

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ФГБОУ ВО БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

КАФЕДРА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В АГРОБИЗНЕСЕ
ПРИРОДООБУСТРОЙСТВЕ И ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Самусенко В.И., Кузюр В.М.

ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ АВТОМОБИЛЕЙ СКАНЕРОМ BOSCH KTS 540

Методические указания для выполнения лабораторной работы
по дисциплинам: «Диагностика и техническое обслуживание машин»,
«Основы эксплуатации машин и оборудование»,
«Эксплуатация машинно-тракторного парка»
студентам инженерно-технологического института
по направлениям подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»,
23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Брянск 2019

УДК 629.33.017 (076)

ББК 39.33-08

С 17

Самусенко, В. И. Диагностика электронных систем автомобилей сканером BOSCH KTS 540: методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплинам: «Диагностика и техническое обслуживание машин», «Основы эксплуатации машин и оборудование», «Эксплуатация машинно-тракторного парка» студентам инженерно-технологического института по направлениям подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» / В. И. Самусенко, В. М. Кузюр. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. - 24 с.

Приведены общие сведения о диагностических автосканерах различных производителей. Описаны устройство, принцип работы и схема подключения сканера Bosch KTS 540 к автомобилю. Также приведен порядок диагностирования электронных блоков управления сканером Bosch KTS 540. Для студентов инженерно-технологического института.

Рецензент: к.т.н., доцент Ковалев А.Ф.

Рекомендовано к изданию решением методической комиссией инженерно-технологического института Брянского ГАУ, протокол № 6 от 12 апреля 2019 года.

© Брянский ГАУ, 2019
© Самусенко В.И., 2019
© Кузюр В.М., 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Общие сведения об диагностических сканерах.....	5
2. Сканеры фирмы BOSCH	9
3. Автомобильный системный сканер BOSCH KTS 40.....	11
4. Порядок проверки ЭБУ автомобиля сканером BOSCH KTS 540	14
5. Порядок выполнения лабораторной работы	22
6. Контрольные вопросы.....	22
Литература	23

Введение

Цель работы: ознакомиться с устройством, функциональными возможностями и принципом работы автомобильного системного сканера Bosch KTS 540, а также приобрести навыки работы на нем.

Оборудование и материалы: руководство по эксплуатации автомобильного системного сканера Bosch KTS 540, автомобильный системный сканер Bosch KTS 540, автомобиль, настенные плакаты.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ДИАГНОСТИЧЕСКИХ АВТОСКАНЕРАХ

Автосканер – это диагностический тестер, который получает доступ к внутрисистемной информации ЭБУ и выдает эту информацию на дисплей компьютера.

Автомобильный сканер является необходимым инструментом для диагностики электронных систем. Последние модели сканеров обеспечивают получение большого объема внутрисистемной диагностической информации, которую трудно или невозможно получить иным путем. Портативность сканера позволяет использовать его при ездовых испытаниях. Получение информации в реальном масштабе времени облегчает обнаружение нерегулярных неисправностей.

Сканер предназначен для непосредственного взаимодействия с компьютером ЭБУ автомобиля, благодаря чему позволяет контролировать, внутрисистемные компьютерные операции. Возможности сканеров варьируются в зависимости от цены и производителя.

В настоящее время производителей автомобильных диагностических сканеров (тестеров) достаточно много. Все автосканеры делятся на **мультимарочные** и **дилерские** приборы.

Мультимарочные сканеры предназначены для больших и средних авторемонтных мастерских и позволяют охватить большой перечень марок и моделей машин. Они обладают стандартным набором функций, вследствие чего, нашли широкое применение в мастерских по обслуживанию большого перечня марок автомобилей.

Дилерские приборы – это автосканеры, которые работают по одной или нескольким маркам автомобилей и позволяют осуществлять сложные функции при диагностике. Они применяются в мастерских авторизованных дилеров различных марок авто и выбор их сводится к рекомендациям автопроизводителей.

Для ремонтных мастерских наибольший интерес представляют **мультимарочные** автомобильные диагностические сканеры, так как их использование наиболее рационально для диагностики автомобилей различных марок.

Широкое распространение получили мультимарочные сканеры китайской фирмы **Launch**, итальянской компании **Texa** и немецкой **Bosch**. Рассмотрим диагностические сканеры этих компаний.

Практически все известные мультимарочные сканеры имеют целый ряд одинаковых функциональных возможностей:

- **идентификация электронных систем (блоков управления) и вывод их паспортных данных с возможностью распечатки (посредством внешнего принтера USB);**

- **чтение и удаление ошибок;**

- **отображение параметров в реальном времени;**

- **адаптация блоков управления;**

- **регулировка блоков управления;**

- **сброс сервисных интервалов.**

- **тест (активация, управление) исполнительных механизмов – форсунок, лампы СЕ (Check Engine), различных реле и клапанов и т. д.**

Сканер Launch X431 (рис. 1.1) – один из распространённых диагностических сканеров в странах СНГ. Он обладает достаточно хорошим качеством, имеет широкий охват по маркам автомобилей.



Рис. 1.1. Автосканер Launch X431

Достоинства сканера Launch X431 – функциональность, невысокая цена, богатая комплектация, регулярность обновлений.

Недостатки сканера Launch X431 – некорректная расшифровка ошибок, недостаточные функциональные возможности работы со свежими автомобилями.

Сканер Texa Navigator TXB (рис. 1.2) выпускается итальянской компанией ТЕХА, которая первая в мире предложила потребителям мультимарочный автосканер.



Рис. 1.2. Автосканер Texa Navigator TXB

Кроме стандартного набора возможностей этот сканер имеет ряд дополнительных, приведенных ниже.

- 1. Возможность работы практически с любыми персональным компьютером (ПК) и Pocket PC с операционной системой Windows.**
- 2. Быстрое подключение к системам диагностики.**
- 3. Проводное подключение к ПК через USB и беспроводное через Bluetooth.**
- 4. Обновление через Internet.**
- 5. Полная совместимость с кабелями более ранних диагностических приборов.**

Достоинства сканера **Texa Navigator** – широчайший охват по маркам и системам автомобилей, онлайн доступ к серверу с документацией, техподдержка инженеров Texa, хорошее качество изготовления, регулярные обновления программного обеспечения (ПО).

Недостаток – высокая цена.

Сканер Scantronic II (рис. 1.3) – по сути портированный на ПК автосканер **Launch X431**, но с расширенными возможностями отображения показаний работы систем и датчиков в реальном времени.

Достоинства сканера Scantronic II – низкая стоимость, бесплатные обновления, полная совместимость со всеми переходниками Launch X431.

Недостатки сканера Scantronic II – неполная русификация, недостаточно качественное изготовление корпуса прибора, сумка для хранения изготовлена из ткани, а не защитный кейс как у других автосканеров.



Рис. 1.3. Автосканер Scantronic II

Автосканер Bosch серии KTS представлен на рис. 1.4.



Рис. 1.4. Автосканер Bosch KTS

Компания **Bosch** является одним из известных производителей электронных систем управления двигателям. Сложно найти хоть один автомобиль, в котором бы не стоял хоть один датчик или электронный блок управления (ЭБУ), произведённый под маркой Bosch. Отсюда и **достоинства** автосканеров **Bosch KTS**: прекрасная функциональность при работе с автомобилями оснащёнными ЭБУ, блоками, датчиками и системами производства Bosch (нужно отметить, что большинство дизельных автомобилей оснащены насосами, форсунками и ЭБУ Bosch), возможность выбора необходимой модели из широкой линейки Bosch KTS (для работы с ПК или портативный, с осциллографом или без и т. д.), постоянные обновления, ведомая диагностика ESI(tronic).

Недостатки автосканеров Bosch KTS – высокая цена, неравномерность охвата систем по маркам, отсутствие переходников под старые автомобили в комплекте.

На основании вышеизложенного представляется, что сканеры фирмы Bosch являются более приемлемыми для диагностирования автомобилей. Рассмотрим подробно функциональные возможности, устройство и принцип работы сканеров Bosch KTS.

2. СКАНЕРЫ ФИРМЫ BOSCH

Под аббревиатурой Bosch KTS скрывается большое количество модификаций автосканера с различными функциями.

Сканер KTS 200 (рис. 2.1,а). Прибор имеет **LCD 3,5-дюймовый** цветной экран, на котором высвечивается простое в управлении меню с пошаговыми подсказками пользователю. Ошибиться в своих действиях мастер просто не может. Для создания простого интерфейса программное обеспечение ESI[tronic] вместо привычного Windows базируется на платформе Linux. Управляемый программой встроенный мультиплексор поддерживает протоколы обмена **ISO, K/L-Lines, Blinkcode, SAE, CAN, OBD**, а отображение данных может осуществляться в двух форматах: **SERVICE** (обслуживание) и **REPAIR** (ремонт).

Сканер KTS 340 (рис. 2.1,б) – мобильный системный тестер (сканер). Он оснащен двухканальным мультиметром, результаты измерений которого доступны непосредственно в интерфейсе поиска причин неисправности благодаря встроенному программному обеспечению (ПО) **CAS[plus]**. Измеренные значения сопротивления, силы тока и напряжения автоматически сравниваются с эталонными значениями и границами допусков. Кроме того, измеряемые значения могут отображаться в виде графика – для наблюдения изменений параметра во времени. Он оборудован встроенным беспроводным интерфейсом связи (WLAN). Питание осуществляется от встроенных аккумуляторов.



a



б

Рис. 2.1. Автосканеры Bosch: *a* – KTS 200; *б* – KTS 340

Наиболее функциональными являются автосканеры 5-ого поколения фирмы Bosch KTS.

На настоящий момент разработано три разновидности автосканеров 5-го поколения фирмы BOSCH.

1. KTS 530 с одноканальным мультиметром, который подключается через USB-разъем к персональному компьютеру с программным обеспечением ESI[tronic].

2. KTS 540 аналогичен прибору KTS 530, но обменивается данными с компьютером не через USB-кабель, а посредством радиоканала Bluetooth. При

этом диагност может разместить тестер в автомобиле, оставив персональный компьютер в любой удобной точке диагностического участка.

3. **KTS 570**, обладающий всеми преимуществами модуля KTS 540, оборудован усовершенствованными двухканальными мультиметром и осциллографом.

3. АВТОМОБИЛЬНЫЙ СИСТЕМНЫЙ СКАНЕР BOSCH KTS 540

Автомобильный системный сканер (рис. 3.1) состоит из аппаратной части (основной модуль 4), программного обеспечения 3 и набора необходимых для работы кабелей и адаптеров.

Автомобильный системный сканер Bosch KTS 540 поддерживает следующие протоколы: **Blink-code; SAE-J1850 DLC; SAE-J1850 SPC; ISO 9141-2 (K/L lines); CAN ISO 11898; ISO 15765-4 (OBD); CAN Single Wire, High Speed-, Middle Speed-, Low Speed CAN.**

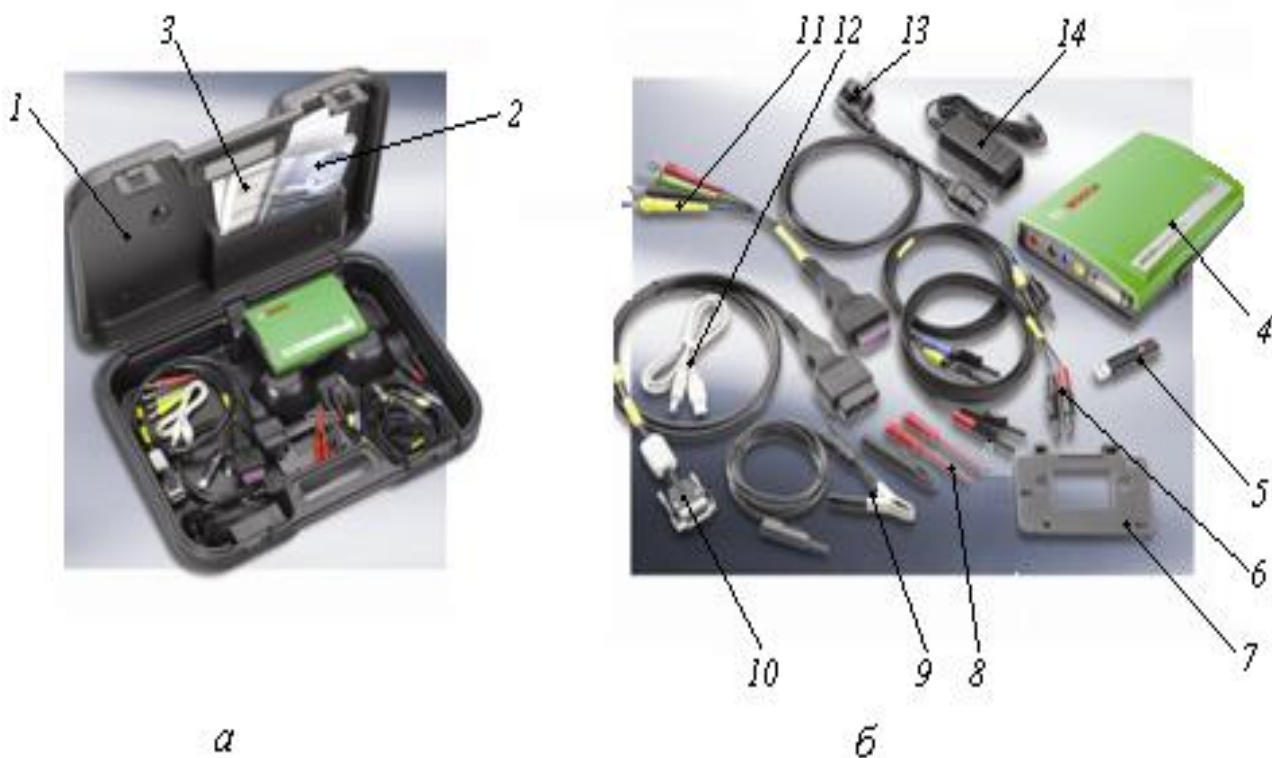


Рис. 3.1. Автомобильный системный сканер Bosch KTS 540: *а* – сканер с кабелями и адаптерами в переносном кейсе; *б* – основные комплектующие

сканера; **1** – кейс; **2** – инструкция по эксплуатации; **3** – диски с программным обеспечением Bosch ESI Tronic; **4** – основной модуль Bosch KTS 540; **5** – USB приемник Bluetooth; **6** – измерительные провода; **7** – крепежный кронштейн; **8** – измерительные щупы; **9** – зажим заземления; **10** – кабель с адаптером OBD; **11** – адаптер UNI 4; **12** – соединительный провод USB; **13** – сетевой кабель; **14** – источник питания

Сканер способен диагностировать следующие системы: бензиновые двигатели; дизельные двигатели; автоматические коробки переключения передач (АКПП); тормозные системы (ABS, ASR и др.); круиз-контроль; климат-контроль; подушки безопасности; комбинации приборов; кузовную электронику.

Полный перечень функциональных возможностей **Bosch KTS 540** приведен ниже.

- 1. Считывание и расшифровка кодов неисправностей.**
- 2. Стирание кодов неисправностей.**
- 3. Вывод текущих параметров системы в цифровой виде.**
- 4. Вывод текущих параметров системы в графическом виде.**
- 5. Управление исполнительными компонентами.**
- 6. Активация специальных режимов работы контроллера.**
- 7. Описание расположения диагностических колодок.**
- 8. Сброс сервисных интервалов.**
- 9. Контроль масла.**
- 10. Разблокирование иммобилайзера.**
- 11. Базисные настройки.**
- 12. Вариантное кодирование.**
- 13. Проверка ESP.**
- 14. Инициализация угла поворота колес.**
- 15. Мультиметр.**
- 16. Прочие функции (статический тест, чтение VIN и т. д.).**

Основной модуль BOSCH KTS 540 **4** включает две панели: панель диагностики и измерений (рис. 3.2) и панель присоединений (рис. 3.3).

На диагностической части панели расположен разъём 5 (рис. 3.2) для подключения кабеля с адаптером OBD. Он служит для связи основного модуля с разъёмом электронного блока управления системами автомобиля.

На измерительной части панели расположены входы 1, 3 и 4 для подключения измерительных проводов и вход 2 для подключения «массы».

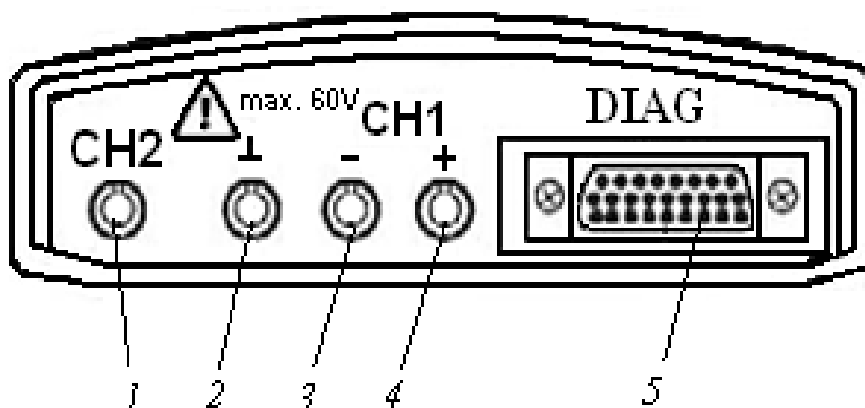


Рис. 3.2. Панель диагностики и измерений: 1 – измерительный вход CH2 (только при KTS 570); 2 – подключение «массы»; 3 – измерительный вход CH1 (-); 4 – измерительный вход CH1 (+); 5 – подключение диагностического провода встроенной диагностики (OBD) (DIAG)

На панели присоединений (рис. 3.3) располагается вход 3 для подключения соединительного провода USB, который служит для связи основного модуля с персональным компьютером. Кроме того, на этой панели имеется вход 1 для соединения сетевого кабеля с источником питания, а также два светодиода А и В, по которым можно судить о правильности работы основного модуля.

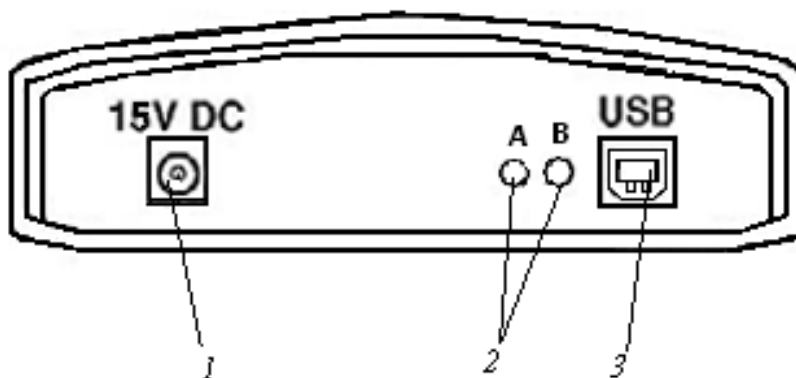


Рис. 3.3. Панель присоединений: 1 – подключение к сети; 2 – светодиоды А и В; 3 – USB-порт

Схема электрических соединений основного модуля BOSCH KTS 540 с разъёмом электронного блока управления системами автомобиля представлена на рис. 3.4.

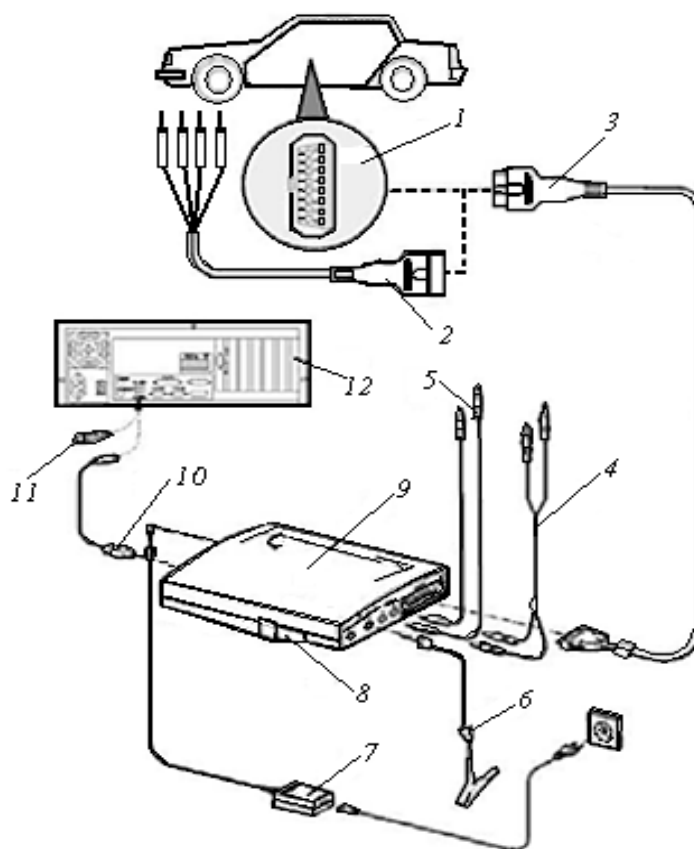


Рис. 3.4. Схема электрических соединений KTS 540: 1 – интерфейс встроенной диагностики (OBD) в автомобиле; 2 – соединительный кабель UNI (интерфейс «пользователь–сеть»); 3 – диагностический провод встроенной диагностики (OBD); 4,5 – измерительные провода; 6 – кабель заземления; 7 – источник питания; 8 – сменная вставка (IBOX 01); 9 – основной модуль; 10 – соединительный провод USB; 11 – USB-адаптер Bluetooth; 12 – персональный компьютер

4. ПОРЯДОК ПРОВЕРКИ ЭБУ АВТОМОБИЛЯ СКАНЕРОМ BOSCH KTS 540

Все системные тестеры BOSCH KTS 540 работают с программным обеспечением ESI[tronic], которое позволяет провести диагностику по определенному

алгоритму, сравнить фактически снятый параметр с заводским, ознакомиться с электросхемами и расположением узлов систем и многое другое. Программа на 90% русифицирована, удобное и понятное управление позволяет быстро освоить все функциональные возможности. Справочная система дает исчерпывающую информацию, которая может помочь в диагностике конкретного автомобиля. Каждое обновление добавляет от 200 до 400 блоков управления.

После входа в программное обеспечение ESI[tronic] на компьютере необходимо произвести идентификацию автомобиля (рис. 4.1).

Для этого следует ввести страну производителя, вид автомобиля, тип двигателя, марку и модель.

Тип	Внутренняя модель	литры	кВт	Год выпуска	Ид. двиг.
Astra 1.6i	G	1.6	74.0	09/1997 - 01/2004	X 16 XEL
Astra 1.6i	G	1.6	74.0	09/2000 - 01/2004	Z 16 XE
Astra 1.8i	G	1.8	85.0	09/1997 - 08/2000	X 18 XE1
Astra 1.8i	G	1.8	92.0	09/2000 - 01/2004	Z 18 XE
Astra 2.0i	G	2.0	100.0	09/1997 - 01/2004	X 20 XEV
Astra 2.2i	G	2.2	108.0	09/2000 - 01/2004	Z 22 SE

Рис. 4.1. Идентификация автомобиля

По завершению идентификации автомобиля необходимо нажать вкладку «Диагностика» в окне программы. На мониторе компьютера появится окно под названием «Обзор системы» (рис. 4.2).

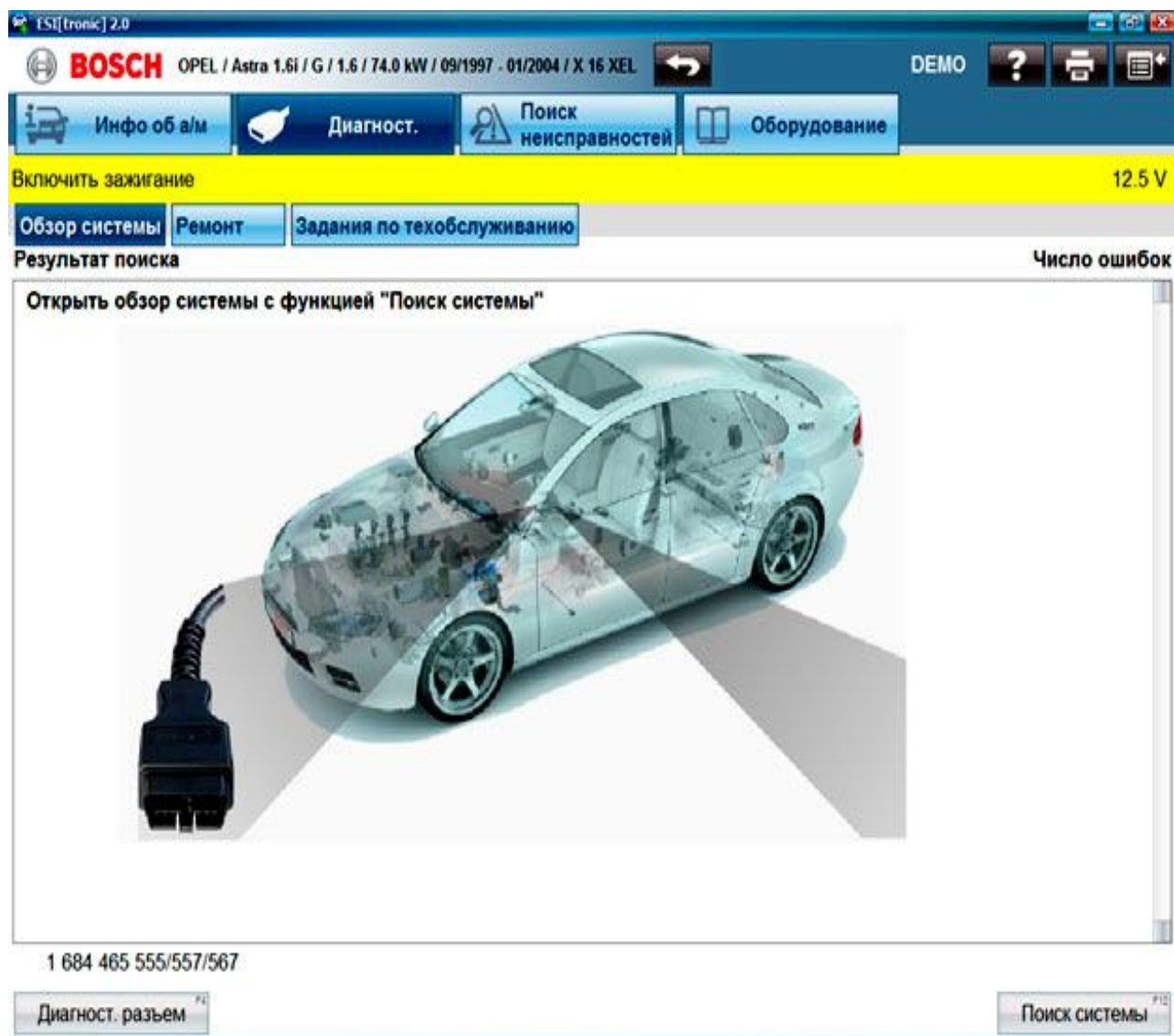
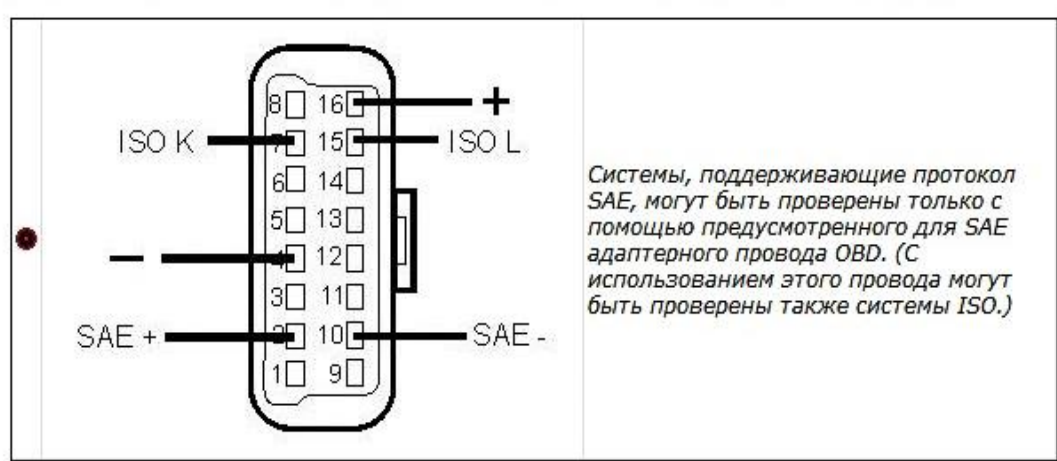


Рис. 4.2. Обзор системы

Далее необходимо подключить автосканер к разъёму ЭБУ (если расположение разъёма ЭБУ не известно, его расположение можно посмотреть, обратившись к справке программного обеспечения ESI[tronic], нажав клавишу «Диагностический разъём» в левом нижнем углу в окне «Обзор системы» (см. рис. 4.2). На экране появится окно, представленное на рис. 4.3, в котором будет описано и показано схематически место расположения диагностического разъёма, а также таблица расположения выводов.



Возможности адаптации:

Провод OBD

Таблица расположения выводов:

Система / блок управления	Bus+	Bus-	UNI2	UNI1	K	L	-	+
--	син/зел	син/желт	син/бел	синий	зеленый	желтый	черный	красный
Обозначение кабеля в бюллетене "Указания по подключению"	BL/GN	BL/GE	BL/WS	BL	GN	GE	SW	RT
Управление мотором	2	10					4/5	16
ABS					7		4/5	16

Рис. 4.3. Справка по расположению диагностических разъемов

После подключения автосканера к разъему ЭБУ следует включить зажигание автомобиля и нажать курсором мышки вкладку «Поиск системы» в правом нижнем углу в окне «Обзор системы» (см. рис. 4.2).

На экране отобразятся все системы автомобиля: управления двигателем, ABS и т. д. (в зависимости от комплектации автомобиля). Например, при нажатии на вкладку «Управление двигателем» на экране появится окно, представленное на рис. 4.4.

Далее производим обзор систем управления двигателем на наличие ошибок и производим их чтение (память неисправностей) и сброс (стирание памяти неисправностей (рис. 4.5)).

Чтобы убедиться, что ошибки удалены, необходимо выключить зажигание автомобиля, отключить разъём сканера от разъёма автомобиля, запустить двигатель и дать ему поработать некоторое время, затем заглушить двигатель, подключить сканер к автомобилю, если при повторном подключении к ЭБУ авто-

мобиль, ошибки появились вновь, необходимо произвести поэлементную проверку источника ошибки.

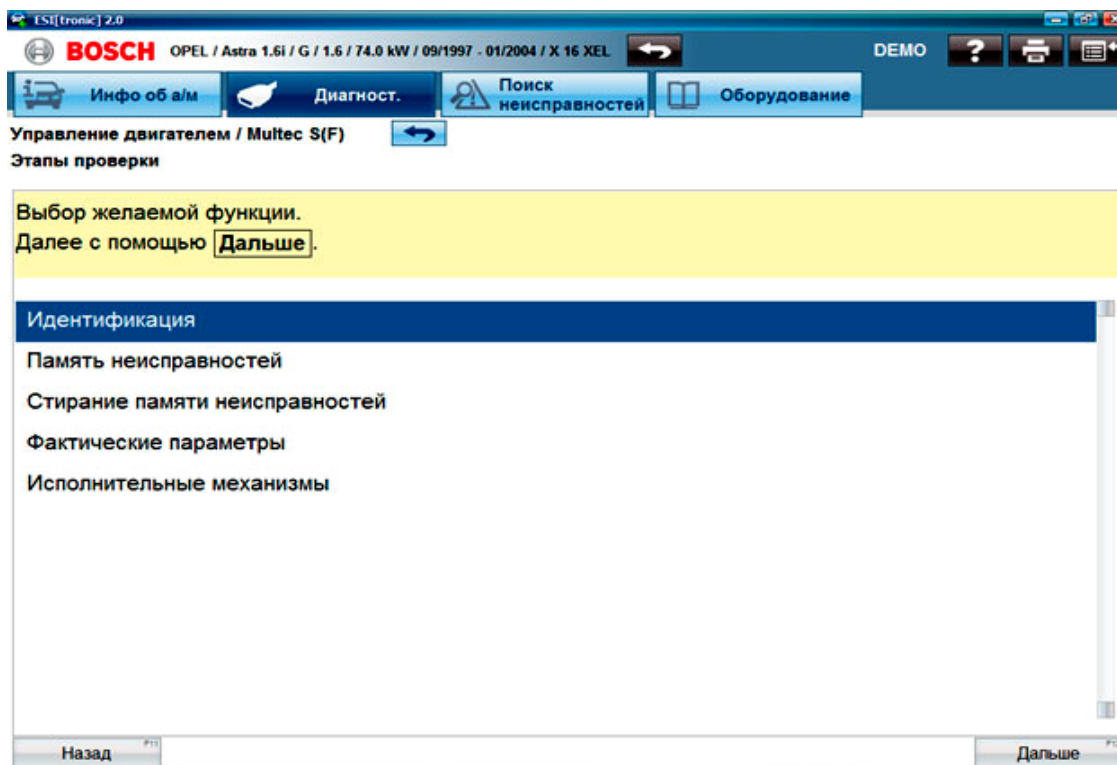


Рис. 4.4. Окно диагностики системы управления двигателем

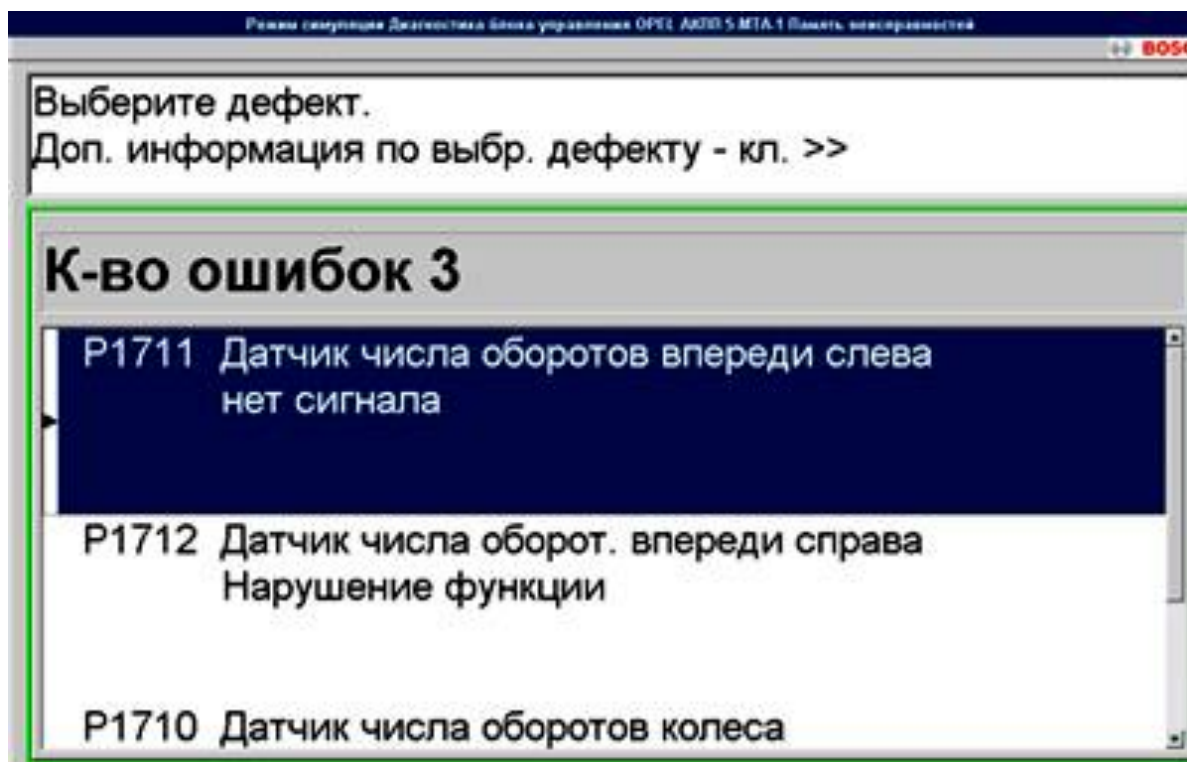


Рис. 4.5. Окно памяти неисправностей

В программном обеспечении ESI[tronic] присутствуют описание неисправностей (пример приведен на рис. 4.6) и руководства по поиску неисправностей (пример приведен на рис. 4.7), отображаемые при нажатии на вкладку «Поиск неисправностей» вверху окна «Обзор системы» (см. рис. 4.2).



Рис. 4.6. Окно описания неисправностей

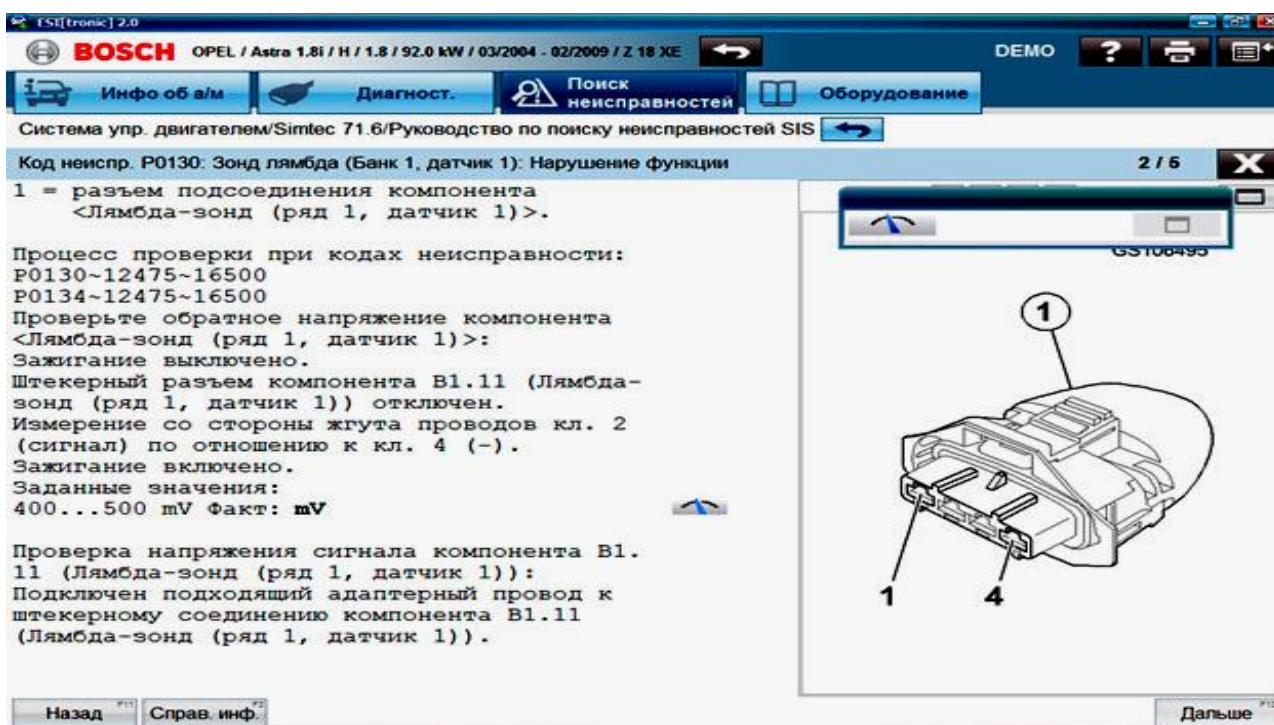


Рис. 4.7. Руководства по поиску неисправностей

Чтобы произвести диагностику по фактическим параметрам, необходимо нажать «**Фактические параметры**» в окне диагностики системы управления двигателем (см. рис. 4.4), затем сделать выбор фактических параметров из списка, представленного на рис. 4.8. Далее следует нажать клавишу «**Дальше**» расположенную в правом нижнем углу окна и запустить двигатель автомобиля в работу.

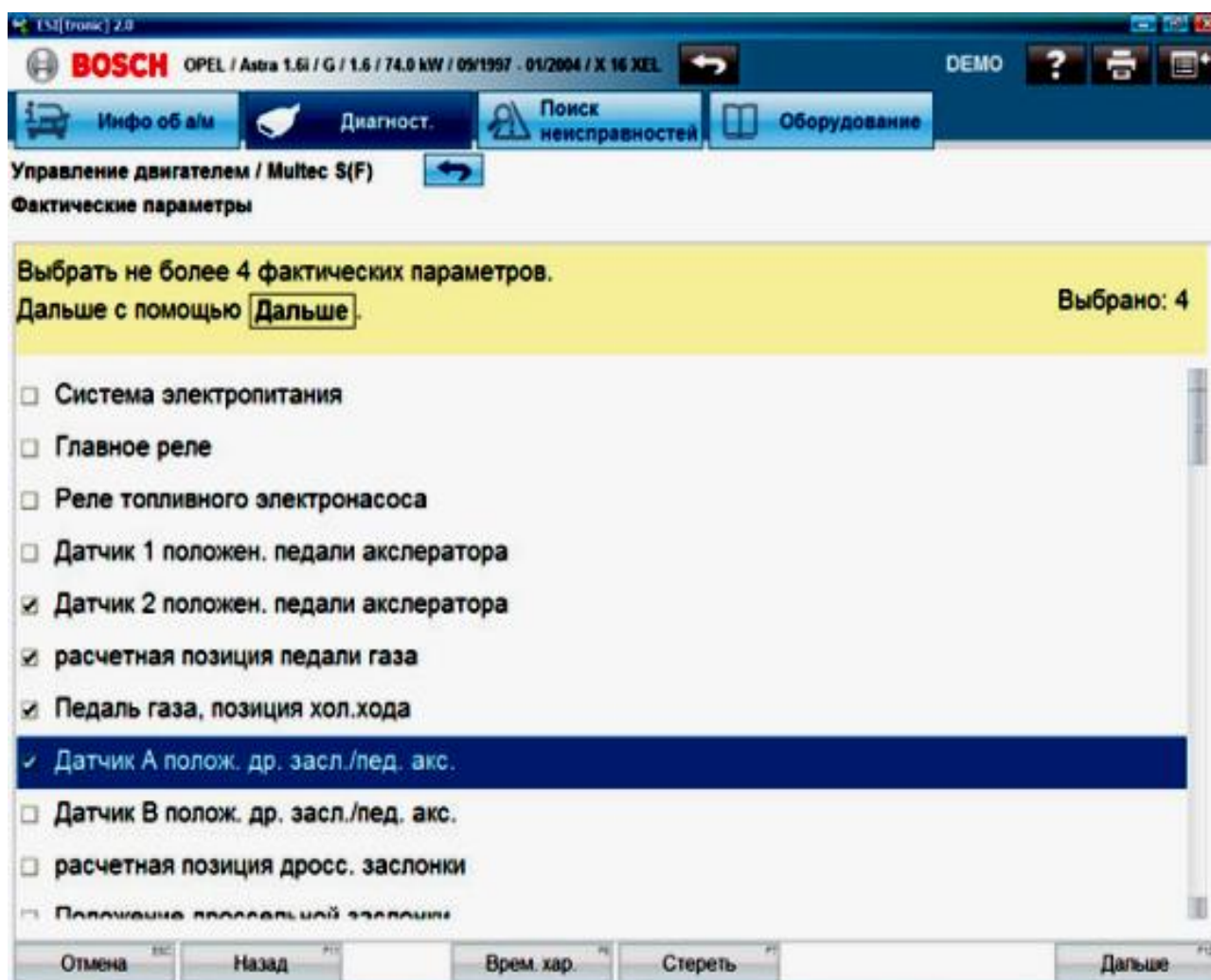


Рис. 4.8. Выбор фактических параметров системы управления двигателем

Значения фактических параметров могут выводиться на монитор как в цифровом виде (рис. 4.9), так и в графическом (рис. 4.10).

Измеренные фактические параметры необходимо сравнить с технической документацией, чтобы сделать заключение об исправности или неисправности датчика или узла.

После окончания диагностирования следует выключить зажигание автомобиля и отсоединить диагностический разъём автосканера от ЭБУ автомобиля.

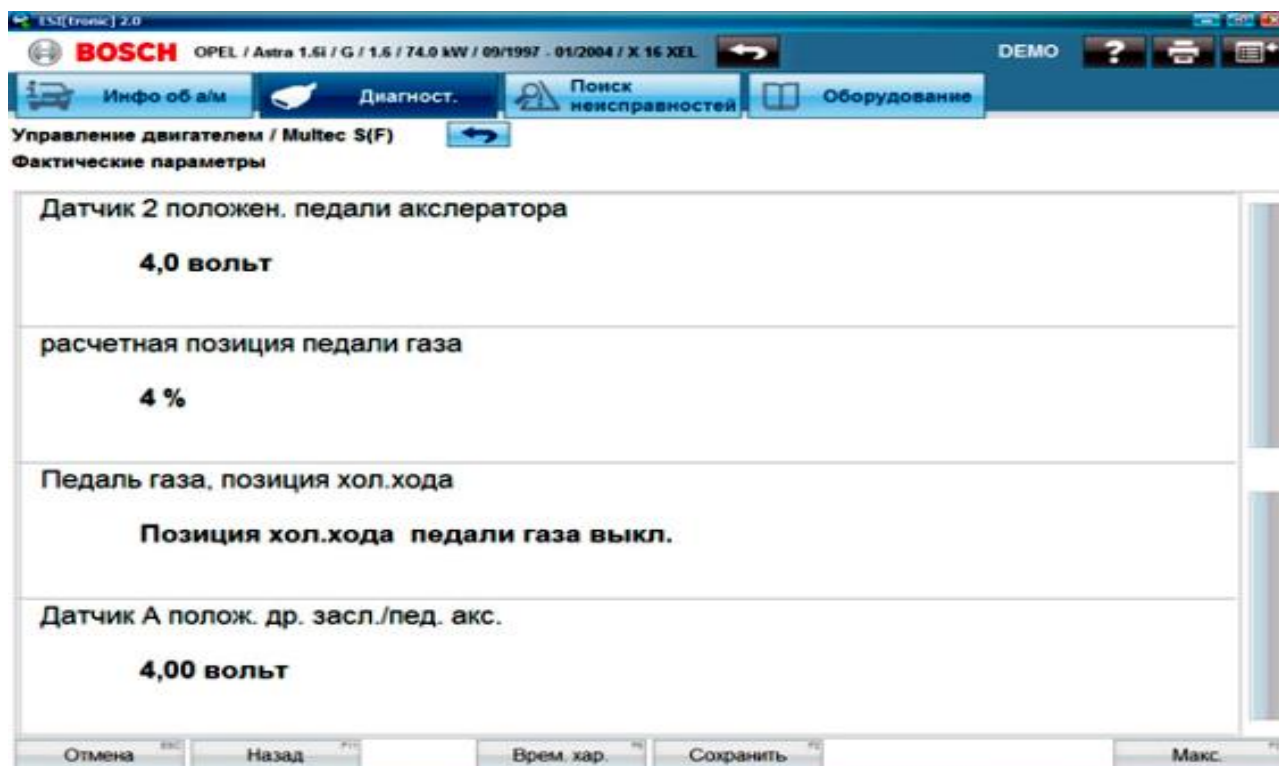


Рис. 4.9. Отображение измеряемых значений для выбранных фактических параметров в цифровом виде



Рис. 4.10. Отображение измеряемых значений для выбранных фактических параметров в графическом виде

5. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

5.1. Ознакомиться со сканерами различных фирм.

5.2. Изучить устройство и функциональные возможности автомобильного системного сканера BOSCH KTS 540.

5.3. Собрать схему электрических соединений основного модуля BOSCH KTS 540 с разъёмом электронного блока управления системами автомобиля.

5.4. Под руководством преподавателя подключить сканер к автомобилю и произвести сканирование его блока управления.

5.5. Оформить отчёт.

6. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Для чего предназначены автомобильные сканеры?

2. Какими функциональными возможностями они обладают?

3. Для диагностики каких систем предназначен автосканер BOSCH KTS 540?

4. Что входит в комплект системного сканера BOSCH KTS 540?

5. Что необходимо сделать, если не известно расположение диагностического разъема в автомобиле?

6. Как производится стирание неисправностей из памяти ЭБУ автомобиля?

7. Приведите порядок диагностирования системы управления двигателями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яковлев В.Ф. Диагностика электронных систем автомобиля: учеб. пособие. М.: СОЛОН-Пресс, 2003. 272 с.
2. www.ecsacom.ru.
3. www.launch-auto.com.
4. www.mosautolab.ru.
5. www.s-tool.ru.
6. www.btsa.by.
7. www.adis-spb.ru.
8. www.diagnostics.com.

Учебное издание

Самусенко Владимир Иванович

Кузюр Василий Михайлович

ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ АВТОМОБИЛЕЙ СКАНЕРОМ BOSCH KTS 540

Методические указания для выполнения лабораторной
работы по дисциплинам: «Диагностика и техническое обслуживание машин»,
«Основы эксплуатации машин и оборудование»,
«Эксплуатация машинно-тракторного парка»
студентам инженерно-технологического института
по направлениям подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»,
23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 15.05.2019 г. Формат 60x84 1/16.
Бумага печатная. Усл. п. л. 1,39. Тираж 25 экз. Изд. № 6382.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ