38
43. Пермь, ООО «КОЛОРТЕХ» (342) 241-42-22
44. Пермь, ООО «СТЭНТОН» (342) 269-25-25
45. Пермь, ООО ТД «СТАНКОИНКОМ» (ЧП Булгакова) (342) 244-61-95
46. Ростов-на Дону, ООО «Смарт-Дон» (863) 273-25-66
47. Ростов-на Дону, ООО «РЕКАМ» (863) 292-30-70
48. С-Петербург, АОЗТ «Технический центр» (812) 388-58-08
49. С-Петербург, ООО «ГАРО-НЕВА» (812) 703-48-54
50. С-Петербург, ООО «ГАРТЕК» (812) 369-21-66
51. Саратов, ООО «АвтоИнструмент» (ИП Кучукова) (8452) 29-67-91
52. Сургут, ООО «Техно-Групп» (3462) 50-12-80
53. Сургут, ООО «ЮМАКС-Сургут» (3462) 23-61-51
54. Тольятти, Предст. НПП «НТС» Кондратьев А.Н. (8482) 73-71-12
55. Тольятти, ООО «Запчасть-Сервис» (8482) 76-16-42
56. Тольятти, ОАО «ЛадаСпецОборудование» (8482) 63-82-28
57. Тольятти, ООО ПТК «ЛадаТехСервис» (8482) 39-01-71
58. Тольятти, ООО «КАРТЕСТ» (8482) 76-16-89
59. Тольятти, ООО «АСОМИ плюс», (8482) 66-22-33
60. Тольятти, ООО «ПРЕМЬЕРА» (8482) 53-75-67
61. Тольятти, ООО «СФЕРА-СЕРВИС» (8482) 42-04-08
62. Тольятти, ООО ИТЦ «АВТОСФЕРА», (8482) 75-92-85
63. Тольятти, ЧП Чкоидзе В.З. (846) 603-55-55
64. Томск, ООО «ГАРО-СИСТЕМ» (3822) 68-06-65
65. Тюмень, ООО «ТЮМЕНЬ-ГАРО-СЕРВИС» (3452) 36-52-57
66. Уфа, ООО «Центр Технич. Аттестации» (8917) 771-71-47
67. Уфа, ООО ПКП «ДЕВОНА» (3472) 777-800
68. Уфа, ЧП Рябов А.А. (8917) 415-99-08
69. Челябинск, ООО «ОМГ» (351) 262-17-17
70. Челябинск, ООО «Гараж Чел» («Технопарк») (351) 774-95-48
71. Челябинск, «ГАРО Российской Федерации» (351) 247-23-72
72. Республика Беларусь, г.Минск, РУП «МОП ВТИ» +37 (517) 203-30-09
73. Республика Беларусь, г.Минск, УП «Белскорпио» +37 (517) 280-13-89
74. Украина, г.Киев, ООО «Форс» +38 (044) 206-60-06
75. Украина, г.Харьков, НПП ООО «Карсис» +38 (057) 738-12-88



**Дилер в Самаре**  
**ООО «Техносервис»**  
Розничные продажи  
в Самаре,  
КУРСЫ ДИАГНОСТОВ,  
диагностическое  
и гаражное оборудование  
443069 г.Самара,  
ул.Авроры-106  
т./ф. (846)268-10-68  
www.tts.samara.ru  
e-mail: tts@hippo.ru

# АМЕВРО

ЭКСПЕРТНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ  
АВТОМОБИЛЬНОГО СЕРВИСА

[WWW.AMEURO.RU](http://WWW.AMEURO.RU)

ПРИБОРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ  
ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ  
ЛЕГКОВЫХ И ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ  
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ  
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

[WWW.AUTODIAGNOS.RU](http://WWW.AUTODIAGNOS.RU)

ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ  
ДЛЯ МАЛОГО АВТОСЕРВИСА

[WWW.CARBONCLEAN.RU](http://WWW.CARBONCLEAN.RU)

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ  
ТОПЛИВНЫХ СИСТЕМ  
И ЗАМЕНЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ  
ЖИДКОСТЕЙ

МОСКВА,  
ЛЮБЛИНСКАЯ ул., д.171 корп.1А  
(495) 799-9739  
(495) 346-0500



«ТехСервисСнаб»

Общество с ограниченной  
ответственностью

## ПРЕДЛАГАЕМ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АВТОСЕРВИСА:

- Регулировочно-диагностическое
- Разборочно-сборочное
- Подъемно-транспортное
- Шиномонтажное
- Пуско-зарядное
- Газоанализаторы
- Разное



127486, г. Москва, ул. Дегуниная, д.1, кор.4, офис 206  
Тел/ф: (495) 488-99-80  
Тел.: 8 (925) 545-11-39, 8 (926) 947-75-98  
[www.tss-avto.ru](http://www.tss-avto.ru), e-mail: [tss-avto@mail.ru](mailto:tss-avto@mail.ru)

## Магазин «Авто-Диагност»

### ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АВТОСЕРВИСА И ДИАГНОСТИКИ



“Наука начинается с  
измерения” -  
писал Дмитрий Иванович  
Менделеев.  
Если подходить к диагностике  
как к науке, пусть  
и прикладной, станет ясно,  
что без измерений  
качественная диагностика  
невозможна...



ПЕРЕДОВЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ  
В ОБЛАСТИ  
ДИАГНОСТИКИ

КОМПЛЕКСНОЕ  
ОСНАЩЕНИЕ  
СТО



**БЕСПЛАТНО:** доставка, установка,  
запуск, обучение  
Гарантийное и постгарантийное обслуживание

г. Пенза, проспект Победы, 27А, [www.vdi-penza.ru](http://www.vdi-penza.ru)  
т. (8412) 48-84-74, 39-83-09 e-mail: [vdi-penza@bk.ru](mailto:vdi-penza@bk.ru)



**ВСЁ  
ДЛЯ АВТОСЕРВИСОВ  
ПРОДАЖА  
ОПТОМ И В РОЗНИЦУ**

## СРЕДСТВА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ

**ПРОГРАММНОЕ  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

[www.eksacom.ru](http://www.eksacom.ru)

г. Екатеринбург,  
бульвар Культуры 25

**(343) 382-75-55**

*Ormet*



Все для отличной работы и непревзойденного результата

Диагностическое оборудование

Оборудование для инструментального контроля

Оборудование для ремонта кузовов автомобилей

Измерительный инструмент

Специальный инструмент

Подъемники для автомобилей и гаражные домкраты

Нормативные технические документы

Монтаж, ремонт, поверка

Поставка со склада в Екатеринбурге по ценам изготовителя

РФ, 620049, г.Екатеринбург, пер. Лобачевского, д.1  
тел: 8 (343) 216-14-25, 216-14-24, факс: 8 (343) 216-14-26  
www.ormetavto.ru e-mail: ormet@ormet.ru

**ТЕХЦЕНТР**  
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АВТОСЕРВИСА

**ПРОДАЖА, МОНТАЖ,  
ОБСЛУЖИВАНИЕ, РЕМОНТ, ГАРАНТИЯ**



КУЗОВНОЕ,  
МАЛЯРНОЕ,  
ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ

196084, Санкт-Петербург, Лиговский пр, д.256  
(812) 347-76-19, (812) 388-36-32, (812) 369-53-12  
www.t256.ru, e-mail: info@T256.ru

ООО «ЗАПЧАСТЬ-СЕРВИС», г.Тольятти



Оптовые поставки запчастей из Тольятти

**ИНЖЕКТОР-ВАЗ**

Широкий ассортимент товара.  
Диагностическое оборудование.  
Дополнительное оборудование, тюнинг.

Комплекс магазинов "ПЛАМЯ",  
ул.Офицерская - 14, бокс 253, бокс 236  
Центральный рынок запчастей  
контейнер №26 (ряд без номера)  
тел. (8482) 77-18-11; 70-18-70; 79-66-16

**КОНСУЛЬТАЦИИ**

по диагностическому оборудованию  
т. (8482) 79-66-16  
E-mail: avtomagplus@mail.ru

**ЗАПЧАСТИ ВАЗ С ДОСТАВКОЙ ДО КЛИЕНТА!**

WWW.ZAPAVTO.RU  
E-mail: zapavto@zapavto.ru  
т/ф. (8482) 76-16-42

Приглашаем к сотрудничеству!

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.hippo.ru

Уважаемые господа!

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.hippo.ru

**Оборудование  
в лизинг**

## ОБОРУДОВАНИЕ BOSCH ДЛЯ СТО

Системы диагностики двигателя  
Газоанализаторы, тормозные стенды  
Стенды анализа геометрии подвески  
Линии инструментального контроля  
Стенды для дизельного сервиса  
Подъемники  
Система газоотсоса  
Оборудование для шиномонтажа  
и балансировки  
Стенды сервиса кондиционеров  
Стенды для проверки амортизаторов  
Компрессоры  
Оборудование для кузовных работ  
Покрасочные камеры



**СЕРВИСНАЯ СЛУЖБА BOSCH**  
по гаражному и диагностическому  
оборудованию

Гарантийный и постгарантийный ремонт.  
Техническое обслуживание.  
Монтаж.

## СЛЕСАРНО-МОНТАЖНЫЙ ИНСТРУМЕНТ JONNESWAY

Продукт класса «professional»  
и «industrial»  
Соответствие мировым  
стандартам качества



## УСЛУГИ СТО BOSCH-SERVICE

Электронная диагностика всех систем.  
Ремонт ходовой части.  
Ремонт ДВС.  
Ремонт электрики и электроники.



## ДИАГНОСТИКА РОССИЙСКИХ АВТОМОБИЛЕЙ

Диагностика  
блоков  
управления  
двигателя  
ВАЗ, ГАЗ, ИЖ  
и УАЗ



Тестер  
DST-10H

## СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ НА ОТРАБОТАННОМ МАСЛЕ

- воздушные  
нагреватели  
- водогрейные  
котлы



## АВТОРИЗОВАННЫЙ СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР ПО РЕМОНТУ ЭЛЕКТРОИНСТРУМЕНТА BOSCH, SKIL, DREMEL

Гарантийный и постгарантийный ремонт.  
Запасные части.  
Расходные  
материалы.



НПП «КАРСИС» ООО,  
г. Харьков, ул. Ивана Камышева, 18-а  
тел. (057) 738-31-12, 738-12-88, 738-33-95  
[www.carsys.net.ua](http://www.carsys.net.ua) e-mail: [carsys@sa.net.ua](mailto:carsys@sa.net.ua)



# ООО ФОРС

Сварочные аппараты



Шиномонтажные  
стенды для легк.  
авто



Диагностика  
ДСТ-10Н



Диагностический  
сканер МТ10С0



Стенды  
правки кузовов

Балансировочные  
стенды



Вытяжные системы

Диагностика Ultrascan Plus



Подъемники  
2-х ст.



Стенды развал-схождения

Мойки высокого давления



Поршневые компрессоры

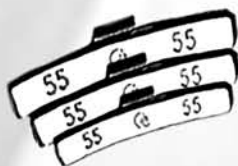
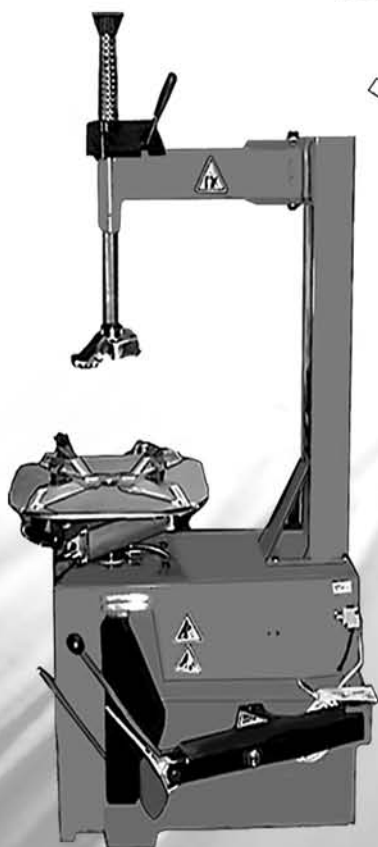


02125, Украина, г. Киев,  
ул. Петра Запорожца, 13-А  
тел./факс: +380 (44) 206-6006  
e-mail: [force@autoserv.kiev.ua](mailto:force@autoserv.kiev.ua)  
[www.force.org.ua](http://www.force.org.ua)

Донецк т/ф: +380(62)385-9920 Симферополь т: +380(652)667-686  
Львов т/ф: +380(322)933-521 Харьков т/ф: +380(57)738-0640(42)  
Одесса т/ф: +380(48)732-2395

**Гаражное и диагностическое  
оборудование для автосервисов**

**TTC**  
нам 8 лет!



**курсы диагностов**

**443069, г. Самара, ул. Авроры, 106**  
**(846) 268-10-68, 268-10-86,**  
**268-42-42, 269-95-00,**  
**272-34-95, 265-64-38**  
**[www.tts.samara.ru](http://www.tts.samara.ru), [tts@samara.ru](mailto:tts@samara.ru)**

Схема проезда



ИНЖЕКТОРНЫЕ СИСТЕМЫ  
АВТОМОБИЛЕЙ ВАЗ, ГАЗ и УАЗ  
И ДИАГНОСТИКА ИХ  
ПРИБОРАМИ НПП «НТС»

Изд. 10-е, доп.

Подписано в печать 20.02.2008.  
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. Межевая, 7.  
Лицензия ПД 7-0050 от 30.08.2000 г.