



АВТОДИЗЕЛЬ®

**ОАО "АВТОДИЗЕЛЬ"
(Ярославский моторный завод)**

**ИНСТРУКЦИЯ
ПО ДИАГНОСТИКЕ ДВИГАТЕЛЕЙ ЯМЗ-5340,
ЯМЗ-536, ИХ МОДИФИКАЦИЙ И
КОМПЛЕКТАЦИЙ
5340.3902250 ИС**

Инструкция содержит описание устройства и работы электронной системы управления двигателем (назначение, расположение, характеристики, схему подключения и отказы датчиков).

Приведена реакция электронной системы на различные неисправности, включая оповещение водителя и хранение кодов неисправности с сопутствующей информацией в памяти электронного блока управления.

Дано описание работы двигателя при наличии неисправностей, порядка проведения компьютерной диагностики, кодов неисправностей и их расшифровка, включая блинк-коды, коды SPN, FMI, KTS ESItronic код и коды АСКАН.

Инструкция предназначена для всех лиц, связанных с эксплуатацией двигателей ЯМЗ производства ОАО «Автодизель».

Все замечания, а также пожелания и предложения по содержанию настоящей Инструкции просим направлять по адресу: 150040, г. Ярославль, проспект Октября, 75, ОАО "Автодизель", Инженерно-конструкторский центр, телефон (4852) 27-40-91, 27-46-42, e-mail: GoginEN@adzl.ru.

В связи с постоянной работой по совершенствованию двигателей, направленной на повышение их надежности и долговечности, улучшение экологических показателей и потребительских свойств, в конструкцию могут быть внесены изменения, не отраженные в настоящем издании.

© ОАО "Автодизель" (ЯМЗ), 2015

Перепечатка, размножение или перевод, как в полном, так и в частичном виде, не разрешается без письменного разрешения ИКЦ ОАО «Автодизель».

110615

ВВЕДЕНИЕ

Для выполнения требований законодательства по ограничению токсичности отработавших газов, требуется очень точное регулирование количества впрыскиваемого топлива и момента начала впрыска в зависимости от таких параметров, как температура окружающего воздуха, частота вращения коленчатого вала, нагрузка, высота над уровнем моря и других. Даже самые небольшие отклонения в управлении подачей топлива отрицательно сказываются на плавности, шумности и экологических показателях работы двигателя.

В аккумуляторной топливной системе Common Rail (CR) процессы создания высокого давления и впрыска разделены. Высокое давление создается независимо от частоты вращения коленчатого вала двигателя и количества впрыскиваемого топлива. Топливо, готовое для впрыска, находится под высоким давлением в аккумуляторе. Начало подачи (угол опережения впрыска) и количество впрыскиваемого топлива (цикловая подача) рассчитываются программой, заложенной в электронном блоке управления. ЭБУ выдает управляющий сигнал на соответствующие электромагнитные клапаны, в результате чего осуществляется впрыск форсункой в каждый цилиндр в соответствии с порядком их работы. Такое управление форсунками позволяет устанавливать оптимальную характеристику впрыска.

Таким образом, задачей топливной системы является обеспечение точной дозировки, а также равномерное распределение цикловой подачи топлива по цилиндрам двигателя.

В свою очередь, выполнение этой задачи может быть обеспечено только при помощи электронных систем управления, которые еще осуществляют непрерывный мониторинг функций системы впрыска топлива, влияющих на содержание вредных веществ в отработавших газах транспортного средства.

Регулирование количества впрыскиваемого топлива и момента начала подачи осуществляется электронной системой управления двигателем при помощи электромагнитных клапанов.

СОКРАЩЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В ТЕКСТЕ

- АКБ – аккумуляторная батарея;
АКП – автоматическая коробка передач;
БД – бортовая диагностика;
ВМТ – верхняя мертвая точка;
ИС – инструкция специальная;
КП – коробка передач;
ОГ – отработавшие газы;
ОЖ – охлаждающая жидкость;
ОНВ – охладитель наддувочного воздуха;
РОГ – рециркуляция отработавших газов;
РЭ – руководство по эксплуатации;
ТКР – турбокомпрессор;
ТНВД – топливный насос высокого давления;
ТС – транспортное средство;
СЦ – сервисный центр;
ЭБУ – электронный блок управления;
ЭДС – электродвижущая сила;
ЭСУД – электронная система управления работой двигателем;
ABS – Anti-lock braking system - антиблокировочная система, предотвращающая блокировку колёс транспортного средства при торможении;
ASR – Automatic Slip Regulation - автоматическая антипробуксовочная система, основной функцией которой служит предотвращение пробуксовки ведущих колёс автомобиля;
CAN - Controller Area Network - сеть контроллеров. Это название стандарта промышленной сети, ориентированного, прежде всего на объединения в единую сеть различных устройств и датчиков. Применительно к автомобилю, CAN - это устройство, которое дает возможность объединить и использовать максимально большое количество функций и свойств различных электронных устройств;
CR - Common Rail - общая магистраль;
EEPROM - Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory - электрически стираемая перепрограммируемая энергонезависимая память;
ECU – Electronic Control Unit - электронный блок управления;
EDC – Elektronik Diesel Control - электронная система управления работой двигателем;
EGR – Exhaust Gas Recirculation - рециркуляция отработавших газов.
EOBD - European On Board Diagnosis – Европейская система бортовой диагностики;
ESC - European steady state cycle - европейский цикл испытаний в установившихся режимах. Определяет уровень выбросов вредных веществ в ОГ и состоит из 13 установившихся режимов;
NTC - Negative Temperature Coefficient - отрицательный коэффициент сопротивления;
MIL – Malfunction Indicator Lamp - лампа сигнализации неисправностей системы EOBD;
MProp – (Magnet Proportional - пропорциональный электромагнитный клапан) - дозирующее устройство с электромагнитным клапаном;
MeUn – (Metering Unit – дозатор) - дозирующее устройство с электромагнитным клапаном;
RAM - Random Access Memory - память с произвольным доступом или оперативная память, иначе ОЗУ - оперативное запоминающее устройство.

1 УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ (ЭСУД)

1.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

ВНИМАНИЕ! ЛЮБЫЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА В РАБОТУ ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИЛИ ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ **СОПРЯЖЕНЫ С ОПАСНОСТЬЮ** И МОГУТ ПРИВЕСТИ К ТРАВМАМ (ВПЛОТЬ ДО СМЕРТЕЛЬНЫХ) И/ИЛИ К ПОВРЕЖДЕНИЯМ ДВИГАТЕЛЯ.

ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ С ЭСУД НЕОБХОДИМО ОТКЛЮЧИТЬ ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ, ПОВЕРНУВ КЛЮЧ В ВЫКЛЮЧАТЕЛЕ ПРИБОРОВ И СТАРТЕРА В ПОЛОЖЕНИЕ «0» И ВЫКЛЮЧИВ «МАССУ».

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ «МАССЫ» РАЗРЕШАЕТСЯ ОТКЛЮЧАТЬ НЕ РАНЕЕ, ЧЕМ ЧЕРЕЗ 25 С ПОСЛЕ ПОЛНОЙ ОСТАНОВКИ ДВИГАТЕЛЯ. В ТЕЧЕНИЕ ЭТОГО ВРЕМЕНИ ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ПРОВОДИТ ДИАГНОСТИКУ НЕКОТОРЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЭСУД И СОХРАНЯЕТ ЕЕ РЕЗУЛЬТАТЫ В ПАМЯТИ

Электронная система управления двигателем (ЭСУД или EDC – Electronic Diesel Control) позволяет точно и дифференцированно регулировать параметры процесса впрыскивания топлива, что обеспечивает выполнение многочисленных требований, которые ставятся перед современными двигателями.

Снижение расхода топлива и содержания вредных веществ (NO_x - оксиды азота, CO - окись углерода, СН - углеводороды, «твердые» частицы) в отработавших газах являются главными задачами, стоящими перед разработчиками двигателей. Кроме того, большое влияние на развитие современных двигателей оказывают возросшие требования к уровню комфорта современных транспортных средств (ТС). В связи с этим постоянно ужесточаются ограничения по уровню шума работы двигателя.

В результате, возросли требования к системам управления двигателем и впрыска топлива в области:

- высоких давлений впрыскивания;
- формирования процесса впрыскивания;
- многофазного впрыскивания (основного, предварительного и дополнительного);
- регулирования количества впрыскиваемого топлива, давления наддувочного воздуха и момента начала впрыска в зависимости от условий работы двигателя;
- подачи дополнительного количества топлива при пуске двигателя в зависимости от температуры окружающего воздуха;
- регулирования частоты вращения коленчатого вала при работе двигателя на холостом ходу независимо от нагрузки;
- регулирования рециркуляции отработавших газов;
- регулирования скорости движения ТС;
- высокой точности регулирования момента начала впрыскивания и количества впрыскиваемого топлива на протяжении всего срока службы двигателя.

ЭСУД способна обеспечить выполнение всех вышеупомянутых требований благодаря применению микропроцессоров.

В отличие от механических систем регулирования, где водитель, нажимая педаль акселератора, непосредственно задает цикловую подачу, в ЭСУД задается величина крутящего момента, при этом в ЭБУ передается положение педали акселератора. Запрошенная водителем величина крутящего момента корректируется, исходя из текущего режима работы двигателя и показаний датчиков системы. В калибровочных таблицах программного обеспечения ЭБУ заложены характеристики впрыска, такие как начало подачи топлива, ее величина, давление и различные корректирующие факторы (температурный режим и текущие ограничения) для каждой порции топлива (пилотная или предварительное впрыскивание, основная и поствпрыск или дополнительное впрыскивание).

Электронная система двигателя может интегрироваться в единую бортовую сеть управления автомобилем, что позволяет, например, снижать крутящий момент двигателя при

переключении передач в автоматической коробке или изменять его при пробуксовке колес, отключать устройство блокировки движения и т.д. Она соответствует всем требованиям протоколов диагностики OBD (On-Board Diagnostic – система бортовой диагностики) и EOBD (Европейский протокол OBD для получения информации о неисправностях двигателя, связанных с отработавшими газами).

1.1.1 ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ЭСУД

Аккумуляторная топливная система CR включает в себя электронную систему управления двигателем. ЭСУД состоит из трех главных системных блоков, рисунок 1:

1 *Датчики и задающие устройства* 2, 4 регистрируют условия эксплуатации (например, частоту вращения коленчатого вала) и задаваемые величины (например, датчик положения педали акселератора). Они преобразуют физические величины в электрические сигналы. Информация о работе систем двигателя передается в электронный блок управления – это входные сигналы.

2 *Электронный блок управления (ЭБУ)* 1 обрабатывает сигналы датчиков и задающих устройств по калибровочным таблицам. Он управляет исполнительными механизмами с помощью электрических выходных сигналов. Кроме того, ЭБУ взаимодействует с другими системами автомобиля 5-7, а также участвует в его диагностике 8.

ЭБУ контролирует все текущие эксплуатационные режимы двигателя. При выходе из допустимых пределов какого-либо из параметров двигателя ЭБУ немедленно дает соответствующее управляющее действие.

3 *Исполнительные механизмы* 3 преобразуют электрические выходные сигналы блока управления в действие механических устройств (например, клапана-дозатора ТНВД), управляющих впрыском топлива.

ЭБУ обеспечивает самодиагностику и диагностику компонентов электронной системы управления. ЭСУД постоянно проверяет сигналы всех соединенных с ЭБУ датчиков и исполнительных механизмов по таким параметрам, как выход за границы рабочей области, нарушение контакта, короткие замыкания на «массу» или устойчивость по отношению к другим сигналам.

При обнаружении отклонений параметров работы двигателя от заданных загорается лампа «**ДИАГНОСТИКА**», а при наличии на панели приборов ТС контрольно-диагностического прибора, на его экране появляется сообщение о неисправности с указанием диагностического кода и ее характера.

ЭСУД при определенных условиях может выполнять следующие действия: **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ, ОГРАНИЧЕНИЕ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ и/или ВЕЛИЧИНЫ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА ДВИГАТЕЛЯ и ОСТАНОВ ДВИГАТЕЛЯ.**

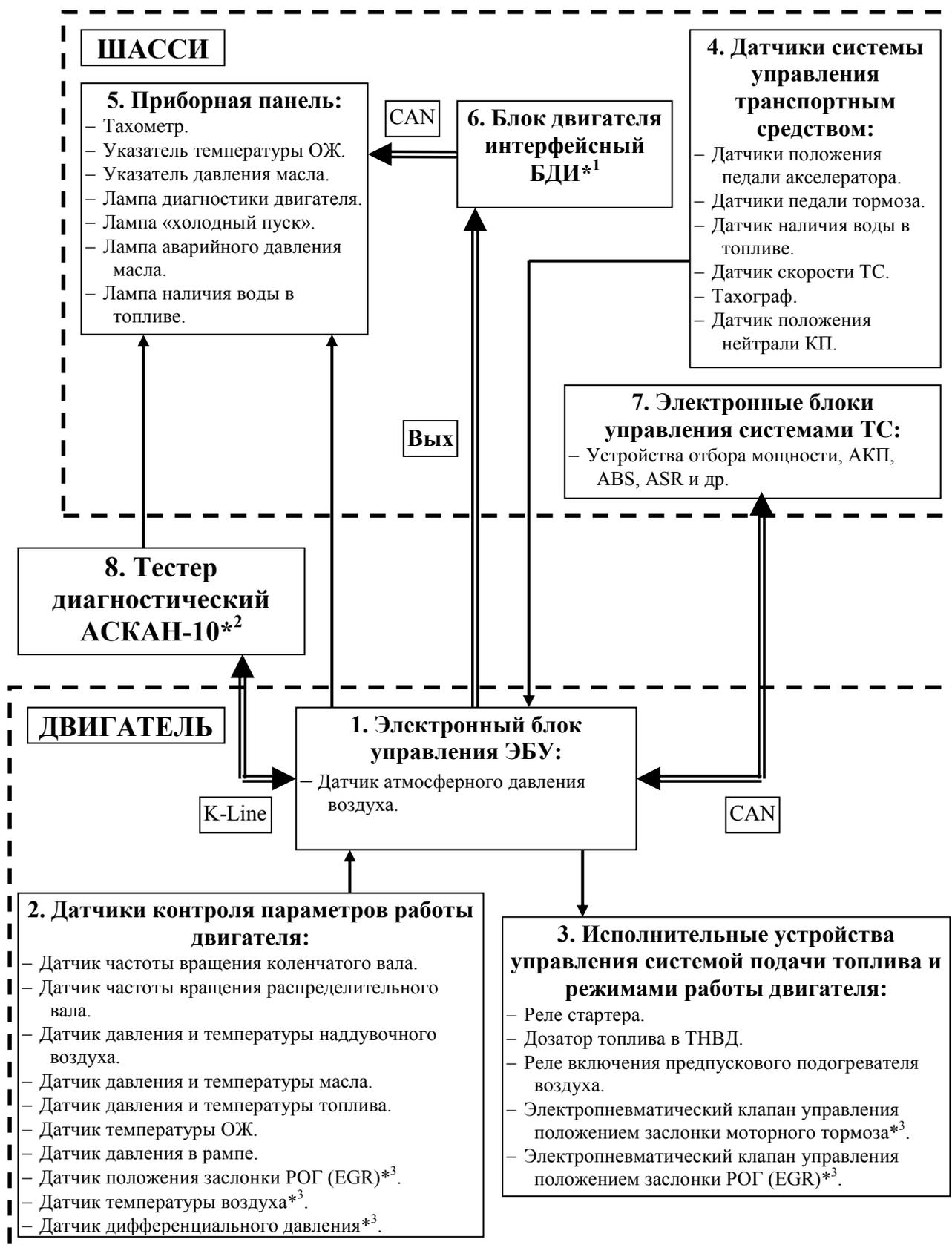
Размещение датчиков и прокладка электрических жгутов на двигателе показаны на рисунках 4 – 7, а также в разделах «Техническая характеристика» и «Датчики и жгуты» руководств по эксплуатации соответствующих моделей двигателей семейства ЯМЗ-530.

После поворота ключа **Выключателя приборов и стартера** в фиксированное положение «I» ЭБУ двигателя производит диагностику ЭСУД. При исправной системе лампа диагностики ЭСУД на приборной панели ТС должна кратковременно загореться (на 1-2 с) и погаснуть.

ВНИМАНИЕ! ЕСЛИ СИГНАЛЬНАЯ ЛАМПА ГОРИТ И НЕ ГАСНЕТ, ТО В ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ ЗАФИКСИРОВАНА НЕИСПРАВНОСТЬ, КОТОРУЮ НЕОБХОДИМО УСТРАНИТЬ

Коды неисправностей могут быть двух видов: активные (неустраненные) и неактивные (устраненные).

Большинство диагностических кодов регистрируются и хранятся в памяти ЭБУ. Более подробные сведения по этому вопросу приведены в разделе 3 «Диагностика двигателя» настоящей инструкции.



*¹ - Для некоторых моделей транспортных средств и изделий.

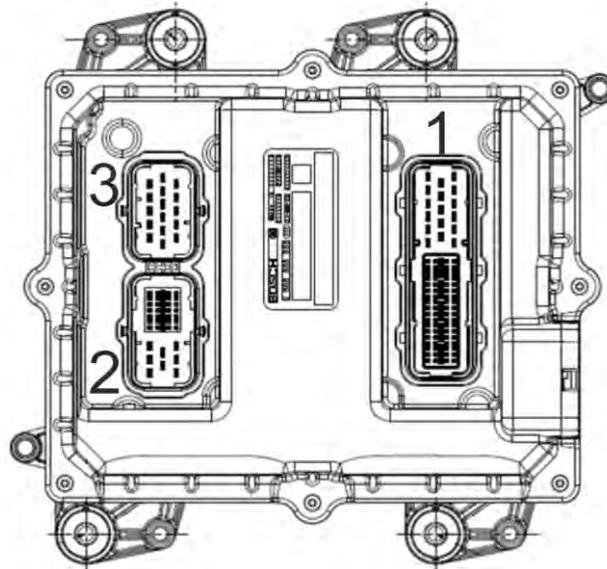
*² - Подключается при диагностике ЭСУД.

*³ - Для некоторых моделей двигателей.

Рисунок 1 – Примерная структурная схема электронной системы управления двигателем семейства ЯМЗ-530

1.2 ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК УПРАВЛЕНИЯ (ЭБУ)

Электронный блок управления (ЭБУ или ECU – Electronic Control Unit) модели EDC7UC31-14.HO, рисунок 2, со встроенным охлаждающим каналом, устанавливается на блок цилиндров двигателя с левой стороны. Обозначение ЭБУ - 650.3763010 (обозначение фирмы BOSCH - 0 281 020 111).



1 - разъем жгута промежуточного (транспортного средства), 2 - разъем жгута датчиков; 3 - разъем жгута форсунок

Рисунок 2 – Электронный блок управления

Основными задачами блока управления являются получение информации от датчиков, ее обработка и управление исполнительными механизмами в соответствии с записанной в нем управляющей программой. ЭБУ регулирует количество впрыскиваемого топлива и начало подачи, работу системы рециркуляции отработавших газов. На основании полученной от датчиков информации о расходе топлива, частоте вращения коленчатого вала и температуре жидкости в системе охлаждения ЭБУ определяет оптимальное начало подачи топлива и передает соответствующий сигнал на дозирующее устройство ТНВД. Кроме того ЭБУ двигателя может взаимодействовать с блоками управления других систем транспортного средства.

1.2.1 УСТРОЙСТВО И ХАРАКТЕРИСТИКА

Печатная плата с электронными элементами помещается в металлическом корпусе ЭБУ. Датчики, исполнительные механизмы и кабели подачи напряжения соединяются с блоком управления через многостыревые разъёмы 1, 2 и 3, рисунок 2. Все контакты в этих разъёмах пронумерованы. Охлаждение ЭБУ осуществляется топливом, которое омывает блок управления по каналу внутри корпуса.

В корпусе ЭБУ установлен датчик атмосферного давления. Этот датчик участвует в вычислении коррекции подачи топлива при эксплуатации ТС в высокогорье.

Основные характеристики:

- 1 Масса ЭБУ приблизительно 1,6 кг
- 2 На блоке располагаются:
 - разъем 1 – разъем жгута промежуточного с 89 контактами;
 - разъем 2 – разъем жгута датчиков с 36 контактами;
 - разъем 3 – разъем жгута форсунок с 16 контактами.

- К контактам разъёмов подключены:
- 17 аналоговых входов, 4 частотных входа и 14 цифровых входов для получения параметров двигателя;
 - 4 ШИМ-выхода для управления исполнительными механизмами,
 - 8 (или 10 для двигателя ЯМЗ-536) высоковольтных выходов для управления форсунками,
 - 8 дискретных выходов для включения реле и сигнальных ламп и один частотный выход.
- 3 Время программирования при скорости передачи данных 38,4 кбод – 490 с
- 4 Напряжения питания, определяемые на контактных разъемах ЭБУ:
- а) номинальное напряжение:
- V_{BAT+} +28,8 В (+14,4 В);
 - V_{BAT-} 0 В;
- б) номинальная сила тока:
- ЭБУ функционирует без нагрузки (Т15 включен) < 350 мА ($V_{BAT+} = 12$ В);
 - < 260 мА ($V_{BAT+} = 24$ В);
 - ЭБУ в режиме ожидания (Т15 выключен) < 7,5 мА ($V_{BAT+} = 24$ В);
- в) рабочий диапазон напряжения питания ЭБУ:
- $V_{BATstartmin}$ (при холодном пуске двигателя) 6,0 В;
 - V_{BAT} (диапазон) 9,0 В – 32 В;
 - V_{BATmax} (не более 5 мин. работы) 36,0 В ($T_c < 40^\circ\text{C}$);
- 5 Центральный процессор:
- внутренняя флэш-память 512 кБ;
 - тактовая частота 56 МГц;
- 6 Память:
- внешняя флэш-память 2 МБ;
 - энергонезависимая память (EEPROM) 32 кБ.
- 7 Температурный диапазон работы ЭБУ минус 40 – плюс 105 (кратковременно до плюс 120)°С.

1.3 ИНТЕРФЕЙСЫ СВЯЗИ

Для взаимодействия ЭБУ двигателя с внешними устройствами используются интерфейсы K-Line (работа с диагностическим и инженерным оборудованием) и CAN (работа с диагностическим и инженерным оборудованием, а также с другими ЭБУ транспортного средства).

Физический уровень K-Line описан в стандарте ISO 9141, протокол передачи данных – в стандарте ISO 14230.

Физический, канальный и прикладной уровни CAN, используемого программного обеспечения ЭБУ двигателей ЯМЗ-530, описаны в стандартах SAE J 1939. Шина CAN обеспечивает сокращение количества проводов на ТС и одновременно с этим повышает надежность. Шина передачи данных состоит из двух проводов: CAN H и CAN L. К этим проводам подключены несколько различных систем, которые образуют коммуникационную сеть.

ВНИМАНИЕ! С ПОМОЩЬЮ МУЛЬТИМЕТРА НЕВОЗМОЖНО ИЗМЕРИТЬ ИЛИ ПРОВЕРИТЬ СИГНАЛ, ПЕРЕДАВАЕМЫЙ ПО ШИНЕ CAN. ДЛЯ ТОГО ЧТОБЫ УСТАНОВИТЬ ПРИЧИНУ НЕИСПРАВНОСТИ, СЛЕДУЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ КОДЫ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.

Колодка диагностического разъёма OBD-II с 16-ю контактами (2×8) для подключения диагностического оборудования, рисунок 3, имеет форму трапеции.

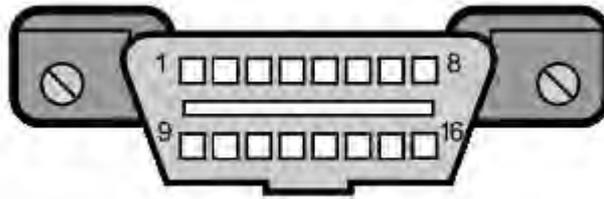


Рисунок 3 – Диагностический разъём OBD-II

Электрическая схема подключения разъёма приведена на рисунке А1 Приложения А. В соответствии со схемой ЭБУ двигателя, используются следующие контакты разъёма:

- 4 – «масса» кузова;
- 5 – сигнальное заземление;
- 6 – верхний провод CAN H (CAN High) высокоскоростной шины CAN Highspeed (ISO 15765-4, SAE-J2284);
- 7 – K-Line (ISO 9141-2 и ISO 14230);
- 14 – нижний провод CAN L (CAN Low) высокоскоростной шины CAN Highspeed (ISO 15765-4, SAE-J2284);
- 16 – питание «+» от АКБ;
- остальные контакты использует производитель ТС.

1.4 ДАТЧИКИ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ

Датчики температуры представляют собой термозависимый резистор с отрицательным коэффициентом сопротивления (NTC), т.е. сопротивление уменьшается с повышением температуры окружающей среды. Напряжение сигнала датчика обратно пропорционально температуре. Чем выше температура, тем ниже напряжение сигнала и наоборот.

Датчики давления измеряют абсолютное давление, т.е. сумму атмосферного и избыточного давления. Напряжение сигнала датчика прямо пропорционально давлению. Высокое давление соответствует высокому напряжению сигнала и наоборот.

Характеристики датчиков хранятся в памяти ЭБУ, которая определяет температуру и давление как функцию полученного значения напряжения.

1.4.1 МЕСТО УСТАНОВКИ ДАТЧИКОВ

Датчики регистрируют рабочие параметры (давления, температуры, частоту вращения коленчатого вала и др.) и задаваемые величины (положение педали акселератора, положение заслонки рециркуляции ОГ и др.) и превращают их в электрические сигналы.

Места установки датчиков на двигателях семейства ЯМЗ-530 показаны на рисунке 4. Для лучшего восприятия виды двигателей на рисунке несколько упрощены. Расположение датчиков на конкретных двигателях может несколько отличаться от того, что показано на рисунке, и зависит от назначения двигателя.

Назначение и обозначение датчиков приведено в таблице 1.

Электрическая схема подключения датчиков приведена в Приложении А на рисунке А1. Большинство датчиков и исполнительных механизмов, необходимых для управления работой двигателя, подключено к жгуту датчиков или форсунок.

Схема подключения датчиков и исполнительных механизмов к жгуту датчиков и форсунок для двигателей семейства ЯМЗ-530 одинакова. Некоторые датчики и исполнительные механизмы, связанные с электрической схемой ТС, например, датчики педали акселератора, подключены к промежуточному жгуту ТС. Поскольку потребители могут устанавливать собственный промежуточный жгут, то схема подключения некоторых датчиков в этом жгуте, в зависимости от модели двигателя и ТС, может отличаться.

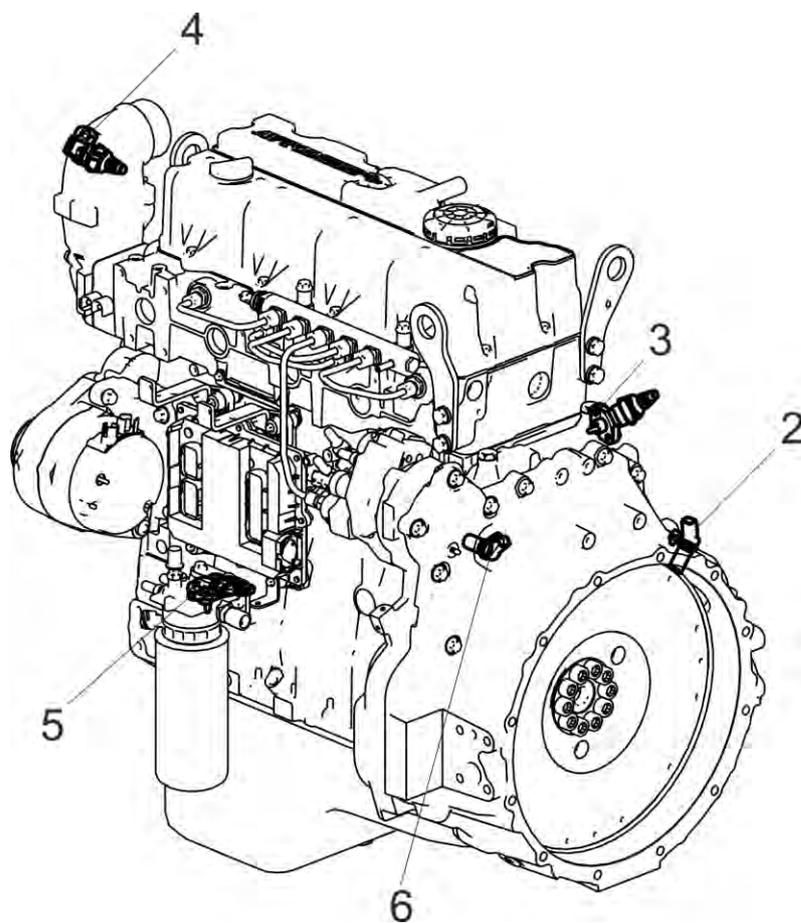
На схеме (см. рисунок А1) и на рисунках разъемов датчиков, приведенных в инструкции, подсоединение проводов к контактам датчиков обозначаются цифрами, например, «1.81, 2.10, 3.09». Цифры 1, 2 и 3, стоящие в начале обозначения (перед точкой),

указывают наименование разъема ЭБУ или жгута, к которому подключен датчик, см. п.1.2.1, а именно: 1 - жгут промежуточный (для транспортного средства), 2 - жгут датчиков; 3 - жгут форсунок. Последние две цифры, стоящие в обозначении после точки, указывают обозначение контактов в соответствующем разъеме жгута (например, «2.10» обозначает, что контакт датчика частоты вращения распределительного вала соединен жгутом датчиков с контактом № 10 разъёма 2 электронного блока управления).

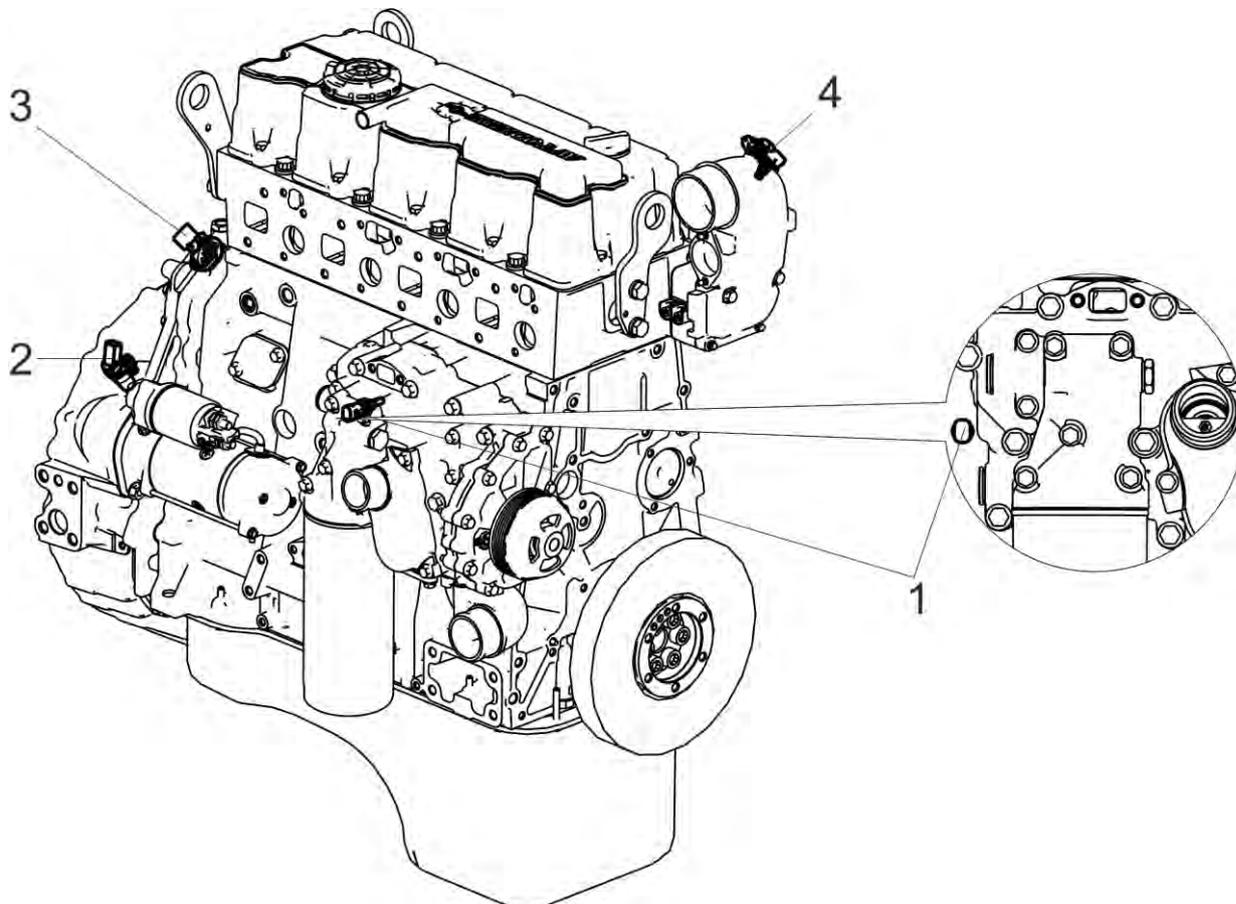
1.4.2 ОТКАЗЫ ДАТЧИКОВ

Отказ любого из датчиков может быть вызван следующими неисправностями:

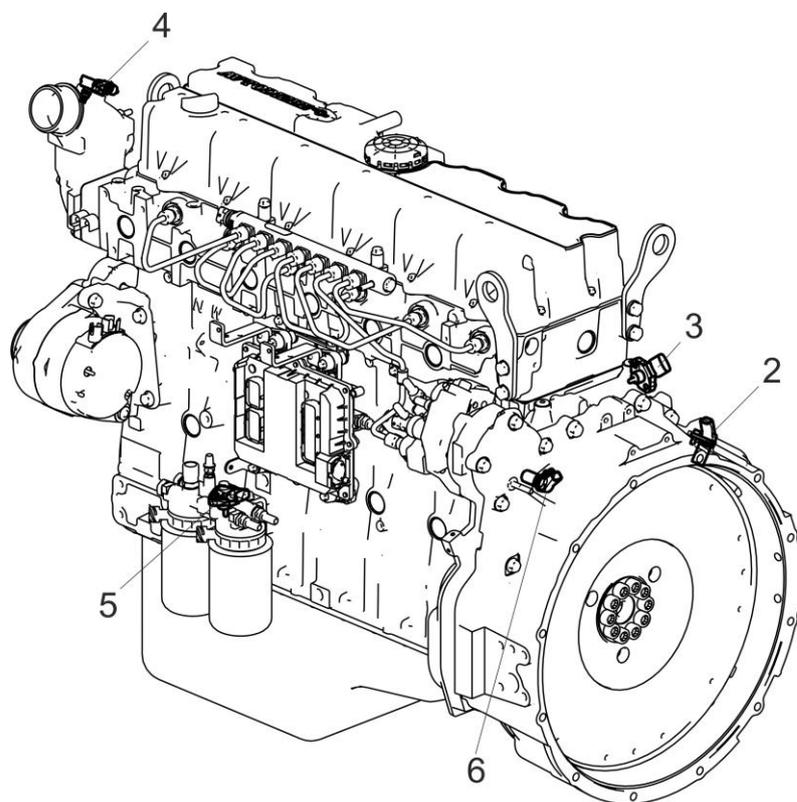
- Выходная цепь датчика разомкнута или имеет обрыв.
- Короткое замыкание вывода датчика на "+" или на массу аккумуляторной батареи.
- Показания датчика выходят за пределы регламентированного диапазона.



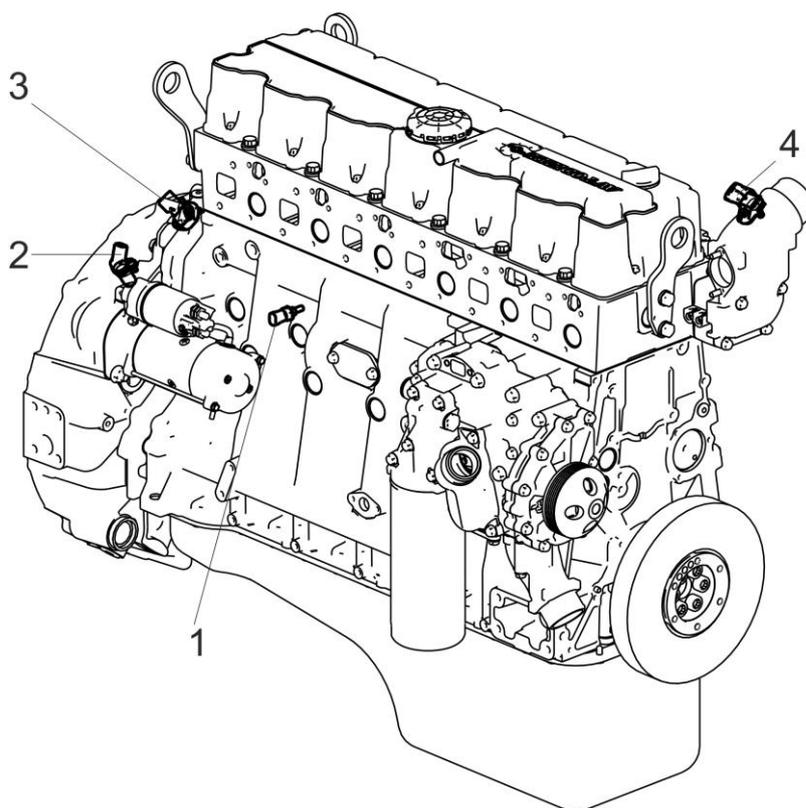
а) – Расположение датчиков на четырехцилиндровых двигателях типа ЯМЗ-5340. Вид слева



б) - Расположение датчиков на четырехцилиндровых двигателях типа ЯМЗ-5340. Вид справа



в) - Расположение датчиков на шестицилиндровых двигателях типа ЯМЗ-536. Вид слева



г) - Расположение датчиков на шестицилиндровых двигателях типа ЯМЗ-536. Вид справа

1 - датчик температуры охлаждающей жидкости; 2 - датчик частоты вращения коленчатого вала; 3 - датчик температуры и давления масла; 4 - датчик температуры и давления воздуха; 5 - датчик температуры и давления топлива; 6 - датчик частоты вращения распределительного вала

Рисунок 4 – Расположение датчиков

Таблица 1 - Датчики контроля параметров работы двигателя

№ п/п	Датчик (тип датчика)	Обозначение ОАО «Автодизель» и ф. «BOSCH»	Диапазон измерений	Основные функции	Реакция системы в случае неисправности
			характеристика		
1	Датчик атмосферного давления воздуха, встроенный в ЭБУ	Встроен в ЭБУ ф. Bosch	(60...115) кПа абс. Измеряет атмосферное давление в месте размещения ЭБУ	Служит для расчета коррекции цикловой подачи по атмосферному давлению	Назначается давление по умолчанию
2	Датчик частоты вращения коленчатого вала DG6 (индуктивный) ф. Bosch	650.1130544 0 281 002 315	(0 ... n _{max}) мин ⁻¹	Определяет частоту вращения и положение коленчатого вала для расчета момента начала впрыска и количества впрыскиваемого топлива	Включается лампа, затруднен пуск двигателя, максимальная частота вращения на холостом ходу не ограничивается, ограничивается мощность
3	Датчик частоты вращения распределительного вала DG6 (индуктивный) ф. Bosch	650.1130544 0 281 002 315	(0 ... n _{max}) мин ⁻¹	Определение положения первого цилиндра при пуске двигателя	Включается лампа, затруднен пуск двигателя, ограничивается максимальная частота вращения на холостом ходу до 2190 мин ⁻¹ , ограничивается мощность
4	Датчик давления и температуры наддувочного воздуха DS-S3-TF (пьезорезистивный датчик давления с NTC-резистором датчика температуры) ф. Bosch	651.1130548 0 281 006 102	(50...400) кПа абс. (минус 40...плюс 125)°С. Измеряет абсолютное давление и температуру воздуха на входе в двигатель после ОНВ	Служит для вычисления расхода воздуха, определения дымности отработавших газов и управления наддувом (для некоторых ТКР)	Назначается температура воздуха 30°С, давление 140 кПа. Ограничивается максимальная частота вращения на холостом ходу до 2000 мин ⁻¹ , ограничивается мощность

Продолжение таблицы 1

№ п/п	Датчик (тип датчика)	Обозначение ОАО «Автодизель» и ф. «BOSCH»	Диапазон измерений	Основные функции	Реакция системы в случае неисправности
			характеристика		
5	Датчик давления и температуры масла DS-K-TF (пьезорезистивный датчик давления с NTC-резистором датчика температуры) ф. Bosch	5340.1130552 0 261 230 112	(50...1000) кПа абс. (минус 40...плюс 125)°С. Измеряет давление и температуру масла в системе смазки после сервисного модуля	Служит для диагностики неисправностей системы смазки двигателя	При выходе показаний за пределы рабочего диапазона включается лампа, назначается давление масла 6 кПа, а температура приравнивается к значению температуры ОЖ. Двигатель не ограничивается
6	Датчик давления и температуры топлива DS-K-TF (пьезорезистивный датчик давления с NTC-резистором датчика температуры) ф. Bosch	5340.1130 552 0 261 230 112	(50...1000) кПа абс. (минус 40...плюс 125)°С. Измеряет давление и температуру топлива на входе в фильтр тонкой очистки	Используется для корректирования цикловой подачи топлива и интервала обслуживания топливных фильтров предварительной и тонкой очистки	Включается лампа, назначается по умолчанию давление топлива 1000 кПа (10 кгс/см ²) и температура 60°С. Двигатель не ограничивается
7	Датчик температуры охлаждающей жидкости TF-W (терморезисторный) ф. Bosch	650.1130556 0 281 002 209	(минус 40...плюс 130)°С. Информировать о текущей температуре ОЖ	Температура ОЖ, используется ЭБУ для корректировки параметров подачи топлива	Температура ОЖ, приравнивается к значению температуры масла, максимальная частота вращения на холостом ходу не ограничивается, ограничивается мощность
8	Датчик давления топлива в рампе DS-HD-RDS4.2 (тензорезистивный) ф. Bosch	Нет (поставляется с рампой) 0 281 002 930	(0...200) МПа. Измеряет давление топлива в рампе	Используется ЭБУ для управления параметрами топливоподачи	Включается лампа, устанавливается давление топлива в рампе 88-92 МПа (880-920 кгс/см ²), ограничивается максимальная частота вращения на холостом ходу до 1800 мин ⁻¹ , ограничивается мощность

Окончание таблицы 1

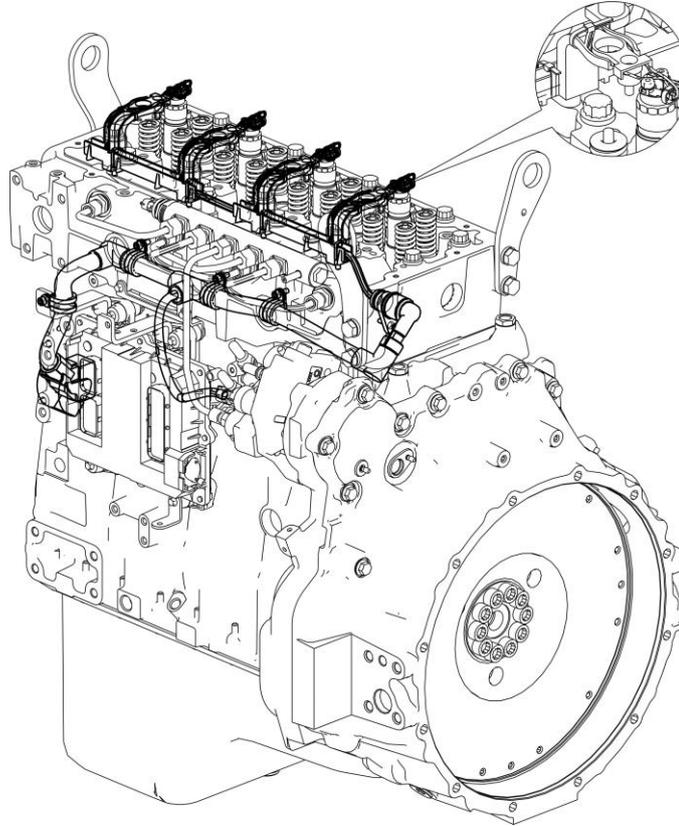
№ п/п	Датчик (тип датчика)	Обозначение ОАО «Автодизель» и ф. «BOSCH»	Диапазон измерений	Основные функции	Реакция системы в случае неисправности
			характеристика		
9	Датчик положения заслонки рециркуляции отработавших газов (РОГ) GT* ф. GT Group	5340.1213015 (обозначение заслонки в сборе с клапаном)	Определяет положение заслонки РОГ	Служит для регулирования рециркуляции отработавших газов	Заслонка РОГ остается открытой при обрыве питания, двигатель не ограничивается
10	Датчик температуры воздуха TF-L** (терморезисторный) ф. Bosch	651.1130564 0 280 130 039	(минус 30...плюс 130)°С. Измеряет температуру воздуха во впускном коллекторе	Служит для контроля системы рециркуляции отработавших газов	Ограничивается крутящий момент до 75% для автобусов, до 60% для грузовых автомобилей
11	Датчик дифференциального давления PE604-5019** (керамический) ф. CST под брендом «KAVLICO»	8.9548	(0...75) кПа. Измеряет перепад давления на сажевом фильтре	Служит для контроля состояния сажевого фильтра	Ограничения отсутствуют
12	Датчик положения педали акселератора P7000 ф. Teleflex	Нет (устанавливает завод-изготовитель ТС)	0...100%. Определяет угловое положение педали акселератора	Управление двигателем	Включается лампа, двигатель не реагирует на педаль, частота вращения на холостом ходу устанавливается равной 1000 мин ⁻¹ , ограничивается мощность
13	Дозирующее устройство с электромагнитным клапаном (MProp или MeUn) ф. Bosch	Нет (поставляется с ТНВД) 0 928 400 776	8...32 В. Определяет подачу топлива в ТНВД	Регулирует подачу топлива насосом высокого давления в рампу	Включается лампа, ограничивается максимальная частота вращения на холостом ходу до 1800 мин ⁻¹ , ограничивается мощность

* Для двигателей, оборудованных системой рециркуляции отработавших газов.

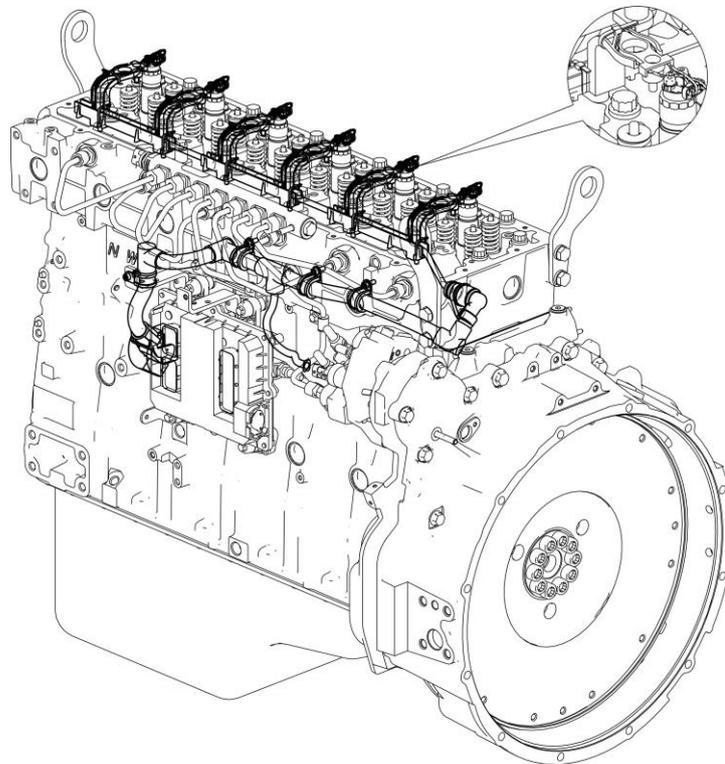
** Для двигателей с системой бортовой диагностики.

1.4.3 СХЕМА ПРОКЛАДКИ ЖГУТОВ

На рисунках 5-7 приведена схема прокладки жгутов и места их крепления хомутами и кабельными хомутами. Для лучшего восприятия виды двигателей на рисунках несколько упрощены.

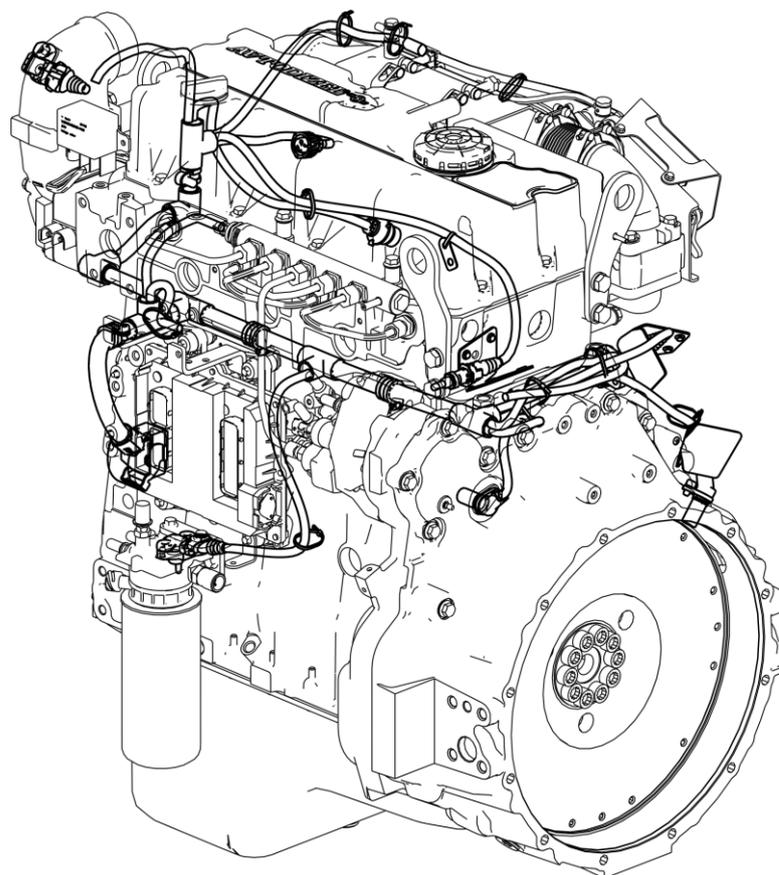


а) – Прокладка жгута форсунок на четырехцилиндровых двигателях типа ЯМЗ-5340

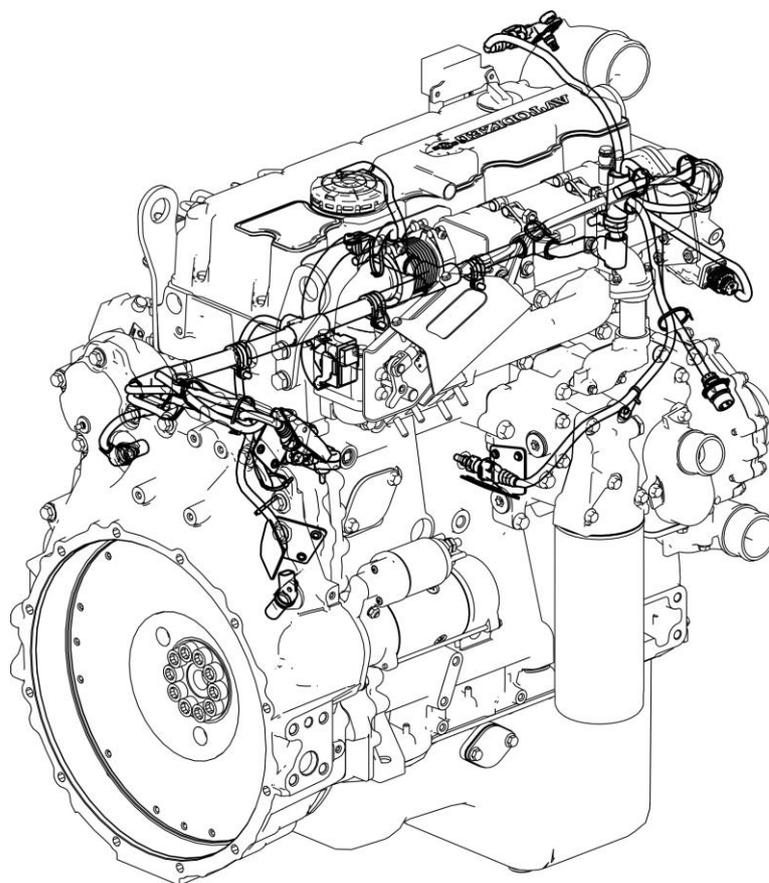


б) - Прокладка жгута форсунок на шестицилиндровых двигателях типа ЯМЗ-536

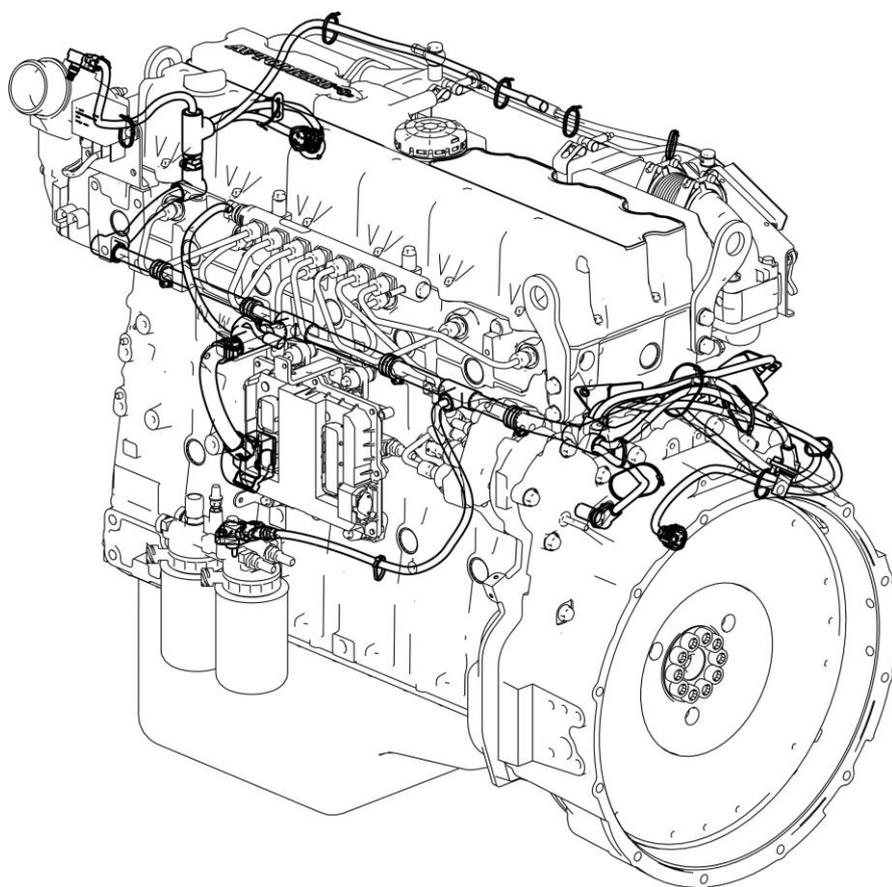
Рисунок 5 – Схема прокладки жгута форсунок



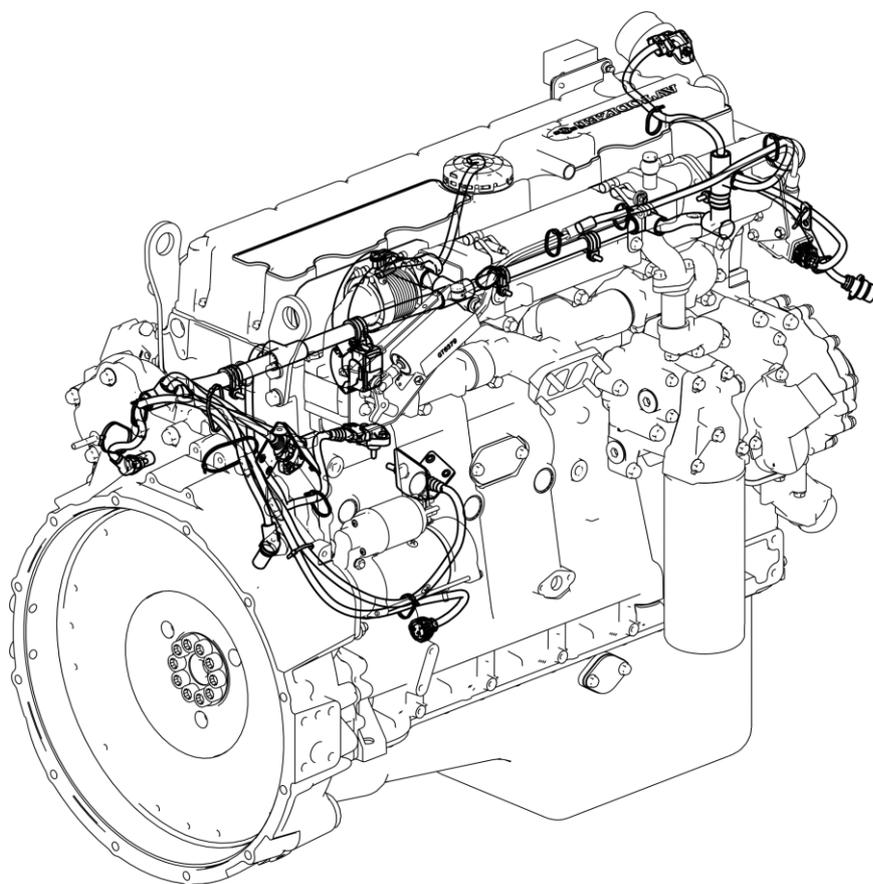
а) - Прокладка жгута датчиков на четырехцилиндровых двигателях типа YMZ-5340. Вид слева



б) - Прокладка жгута датчиков на четырехцилиндровых двигателях типа YMZ-5340. Вид справа

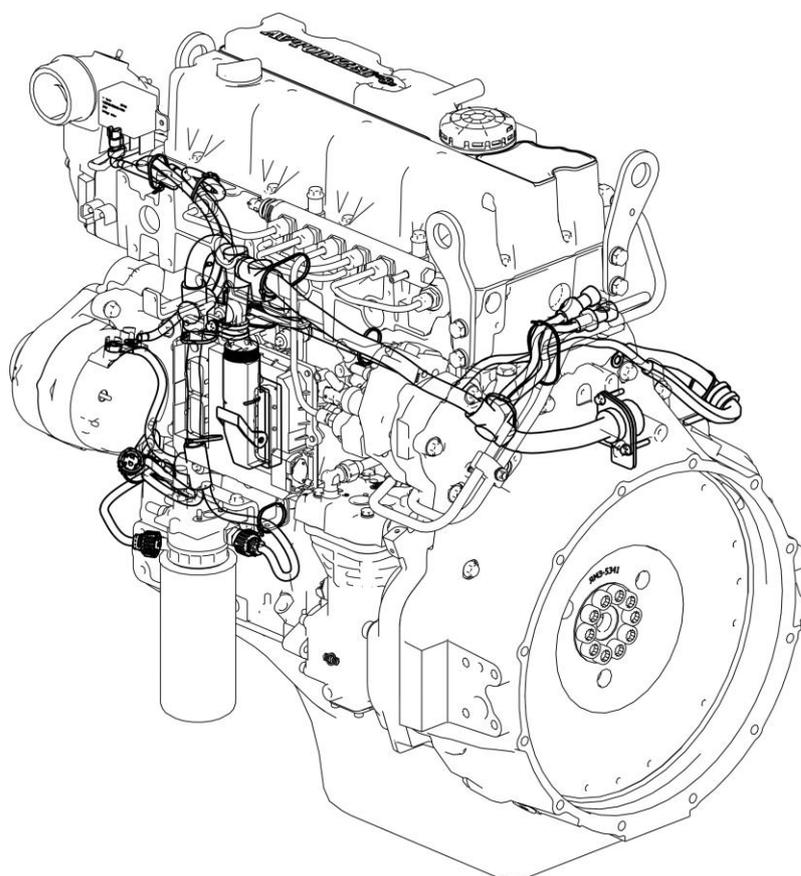


в) - Прокладка жгута датчиков на шестицилиндровых двигателях типа YMZ-536. Вид слева

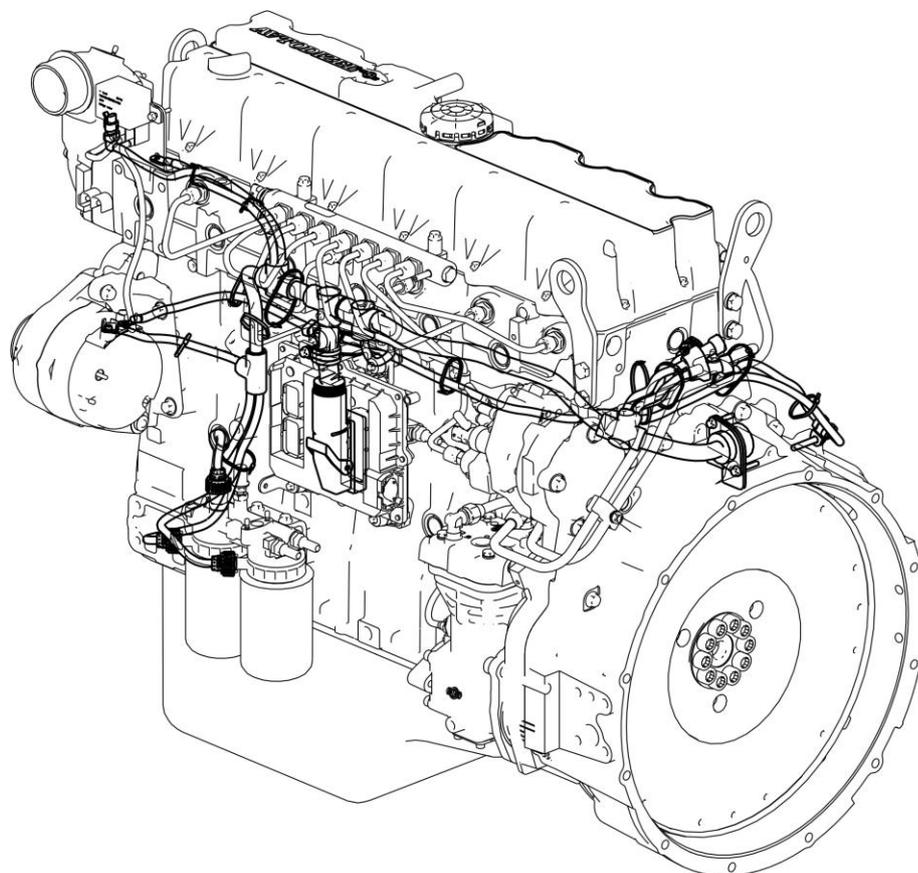


г) - Прокладка жгута датчиков на шестицилиндровых двигателях типа YMZ-536. Вид справа

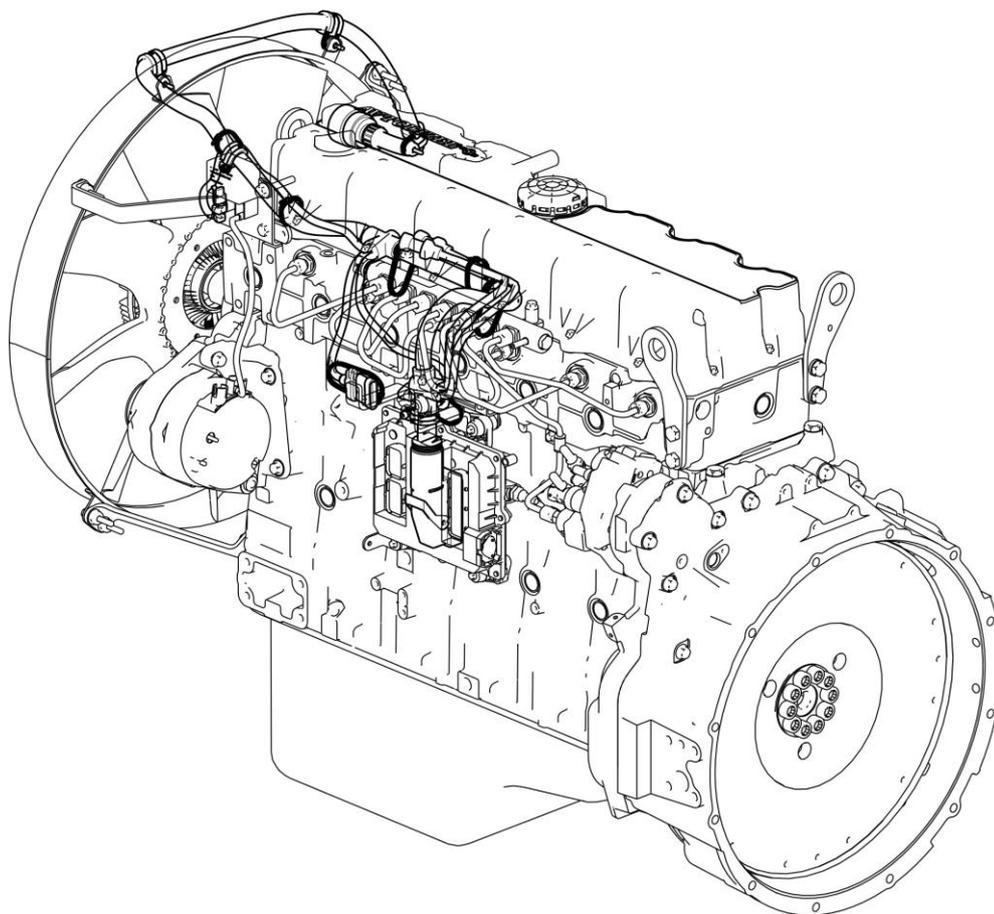
Рисунок 6 - Схема прокладки жгута датчиков



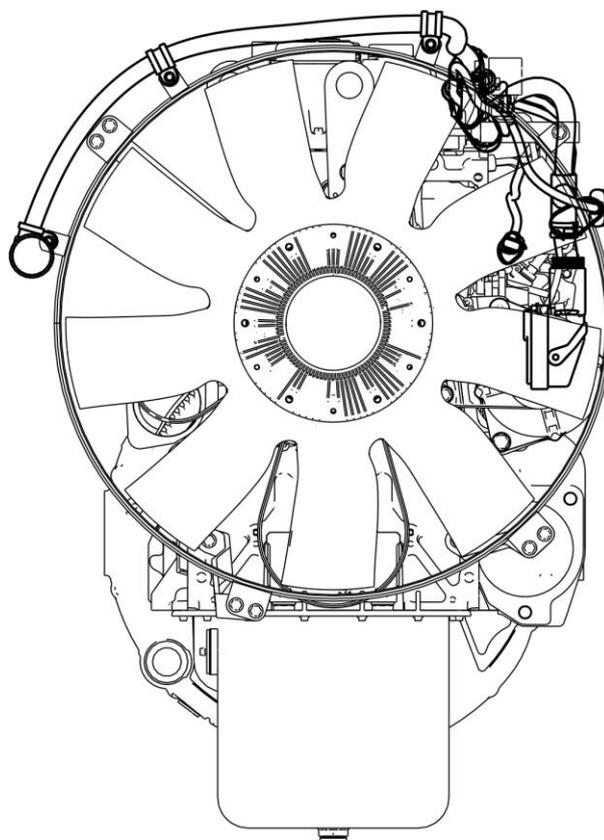
а) - Прокладка жгута промежуточного на четырехцилиндровых двигателях типа ЯМЗ-5340, устанавливаемых на автомобили ОАО «АЗ «УРАЛ»



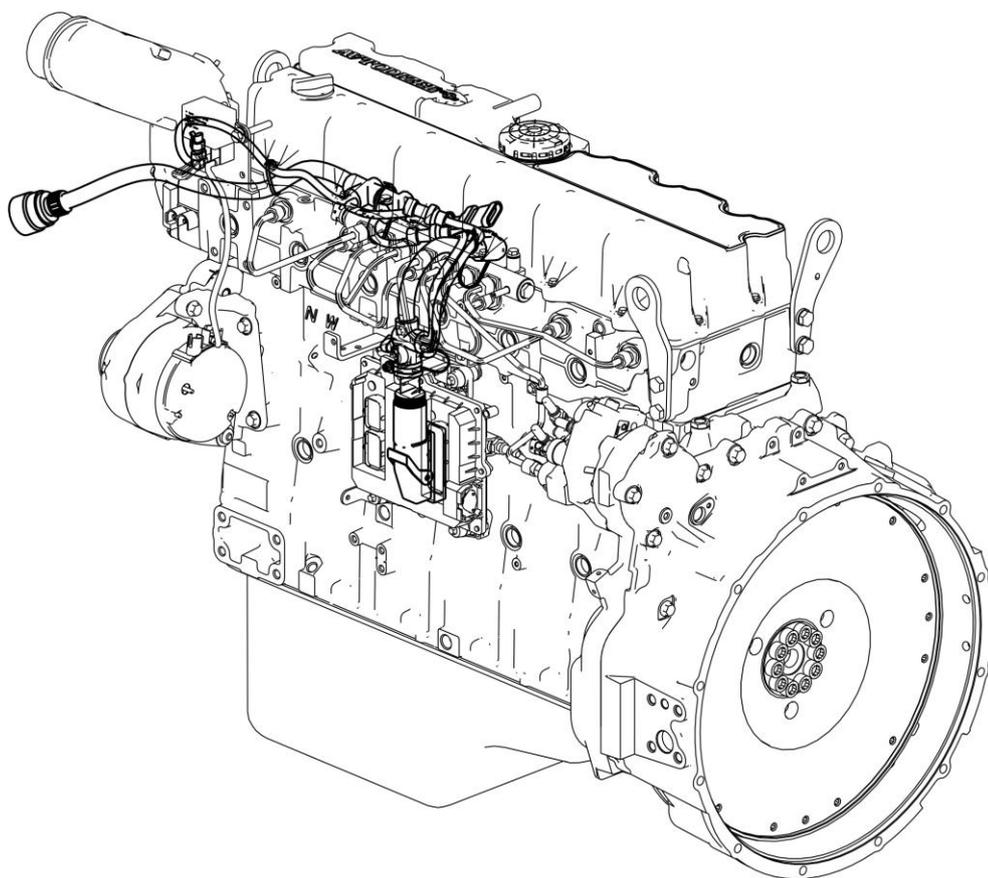
б) - Прокладка жгута промежуточного на шестицилиндровых двигателях типа ЯМЗ-536, устанавливаемых на автомобили ОАО «АЗ «УРАЛ»



в) - Прокладка жгута промежуточного на шестицилиндровых двигателях типа ЯМЗ-536, устанавливаемых на автомобили ОАО «МАЗ». Вид слева



г) - Прокладка жгута промежуточного на шестицилиндровых двигателях типа ЯМЗ-536, устанавливаемых на автомобили ОАО «МАЗ». Вид спереди



д) - Прокладка жгута промежуточного на шестицилиндровых двигателях типа ЯМЗ-536, устанавливаемых на автомобили ПАО «АвтоКрАЗ»

Рисунок 7 - Схема прокладки жгута промежуточного

Схема прокладки жгутов (форсунок, датчиков и промежуточного), в зависимости от комплектации двигателя, может отличаться от приведенных на рисунках 5 – 7.

Двигатели, поставляемые на автобусы ООО «ЛиАЗ» и ООО «ПАЗ», автомобили ООО «ОИЦ» и ООО «ВИЦ», промежуточным жгутом не комплектуются.

1.4.4 ДАТЧИКИ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ DG6

Сенсорные системы распределительного и коленчатого валов используются для определения частоты вращения коленчатого вала и положения ВМТ поршней двигателя. Каждая сенсорная система состоит из импульсного колеса (с отверстиями по кругу) и соответствующего датчика, которым определяются положения вала и угловые соотношения (так называемая «синхронизация» валов). Эти данные, в свою очередь, предоставляют информацию о положении поршня двигателя.

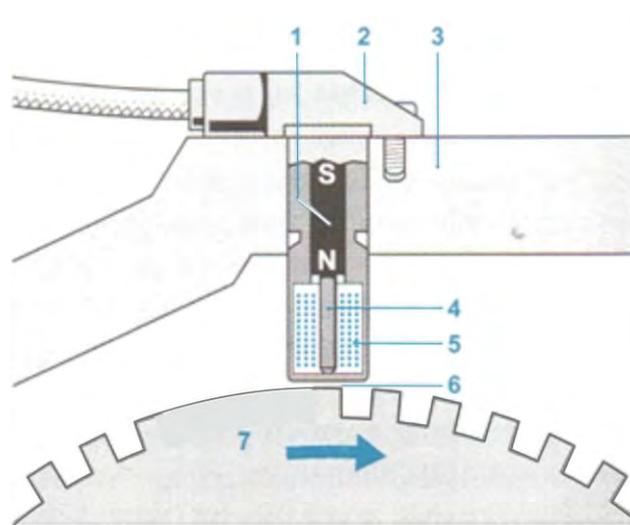
Положения коленчатого и распределительного валов определяется с помощью датчиков частоты вращения двигателя **DG6**.

Датчик частоты вращения двигателя **DG6** является пассивным, индуктивным (или генераторным) датчиком.

1.4.4.1 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ДАТЧИКА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

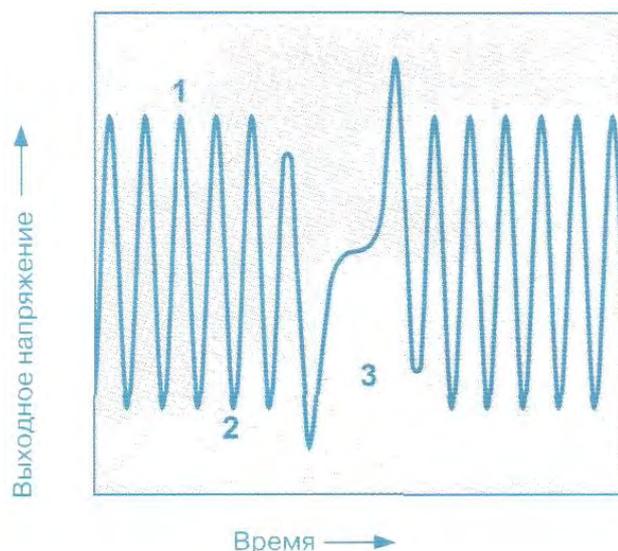
Датчик монтируется напротив ферромагнитного импульсного колеса 7 (например, маховик коленчатого вала), рисунок 8, и отделен от него воздушным зазором. Датчик содержит мягкий железный сердечник 4 (полюсный наконечник), который окружен катушкой индуктивности 5. Полюсный наконечник соединен с постоянным магнитом 1. Магнитное поле проходит через полюсный наконечник внутрь импульсного колеса. Интенсивность магнитного потока, проходящего через катушку, зависит от того, что находится напротив датчика зуб или паз (отверстие) импульсного колеса. Зуб вызывает усиление, а паз, наоборот, ослабление интенсивности магнитного потока. Эти изменения наводят (индуцируют) в катушке электродвижущую силу (ЭДС), выражаемую в синусоидальном выходном напряжении, рисунок 9, которое пропорционально частоте вращения вала. Амплитуда переменного напряжения сильно растет с увеличением частоты вращения (от нескольких мВ до 100 В). Достаточная для регистрации датчиком амплитуда напряжения возникает, начиная с частоты вращения вала, равной 30 мин^{-1} .

Геометрические формы паза (отверстия) и полюсного наконечника должны соответствовать друг другу. Система обработки сигналов преобразует выходное напряжение с импульсами синусоидальной формы с переменной амплитудой (аналоговый синусоидальный сигнал) в напряжение с импульсами прямоугольной формы с постоянной амплитудой (цифровой сигнал). Аналого-цифровое преобразование осуществляется в микропроцессоре блока управления.



1 - постоянный магнит; 2 - корпус датчика; 3 - картер маховика; 4 - полюсный наконечник; 5 - катушка индуктивности; 6 - воздушный зазор; 7 - импульсное колесо с опорной меткой (маховик)

Рисунок 8 – Индуктивный датчик частоты вращения коленчатого вала (устройство)



1 – зуб; 2 – паз (отверстие) между зубьями; 3 – опорная метка

Рисунок 9 - График сигнала индуктивного датчика частоты вращения коленчатого вала

1.4.4.2 ДАТЧИК ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

Датчик частоты вращения коленчатого вала, рисунок 10, также называемый датчиком скорости двигателя или датчиком синхронизации, установлен в верхней части картера маховика с правой стороны, если смотреть со стороны маховика, рисунок 4.

С помощью датчика частоты вращения коленчатого вала определяется частота вращения и угловое положение коленчатого вала (положение поршня) относительно верхней мёртвой точки (ВМТ) в цилиндрах двигателя. Используя информацию с датчика, ЭБУ двигателя рассчитывает начало подачи и количество впрыскиваемого топлива для каждого отдельного цилиндра.

Частота вращения рассчитывается по времени периода импульсов датчика.

Сигнал датчика частоты вращения - одна из самых важных величин для системы электронного управления двигателем.



Рисунок 10 - Датчик частоты вращения коленчатого вала DG6

Импульсное колесо датчика одновременно является маховиком, на наружном диаметре которого имеются 58 (60 минус 2) радиальных отверстий, расположенных через 6° , рисунок 11. Пробел в 18° (два отсутствующих отверстия) является базовой меткой и служит для определения углового положения коленчатого вала двигателя в пределах 720° и увязан с определенным положением коленчатого вала по отношению к ВМТ первого цилиндра. Маховик ориентирован с помощью штифта и закреплен на коленчатом валу.

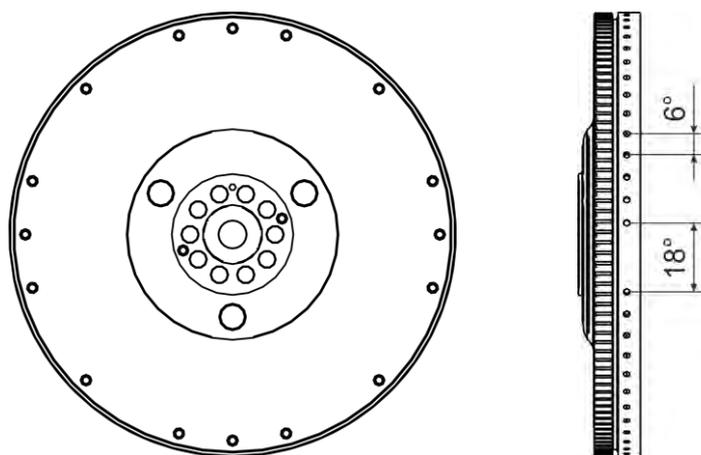


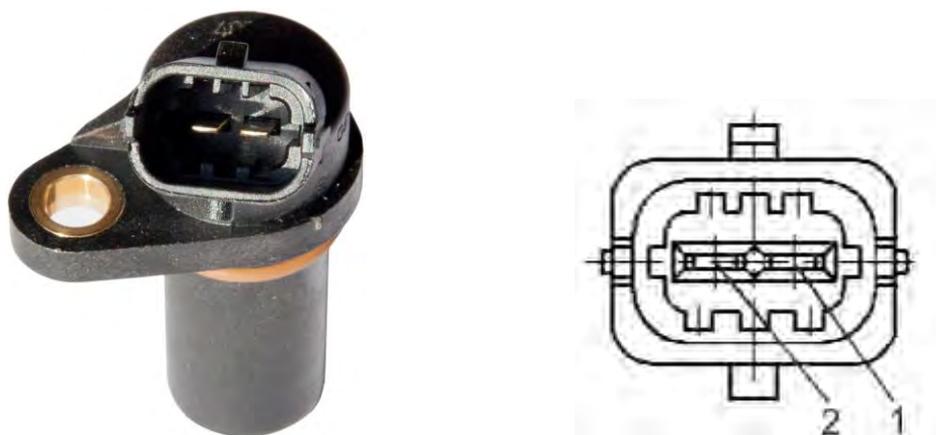
Рисунок 11 – Маховик

1.4.4.2.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ДАТЧИКА

- Сопротивление катушки при 20°C: $R_w = 860 \text{ Ом} \pm 10\%$;
- Индуктивность на частоте 1 кГц (последовательное подключение): $370 \pm 60 \text{ мГн}$ (без намагничивающихся деталей крепежа);
- Воздушный зазор (расстояние между датчиком и импульсным колесом): 0,3...1,8 мм.

1.4.4.2.2 КОНФИГУРАЦИЯ РАЗЪЁМА

Конфигурация разъёма датчика частоты вращения коленчатого вала приведена на рисунке 12.



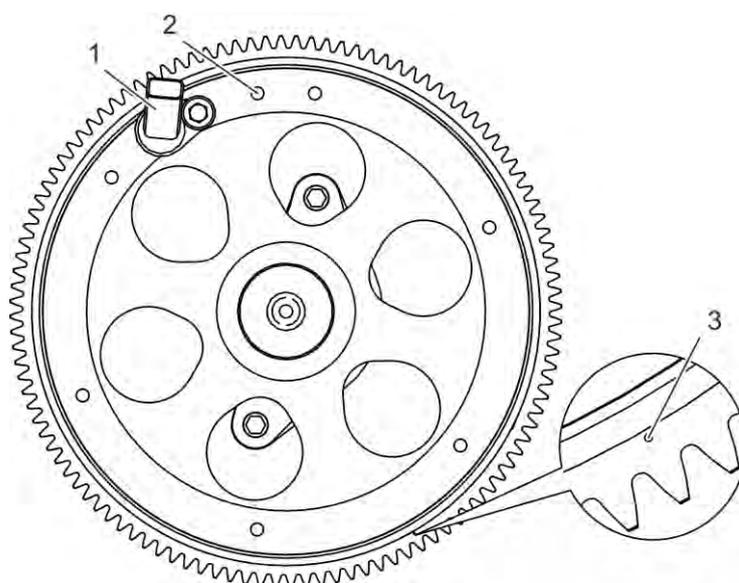
- Контакт 1 (провод 2.23) – ЭБУ контакт 2.23 масса датчика;
- Контакт 2 (провод 2.19) – ЭБУ контакт 2.19 выходной сигнал

Рисунок 12 - Конфигурация разъёма

1.4.4.3 ДАТЧИК ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА

Датчик частоты вращения распределительного вала, также называемый датчиком фазы, аналогичен датчику частоты вращения коленчатого вала и установлен на картер маховика с левой стороны, если смотреть со стороны маховика, рисунок 4. Частота вращения распределительного вала в два раза меньше частоты вращения коленчатого вала. ЭБУ, получая сигналы от датчика распределительного вала, определяет положение поршня первого цилиндра в ВМТ на такте сжатия и обеспечивает последовательное впрыскивание топлива в соответствии с порядком работы цилиндров двигателя.

Импульсное колесо датчика одновременно является шестерней распределительного вала и называется фазовой шестерней, рисунок 13.

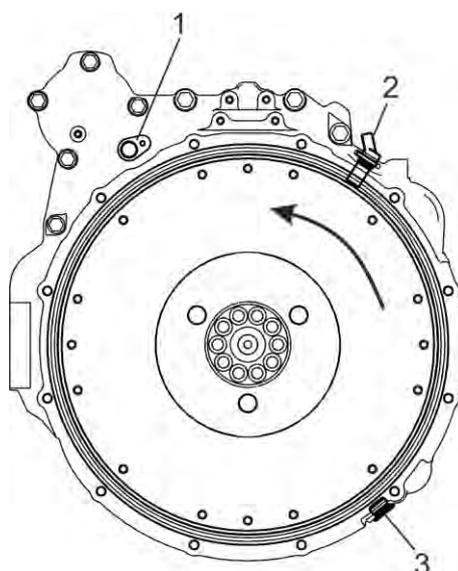


1 - датчик частоты вращения распределительного вала DG6; 2 - синхронная метка;
3 – установочная метка положения распределительного вала

Рисунок 13 – Шестерня распределительного вала шестицилиндрового двигателя

На торце шестерни выполнены, в виде аксиальных отверстий, фазовые метки на каждый цилиндр. Количество отверстий составляет $Z+1$, где Z – число цилиндров, а 1 – дополнительное отверстие, используемое для синхронизации (например, для шестицилиндровых двигателей количество отверстий равно $6+1$). Дополнительное отверстие или синхронная метка 2, рисунок 13, имеет определенный угловой интервал по отношению к фазовой метке цилиндра и расположена сразу за одной из них. Метка служит для определения углового положения распределительного вала двигателя в пределах 720° поворота коленчатого вала.

Фазовые метки через равномерные промежутки распределены по шестерне, тем самым, вместе с датчиком коленчатого вала, ЭБУ определяет начало воспламенения топлива в ВМТ 1-го цилиндра, рисунок 14.

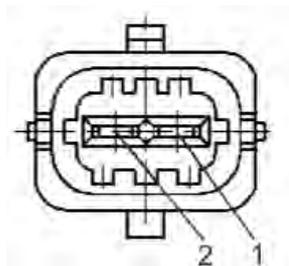


1 - датчик частоты вращения распределительного вала; 2- датчик частоты вращения коленчатого вала; 3 – пробка смотрового отверстия для определения ВМТ 1-го цилиндра

Рисунок 14 - Определение ВМТ 1-го цилиндра, вид со стороны маховика

1.4.4.3.1 КОНФИГУРАЦИЯ РАЗЪЁМА

Конфигурация разъёма датчика частоты вращения распределительного вала приведена на рисунке 15.



- Контакт 1 (провод 2.09) – ЭБУ контакт 2.09 выходной сигнал;
- Контакт 2 (провод 2.10) – ЭБУ контакт 2.10 масса датчика

Рисунок 15 – Конфигурация разъёма

1.4.4.4 ОТКАЗ ДАТЧИКОВ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ АНАЛИЗ ЧИСЛА ОБОРОТОВ

С помощью датчиков частоты вращения коленчатого и распределительного валов блок управления способен точно определять положение поршня в ВМТ на такте сжатия и начало впрыскивания топлива в соответствии с порядком работы цилиндров двигателя. При отказе датчиков частоты вращения ЭБУ сигнализирует об ошибке посредством диагностической лампы. При выходе из строя одного из датчиков двигатель способен запуститься и работать в режиме ограничения крутящего момента. В этом случае, определение частоты вращения двигателя, положения поршней и порядка работы цилиндров осуществляется исправным датчиком DG6.

ПРОЦЕСС ПУСКА ПРИ НЕИСПРАВНЫХ ДАТЧИКАХ

При отказе одного из датчиков частоты вращения пуск двигателя и его работа возможны.

При работе **только с датчиком частоты вращения коленчатого вала** в процессе пуска осуществляются пробные впрыски топлива в ВМТ (на такте выпуска и на такте сжатия), так как система ЭСУД без датчика распределительного вала сначала должна найти «правильную» ВМТ (такт сжатия), в которой происходит воспламенение. При распознавании блоком управления повышения частоты вращения, т.е. переход с частот прокрутки вала двигателя стартером $80-200 \text{ мин}^{-1}$ до холостого хода $700-750 \text{ мин}^{-1}$ (воспламенение топлива), «правильная» ВМТ им будет найдена, и двигатель пустится.

При работе **только с датчиком частоты вращения распределительного вала** блок управления, по запрограммированной в нем коррекции угла, позволяет определять «правильный» момент впрыска топлива и без точного распознавания угла коленчатого вала (положения поршня в ВМТ на такте сжатия).

ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТИ ДАТЧИКА

Диагностика исправности датчика **DG6** осуществляется путем измерения сопротивления между контактами разъёма. Сопротивление катушки составляет приблизительно $860 \text{ Ом} \pm 10\%$. Этот метод, однако, не дает достоверной информации о исправности, потому что есть вероятность того, что обрыв провода в катушке не определился.

1.4.5 ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ НАДУВОЧНОГО ВОЗДУХА

Датчик давления наддува со встроенным датчиком температуры **DS-S3-TF**, рисунок 16, служит для оценки абсолютного давления и температуры наддувочного воздуха на выходе из турбокомпрессора, а также используется для контроля системы рециркуляции ОГ.

Датчик расположен на впускном патрубке (после ОНВ), рисунок 4.



Рисунок 16 - Датчик давления и температуры наддувочного воздуха (внешний вид и нумерация контактов)

ЭБУ, получая от датчика значения давления и температуры наддувочного воздуха, рассчитывает массовый расход воздуха двигателя.

Значения, получаемые с датчика давления и температуры наддувочного воздуха, могут быть использованы следующими функциями программы ЭБУ:

- защита от перегрева;
- коррекция цикловой подачи для уменьшения дымности;
- корректировка степени рециркуляции отработавших газов;
- работа устройства облегчения пуска (например, предпусковой подогреватель воздуха на входе в двигатель) и др.

1.4.5.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ДАТЧИКА

Рабочие характеристики датчика давления представлены в таблице 2.

Таблица 2

Параметр	Значение		
	мин.	ном.	макс.
Диапазон давлений p_{abs} , кПа	50		400
Диапазон температур t , °C	минус 40		плюс 130
Напряжение питания U_S , В	4,75	5,0	5,25
Ток питания I_S при $U_S = 5$ В, мА	6,0	9,0	12,5
Ток выходной нагрузки I_L , мА	-1,0		0,5
Сопротивление, кОм: нагрузки для U_S $R_{pull-up}$ или для заземления $R_{pull-down}$	5,0 10,0		
Емкость нагрузки C_L , нФ			12
Время отклика $t_{10/90}$, мс			1,0
Нижний предел при $U_S = 5$ В $U_{out,min}$, В	0,25	0,3	0,35
Верхний предел при $U_S = 5$ В $U_{out,max}$, В	4,65	4,7	4,75
Выходное сопротивление ¹⁾ на землю, U_S отключено R_{lo} , кОм	1,0	1,6	2,0
Выходное сопротивление ¹⁾ на U_S , без заземления R_{hi} , кОм	1,0	1,6	2,0

¹⁾ справедливо лишь для измерения напряжения <0,5 В

Выходное напряжение лежит в диапазоне 0...5 В и подается к ЭБУ, который по этому напряжению рассчитывает величину давления и диагностирует электрическую цепь. Напряжение выходного сигнала от абсолютного давления может быть рассчитано, как

$$U_{\text{Out}} = (c_1 \cdot p_{\text{abs}} + c_0) \cdot U_S;$$

где U_{Out} - напряжение выходного сигнала в В;

U_S - напряжение питания в В;

p_{abs} - абсолютное давление в кПа;

$c_0 = 5/350$;

$c_1 = 0,8/350 \text{ кПа}^{-1}$;

Зависимость выходного напряжения от давления приведена на рисунке 17.

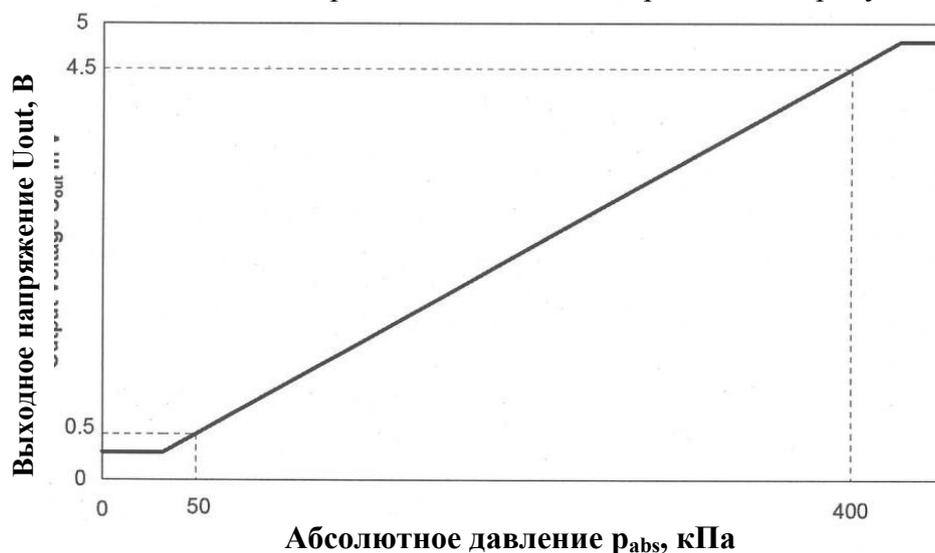


Рисунок 17 - Характеристика датчика давления при $U_S = 5,0 \text{ В}$

- Температурный диапазон: минус 40 - плюс 130°C.
- Номинальное напряжение: через последовательное сопротивление 1 кОм от источника питания 5 В или от источника постоянного тока $\leq 1 \text{ мА}$ для измерительных целей.
- Номинальное сопротивление при 20°C: 2,5 кОм $\pm 6\%$.

Зависимость сопротивления датчика от температуры приведена на рисунке 18.

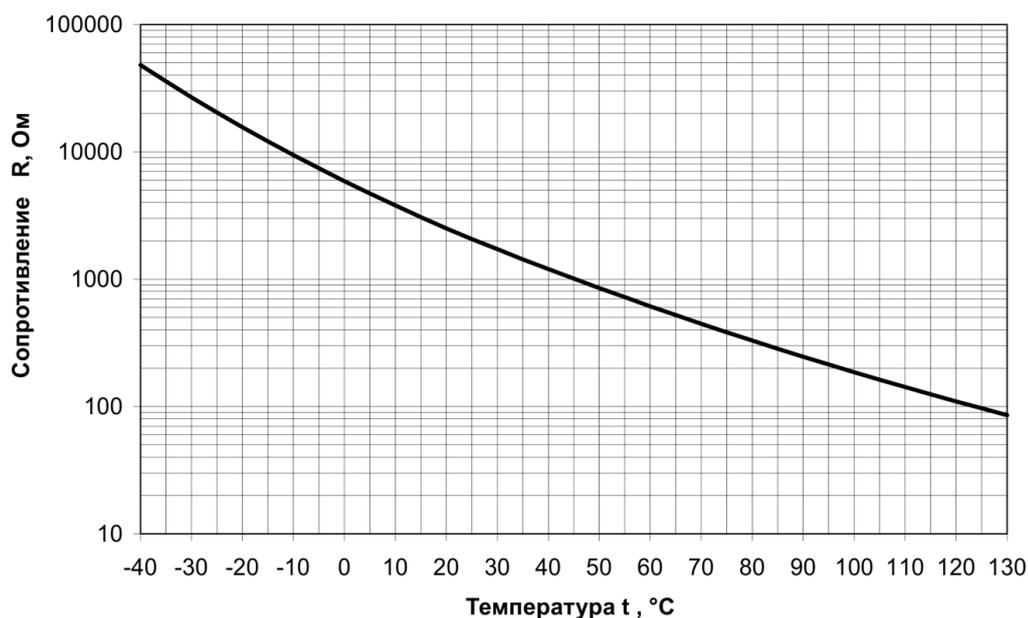


Рисунок 18 - Характеристика датчика температуры

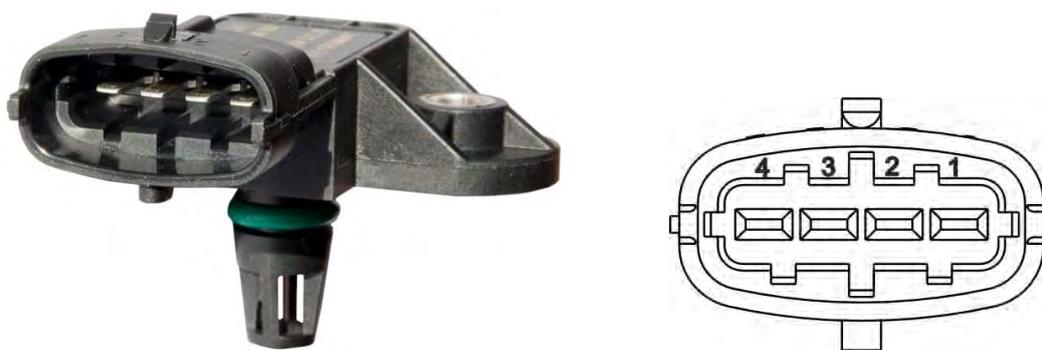
Для проверки показаний датчика измерение сопротивления проводится измерительным током ≤ 1 мА и после выдержки в течение ≥ 10 мин при температуре **минус 10, плюс 20 и 80°C**. Зависимости сопротивления от температуры $R(t)$ приведены в таблице 3.

Таблица 3

Температура, °С	Сопротивление R, Ом			Температура, °С	Сопротивление R, Ом		
	минимум	номинал	максимум		минимум	номинал	максимум
-40	43076	45303	47529	50	810,5	833,8	857,0
-35	32643	34273	35902	55	683,7	702,7	721,7
-30	24907	26108	27309	60	579,7	595,4	611,0
-25	19108	19999	20889	65	495,3	508,2	521,1
-20	14792	15458	16124	70	424,9	435,6	446,4
-15	11499	12000	12501	75	365,2	374,1	383,1
-10	9015	9395	9775	80	315,0	322,5	329,9
-5	7123	7413	7704	85	273,2	279,5	285,8
0	5671	5895	6118	90	237,8	243,1	248,4
5	4537	4711	4884	95	208,1	212,6	217,1
10	3656	3791	3927	100	182,9	186,6	190,3
15	2962	3068	3174	105	160,3	163,8	167,2
20	2416	2499	2583	110	141,0	144,2	147,3
25	1990	2056	2123	115	124,4	127,3	130,1
30	1653	1706	1760	120	110,1	112,7	115,2
35	1368	1411	1455	125	97,81	100,2	102,5
40	1139	1174	1209	130	87,13	89,28	91,43
45	959,0	987,4	1016				

1.4.5.2 КОНФИГУРАЦИЯ РАЗЪЁМА

Конфигурация разъёма датчика давления и температуры наддувочного воздуха приведена на рисунке 19.



- Контакт 1 (провод 2.25) – ЭБУ контакт 2.25 масса датчика;
- Контакт 2 (провод 2.36) – ЭБУ контакт 2.36 выходной сигнал температуры;
- Контакт 3 (провод 2.33) – ЭБУ контакт 2.33 питание датчика (+5 В);
- Контакт 4 (провод 2.34) – ЭБУ контакт 2.34 выходной сигнал давления

Рисунок 19 – Конфигурация разъёма

1.4.5.3 ОТКАЗ ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ НАДДУВОЧНОГО ВОЗДУХА

При отказе датчика давления и температуры наддувочного воздуха ЭБУ сигнализирует об ошибке посредством диагностической лампы. При отказе датчика принимаются следующие замещающие значения: температура наддувочного воздуха – плюс 30°C,

давление - 140 кПа (1,4 кгс/см²). При отказе датчика ограничиваются крутящий момент двигателя и максимальная частота холостого хода (до 2000 мин⁻¹). Отказ датчика не ведет к аварийному останову двигателя.

ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТИ ДАТЧИКА

На двигателе работоспособность датчика **DS-S3-TF** проверяет ЭБУ. При необходимости его проверки в лабораторных условиях рекомендуется следующий порядок:

- а) проверить наличие ошибки в памяти ЭБУ об отказе датчика;
- б) при наличии ошибки выполнить следующие действия:

- подключить датчик к источнику питания постоянного тока напряжением $U_s = 5,0$ В, используя подходящий разъем, и измерить выходное напряжение при атмосферном давлении и комнатной температуре. Работоспособный датчик должен иметь выходное напряжение $1,07 \text{ В} \pm 2\%$ при барометрическом давлении 1000 мбар (100 кПа);

- отклонения давления воздуха ± 20 мбар (2 кПа) приводят к расширению диапазона допустимых значений на 0,4 В (например, $(1,07 + 0,4) \text{ В} \pm 2\%$);

- датчик неисправен, если напряжение выходного сигнала при нормальном барометрическом давлении выходит за пределы этого диапазона. Датчик, вероятно, исправен, если напряжение выходного сигнала находится в указанных пределах, хотя быть уверенным в правильной работе при других давлениях или температурах нельзя;

- проверить надежность соединения контактов датчика и разъема жгута проводов.

При обнаружении неисправности датчик или разъем следует заменить;

в) в таблице 4 приведены возможные типы сбоев (уровень сигналов), выявленные при диагностике неисправностей жгута датчиков:

Таблица 4

Измерение напряжения на контактах	Неисправности жгута:		
	Обрыв провода	Замыкание на массу	Замыкание на напряжение питания ($V_{\text{бат}}$)
Питание датчика	Напряжение выше допустимого	Напряжение ниже допустимого	Напряжение выше допустимого
Выходное напряжение	Напряжение выше допустимого	Напряжение ниже допустимого	Напряжение выше допустимого
Масса датчика	Напряжение выше допустимого	-	Напряжение ниже допустимого

1.4.6 ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ МАСЛА

Датчик давления и температуры масла **DS-K-TF**, рисунок 20, служит для измерения и соответствующего контроля абсолютного давления и температуры масла в системе смазки двигателя. Кроме того, показания датчика температуры масла используются в работе устройства облегчения пуска (например, предпусковой подогреватель воздуха на входе в двигатель). Датчик расположен в масляном канале корпуса шестерен с правой стороны, если смотреть со стороны маховика, рисунок 4.

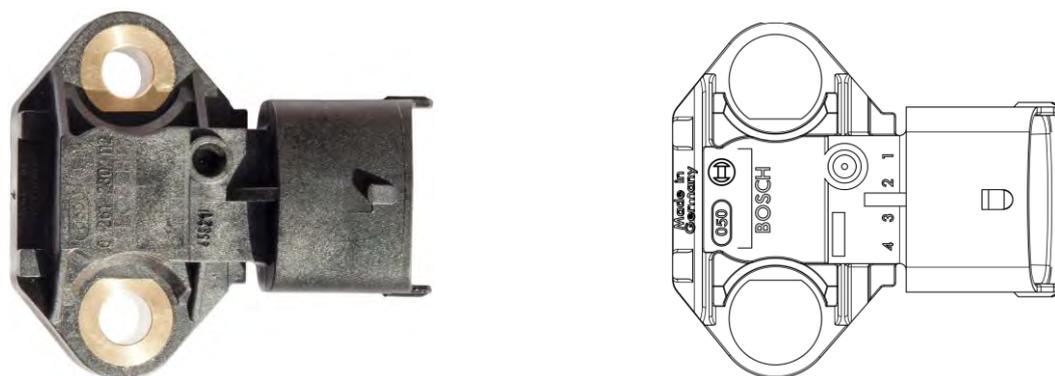


Рисунок 20 - Датчик давления и температуры масла (внешний вид и нумерация контактов)

1.4.6.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ДАТЧИКА

Рабочие характеристики датчика давления представлены в таблице 5.

Таблица 5

Параметр	Значение		
	мин.	ном.	макс.
Диапазон давлений p_{abs} , кПа	50		1000
Диапазон температур t , °C	минус 40		плюс 125
Напряжение питания U_S , В	4,75	5,0	5,25
Ток питания I_S при $U_S = 5$ В, мА	6,0	9,0	12,5
Ток выходной нагрузки I_L , мА	-1,0		0,5
Сопротивление, кОм: нагрузки для U_S $R_{pull-up}$ или для заземления $R_{pull-down}$	5,0 10,0		
Емкость нагрузки C_L , нФ			12
Время отклика $T_{10/90}$, мс			1,0
Нижний предел при $U_S = 5$ В $U_{out,min}$, В	0,25	0,3	0,35
Верхний предел при $U_S = 5$ В $U_{out,max}$, В	4,75	4,8	4,85
Выходное сопротивление ¹⁾ на землю, U_S отключено R_{lo} , кОм	2,4	4,7	8,2
Выходное сопротивление ¹⁾ на U_S , без заземления R_{hi} , кОм	3,4	5,3	8,2

¹⁾ справедливо лишь для измерения напряжения <0,5 В

Выходной сигнал по напряжению лежит в диапазоне 0,5...4,5 В и подается в ЭБУ, где рассчитывается величина давления. Напряжение выходного сигнала от абсолютного давления может быть рассчитано, как

$$U_{Out} = (c_1 p_{abs} + c_0) \cdot U_S;$$

где U_{Out} - напряжение выходного сигнала в В;

U_S - напряжение питания в В;

p_{abs} - абсолютное давление в кПа;

c_0 - 55 / 950;

c_1 - 0,8 / 950 кПа⁻¹;

p_n - номинальное давление.

Зависимость выходного напряжения от давления приведена на рисунке 21.

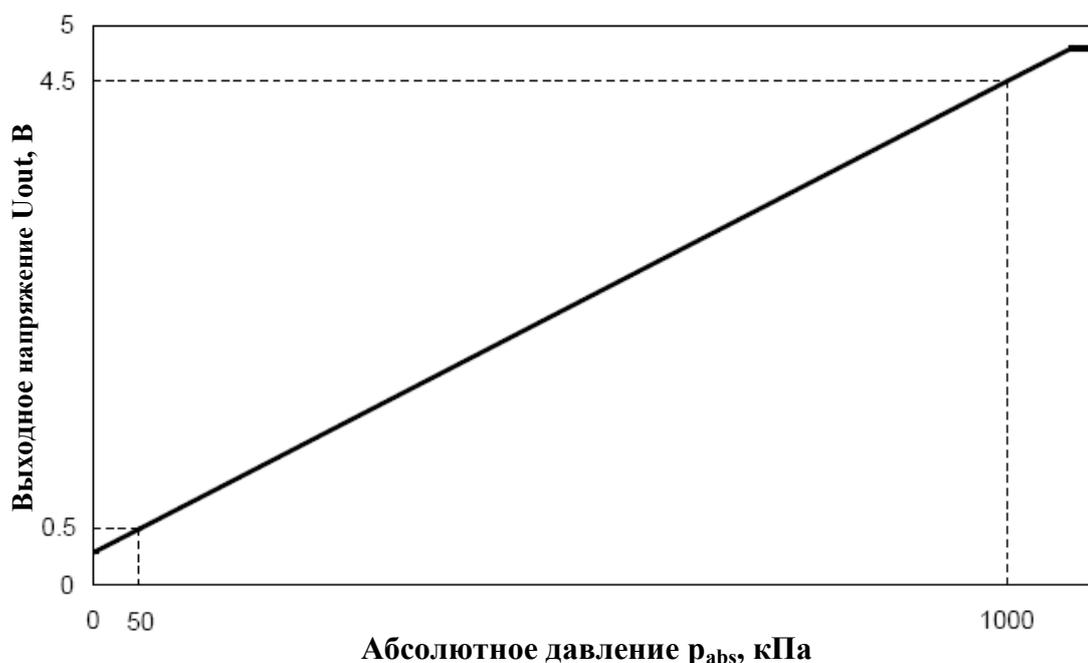


Рисунок 21 - Характеристика датчика давления при $U_S = 5,0$ В

Параметры датчика температуры:

- Температурный диапазон: минус 40 - плюс 125°C.
- Номинальное напряжение: через последовательное сопротивление 1 кОм от источника питания 5 В или от источника постоянного тока ≤ 1 мА для измерительных целей.
- Номинальное сопротивление при 20 °С: 2,5 кОм $\pm 6\%$.
- Нижний допуск при 100°C: 0,186 кОм $\pm 2\%$.

Зависимость сопротивления датчика от температуры приведена на рисунке 22.

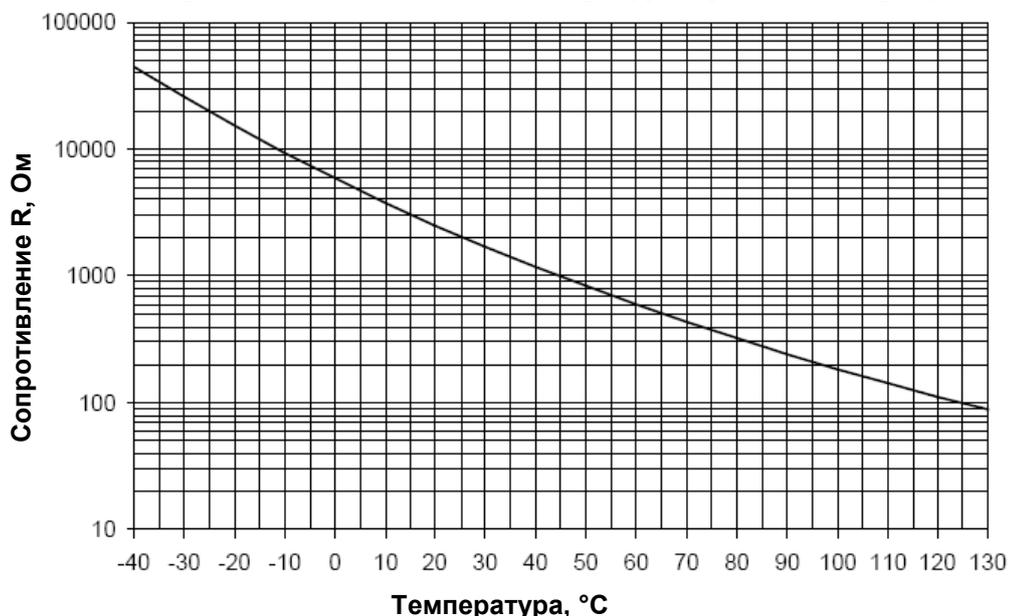


Рисунок 22 - Характеристика датчика температуры

Для проверки показаний датчика измерение сопротивления проводится измерительным током ≤ 1 мА и после выдержки в течение ≥ 10 мин при температуре **минус 10, плюс 20 и 80°C**. Зависимости сопротивления от температуры $R(t)$ приведены в таблице 6.

Таблица 6

Температура, °С	Сопротивление R, Ом			Температура, °С	Сопротивление R, Ом		
	минимум	номинал	минимум		минимум	номинал	минимум
-40	43076	45303	47529	50	810.5	833.8	857.0
-35	32643	34273	35902	55	683.7	702.7	721.7
-30	24907	26108	27309	60	579.7	595.4	611.0
-25	19108	19999	20889	65	495.3	508.2	521.1
-20	14792	15458	16124	70	424.9	435.6	446.4
-15	11499	12000	12501	75	365.2	374.1	383.1
-10	9015	9395	9775	80	315.0	322.5	329.9
-5	7123	7413	7704	85	273.2	279.5	285.8
0	5671	5895	6118	90	237.8	243.1	248.4
5	4537	4711	4884	95	208.1	212.6	217.1
10	3656	3791	3927	100	182.9	186.6	190.3
15	2962	3068	3174	105	160.3	163.8	167.2
20	2416	2499	2583	110	141.0	144.2	147.3
25	1990	2056	2123	115	124.4	127.3	130.1
30	1653	1706	1760	120	110.1	112.7	115.2
35	1368	1411	1455	125	97.81	100.2	102.5
40	1139	1174	1209	130	87.13	89.28	91.43
45	959.0	987.4	1016				

1.4.6.2 КОНФИГУРАЦИЯ РАЗЪЁМА

Конфигурация разъёма датчика давления и температуры масла приведена на рисунке 23.



- Контакт 1 (провод 2.24) – ЭБУ контакт 2.24 масса датчика;
- Контакт 2 (провод 2.28) – ЭБУ контакт 2.28 выходной сигнал температуры;
- Контакт 3 (провод 2.32) – ЭБУ контакт 2.32 питание датчика (+5 В);
- Контакт 4 (провод 2.27) – ЭБУ контакт 2.27 выходной сигнал давления

Рисунок 23 – Конфигурация разъёма

1.4.6.3 ОТКАЗ ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ МАСЛА

При отказе датчика давления и температуры масла ЭБУ сигнализирует об ошибке посредством диагностической лампы. При отказе датчика давления ЭБУ устанавливает давление масла равное 6 кПа, а при отказе датчика температуры - температуру масла равную температуре ОЖ. Отказ датчика давления или температуры масла в двигателе не ведет к аварийному останову и не ограничивает мощность и частоту вращения двигателя. ЭБУ выдает команду на снижение мощности двигателя в случае перегрева двигателя по

температуре масла. Порог температуры до 120°C. Чем выше температура масла, тем больше ограничивается мощность двигателя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ О НИЗКОМ ДАВЛЕНИИ МАСЛА

Значение давления, при котором выдается данное предупреждение, зависит от частоты вращения коленчатого вала. В случае если двигатель работает при значениях давления масла ниже допустимых, мощность двигателя ограничивается.

1.4.7 ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ ТОПЛИВА

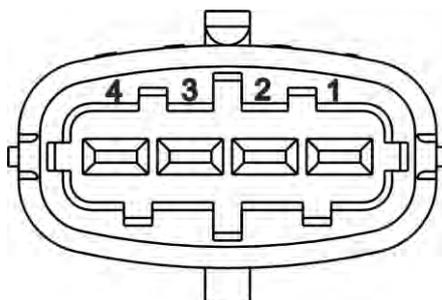
Датчик давления и температуры топлива **DS-K-TF** аналогичен датчику давления и температуры масла и контролирует давление и температуру топлива, подаваемого топливо-подкачивающим насосом (в контуре низкого давления). Оба датчика взаимозаменяемы. Обозначение и характеристики приведены в п. 1.4.6. Датчик расположен сверху на корпусе фильтра тонкой очистки топлива на входе в фильтр, рисунок 3. С помощью датчика давления контролируется степень загрязнённости сменных фильтров предварительной и тонкой очистки топлива.

Диапазон измерения абсолютного давления 50...800 кПа (0,5...8 кгс/см²). Если давление топлива на прогретом двигателе превышает 800 кПа (8 кгс/см²), то сменный фильтр тонкой очистки топлива загрязнен и его требуется заменить. Если давление топлива на прогретом двигателе ниже 500 кПа (5 кгс/см²), требуется заменить сменный фильтр предварительной очистки топлива. После фиксации загрязнённости фильтров двигатель начинает работать в режиме ограничения максимальной частоты вращения и крутящего момента.

По температуре топлива в контуре низкого давления ЭБУ рассчитывает количество впрыскиваемого топлива. При температуре топлива свыше 70°C ограничивается мощность двигателя. Показания датчика температуры топлива участвуют в алгоритме работы устройства облегчения пуска (например, предпусковой подогреватель воздуха на входе в двигатель).

1.4.7.1 КОНФИГУРАЦИЯ РАЗЪЁМА

Конфигурация разъёма датчика давления и температуры топлива приведена на рисунке 24.



- Контакт 1 (провод 2.17) – ЭБУ контакт 2.17 масса датчика;
- Контакт 2 (провод 2.35) – ЭБУ контакт 2.35 выходной сигнал температуры;
- Контакт 3 (провод 2.16) – ЭБУ контакт 2.16 питание датчика (+5 В);
- Контакт 4 (провод 2.21) – ЭБУ контакт 2.21 выходной сигнал давления

Рисунок 24 – Конфигурация разъёма

1.4.7.2 ОТКАЗ ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ ТОПЛИВА

При отказе датчика давления и температуры топлива ЭБУ сигнализирует об ошибке посредством диагностической лампы. При отказе датчика давления ЭБУ устанавливает давление топлива равное 1000 кПа (10 кгс/см²). При отказе датчика температуры ЭБУ устанавливает температуру топлива равную 60°C. Отказ датчика давления или температуры топлива в двигателе не ведет к аварийному останову и не ограничивает мощность и частоту вращения двигателя.

1.4.8 ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

Датчик температуры охлаждающей жидкости TF-W, рисунок 25, контролирует температуру охлаждающей жидкости двигателя. Датчик расположен на водяной рубашке блока цилиндров с правой стороны: для четырехцилиндровых двигателей рядом с сервисным модулем, рисунок 4б, а для шестицилиндровых – ближе к стартеру, рисунок 4г.

В зависимости от температуры охлаждающей жидкости ЭБУ задает различные алгоритмы работы двигателя. Например, при температуре ОЖ минус 16°C перед пуском двигателя включается предпусковой подогреватель воздуха и загорается лампа холодного пуска. Выходной сигнал датчика информирует водителя о высокой температуре охлаждающей жидкости включением соответствующей лампы на панели приборов или сообщением через интерфейс CAN.



Рисунок 25 - Датчик температуры охлаждающей жидкости

1.4.8.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ДАТЧИКА

Рабочие характеристики датчика представлены в таблице 7.

Таблица 7

Параметр	Значение
Номинальное напряжение, В	5±0,15
Номинальное сопротивление, кОм: при 20°C при 100°C	2,5±6% 0,186±2%
Диапазон температур, °C	минус 40...плюс 140

Зависимость сопротивления датчика от температуры приведена на рисунке 26.

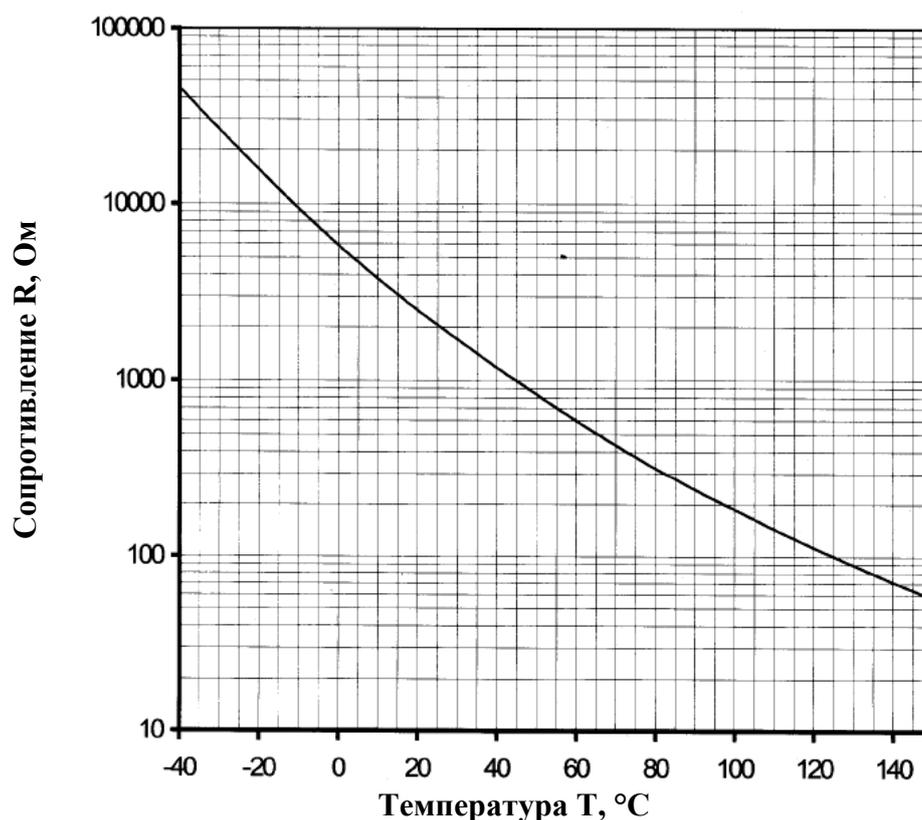


Рисунок 26 - Характеристика датчика с отрицательным температурным коэффициентом
Зависимости сопротивления от температуры $R(t)$ приведены в таблице 8.

Таблица 8

Температура, °C	Сопротивление $R_{ном}$, кОм	Абсолютные значения сопротивления без учета погрешности измерения		Темп. допуск (±°C)
		$R_{мин}$, кОм	$R_{макс}$, кОм	
-40	45,313	40,490	50,136	1,9
-30	26,114	23,580	28,647	1,8
-20	15,462	14,096	16,827	1,7
-10	9,397	8,642	10,152	1,7
0	5,896	5,466	6,326	1,6
20	2,500	2,351	2,649	1,5
25	2,057	1,941	2,173	1,4
40	1,175	1,118	1,231	1,3
60	0,596	0,573	0,618	1,2
80	0,323	0,313	0,332	1,0
100	0,186	0,182	0,191	0,8
120	0,113	0,109	0,116	1,2
140	0,071	0,068	0,074	1,6

Для проверки показаний датчика измерение сопротивления проводится измерительным током ≤ 1 мА при температуре **минус 10, плюс 20 и 80°C**. Внутреннее сопротивление измерительного прибора $R_i > 10$ МОм. При измерении характеристики датчик должен быть погружен в испытательную жидкость до шестигранника. Минимальное время ожидания при измерении каждой точки 10 минут.

1.4.8.2 КОНФИГУРАЦИЯ РАЗЪЁМА

Конфигурация разъёма датчика температуры охлаждающей жидкости приведена на рисунке 27.



- Контакт 1 (провод 2.15) – ЭБУ контакт 2.15 выходной сигнал температуры;
- Контакт 2 (провод 2.26) – ЭБУ контакт 2.26 масса датчика

Рисунок 27 – Конфигурация разъёма

1.4.8.3 ОТКАЗ ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

При отказе датчика температуры охлаждающей жидкости ЭБУ сигнализирует об ошибке посредством диагностической лампы. ЭБУ замещает показания отказавшего датчика температуры ОЖ показаниями датчика температуры масла. Отказ датчика температуры охлаждающей жидкости не ведет к аварийному останову, двигатель начинает работать в режиме ограничения крутящего момента.

При повышении температуры ОЖ в системе охлаждения до 105°C, а для отдельных модификаций двигателя и выше, также срабатывает диагностическая лампа. Кроме сигнала предупреждения о высокой температуре охлаждающей жидкости, происходит ограничение крутящего момента двигателя.

1.4.9 ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ ТОПЛИВА В РАМПЕ

Датчик давления топлива в рампе (аккумуляторе) **DS-HD-RDS4.2**, рисунок 28, установлен в торец рампы и поставляется только с рампой в сборе. Датчик измеряет мгновенное значение давления топлива в рампе (контуре высокого давления) с высокой точностью и быстродействием. Диапазон измерений датчика составляет 0 – 200 МПа (0 – 2000 кгс/см²).

ЭБУ, получая значения от датчика, поддерживает заданное давление топлива в рампе, что необходимо для обеспечения топливно-экономических и экологических показателей двигателя. Возможные отклонения давления от заданных величин выравниваются дозирующим устройством.



Рисунок 28 – Датчик давления в аккумуляторе системы Common Rail

1.4.9.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ДАТЧИКА

Датчик **DS-HD-RDS4.2** имеет резьбу М18х1,5 и рассчитан на максимальное давление 200 МПа (2000 кгс/см²) и напряжение 5 В.

Рабочие характеристики датчика представлены в таблице 9.

Таблица 9

Параметр	Значение		
	мин.	ном.	макс.
Диапазон давления p_n , МПа	0		200
Температурный диапазон T , °С	минус 40		плюс 130
Напряжение питания U_S , В	4,75	5,00	5,25
Ток питания I_S при $U_S = 5$ В, мА		12	15
Выходной сигнал U_{Out}	Определение см. рисунки 29 и 30		
Верхний предел выходного напряжения U_{cl} , В; линия характеристики 5 В	$0,90U_S$	$0,92U_S$	$0,94U_S$
Верхний предел выходного напряжения U_{cl} , В; линия характеристики 3,3 В	$0,60U_S$	$0,61U_S$	$0,62U_S$
Импеданс выхода R_d для $0,1U_S < U_{Out} < 0,94U_S$, Ом			10
Нагрузочная емкость на массу ¹⁾ C_L , нФ		10	13
Шаг реакция U_{Out} при изменении давления ²⁾ t_s , мкс	200		800
Время отклика U_{Out} на включение U_S ²⁾ t_{ini} , мс			2,0

¹⁾ необходим нагрузочный резистор 4,64 кОм между ножками датчика 1 и 2.

²⁾ увеличение до 90% от статистического выхода. Влияние жгута проводов, а также электронного блока управления необходимо оценить отдельно.

Напряжение выходного сигнала на 5 В от фактического давления может быть рассчитано (до номинального давления), как

$$U_{Out} = (c_1 p + c_0) \cdot U_S;$$

где U_{Out} - напряжение выходного сигнала;

U_S - напряжение питания;

p - давление [МПа];

c_0 - 0,1;

c_1 - $0,8 / p_n$ МПа⁻¹;

p_n - номинальное давление.

Выходное напряжение для характеристики на 5 В приведено на рисунке 29.

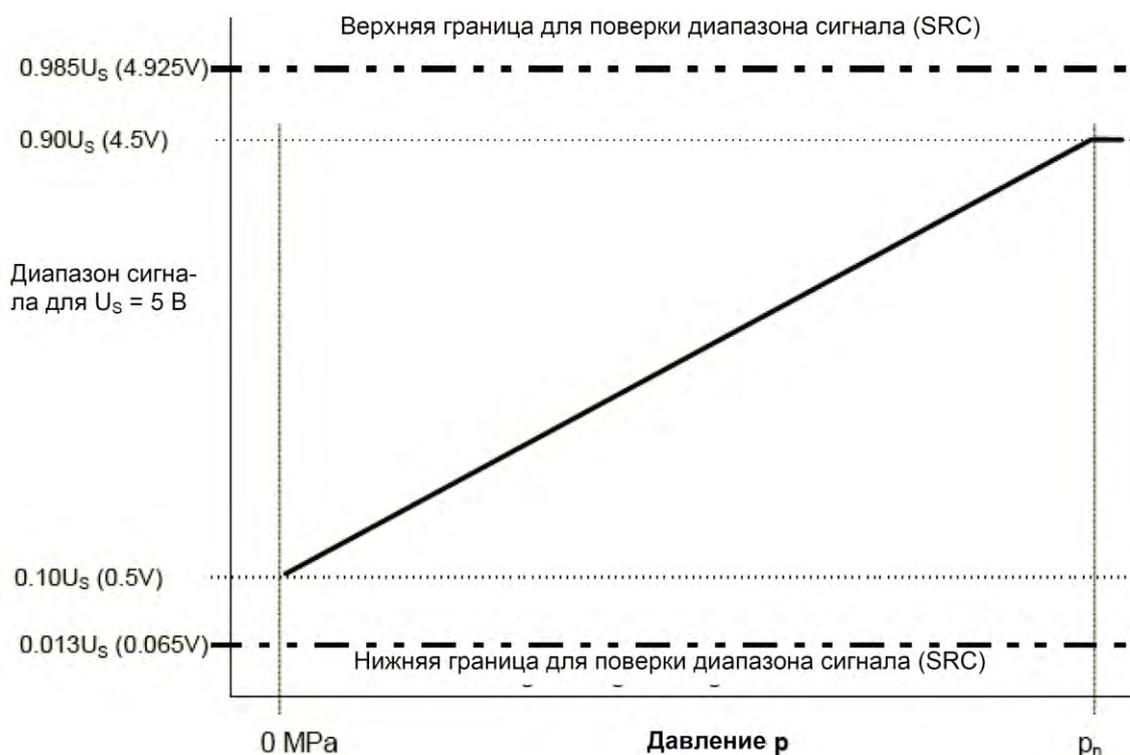


Рисунок 29 - Выходное напряжение как функция давления для 5 В

Напряжение выходного сигнала на 3,3 В от фактического давления может быть рассчитано (до номинального давления), как

$$U_{Out} = (d_1 p + d_0) \cdot U_S;$$

где U_{Out} - напряжение выходного сигнала;

U_S - напряжение питания;

p - давление [МПа];

d_0 - 0,06;

d_1 - 0,54 / p_n МПа⁻¹;

p_n - номинальное давление.

Выходное напряжение для характеристики на 3,3 В приведено на рисунке 30.

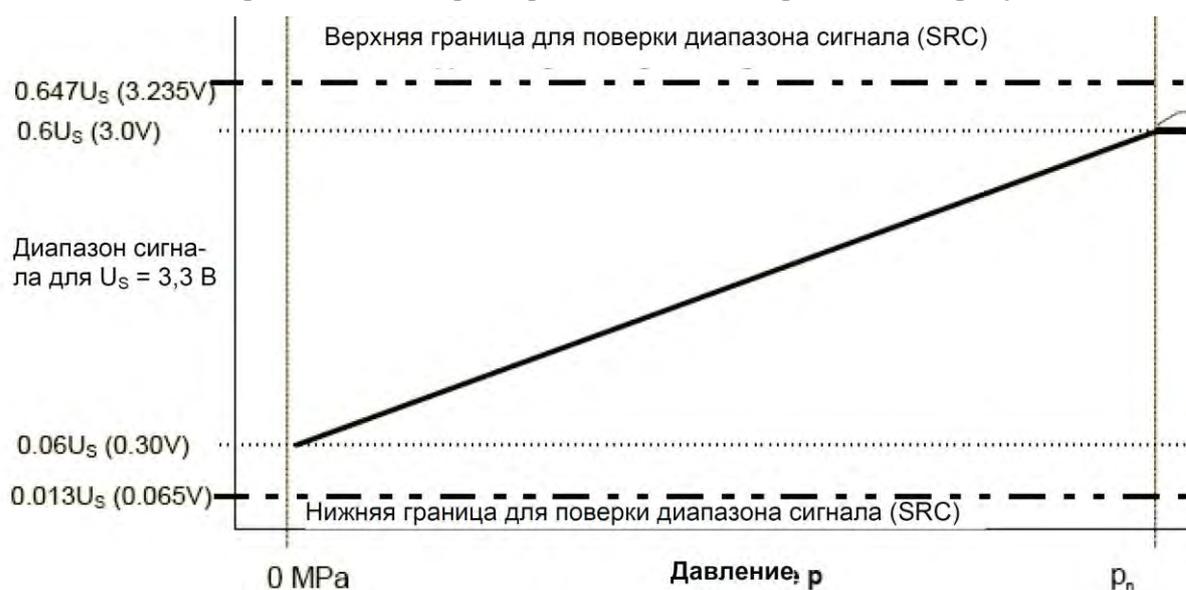
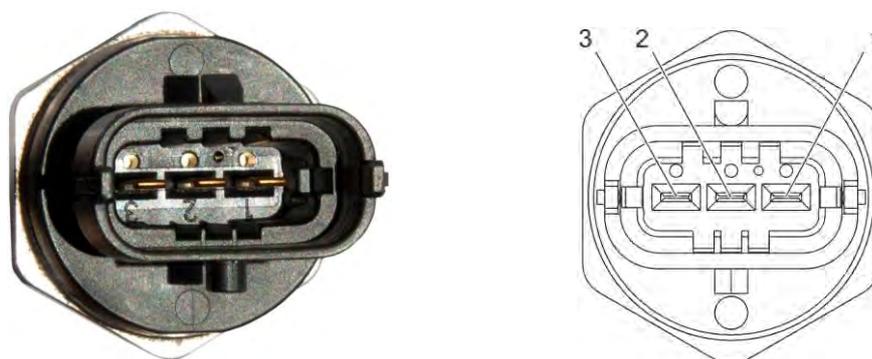


Рисунок 30 - Выходное напряжение как функция давления для 3,3 В

1.4.9.2 КОНФИГУРАЦИЯ РАЗЪЁМА

Конфигурация разъёма датчика давления топлива в рампе приведена на рисунке 31.



- Контакт 1 (провод 2.12) – ЭБУ контакт 2.12 масса датчика;
- Контакт 2 (провод 2.14) – ЭБУ контакт 2.14 выходной сигнал;
- Контакт 3 (провод 2.13) – ЭБУ контакт 2.13 питание датчика (+5 В)

Рисунок 31 - Конфигурация разъёма

1.4.9.3 ОТКАЗ ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ В РАМПЕ

При отказе датчика давления топлива в рампе ЭБУ сигнализирует об ошибке посредством диагностической лампы. При отказе датчика давления на двигателе ограничивается частота вращения (максимальная частота холостого хода составляет $1790 - 1800 \text{ мин}^{-1}$) и крутящий момент.

Клапан ограничения давления в рампе (предохранительный клапан) открывается (о чем свидетельствует сильный нагрев рампы в районе клапана) и независимо от режима работы двигателя давление топлива в рампе составляет 88-92 МПа ($880 - 920 \text{ кгс/см}^2$).

При отказе датчика давления топлива он меняется вместе с рампой.

ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТИ ДАТЧИКА

При отказе датчика давления топлива в рампе проверить наличие ошибки в памяти ЭБУ.

Если диагностика ЭБУ невозможна, рекомендуется выполнить экспресс диагностику следующим образом: подключить датчик к источнику питания напряжением 5 В (ограничение по току 260 мА) при помощи адаптера (через жгут) и измерить выходное напряжение при давлении в рампе 0 МПа (0 кгс/см^2). Выходное напряжение на датчике должно составить $0,5 \pm 0,2 \text{ В}$. Если напряжение выходит за пределы этого диапазона, датчик неисправен. Если напряжение находится в пределах этого диапазона, датчик скорее исправен, но достаточной уверенности в этом нет. При возникновении сомнений датчик должен быть заменен.

При обрыве кабеля, коротком замыкании в жгуте проводов показания датчика выйдут за пределы рабочего диапазона.

1.4.10 ДОЗИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО С ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ КЛАПАНОМ

Дозирующее устройство с электромагнитным клапаном (**MeUn** – Metering Unit – дозатор или **MProp** - «Magnet Proportional» или solenoid-controlled proportional valve – пропорциональный клапан с электромагнитным управлением или устройство пропорциональной подачи топлива), рисунок 32, установлен на корпусе насоса высокого давления на линии низкого давления и поставляется только с насосом в сборе.

Количество топлива, подаваемого в насос высокого давления, регулируется электромагнитным клапаном дозирующего устройства. Таким образом, клапан регулирует расход топлива, подаваемого насосом высокого давления в топливную рампу, в соответствии с потребностями системы. Управление электромагнитным клапаном осуществляет ЭБУ посредством сигналов с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ), которые изменяют

площадь сечения впускного отверстия для топлива, тем самым увеличивая или уменьшая расход топлива на впуске. При отсутствии тока в управляющей обмотке клапан открыт и через него подается максимальное количество топлива. При большом токе клапан закрыт и через него подается малое количество топлива или подача отсутствует.

Такое регулирование подачи топлива не только снижает требования к рабочим характеристикам насоса высокого давления, но также позволяет снизить максимальную температуру топлива, оптимизировать затраты энергии на перекачку и сжатие топлива.

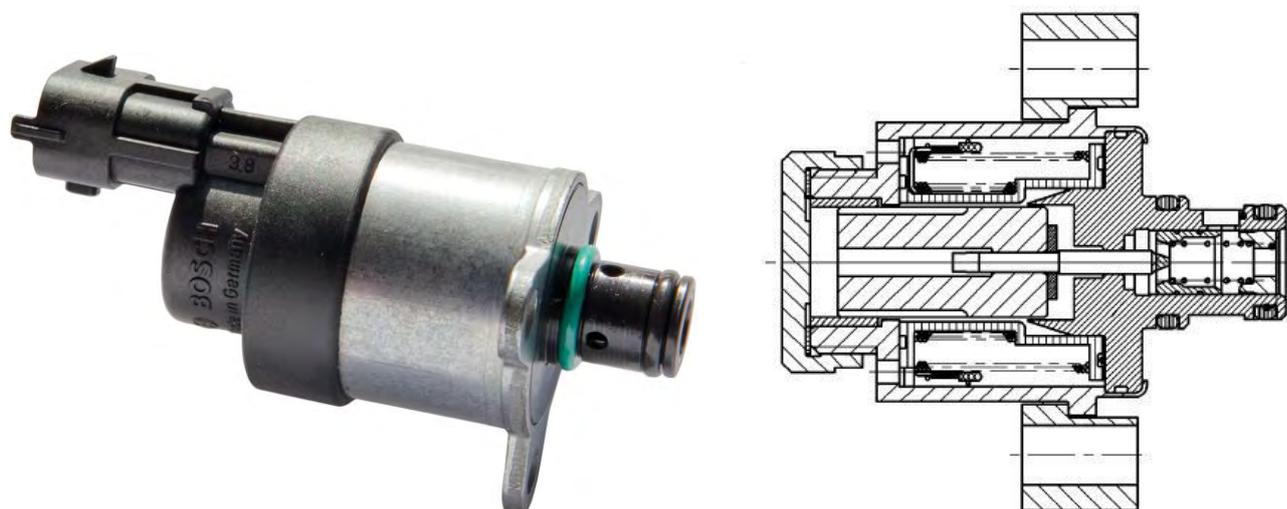


Рисунок 32 - Дозирующее устройство с электромагнитным клапаном

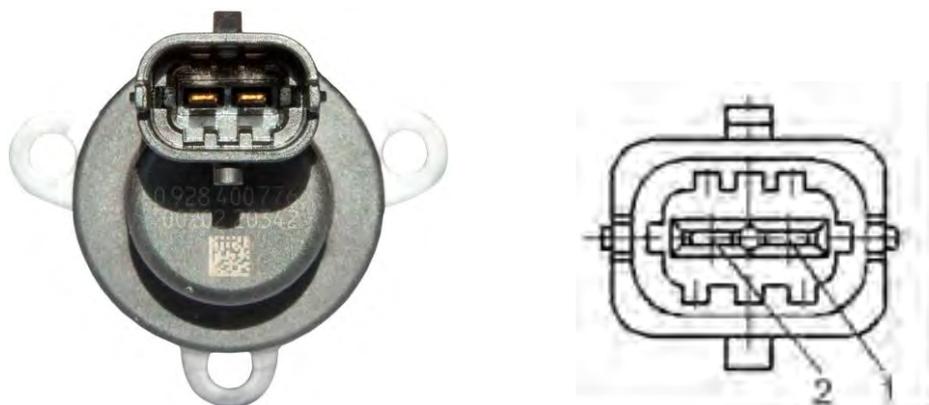
1.4.10.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ДОЗИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА (MEUN)

Рабочие характеристики дозирующего устройства (MeUn) представлены в таблице 10.
Таблица 10

Характеристики	Значение	Примечания
Функционирование		Клапан дозирующего устройства (MeUn) нормально открыт
Напряжение, В	8 ÷ 32	При полном функционировании
Напряжение, В	6 ÷ 8	При неполном функционировании и в режиме запуска
ШИМ сигнал (PWM), Гц	120 ÷ 200	
Сопротивление катушки R, Ом	2,60 ÷ 3,15 2,19 ÷ 2,65 2,80 ÷ 3,34 3,29 ÷ 3,99	при 20°C при минус 20°C при 40°C при 90°C
I _{max} (среднее значение), А	1,8	Включая допуски по ECU. При остановке двигателя, сила тока должна упасть от максимальной величины до нуля за промежуток времени менее 30 мс
I _{max} (пиковое значение), А	3,7	Включая допуски по ECU

1.4.10.2 КОНФИГУРАЦИЯ РАЗЪЁМА

Конфигурация разъёма дозирующего устройства приведена на рисунке 33.



- Контакт 1 (провод 3.09) – ЭБУ контакт 3.09 масса датчика;
- Контакт 2 (провод 3.10) – ЭБУ контакт 3.10 выходной сигнал;

Рисунок 33 - Конфигурация разъёма

1.4.10.3 ОТКАЗ ДОЗИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

При отказе дозирующего устройства ЭБУ сигнализирует об ошибке посредством диагностической лампы. При обрыве электрической цепи или отсутствии сигнала клапан дозирующего устройства будет находиться в открытом состоянии. Нерегулируемый расход топлива, поступающий в топливную рампу, приведет к повышению давления до 200 МПа (2000 кгс/см²) и открытию клапана ограничения давления в рампе (предохранительный клапан). Давление в рампе установится на уровне 88 – 92 МПа (880-920 кгс/см²), а ЭБУ ограничит частоту вращения (максимальная частота холостого хода составит 1790 – 1800 мин⁻¹) и крутящий момент.

При работе двигателя на некачественном топливе (наличие воды или твердых механических частиц из-за нарушения целостности сменного фильтра для топлива) клапан может заклинить в промежуточном или закрытом положении. В первом случае двигатель будет работать в ограничении, во втором случае двигатель не пустится.

1.4.11 СИСТЕМА РЕЦИРКУЛЯЦИИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ (РОГ)

Для выполнения нормативов по выбросам вредных веществ экологического класса 4 (показатели Евро-4) двигатели семейства ЯМЗ-530 оснащаются системой рециркуляции отработавших газов (РОГ или EGR – Exhaust Gas Recirculation) с внешним регулированием.

В системе РОГ часть отработавших газов (в зависимости от режима работы до 20%) вновь поступают в цилиндр.

Отработавшие газы, пройдя через радиатор системы рециркуляции, охлаждаются с 400 – 700°С до 160°С и ниже.

С помощью сигнала с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) ЭБУ управляет клапаном заслонки EGR. Воздушный пропорциональный клапан в сочетании с пневмоцилиндром устанавливает заданное положение заслонки системы рециркуляции. Положение заслонки контролируется датчиком. В нерабочем положении заслонка закрыта.

1.4.11.1 ЗАСЛОНКА ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ

Заслонка, рисунок 34, состоит из корпуса с поворотной частью и актуатора, который, в свою очередь, состоит из пневмоцилиндра для привода заслонки (ход 34,1±2 мм) и линейного датчика положения GT, контролирующего ее перемещение. Пневмоцилиндр и датчик объединены в один корпус.

Тяга штока пневмоцилиндра регулируется таким образом, чтобы она при закрытой заслонке имела предварительный натяг 1,5±0,5 мм.

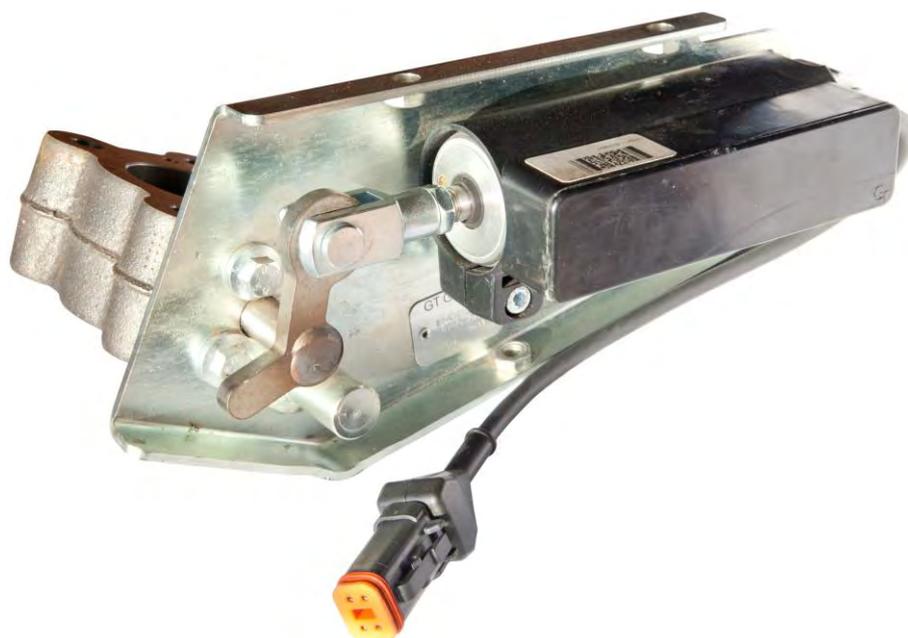


Рисунок 34 – Заслонка отработавших газов (EGR) в сборе

1.4.11.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ДАТЧИКА ПОЛОЖЕНИЯ ЗАСЛОНКИ EGR

Полный линейный ход штока	37 мм;
Напряжение питания	4,9 – 5,1 В;
Потребляемый ток	$\leq 12,5$ мА;
Выходное напряжение в положении «закрыто» (преднатяг штока $1,5 \pm 0,5$ мм)	$0,7 \pm 0,2$ В;
Выходное напряжение в положении «открыто» (рычаг штока на упоре) (положение штока $34,1 \pm 2$ мм)	$4,35 \pm 0,15$ В.

Зависимость выходного сигнала от перемещения штока приведена на рисунке 35.

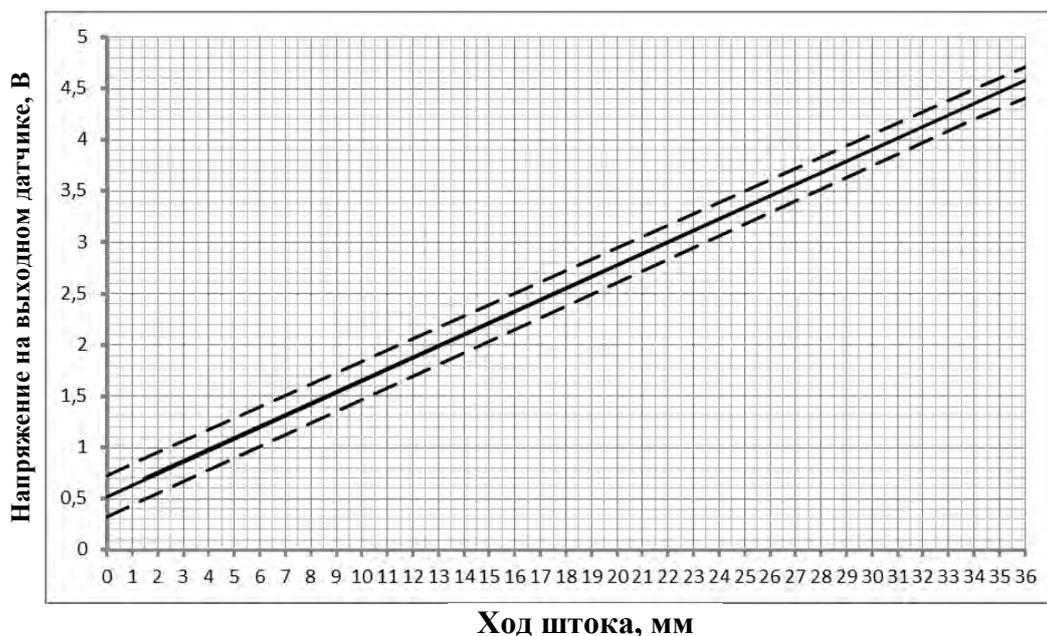
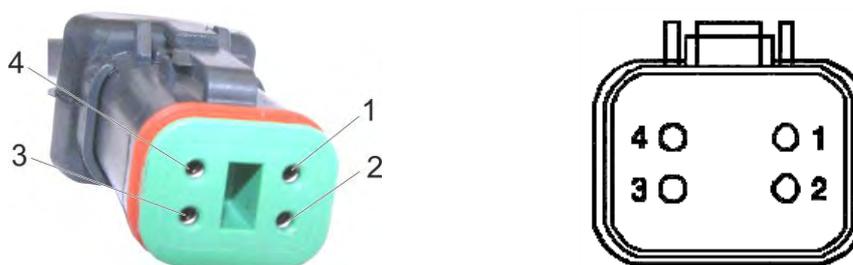


Рисунок 35 - Характеристика датчика положения

1.4.11.1.2 КОНФИГУРАЦИЯ РАЗЪЁМА

Конфигурация разъёма датчика положения заслонки EGR приведена на рисунке 36.



- Контакт 1 (свободен) – ЭБУ контакт не используется;
- Контакт 2 (провод 2.31) – ЭБУ контакт 2.31 питание датчика (+5 В);
- Контакт 3 (провод 2.22) – ЭБУ контакт 2.22 выходной сигнал;
- Контакт 4 (провод 2.18) – ЭБУ контакт 2.18 масса датчика

Рисунок 36 - Конфигурация разъёма

1.4.11.1.3 ОТКАЗ ДАТЧИКА ПОЛОЖЕНИЯ ЗАСЛОНКИ EGR

При отказе датчика положения заслонки EGR ЭБУ сигнализирует об ошибке посредством диагностической лампы. При наличии ошибки заслонка чаще остается в положении «закрыто», кроме случая заклинивания механизма в приоткрытом состоянии из-за отложений на внутренних частях. При отказе датчика положения заслонки EGR цикловая подача топлива электронным блоком управления не ограничивается, но возможно снижение мощности двигателя вследствие особенностей организации рабочего процесса.

1.4.11.2 КЛАПАН ЗАСЛОНКИ EGR

Для бесступенчатой регулировки положения заслонки системы рециркуляции служит электропневматический клапан заслонки EGR (пропорциональный клапан), рисунок 37. Клапан регулирует давление сжатого воздуха в пневмоцилиндре заслонки рециркуляции ОГ.

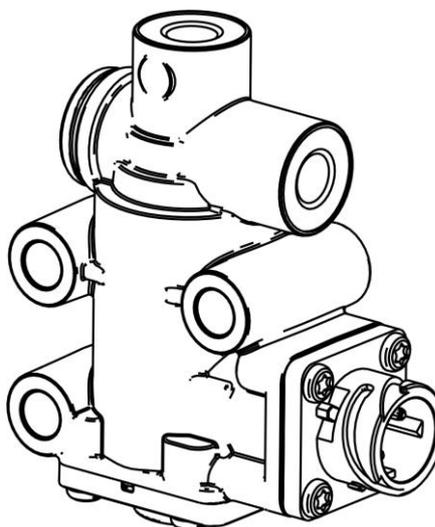


Рисунок 37 - Клапан заслонки EGR (пропорциональный)

1.4.11.2.1 ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАПАНА ЗАСЛОНКИ EGR

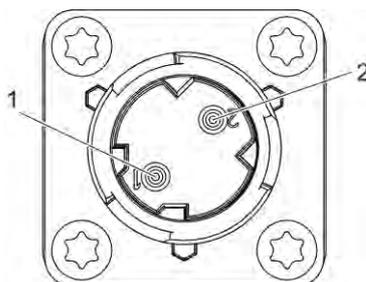
Рабочие характеристики клапана заслонки EGR представлены в таблице 11.

Таблица 11

Параметр	Значение
Рабочий диапазон напряжений	16 - 32 В
Предельный ток	400 мА
Оптимальное рабочее давление на входе / на выходе	0,8...1,25 МПа (8...12,5 кгс/см ²)
Минимальное давление на входе / на выходе	0,66...0,72 МПа (6,6...7,2 кгс/см ²)
Рабочий диапазон температур	минус 40...плюс 130°С
Сопротивление катушки	30 Ом
Номинальная потребляемая мощность	6 Вт ^{+10%} _{-5%}
Индуктивность катушки	400...500 мГн

1.4.11.2 КОНФИГУРАЦИЯ РАЗЪЁМА

Конфигурация разъёма клапана заслонки EGR приведена на рисунке 38.



- Контакт 1 (провод 2.03) – ЭБУ контакт 2.03 питание датчика (+24 В);
- Контакт 2 (провод 2.01) – ЭБУ контакт 2.01 сигнал управления

Рисунок 38 - Конфигурация разъёма

1.4.11.2.3 ОТКАЗ КЛАПАНА ЗАСЛОНКИ EGR

Отказ клапана приводит к неправильной работе системы РОГ и может проявляться в рассогласовании между исполнительным механизмом (заслонка РОГ) и управляющей частью (клапан заслонки). Например, медленное реагирование заслонки на изменение заданных значений, заклинивание заслонки в каком-нибудь положении. В любом случае, с появлением ошибки необходимо проверить целостность электрической цепи клапана и герметичность соединений в пневмосистеме ТС.

1.4.12 ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ ПЕДАЛИ АКСЕЛЕРАТОРА (ЭЛЕКТРОННАЯ ПЕДАЛЬ)

На двигателях с механическим регулированием подачи топлива водитель, изменяя положение педали акселератора, через механический привод воздействует на положение рейки ТНВД и изменяет рабочие режимы двигателя.

На двигателях с электронной системой управления электрический сигнал, образующийся на потенциометре педали акселератора, информирует ЭБУ о том, как сильно водитель нажал на педаль, другими словами - об увеличении крутящего момента. Датчик положения педали акселератора регистрирует перемещение педали или изменение угла ее положения и передает соответствующий сигнал в ЭБУ.

Педальный модуль - единое устройство, состоящее из педали акселератора и двух датчиков ее перемещения.

1.4.12.1 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Важнейшая составная часть датчика - потенциометр, с которого снимается напряжение, зависящее от положения педали акселератора. Загруженная в ЭБУ характеристика датчика преобразует это напряжение в относительное перемещение или величину угла положения педали в процентах.

С целью облегчения диагностики и на случай повреждения основного датчика существует резервный (дублирующий) датчик - составная часть системы контроля.

Второй потенциометр выдает на всех рабочих режимах половину напряжения первого, чтобы можно было получить два независимых сигнала для выявления возможной неисправности, рисунок 39.

1.4.12.2 ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕКТРОННОЙ ПЕДАЛИ

Характеристика электронной педали акселератора приведена на рисунке 39.

Входное напряжение питания педали $U_{пит} = 5 \pm 0,5$ В принято за 100%. В соответствии с характеристикой рассчитывается напряжение датчиков в зависимости от положения педали.

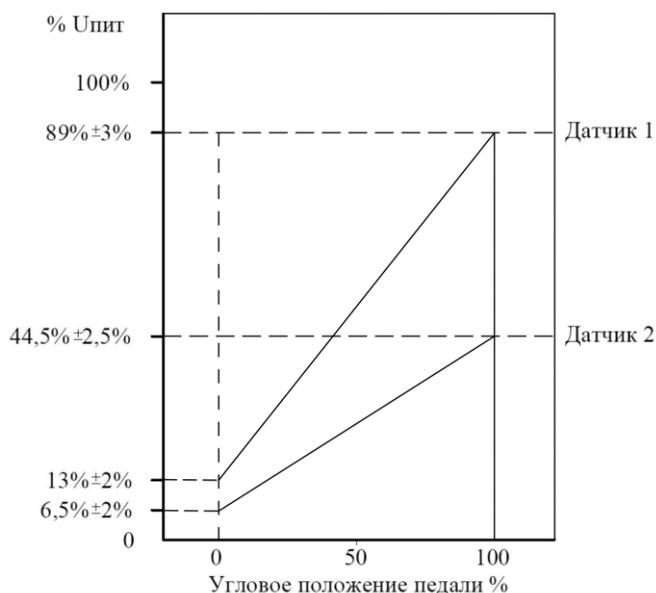


Рисунок 39 – Выходная характеристика педали акселератора

1.4.12.3 КОНФИГУРАЦИЯ РАЗЪЁМА

Педальный модуль устанавливается заводом-изготовителем транспортного средства, поэтому на каждом ТС его конструкция может быть различной. В связи с этим, нумерация контактов датчика перемещения педали может также различаться, поэтому ниже, на рисунке 40, приводится схема подключения контактов без указания их нумерации.



- (провод 1.77) – ЭБУ контакт 1.77 питание датчика 1 (+5 В);
- (провод 1.79) – ЭБУ контакт 1.79 выходной сигнал датчика 1;
- (провод 1.78) – ЭБУ контакт 1.78 масса датчика 1;
- (провод 1.84) – ЭБУ контакт 1.84 питание датчика 2 (+5 В);
- (провод 1.80) – ЭБУ контакт 1.80 выходной сигнал датчика 2;
- (провод 1.76) – ЭБУ контакт 1.76 масса датчика 2

Рисунок 40 - Конфигурация разъёма

1.4.12.4 ОТКАЗ ДАТЧИКА ПОЛОЖЕНИЯ ПЕДАЛИ АКСЕЛЕРАТОРА

При отказе датчика положения педали акселератора ЭБУ сигнализирует об ошибке посредством диагностической лампы. Двигатель перестает реагировать на положение педали акселератора. Частота вращения коленчатого вала устанавливается равной 1000 мин⁻¹. Крутящий момент в этой точке не ограничивается, ТС может двигаться с небольшой скоростью.

1.5 ДАТЧИКИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ТС

Для обеспечения безопасности движения транспортных средств на них могут быть установлены дополнительные датчики и устройства: датчик положения педали тормоза, датчик положения педали сцепления и кнопка моторного тормоза. Обозначение модели этих датчиков, электрическая схема их подключения, диагностика их неисправности должна быть отражена в руководстве по эксплуатации ТС. В п.п. 1.5.1...1.5.3 настоящей инструкции приводится информация о влиянии датчиков и устройств на работу двигателя.

1.5.1 ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ ПЕДАЛИ ТОРМОЗА

Датчик положения педали тормоза – это контактный датчик, определяющий положение педали рабочего тормоза (педаль нажата или не нажата). Функцию датчика может выполнять как отдельный датчик, устанавливаемый под педаль тормоза, так и выключатель стоп-сигнала («лягушка»), устанавливаемый в контуре низкого давления пневматической тормозной системы. На ТС могут устанавливаться и оба устройства: датчик положения педали и выключатель стоп-сигнала.

При нажатии педали тормоза датчик или выключатель подает в ЭБУ сигнал о начале перемещения педали. В результате отключается педаль акселератора и снижается частота вращения двигателя до минимальной частоты холостого хода.

При нажатии педали тормоза также отключаются некоторые функции, например, системы круиз-контроля и отбора мощности.

1.5.1.1 ОТКАЗ ДАТЧИКА ПОЛОЖЕНИЯ ПЕДАЛИ ТОРМОЗА

При отказе датчика положения педали тормоза ЭБУ сигнализирует об ошибке посредством диагностической лампы. При отказе датчика или выключателя стоп-сигнала двигатель не реагирует на педаль акселератора, и частота вращения коленчатого вала устанавливается равной минимальной частоте холостого хода.

ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТИ ДАТЧИКА

Диагностика неисправности датчика зависит от его модели, поэтому по вопросам диагностики необходимо обращаться к непосредственным производителям ТС.

Если конструкция датчика предусматривает регулировку, то необходимо отрегулировать датчик положения педали согласно Руководству по эксплуатации ТС.

1.5.2 ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ ПЕДАЛИ СЦЕПЛЕНИЯ (ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ КП)

Датчик положения педали сцепления – это контактный датчик, определяющий положение педали (педаль нажата или не нажата). Устанавливается он на педаль сцепления.

Датчик предназначен для определения ЭБУ момента включения/выключения передачи и изменения режима работы двигателя (холостой ход, нагрузка после включения трансмиссии).

При нажатии педали сцепления датчик подает в ЭБУ сигнал о начале перемещения педали. В результате отключается педаль акселератора и снижается частота вращения двигателя до минимальной частоты холостого хода, что уменьшает вероятность рывков ТС при переключении передач.

1.5.2.1 ОТКАЗ ДАТЧИКА ПОЛОЖЕНИЯ ПЕДАЛИ СЦЕПЛЕНИЯ

Отказ датчика положения педали сцепления и диагностика его неисправности аналогичны датчику положения педали тормоза, см. п. 1.5.1.1.

1.5.3 КНОПКА МОТОРНОГО ТОРМОЗА

Моторный тормоз – это вспомогательная тормозная система, ограничивающая скорость движения автомобиля на длительных спусках. Выполняется она не зависимой от рабочей тормозной системы и в конечном итоге увеличивает срок службы тормозных накладок, так как отсутствует их износ и разогрев.

В качестве тормоза-замедлителя на каждом ТС можно использовать двигатель, работающий как воздушный компрессор (торможение двигателем). Для этого водитель, не отключая сцепление, убирает ногу с педали акселератора, переводя работу двигателя на режим холостого хода. Эффективность торможения двигателем, увеличивается при включении низших передач в трансмиссии. Однако создаваемый тормозной момент в этом случае небольшой и не обеспечивает необходимого замедления ТС, особенно автомобиля большой массы.

Для увеличения эффективности торможения двигателем устанавливают моторный (горный) тормоз, представляющий собой дополнительные устройства для уменьшения подачи топлива и поворота заслонки в выпускном трубопроводе, создающей дополнительное сопротивление. После перекрытия выпускного трубопровода заслонкой моторного тормоза движению поршня двигателя, стремящегося вытолкнуть отработавшие газы через выпускной трубопровод на такте выпуска, создается сопротивление. При этом происходит сжатие ОГ. Вследствие этого сопротивлению перемещению поршня происходит замедление вращения коленчатого вала, и, следовательно, передача от него через трансмиссию тормозного момента к ведущим колесам ТС.

Управление моторным тормозом осуществляется кнопкой, которая может быть нормально замкнутой или нормально разомкнутой.

При нажатии на кнопку в ЭБУ подается сигнал о включении моторного тормоза и включается электромагнитный клапан управления заслонкой моторного тормоза. В результате деактивируется педаль акселератора, снижается частота вращения двигателя до минимальной частоты холостого хода и закрывается заслонка моторного тормоза в системе выпуска ОГ.

1.5.3.1 ОТКАЗ КНОПКИ МОТОРНОГО ТОРМОЗА

При отказе кнопки моторного тормоза сигнал о возникшей ошибке на диагностическую лампу от ЭБУ не подается. Также отсутствует лампа на панели приборов, сигнализирующая о включении моторного тормоза. При отказе кнопки двигатель не реагирует на педаль акселератора, и частота вращения коленчатого вала устанавливается равной минимальной частоте холостого хода.

Причиной неисправности **нормально замкнутой кнопки** моторного тормоза является отсутствие контакта. При потере контакта (заклинивание кнопки в нажатом состоянии, окисление контактов, обрыв провода) включается моторный тормоз, и двигатель работает с ограниченной частотой вращения коленчатого вала равной минимальной частоте.

Причиной неисправности **нормально разомкнутой кнопки** моторного тормоза является наличие постоянного контакта (заклинивание кнопки в нажатом состоянии). Если снять провод хотя бы с одного контакта кнопки, то моторный тормоз отключится, и двигатель будет работать без ограничения частоты вращения.

Восстановить контакт в кнопке в большинстве случаев удается двух или трехкратным нажатием на нее.

ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТИ КНОПКИ

Для проверки работоспособности кнопки моторного тормоза необходимо увеличить частоту вращения до 1500 мин^{-1} и нажать на нее. Не отпуская кнопку, нажать педаль акселератора. При исправной кнопке двигатель не будет реагировать на педаль акселератора.

Порядок диагностики моторного тормоза приведен в разделе «Перечень работ по диагностике» руководства по эксплуатации двигателей семейства ЯМЗ-530.

1.6 ДАТЧИК ВОДЫ В ТОПЛИВЕ

Датчик воды в топливе (код Mann-Hummel 5902070772 для фильтров PreLine 270/420) – это двухконтактный датчик, рисунок 41, измеряющий сопротивление. При появлении воды контакты датчика замыкаются (вода является проводником), датчик подает сигнал в ЭБУ, который воспринимается как наличие воды в топливе. Датчик воды устанавливается в водосборнике фильтра предварительной очистки топлива.



Рисунок 41 – Датчик воды в топливе

1.6.1 ОТКАЗ ДАТЧИКА ВОДЫ В ТОПЛИВЕ

При отказе датчика воды в топливе ЭБУ сигнализирует об ошибке посредством диагностической лампы. При отказе датчика воды работа двигателя не ограничивается.

ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТИ ДАТЧИКА

1 Проверить отсутствие воды в водосборнике фильтра предварительной очистки топлива. При необходимости, слить отстой из топливного фильтра и прокачать контур низкого давления системы питания.

Примечание: Когда уровень воды в водосборнике топливного фильтра ниже электродов датчика, то при некоторых условиях движения ТС (в повороте, на подъеме) датчик определяет наличие воды, и происходит кратковременное включение диагностической лампы.

2 Проверить попадание воды в разъем датчика и правильность его подключения.

3 Проверить отсутствие обрывов и короткого замыкания в цепи датчика.

Для этого необходимо снять разъем с датчика, подключить к контактам разъема омметр (тестер) и замерить сопротивление (должно показывать «бесконечность»). Пошевелить провода, идущие от датчика, особенно в разъемах и на изгибах. Изменение сопротивления указывает на наличие несоответствия.

4 После устранения неисправности удалить из памяти ЭБУ ошибку. Пустить двигатель, увеличить частоту вращения коленчатого вала более 750 мин^{-1} и выждать на холостом ходу 1 минуту для проверки результатов ремонта. Если неисправность не появляется, то диагностика на этом заканчивается.

5 При необходимости, заменить датчик воды в топливе.

2 СИСТЕМА БОРТОВОЙ ДИАГНОСТИКИ (БД)

2.1 ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ БОРТОВОЙ ДИАГНОСТИКИ ДВИГАТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА ЯМЗ-530

Постановление Правительства РФ об утверждении технического регламента «О требованиях к выбросам автомобильной техникой, выпускаемой в обращение на территории Российской Федерации, вредных (загрязняющих) веществ» и Правила ЕЭК ООН № 49 (пересмотр 5) определяют ключевые требования к экологичности выпускаемых двигателей. В соответствии с этими документами, дизельные двигатели должны обеспечивать определенный уровень выбросов вредных веществ с ОГ, соответствующий экологическому классу. Данное требование также распространяется и на двигатели, находящиеся в эксплуатации. Таким образом, для подтверждения соответствия экологическим требованиям в процессе всего срока службы, обязательным является наличие системы бортовой диагностики (БД).

Данная система должна обладать следующими основными функциями:

1. Диагностика компонентов, нарушение в работе которых приводит к увеличению выбросов вредных веществ.
2. Хранение кодов неисправностей.
3. Информирование водителя о наличии неисправностей в системе управления двигателем при помощи диагностической лампы (MIL - Malfunction Indicator Lamp) системы БД. Таким образом, на панели приборов ТС устанавливаются две диагностические лампы: одна для контроля ЭСУД (EDC), другая для контроля системы БД (EOBD).
4. Обеспечение стандартизованного интерфейса для работы с диагностическим оборудованием.

2.2 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПОНЕНТОВ ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ, КОНТРОЛИРУЕМЫХ СИСТЕМОЙ БД

2.2.1 СИСТЕМЫ И КОМПОНЕНТЫ ДВИГАТЕЛЯ

- Датчик давления и температуры наддувочного воздуха. Контролирует параметры воздуха, поступающего во впускной коллектор, до смешивания с рециркулирующими отработавшими газами, см. п. 1.4.5.
- Датчик температуры воздуха. Контролирует температуру воздуха (смеси) во впускном коллекторе после смешивания его с рециркулирующими отработавшими газами, см. п. 2.6.1.
- Датчик атмосферного давления, см. п. 1.2.1.
- Датчик давления и температуры масла, см. п. 1.4.6.
- Датчик температуры охлаждающей жидкости, см. п. 1.4.8.
- Датчик положения педали акселератора, см. п. 1.4.12.
- Система наддува.
- Охладитель наддувочного воздуха (ОНВ).

2.2.2 ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА

- Датчик частоты вращения коленчатого вала, см. п. 1.4.4.2.
- Датчик частоты вращения распределительного вала (датчик фазы), см. п. 1.4.4.3.
- Датчик давления и температуры топлива, см. п. 1.4.7.
- Датчик давления топлива в рампе, см. п. 1.4.9.
- Дозирующее устройство с электромагнитным клапаном, управляющее производительностью топливного насоса высокого давления, см. п. 1.4.10.
- Форсунка. Контролирует время активации электромагнитного клапана, цикловую подачу.

2.2.3 СИСТЕМА ОГРАНИЧЕНИЯ ОКСИДОВ АЗОТА

- Датчик положения заслонки рециркуляции ОГ, см. п. 1.4.11.1.
- Клапан заслонки EGR (пропорциональный), см. п. 1.4.11.2.
- Радиатор отработавших газов.
- Датчик давления и температуры наддувочного воздуха, установленный на впуске до смешивания с рециркулирующими отработавшими газами, см. п. 1.4.5.
- Датчик температуры воздуха (смеси), установленный на впуске после смешивания с рециркулирующими отработавшими газами. Используется для контроля эффективности радиатора отработавших газов, см. п. 2.6.1.

2.2.4 СИСТЕМА ОГРАНИЧЕНИЯ ВЫБРОСОВ «ТВЕРДЫХ» ЧАСТИЦ

- Сажевый фильтр.
- Датчик дифференциального давления, см. п. 2.6.2.

2.3 ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПОВ РАБОТЫ СИСТЕМЫ БД

Система БД производит мониторинг систем двигателя, нарушение работы которых приводит к увеличению выбросов вредных веществ с отработавшими газами.

Классы ошибок:

- «Нестираемая». Предусмотрен для ошибок, связанных с превышением уровня NOx. Время хранения кода (неактивной) ошибки составляет 400 суток или 9600 часов работы двигателя, код не может быть удален при помощи диагностического прибора.

- «Стираемая». Для прочих ошибок (перепад давления на сажевом фильтре и ошибки электрического питания датчиков и исполнительных механизмов). Время хранения кода (неактивной) ошибки составляет 40 циклов прогрева или 100 часов.

Основные состояния ошибок при их регистрации ЭБУ:

- **0** - ошибки отсутствуют;
- **1** - ошибки обнаружены и проходят проверку;
- **2** - ошибки подтверждены и сохранены как активные (при этом активируется лампа MIL);
- **3** - ошибки сохранены как неактивные (лампа MIL деактивируется).

Переход из состояния **1** в состояние **2** - если ошибка подтвердилась в течение трех запусков или ездовых циклов (в зависимости от ошибки). Переход из состояния **2** в состояние **3** - если неисправность не фиксировалась в течение одного рабочего цикла. Переход из состояния **3** в состояние **0** - согласно классу ошибки (Стираемая/Нестираемая).

Код неисправности сохраняется для каждой зафиксированной и подтвержденной неисправности, при этом активизируется лампа MIL. Код неисправности однозначно определяет проблемную систему, либо компонент двигателя.

Система БД отвечает функциональным требованиям, приведенным в ISO 15031.

2.3.1 КОНТРОЛЬ СИСТЕМЫ ОГРАНИЧЕНИЯ ОКСИДОВ АЗОТА

На двигателях экологического уровня Евро-4 производства ОАО «Автодизель» для снижения выбросов оксидов азота применяется система рециркуляции отработавших газов (EGR). Для контроля работоспособности системы EGR (соответствие действительного положения заслонки заданному) используется датчик положения заслонки EGR. Контролируемые параметры: отклонение положения заслонки EGR от заданного положения, целостность электрической цепи.

Для контроля эффективности радиатора ОГ применяется датчик температуры воздуха (смеси наддувочного воздуха и рециркулирующих газов). Контролируемый параметр: температура смеси.

Для распознавания ситуаций, связанных с блокировкой потока рециркулируемых газов, используется величина разности температур наддувочного воздуха до и после

смешивания с рециркулируемыми газами. Контролируемые параметры: температура наддувочного воздуха (до смешивания с рециркулируемыми газами) и температура смеси (после смешивания).

Система БД контролирует систему EGR на предмет серьезного функционального несрабатывания, которое включает в себя:

- полный демонтаж системы или изменение ее конструкции;
- неисправность клапана заслонки EGR (пропорциональный клапан);
- неисправность датчика положения заслонки EGR;
- неисправность датчика температуры воздуха;
- неисправность датчика давления и температуры наддувочного воздуха;
- недостаточная эффективность радиатора отработавших газов.

Если сбой фиксируется, его код сохраняется с указанием точной причины сбоя. В случае неисправностей, касающихся превышения выбросов оксидов азота, система БД удовлетворяет требованиям регулирующего документа, касающихся нестираемых кодов сбоя и ограничителей крутящего момента.

2.3.2 КОНТРОЛЬ СИСТЕМЫ ОГРАНИЧЕНИЯ ВРЕДНЫХ ЧАСТИЦ

На двигателях экологического уровня Евро-4 производства ОАО «Автодизель» для нейтрализации «твердых» частиц применяется сажевый фильтр. Для контроля работоспособности сажевого фильтра используется датчик дифференциального давления. Контролируемый параметр: перепад давления на сажевом фильтре.

Система БД контролирует систему ограничения выбросов «твердых» частиц на предмет серьезного функционального несрабатывания, что, в свою очередь, включает:

- удаление сажевого фильтра;
- засорение сажевого фильтра отложениями золы;
- неисправность датчика дифференциального давления.

2.3.3 КОНТРОЛЬ СИСТЕМЫ ТОПЛИВОПОДАЧИ

Система БД контролирует электронные компоненты на предмет обрыва электрических цепей, оценивает работоспособность отдельных компонентов и систему топливоподачи в целом.

2.3.4 АЛГОРИТМ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫБРОСОВ ОКСИДОВ АЗОТА

Контроль выбросов NOx с отработавшими газами двигателя осуществляется косвенным путем посредством мониторинга компонентов системы EGR. В случае положительного отклонения регулируемого параметра (положение штока заслонки) от заданного значения свыше установленного предела, диагностируется ошибка, связанная с превышением выбросов NOx.

Снижение эффективности радиатора отработавших газов и/или ОНВ также приводит к увеличению выбросов NOx с ОГ, поэтому программный мониторинг, реализованный в программном обеспечении ЭБУ, включает и слежение за температурой наддувочного воздуха. При превышении предельного значения температуры (соответствующего величине вредных выбросов NOx с ОГ больше порогового значения, указанного в требованиях к системе БД), диагностируется ошибка.

Прочие неисправности, приводящие к блокировке потока рециркулируемых газов, определяются путем контроля перепада температур между датчиками наддувочного воздуха до и после смешивания с рециркулируемыми газами.

Уровень выбросов, соответствующий определенной неисправности, соотносится с выбросами оксидов азота по испытательному циклу (ESC) с целью определения момента превышения порогового значения удельных выбросов для системы БД.

2.4 ОГРАНИЧИТЕЛЬ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА

Система БД активирует ограничитель крутящего момента после выявления следующих неисправностей:

- любая неисправность, которая приводит к превышению оксидов азота более 5 г/кВт·ч при измерении по циклу ESC;
- любая неисправность любого компонента, используемого для обеспечения работоспособности системы контроля оксидов азота (например, система EGR).

Если неисправность любого компонента, участвующего в диагностике системы контроля оксидов азота (например, система EGR), сохраняется в течение 50 часов, то активируется ограничитель крутящего момента.

Если система БД определила необходимость ввода в действие ограничителя крутящего момента, последний должен быть задействован, когда скорость ТС равна нулю.

Ограничитель крутящего момента должен быть отключен, когда условий его активации больше не существует и двигатель работает на холостом ходу.

2.4.1 ОПИСАНИЕ ОГРАНИЧЕНИЙ ПО ВНЕШНЕЙ СКОРОСТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ

Если ограничитель крутящего момента введен в действие, то крутящий момент двигателя не должен превышать следующих величин (в соответствии с текстом Правил ЕЭК ООН № 49 рев. 5):

а) 60% от максимального крутящего момента двигателя для транспортных средств категорий N3 > 16 тонн, M1 > 7,5 тонн, M3/III и M3/B > 7,5 тонн¹;

б) 75% от максимального крутящего момента двигателя для транспортных средств категорий N1, N2, N3 ≤ 16 тонн, 3,5 < M1 ≤ 7,5 тонн, M2, M3/I, M3/II, M3/A и M3/B ≤ 7,5 тонн.

Ограничителем крутящего момента не оснащаются двигатели или транспортные средства, предназначенные для использования вооруженными силами, аварийно-спасательными службами, противопожарными службами и службами скорой медицинской помощи. Отключение функции ограничения мощности производится только изготовителем двигателя или ТС, причем для целей надлежащей идентификации в рамках семейства двигателей предусматривается особый тип двигателя.

2.5 ЛАМПА СИГНАЛИЗАЦИИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В СИСТЕМЕ БД

Лампа сигнализации неисправностей (MIL – Malfunction Indicator Lamp) устанавливается производителем ТС на приборную панель. Лампа MIL информирует водителя о неисправности того или иного компонента.

2.6 ДАТЧИКИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОТРАБОТАВШИХ ГАЗАХ СИСТЕМЫ БД

Для контроля выбросов вредных веществ в ОГ на двигателях семейства ЯМЗ-530 с системой БД дополнительно устанавливаются два датчика: датчик температуры воздуха и датчик дифференциального давления. Последний датчик измеряет перепад давления на сажевом фильтре и может быть закреплен как на двигателе (место согласовывается с производителем ТС), так и на шасси ТС (прикалывается в комплект поставки двигателя,

¹ Категории ТС: М – ТС, имеющие не менее четырех колес и используемые для перевозки пассажиров;

N – ТС, используемые для перевозки грузов – автомобили грузовые и их шасси.

Цифра, 16 тонн, указывает технически допустимую максимальную массу ТС.

идущего на комплектацию изделия). Более подробную информацию о датчиках см. ниже, п.п. 2.6.1 и 2.6.2. Электрическая схема подключения датчиков приведена на рисунке А1 в приложении А.

2.6.1 ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА (СИСТЕМА БД)

Датчик температуры воздуха TF-L, рисунок 42, измеряет температуру смеси наддувочного воздуха с рециркулирующими газами во впускном коллекторе. Датчик установлен во впускном коллекторе головки цилиндров. Сигнал датчика используется ЭБУ для контроля эффективности радиатора отработавших газов.

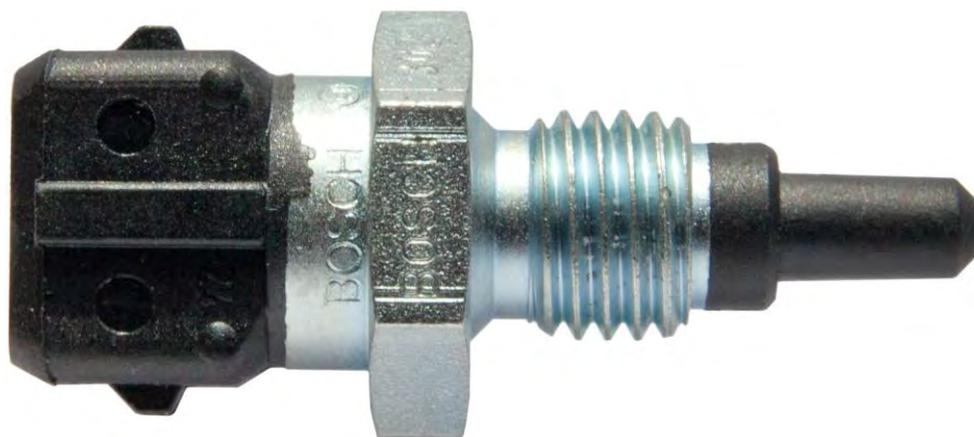


Рисунок 42 - Датчик температуры воздуха

2.6.1.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА

Номинальное напряжение	Функционирование допускается только с электронным блоком управления (ЭБУ) $5 \pm 0,15$ В
Номинальное сопротивление при 20°C	$2,5 \text{ кОм} \pm 5\%$
Диапазон температуры	минус 30...плюс 130°C
Зависимость сопротивления датчика от температуры приведена на рисунке 43.	

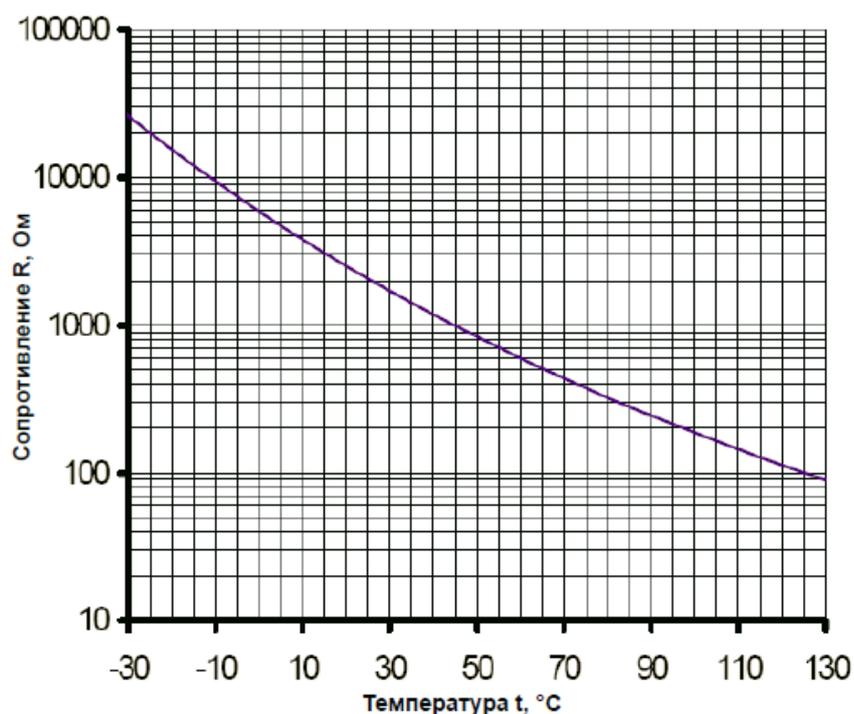


Рисунок 43 - Характеристика датчика температуры $R = f(T)$

Зависимости сопротивления от температуры $R(t)$ приведены в таблице 12.

Таблица 12

Температура, °C	Сопротивление $R_{ном}$, кОм	Абсолютные значения сопротивления без погрешности измерения		Темп. отклонен. (± °C)
		$R_{мин}$, кОм	$R_{макс}$, кОм	
-30	26,114	23,817	28,410	
-20	15,462	14,236	16,687	
-10	9,367	8,727	10,067	1,5
0	5,896	5,520	6,272	
20	2,500	2,375	2,625	1,2
25	2,057	1,947	2,167	
40	1,175	1,102	1,247	
60	0,596	0,552	0,639	
80	0,323	0,296	0,349	2,8
100	0,187	0,170	0,203	
120	0,113	0,102	0,124	
130	0,089	0,080	0,098	

Для проверки показаний датчика измерение сопротивления проводится при температуре **минус 10°C, плюс 20°C и 80°C**.

2.6.1.2 КОНФИГУРАЦИЯ РАЗЪЁМА

Конфигурация разъёма датчика температуры воздуха приведена на рисунке 44.



- Контакт 1 (провод 1.28) – ЭБУ контакт 1.28 выходной сигнал;
- Контакт 2 (провод 1.27) – ЭБУ контакт 1.27 масса датчика

Рисунок 44 - Конфигурация разъёма

2.6.1.3 ОТКАЗ ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА

При отказе датчика температуры воздуха в память ЭБУ заносится нестираемый код ошибки. Двигатель ограничивается по крутящему моменту во всем скоростном диапазоне. Величина ограничения составляет 75% крутящего момента для автобусов, 60% для грузовых автомобилей. Ограничение не наступает для специальной техники (МЧС, полиция и т.д.).

2.6.2 ДАТЧИК ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ (СИСТЕМА БД)

Датчик дифференциального давления **PE604-5019**, рисунок 45, служит для измерения перепада давления на сажевом фильтре. Потребитель подключает датчик к системе выпуска отработавших газов по схеме, согласованной с ОАО «Автодизель».

Верхнее давление (до сажевого фильтра) подключается к порту, помеченному «HI» на корпусе датчика. Нижнее давление (после сажевого фильтра) подключается к порту с меньшим диаметром, помеченному «REF».

Датчик может быть установлен на двигатель, либо на шасси ТС. В последнем случае датчик прикладывается к двигателю.



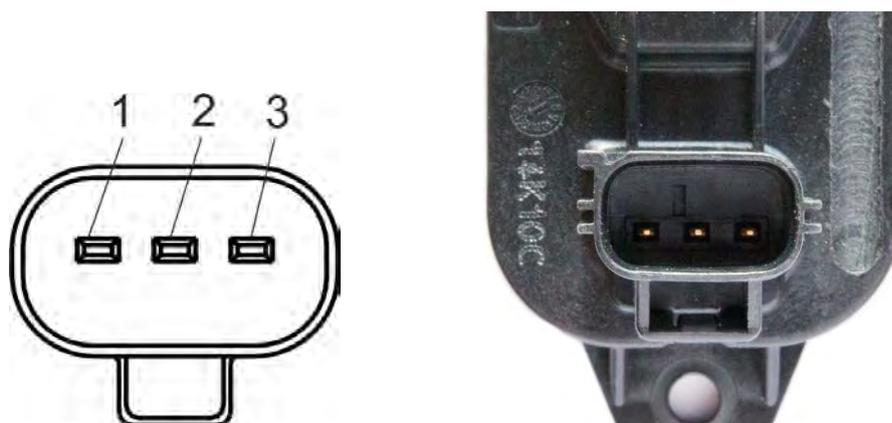
Рисунок 45- Датчик дифференциального давления

2.6.2.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ДАТЧИКА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

Напряжение выходного сигнала пропорционально разности давлений	0,5 В при 0 бар, которое линейно возрастает до 4,5 В при 750 мбар (75 кПа)
Рабочий температурный диапазон	минус 40°С ... плюс 125°С
Выходное сопротивление	не более 100 Ом.
Напряжение питания датчика	5,0 ± 0,25 В.

2.6.2.2 КОНФИГУРАЦИЯ РАЗЪЁМА

Конфигурация разъёма датчика дифференциального давления приведена на рисунке 46.



- Контакт 1 (провод 1.81) – ЭБУ контакт 1.81 выходной сигнал;
- Контакт 2 (провод 1.83) – ЭБУ контакт 1.83 масса датчика;
- Контакт 3 (провод 1.82) – ЭБУ контакт 1.82 питание датчика (+5 В)

Рисунок 46 - Конфигурация разъёма

2.6.2.3 ОТКАЗ ДАТЧИКА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

При отказе датчика в памяти ЭБУ возникают стираемые ошибки, несущие «информационное сообщение» о состоянии нейтрализатора. Ошибки, связанные с отказом датчика дифференциального давления, не приводят к ограничению крутящего момента.

3 ДИАГНОСТИКА ДВИГАТЕЛЯ

Система диагностики ЭСУД имеет следующие задачи:

- тестирование и определение неисправных компонентов системы;
- хранение кодов обнаруженных неисправностей и параметров двигателя;
- взаимодействие с диагностическими приборами (передача сохраненной информации).

Чтение идентификационных данных (версия программного обеспечения, версия калибровочных данных, модель двигателя и т.д.) и кодов неисправностей с помощью диагностических приборов является основной частью работ по поиску неисправностей ЭСУД как владельцем ТС, так и СЦ.

3.1 САМОКОНТРОЛЬ ЭСУД ВО ВРЕМЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТС

САМОДИАГНОСТИКА ЭСУД

В процессе работы двигателя ЭБУ выполняет непрерывную диагностику ЭСУД и контроль параметров двигателя.

КОНТРОЛЬ ВХОДНЫХ СИГНАЛОВ

Состояния датчиков и жгутов проводов, идущих к блоку управления, контролируются посредством анализа входных сигналов. С помощью данного мониторинга определяются неисправности датчиков, короткие замыкания в цепях питания от аккумуляторной батареи (напряжение U_{Batt}), короткие замыкания на «массу», а также обрывы цепей.

Для этого используются следующие методы:

- контроль напряжения питания датчиков;
- проверка измеряемых величин на допустимые значения (например, температура охлаждающей жидкости должна быть между минус 40°C и плюс 140°C, напряжение 0,5 ... 4,5 В);
- при наличии дополнительной информации, проверка достоверности регистрируемых величин (например, сравнение частоты вращения коленчатого и распределительного валов);
- резервирование критичных компонентов (например, датчики положения педали акселератора дублируются). Это позволяет выполнять прямое сравнение сигналов датчиков непосредственно друг с другом.

КОНТРОЛЬ ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ

Контроль исполнительных механизмов и устройств осуществляется через выходные цепи электронного блока управления. В процессе мониторинга выявляются не только неисправности самих устройств, но и определяются короткие замыкания и обрывы в соединительных линиях. Для этого используются следующие методы:

- аппаратный контроль контуров выходных сигналов оконечных каскадов блока управления, которые проверяются на короткие замыкания или на обрывы проводников;
 - проверка системных действий исполнительных механизмов на достоверность.
- Состояние исполнительных устройств системы (например, клапана системы РОГ) контролируется косвенным способом (например, по реакциям системы) и частично при помощи датчиков положения (например, датчика положения заслонки EGR).

КОНТРОЛЬ ВНУТРЕННИХ ФУНКЦИЙ ЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ

Для обеспечения правильной работы двигателя в ЭБУ заложены функции аппаратного и программного контроля.

В процессе мониторинга выполняется проверка состояния всех компонентов блока управления (микропроцессора, стираемого программируемого постоянного запоминающего устройства - EEPROM, оперативного запоминающего устройства - ОЗУ или RAM).

Многие проверки проводятся сразу после поворота ключа, установленного в замок включения приборов и стартера, в фиксируемое положение «I» (приборы включены), а затем выполняются с регулярными интервалами во время работы с целью оперативного выявления выхода из строя любого конструктивного элемента. Процессы, требующие большого объема вычислений (например, проверка модуля памяти EPROM), не могут выполняться во время эксплуатации ТС, поэтому проводятся после останова двигателя. Это позволяет избежать их влияния на выполнение функции других компонентов электронной системы управления двигателем. В аккумуляторной системе Common Rail для дизельных двигателей, во время разгона или движения ТС по инерции, проверяются, например, размыкающие контуры форсунок.

КОНТРОЛЬ СВЯЗИ МЕЖДУ ЭЛЕКТРОННЫМИ БЛОКАМИ УПРАВЛЕНИЯ ТС

Связь между различными электронными блоками управления ТС осуществляется по шине CAN, которая обеспечивает высокую надежность передачи информации. Большинство сообщений передается по шине CAN через регулярные промежутки времени, поэтому ЭБУ определяет отказы шины CAN посредством контроля этих промежутков.

3.2 УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОПОВЕЩЕНИЯ О ПОЯВЛЕНИИ НЕИСПРАВНОСТИ

Диагностические коды неисправностей регистрируются в постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ) электронного блока управления и считываются указанными ниже устройствами оповещения, встроенными в приборную панель транспортного средства:

- диагностической лампой (лампа «**ДИАГНОСТИКА**» двигателя);
- контрольно-диагностическим прибором.

Примечание: устройства оповещения устанавливаются заводом-изготовителем ТС на панель приборов.

При обнаружении отклонений в работе двигателя на приборной панели транспортного средства загорается диагностическая лампа, свидетельствующая об **активной** (неустраненной) ошибке. Некоторые ТС дополнительно оснащаются контрольно-диагностическими приборами, позволяющими считывать диагностические коды непосредственно на дисплей. Порядок просмотра диагностических кодов с помощью таких устройств приводится в соответствующем Руководстве, прилагаемом заводом-изготовителем ТС.

Активные коды отражают неисправности, присутствующие в ЭСУД в данный момент. Эти неисправности следует определять и устранять в первую очередь. С помощью диагностической лампы можно вывести все сохраненные коды неисправностей (активные и неактивные).

После регистрации диагностических кодов в памяти ЭБУ, соответствующие им неисправности могут оказаться уже устраненными. Такие коды не указывают на необходимость выполнения ремонта и являются **неактивными** (диагностическая лампа не горит).

Коды сигнализируют о том, что в ЭСУД присутствует неисправность, и примерно указывают на ее характер. Коды облегчают поиск и устранение неисправностей.

Коды, зарегистрированные в памяти ЭБУ, после устранения неисправностей следует удалить.

3.2.1 ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЛАМПА

Лампа «**ДИАГНОСТИКА**» используется для оповещения водителя о появлении неисправности (отказа) и считывания кодов. Лампа «**ДИАГНОСТИКА**», установленная на приборной панели ТС, обычно имеет желтый цвет. На её поверхность нанесено обозначение в виде надписи «EDC» или нарисован «контур двигателя».

При повороте ключа (замкнута клемма T15), установленного в замок включения приборов и стартера, в фиксированное положение «I» (приборы включены) включается лампа «**ДИАГНОСТИКА**». В этот момент проводится диагностика ЭСУД. При исправной системе ЭСУД диагностическая лампа по истечении периода диагностики должна погаснуть (через 1-2 с). В случае если лампа «**ДИАГНОСТИКА**» не гаснет, в системе присутствуют неисправности (активные ошибки).

ВНИМАНИЕ! ЕСЛИ ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЛАМПА ГОРИТ И НЕ ГАСНЕТ, ТО В ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ИМЕЕТСЯ НЕИСПРАВНОСТЬ, КОТОРУЮ НЕОБХОДИМО УСТРАНИТЬ

3.2.2 ПРОСМОТР ДИАГНОСТИЧЕСКИХ КОДОВ МИГАНИЯ

Коды неисправностей имеют определенную структуру.

Для считывания диагностических кодов используется лампа «**ДИАГНОСТИКА**» или контрольно-диагностический прибор.

Если ТС оснащено лампой «**ДИАГНОСТИКА**», то информацию об ошибках системы управления, накопленных в памяти ЭБУ, можно получить с помощью мигающего светового кода (**блнк-код**) диагностической лампы, нажав и удерживая более двух секунд диагностическую кнопку (см. РЭ ТС).

После отпускания кнопки ЭБУ выдаёт на диагностическую лампу световой код (**блнк-код**) неисправности двигателя в виде серии вспышек (см. пример блнк-кода 1-2-4 на рисунке 47). Вначале промигает первая цифра светового кода, соответствующая цифре в разряде сотен, затем после паузы – вторая цифра - десятки, и, после паузы – третья цифра светового кода - единицы. Для вывода следующего кода неисправности нужно повторно нажать диагностическую кнопку. Таким образом, выводятся все неисправности, хранящиеся в электронном блоке. После вывода последней неисправности блок начинает вновь повторять первую неисправность.

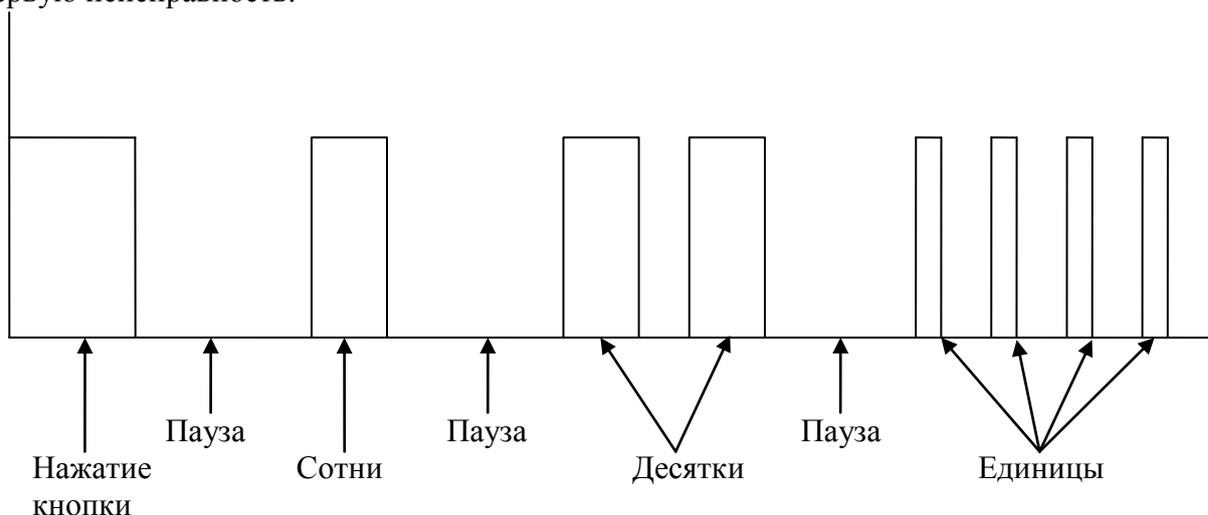


Рисунок 47 - Пример блнк-кода 1-2-4 (пониженное напряжение бортовой сети)

Перечень неисправностей электронной системы управления двигателем, коды ошибок и их расшифровка приведены в Таблице Б1, см. приложение Б.

Для устранения выявленных неисправностей необходимо обращаться в сервисный центр.

3.2.3 ЛАМПА СИГНАЛИЗАЦИИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ СИСТЕМЫ БД

Лампа сигнализации неисправностей (MIL – Malfunction Indicator Lamp) информирует водителя о неисправности того или иного компонента, вызвавшего превышение предельно допустимых концентраций вредных веществ в ОГ. В соответствии с требованиями Правил ЕЭК ООН № 49-05, индикатор MIL должен загораться не позднее, чем по окончании третьего цикла движения после обнаружения неисправности.

После устранения неисправности (например, после восстановления ослабевшего контакта), ошибке присваивается статус неактивной, при этом информация по данной ошибке остается записанной в памяти ЭБУ. Продолжительность хранения ошибки зависит от её класса. Лампа MIL гаснет после трех циклов движения при отсутствующих неисправностях.

Перечень неисправностей в системе БД, коды ошибок и их расшифровка приведены в Таблице Б2, см. приложение Б.

3.3 РЕГИСТРАЦИЯ КОДОВ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

ЭСУД обеспечивает возможность регистрации и хранения, возникающих неисправностей в электронной памяти ЭБУ.

3.3.1 ОБНАРУЖЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ ОШИБОК И НЕИСПРАВНОСТЕЙ ОБНАРУЖЕНИЕ ОШИБОК И НЕИСПРАВНОСТЕЙ

При возникновении неисправности, пока она не будет классифицирована, ЭСУД будет использовать последнее зарегистрированное значение. После классификации, если для данной неисправности предусмотрена определенная реакция двигателя (снижение частоты вращения, снижение крутящего момента, останов), начинается переход на аварийный режим работы.

Для большинства ошибок доступна функция распознавания восстановленного сигнала. Для этого необходимо, чтобы сигнал в течение определенного времени был определен, как исправный.

СОХРАНЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ О НЕИСПРАВНОСТЯХ

Все неисправности записываются в энергонезависимой области памяти ЭБУ в виде кодов ошибок. К неисправностям можно отнести короткое замыкание, обрыв цепи, недостоверность сигнала, выход за пределы допустимого диапазона.

Кроме того, каждая запись кода неисправности сопровождается записью дополнительной информации такой как, статус ошибки (активная или неактивная); счетчик, показывающий какое количество раз появилась данная ошибка; Freeze Frame или «стоп-кадр», содержащий условия эксплуатации и параметры окружающей среды на момент возникновения неисправности (например, частота вращения коленчатого вала двигателя и температура охлаждающей жидкости и т.д.).

После записи ошибки диагностика продолжается. Если в дальнейшем ошибка больше не возникает (единичная ошибка), то после выполнения определенных условий она удаляется из памяти ошибок.

ФУНКЦИИ В АВАРИЙНОМ РЕЖИМЕ (LIMP HOME)

При возникновении неисправности, в дополнение к использованию фиксированных значений определенных параметров, ЭСУД может быть переведена в аварийный режим работы (например, режим ограничения мощности или частоты вращения коленчатого вала двигателя).

Данные действия служат для:

- обеспечения безопасности движения;
- предотвращения последующих повреждений двигателя и систем ТС;
- снижения вредных выбросов ОГ.

СЧИТЫВАНИЕ И УДАЛЕНИЕ ОШИБОК

В память ЭБУ записываются диагностические коды двух типов: активные и неактивные.

Зарегистрированные диагностические коды (ошибки) можно извлекать из памяти ЭБУ с помощью встроенных лампы «**ДИАГНОСТИКА**» или контрольно-диагностического прибора, установленных на панель приборов ТС, а также с помощью внешних диагностических сканеров типа KTS 5, 6 серий фирмы Bosch, АСКАН-10 и ДК-5, подключенных к колодке диагностического разъема OBD-II, рисунок 3. После считывания ошибок из памяти ЭБУ при помощи диагностических сканеров и их исправления на СЦ, они удаляются из памяти. Удалить ошибки, не имея диагностических сканеров, можно с помощью кнопки диагностики. Для этого при выключенном питании (ключ **Выключателя приборов и стартера** находится в положении «0») нажимают кнопку диагностики и, не отпуская её, включают питание (ключ **Выключателя приборов и стартера** поворачивают в фиксированное положение «1»), удерживают кнопку диагностики нажатой в течение 5-7 секунд, затем ее отпускают и выключают питание. При этом удаляются только неактивные (устраненные) ошибки.

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД УДАЛЕНИЕМ ОШИБОК СОХРАНИТЬ ИДЕНТИФИКАЦИОННУЮ И ДИАГНОСТИЧЕСКУЮ ИНФОРМАЦИЮ, СЧИТАННУЮ ИЗ ПАМЯТИ ЭБУ. ОТСУТСТВИЕ ЭТИХ ДАННЫХ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СНЯТИЮ ДВИГАТЕЛЯ С ГАРАНТИИ

3.3.2 РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ ПРИ НАЛИЧИИ АКТИВНЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ КОДОВ

При обнаружении неисправности записывается сообщение о ней в виде кода неисправности. Если в ходе эксплуатации двигателя загорается диагностическая лампа, то это означает, что система выявила ситуацию, выходящую за пределы, предусмотренные техническими характеристиками. Для просмотра активных диагностических кодов используйте лампу «**ДИАГНОСТИКА**», контрольно-диагностический прибор (дисплей), или диагностические сканеры типа KTS, АСКАН-10 и ДК-5.

В зависимости от серьезности неисправности, выявленной при диагностике ЭСУД, влияние её на работу двигателя может быть различной. При этом происходит следующее:

- частота вращения, крутящий момент двигателя не ограничиваются;
- ограничивается только крутящий момент двигателя без ограничения частоты вращения;
- ограничивается частота вращения и крутящий момент двигателя;
- двигатель останавливается и не пускается.

Эти меры направлены на обеспечение безопасности ТС, предотвращение дальнейших повреждений двигателя, сведение к минимуму вредных выбросов ОГ и позволяют добраться до СЦ своим ходом. Например, при перегреве двигателя по температуре ОЖ, масла, топлива или воздуха, ЭБУ ограничивает мощность двигателя, что продолжается до тех пор, пока неисправность не будет устранена.

Влияние отказов датчиков ЭСУД на работу двигателя приведено в разделах 1.4 и 2.6. Значение диагностических кодов и их влияние на работу двигателя приведено в таблицах Б1 и Б2, см. приложение Б.

При появлении активных диагностических кодов необходимо при первой же возможности устранить их причины. После устранения всех причин появления активных кодов диагностическая лампа выключится.

3.3.3 РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ С ПЕРИОДИЧЕСКИ ВОЗНИКАЮЩИМИ ДИАГНОСТИЧЕСКИМИ КОДАМИ

Если во время работы двигателя диагностическая лампа периодически начинает мигать, то это может указывать на периодически возникающие неисправности. Возникновение этой неисправности регистрируется в памяти ЭБУ.

В большинстве случаев при периодически возникающих диагностических кодах останавливать двигатель нет необходимости. Однако водитель должен зафиксировать все факторы, которые могли послужить причиной загорания диагностической лампы, обратив внимание на следующие признаки:

- Снижение мощности.
- Ограничение частоты вращения двигателя.
- Повышенное дымление и тому подобное.

Эта информация может оказаться полезной при поиске и устранении причины выявленных неисправностей в сервисном центре. Ее можно использовать также при выполнении сравнительного анализа появления диагностических кодов в будущем.

Информация о диагностических кодах приведена в таблицах Б1 и Б2, см. приложение Б.

3.4 КОМПЬЮТЕРНАЯ ДИАГНОСТИКА ДВИГАТЕЛЯ

Диагностика современных двигателей, как правило, выполняется с использованием компьютеризированного диагностического тестера. При диагностике оценивается состояние различных узлов и агрегатов двигателя по прямым и косвенным признакам. Сюда входят не только анализ ошибок, сохраненных в ЭБУ, но и анализ значений параметров, выдаваемых тем или иным датчиком.

Для диагностики ЭСУД, в качестве диагностических приборов, ОАО «Автодизель» одобрены:

- системные тестеры (сканеры) **BOSCH KTS 530/540/ 570** (пятой серии) и **KTS 6XX** (шестой серии) фирмы BOSCH;
- диагностический тестер (сканер) **АСКАН-10**, производства ООО «НПП ЭЛКАР» г. Москва;
- диагностический комплекс **ДК-5** производства ООО «Электронная автоматика» г. Ярославль.

Описание и возможности этих диагностических приборов приведено в руководстве по эксплуатации двигателей семейства ЯМЗ-530 в разделе «**ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ**».

Более подробное описание технических характеристик тестеров **BOSCH KTS 530/540/570** приводится на сайте <http://bosch-kts.ru>, тестера **АСКАН-10** - на сайтах <http://www.ascan.ru> и <http://www.abit.spb.ru>, а комплекса **ДК-5** - на сайте <http://eamotor.ru>.

При диагностике двигателя диагностическим тестером **BOSCH KTS 530** и программным обеспечением ESI[tronic] необходимо пользоваться:

- Руководством «Указания пользователю и предписания по технике безопасности при работе с диагностическими приборами Bosch» (1 689 979 922).
- Инструкцией по эксплуатации KTS 530_540_570.
- Инструкцией по использованию и настройке программы ESI[tronic].
- Брошюрой «Описание изделия» к соответствующему модулю KTS.

Для KTS 520 / 550 номер брошюры 1 689 979 857.

Для KTS 530 / 540 / 570 номер брошюры 1 689 979 987.

Для KTS 650 номер брошюры 1 689 979 856.

При диагностике двигателей семейства ЯМЗ-530 с помощью диагностического тестера **АСКАН-10** в него необходимо первоначально установить диагностический модуль BOSCH EDC ЯМЗ. Дополнительная информация находится на сайте разработчика www.abit.spb.ru. При работе с тестером необходимо руководствоваться Паспортом и Руководством пользователя диагностического тестера **АСКАН-10**, а также Инструкцией по работе с программой «ASCAN Loader».

При диагностике двигателей семейства ЯМЗ-530 с помощью диагностического комплекса **ДК-5** необходимо сначала на Ваш компьютер установить, прикладываемые к комплексу, следующие программы: EDCDiags, PumpTune, EDCFlasher. Программа EDCDiags запускается для диагностики электронной системы управления двигателем, а EDCFlasher – для программирования ЭБУ. При работе с комплексом необходимо пользоваться Руководством по эксплуатации и Паспортом комплекса диагностического **ДК-5**.

3.4.1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

- К проведению диагностики двигателей с электронным управлением допускается только квалифицированный технический персонал, прошедший специальный курс подготовки по обслуживанию данных систем.
- Перед началом проведения диагностики необходимо внимательно изучить настоящую инструкцию и руководства ОАО «Автодизель» по эксплуатации соответствующих моделей двигателей семейства ЯМЗ-530.
- В процессе проведения диагностики двигателей с электронным управлением необходимо использовать только соответствующее специальное диагностическое и измерительное оборудование.
- При использовании диагностического и измерительного оборудования необходимо выполнять инструкции предприятия-изготовителя этого оборудования.
- Отсоединение и подсоединение разъемов ЭБУ допускается проводить только при полностью отключенном питании (ключ **Выключателя приборов и стартера** должен находиться в положении «0», а «масса» выключена).
- Не допускается переполюсовка (перепутывание полярности питания) контактов аккумуляторной батареи и электронного блока управления.
- Если диагностику и устранение возникшей неисправности не удастся выполнить своими силами, необходимо ТС доставить на сервисный центр предприятия-изготовителя.

3.4.2 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ДИАГНОСТИКИ

Проводить компьютерную диагностику необходимо в следующем порядке:

1 Подключить диагностическое оборудование, рекомендованное в п. 3.4, с помощью кабеля-адаптера к колодке диагностического разъема OBD-II, рисунок 3, системы управления двигателем (см. схему электрическую ТС). При этом ключ **Выключателя приборов и стартера** должен находиться в положении «0» - питание выключено.

2 Установить ключ **Выключателя приборов и стартера** в положение «I» - приборы включены.

3 После установления связи между диагностическим оборудованием и блоком управления, на экране компьютера или тестера появится соответствующее сообщение. Блок управления распознается автоматически и далее, диагност, проводя определенные действия в соответствии с инструкцией по работе с диагностическим оборудованием, считывает действительные значения параметров, память ошибок и другие специфические данные.

4 Идентификационные данные блока управления по модели, исполнению и версии программного обеспечения должны соответствовать документации на блоки управления и на двигатель в сборе.

5 Сохранить идентификационную и диагностическую информацию, считанную из памяти ЭБУ. Отсутствие этих данных может привести к снятию двигателя с гарантии.

6 В случае выявления неисправностей в системе управления, их необходимо устранить при выключенном питании, т.е. ключ **Выключателя приборов и стартера** находится в положении «0». Подробнее см. п. 3.5.

7 После устранения неисправностей необходимо удалить все ошибки и провести повторную диагностику системы управления двигателем.

8 По окончании диагностики повернуть ключ **Выключателя приборов и стартера** в положение «0». Не ранее чем через 25 секунд выключить «массу» и отключить диагностическое оборудование.

3.4.3 КОДЫ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

При обнаружении отказа или нарушения нормального функционирования ЭСУД электронный блок управления устанавливает соответствующий код неисправности.

В зависимости от диагностического оборудования обнаруженные неисправности могут быть представлены несколькими диагностическими кодами. Например, программное обеспечение ЭБУ поддерживает следующие наборы: блинк-коды (нестандартизованы), коды SPN, FMI (SAE J 1939), коды KTS ESITronic и коды АСКАН (внутренний стандарт фирмы BOSCH).

Перечень неисправностей электронной системы управления двигателем, коды, их расшифровка и влияние активных неисправностей на работу двигателя (возможность пуска, снижение мощности), а также способы их устранения приведены в приложении Б.

В таблице Б1 приведены коды, получаемые с использованием диагностической лампы «**ДИАГНОСТИКА**» - блинк-коды, контрольно-диагностического прибора (дисплей) ТС, а также диагностических сканеров типа KTS, АСКАН и комплекса ДК-5, для двигателей без системы БД, в таблице Б2 - для двигателей с системой БД.

Блинк-код - код, позволяющий идентифицировать сбой при помощи диагностической лампы.

Код SPN, соответствующий стандарту SAE J 1939, используется для многих целей; некоторые из них, предназначенные для диагностики, следующие:

- определение системы двигателя, ЭБУ или агрегата, в которой произошел сбой;
- определение подсистемы и/или узлов с отклонениями в работе;
- определение частных явлений или условий, о которых должно быть сообщено;
- оповещение о нестандартных формах сбоя компонентов.

SPN определяется Органом стандартов SAE.

Код FMI, соответствующий стандарту SAE J 1939, указатель типа сбоя. Определяет тип сбоя, выявленного в подсистеме, идентифицированной SPN.

Если выявленные неисправности не удается устранить своими силами, необходимо обращаться в сервисный центр.

3.5 ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Процедура поиска и устранения неисправностей подразумевает: анализ кодов ошибок, записанных в память ЭБУ во время эксплуатации ТС, использование диагностических модулей, встроенных в диагностический тестер, дополнительного испытательного и измерительного оборудования СЦ.

Функциональные тесты диагностических приборов, дополнительное испытательное и измерительное оборудование СЦ могут быть использованы только когда ТС неподвижно. Двигатель, при необходимости, может работать на холостом ходу.

Некоторые неисправности двигателя могут непосредственно ощущаться водителем по внешнему проявлению. Неисправности, связанные с ЭСУД, фиксируются посредством записи кодов ошибок в память ЭБУ. Поэтому при диагностике мастер СЦ должен сначала идентифицировать симптом, как отправную точку процедуры поиска и устранения неисправностей.

Все неисправности, возникающие во время эксплуатации, записываются в память ЭБУ вместе с условиями (параметрами двигателя), имевшими место на момент возникновения неисправности (стоп-кадр). Эти данные могут быть считаны с использованием диагностического тестера, который также позволяет удалять эти записи из памяти ЭБУ.

Возможности диагностики могут быть расширены при помощи дополнительного измерительного оборудования (например, токовых клещей и манометра).

Диагностические приборы, рекомендуемые ОАО «Автодизель» для проведения диагностики, позволяют проводить следующие тесты: тест форсунок, тест компрессии, тест заслонки EGR.

После определения характера неисправности необходимо выключить питание, повернув ключ **Выключателя приборов и стартера** в положении «0», и устранить ее причину.

Рекомендации по устранению неисправностей двигателей семейства ЯМЗ-530, определяемых диагностическими тестерами и другими способами, приведены в РЭ двигателей семейства ЯМЗ-530 в разделе «**ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ**» в таблице «Возможные неисправности двигателя и способы их устранения» и подразделе «Перечень работ по диагностике».

3.5.1 ДИАГНОСТИКА ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ

В блоке управления находится программа диагностики исполнительных механизмов, позволяющая активизировать отдельный исполнительный механизм и проверить его работоспособность в СЦ. Этот тестовый режим можно задействовать при помощи диагностического оборудования только, когда двигатель работает на холостом ходу или вообще остановлен. Работоспособность исполнительного механизма проверяется также акустически (например, стук якоря включаемого электромагнитного клапана), визуально (например, перемещение заслонки EGR) или другими упрощенными методами.

Приложение Б

Таблица Б1 – Коды неисправностей для двигателей без системы бортовой диагностики

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блинк-код	SPN	FMI	KTS ESItronic код	АСКАН	Класс неис- прав- ности	Сохранение в памяти эл. блока	Включе- ние диаг- ностичес- кой лампы	Воз- мож- ность старта	Сниже- ние мощ- ности
1	Ошибка аналого-цифрового преобразователя	Заменить ЭБУ	Bit0	Напряжение выше допустимого	1-1-1	520192	3	16	2	2	Да	Да	Да	Да
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	17						
			Bit2	Неизвестная неисправность			11	20						
			Bit3	Неизвестная неисправность			2	24						
2	Неисправность в цепи датчика частоты вращения коленчатого вала	Проверить состояние и подключение датчика частоты вращения коленчатого вала	Bit1	Некорректный сигнал с датчика	1-1-2	190	11	104	52	2	Да	Да	Да	Да
			Bit0	Нет сигнала с датчика			12	103						
3	Неисправность в цепи датчика частоты вращения распределительного вала	Проверить состояние и подключение датчика частоты вращения распределительного вала	Bit0	Нет сигнала с датчика	1-1-3	636	12	99	51	2	Да	Да	Да	Да
			Bit1	Некорректный сигнал с датчика			11	100						
4	Рассогласование между сигналами датчиков частоты вращения коленчатого и распределительного валов	Проверить состояние и подключение датчиков частоты вращения распределительного и коленчатого валов	Bit0	Работа в резервном режиме	1-1-4	190	12	801	50	0	Нет	Нет	Да	Да
			Bit0	Неправильная установка шестерни распределительного вала			7	849	53	2	Да	Да	Нет	Да
5	Ошибка работы электронного процессора времени	Заменить ЭБУ	Bit3	Ошибка системного времени контроллера	1-1-5	523550	2	454	158	2	Да	Да	Да	Нет
6	Внутренняя неисправность ЭБУ	Заменить ЭБУ	Bit1	Ошибка сторожевого таймера контроллера	1-1-6	970	12	425	150	2	Да	Да	Да	Да
			Bit2	Превышение напряжения питания			4	427						
			Bit3	Низкое напряжение питания			3	426						
7	Неисправность в цепи силового каскада управления реле стартера	Проверить состояние и подключение реле стартера	Bit1	Замыкание на Массу	1-2-1	677	4	1718	189	2	Да	Да	Нет	Нет
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ			3	1717						
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ			3	1646	190	2	Да	Да	Нет	Нет
			Bit1	Замыкание на Массу			4	1644						
			Bit2	Разрыв цепи			5	1645						

Продолжение таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности										
					Бlink-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности						
8	Неисправность в цепи клеммы 50	Проверить состояние и подключение клеммы 50	Bit0	Клемма T50 постоянно подключена на "+" АКБ	1-2-2	1041	7	1643	157	2	Да	Да	Нет	Нет						
9	Неисправность в цепи клеммы 15	Проверить состояние и подключение клеммы 15	Bit2	Отсутствие сигнала T15 при инициализации ЭБУ	1-2-3	158	12	452	156	2	Да	Да	Да	Нет						
10	Недопустимое напряжение батареи питания	Проверить состояние и подключение батареи питания	Bit1	Низкое напряжение АКБ	1-2-4	168	4	543	22	1	Да	Нет	Да	Нет						
			Bit0	Высокое напряжение АКБ			3	542												
11	Поле FMTC_trq2qBas_MAP содержит не строго монотонные кривые зависимости цикловой подачи топлива от крутящего момента при фиксированных оборотах двигателя	Обратится в сервисный центр	Bit3	Некорректная калибровка ЭБУ	1-2-5	520236	2	109	58	1	Да	Нет	Да	Нет						
12	Ошибка датчика открытия дверей	Проверить состояние и подключение датчика	Bit0	Датчик заклинило в открытом состоянии	1-2-6	3413	1	3522	242	2	Да	Да	Да	Да						
			Bit1	Датчик заклинило в закрытом состоянии			2	3523												
			Bit0	Дверь заклинило в открытом состоянии			3414	1	3524						243	4	Нет	Нет	Да	Да
			Bit3	Дверь заклинило в открытом состоянии				8	3525											
13	Неисправность напряжения питания датчиков 12 Вольт	Проверить состояние жгутов и подключенных датчиков к ЭБУ двигателя	Bit1	Низкое напряжение питания датчиков	1-3-1	3512	4	1716	188	2	Да	Да	Да	Нет						
			Bit0	Высокое напряжение питания датчиков			3	1715												
14	Неисправность питания датчиков 1		Bit0	Высокое напряжение питания датчиков	1-3-1	3509	3	428	151	2	Да	Да	Да	Да						
			Bit1	Низкое напряжение питания датчиков			4	429												

Продолжение таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности
15	Неисправность питания датчиков 2	Проверить состояние жгутов и подключенных датчиков к ЭБУ двигателя	Bit0	Высокое напряжение питания датчиков	1-3-1	3510	3	430	152	2	Да	Да	Да	Да
			Bit1	Низкое напряжение питания датчиков			4	431						
16	Неисправность питания датчиков 3		Bit0	Высокое напряжение питания датчиков		3511	3	433	153	2	Да	Да	Да	Да
			Bit1	Низкое напряжение питания датчиков				4						
17	Неисправность в цепи главного реле 1	Проверить состояние жгутов	Bit0	Замыкание на "+" АКБ	1-3-2	2634	3	1609	133	2	Да	Да	Да	Нет
18	Неисправность в цепи главного реле 2		Bit1	Замыкание на Массу			4	1610	134	2	Да	Да	Нет	Нет
			Bit1	Замыкание на Массу		1485	4	357	131	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ			3	356						
19	Неисправность в цепи датчика давления топлива в топливном аккумуляторе	Проверить состояние и подключение датчика давления топлива в топливном аккумуляторе	Bit0	Напряжение выше допустимого	1-3-3	157	3	671	177	2	Да	Да	Да	Да
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	672						
			Bit0	Значение сигнала выше максимально допустимого			15	1119	178	3	Да	Да	Да	Да
			Bit1	Значение сигнала ниже минимально допустимого			17	1120						
20	Неисправность в цепи силового каскада широтно-импульсного управления дозатором топливного насоса высокого давления	Проверить состояние и подключение дозатора топливного насоса высокого давления	Bit0	ШИМ сигнал на дозатор топлива выше допустимого диапазона	1-3-5	523615	16	1109	174	2	Да	Да	Да	Да
			Bit1	ШИМ сигнал на дозатор топлива ниже допустимого диапазона			18	1110						
			Bit2	Разрыв цепи			5	1017	171	2	Да	Да	Да	Да
			Bit3	Перегрев			2	1020						
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ			3	1021	172	2	Да	Да	Да	Да
			Bit1	Замыкание на Массу			4	1022	173	2	Да	Да	Да	Да

Продолжение таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности									
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности					
21	Неисправность в цепи силового каскада управления форсункой 1-го цилиндра	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения форсунок	Bit3	Неизвестная ошибка	1-4-1	651	11	601	116	2	Да	Да	Да	Да					
			Bit2	Замыкание минусового провода на плюсовой			8	305											
			Bit0	Замыкание минусового провода на АКБ			3	599											
			Bit1	Зависит от калибровок			11	600											
			Bit0	Зависит от калибровок			11	602	117						2	Да	Да	Да	Да
			Bit1	Зависит от калибровок			11	603											
			Bit2	Разрыв цепи			12	604											
			Bit3	Зависит от калибровок			11	605											
22	Неисправность в цепи силового каскада управления форсункой 2-го цилиндра	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения форсунок	Bit0	Замыкание минусового провода на АКБ	1-4-2	652	3	607	118	2	Да	Да	Да	Да					
			Bit1	Зависит от калибровок			11	608											
			Bit2	Замыкание минусового провода на плюсовой			8	306											
			Bit3	Неизвестная ошибка			11	610											
			Bit1	Зависит от калибровок			11	612	119						2	Да	Да	Да	Да
			Bit0	Зависит от калибровок			11	611											
			Bit2	Разрыв цепи			12	613											
			Bit3	Зависит от калибровок			11	614											
23	Неисправность в цепи силового каскада управления форсункой 3-го цилиндра	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения форсунок	Bit0	Замыкание минусового провода на АКБ	1-4-3	653	3	615	120	2	Да	Да	Да	Да					
			Bit1	Зависит от калибровок			11	616											
			Bit2	Замыкание минусового провода на плюсовой			8	307											
			Bit3	Неизвестная ошибка			11	617											
			Bit1	Зависит от калибровок			11	619	121						2	Да	Да	Да	Да
			Bit2	Разрыв цепи			12	620											
			Bit0	Зависит от калибровок			11	618											
			Bit3	Зависит от калибровок			11	621											

Продолжение таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности
24	Неисправность в цепи силового каскада управления форсункой 4-го цилиндра	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения форсунок	Bit0	Замыкание минусового провода на АКБ	1-4-4	654	3	622	122	2	Да	Да	Да	Да
			Bit1	Зависит от калибровок			11	623						
			Bit2	Замыкание минусового провода на плюсовой			8	308						
			Bit3	Неизвестная ошибка			11	624						
			Bit1	Зависит от калибровок			11	626	123					
			Bit0	Зависит от калибровок			11	625						
			Bit3	Зависит от калибровок			11	628						
			Bit2	Разрыв цепи			12	627						
25	Неисправность в цепи силового каскада управления форсункой 5-го цилиндра	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения форсунок	Bit0	Замыкание минусового провода на АКБ	1-4-5	655	3	629	124	2	Да	Да	Да	Да
			Bit1	Зависит от калибровок			11	630						
			Bit2	Замыкание минусового провода на плюсовой			8	310						
			Bit3	Неизвестная ошибка			11	631						
			Bit1	Зависит от калибровок			11	633	125					
			Bit2	Разрыв цепи			12	634						
			Bit0	Зависит от калибровок			11	632						
			Bit3	Зависит от калибровок			11	635						
26	Неисправность в цепи силового каскада управления форсункой 6-го цилиндра	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения форсунок	Bit0	Замыкание минусового провода на АКБ	1-4-6	656	3	636	126	2	Да	Да	Да	Да
			Bit1	Зависит от калибровок			11	637						
			Bit2	Замыкание минусового провода на плюсовой			8	311						
			Bit3	Неизвестная ошибка			11	638						
			Bit1	Зависит от калибровок			11	640	127					
			Bit0	Зависит от калибровок			11	639						
			Bit3	Зависит от калибровок			11	642						
			Bit2	Разрыв цепи			12	641						

Продолжение таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности									
					Бlink-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности					
27	Неисправность в цепи силового каскада управления форсункой 7-го цилиндра	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения форсунок	Bit0	Замыкание минусового провода на АКБ	1-4-7	657	3	2138	232	1	Да	Нет	Нет	Да					
			Bit1	Зависит от калибровок			11	2139											
			Bit2	Замыкание минусового провода на плюсовой			8	312											
			Bit3	Неизвестная ошибка			11	2140											
			Bit1	Зависит от калибровок			11	3517	233						1	Да	Нет	Да	Да
			Bit2	Разрыв цепи			12	2141											
			Bit0	Зависит от калибровок			11	3516											
			Bit3	Зависит от калибровок			11	3516											
28	Неисправность в цепи силового каскада управления форсункой 8-го цилиндра	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения форсунок	Bit0	Замыкание минусового провода на АКБ	1-4-8	658	3	2146	234	1	Да	Нет	Нет	Да					
			Bit1	Зависит от калибровок			11	2147											
			Bit2	Замыкание минусового провода на плюсовой			8	313											
			Bit3	Неизвестная ошибка			11	2148											
			Bit1	Зависит от калибровок			11	3520	235						1	Да	Нет	Да	Да
			Bit0	Зависит от калибровок			11	3519											
			Bit3	Зависит от калибровок			11	3521											
			Bit2	Разрыв цепи			12	2149											
29	Неисправность в цепи силового каскада управления форсунками 1-й группы	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения форсунок	Bit1	Замыкание минусового провода на Массу	1-5-1	523350	4	579	110	2	Да	Да	Да	Да					
			Bit2	Зависит от калибровок			11	299											
			Bit0	Короткое замыкание			3	298											
			Bit3	Неизвестная ошибка			11	580											
			Bit0	Зависит от калибровок		11	581	523351	111						2	Да	Да	Нет	Да
			Bit1	Зависит от калибровок		11	582												
			Bit2	Разрыв цепи		12	583												
			Bit3	Зависит от калибровок		11	584												

Продолжение таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности										
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESItronic код	АСКАН	Класс неис- прав- ности	Сохра- нение в памяти эл. блока	Включе- ние диаг- ностичес- кой лампы	Воз- мож- ность старта	Сниже- ние мощ- ности						
30	Неисправность в цепи силового каскада управления форсунками 2-й группы	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения форсунок	Bit3	Неизвестная ошибка	1-5-2	523352	11	586	112	2	Да	Да	Да	Да						
			Bit0	Короткое замыкание			3	300												
			Bit2	Зависит от калибровок			11	301												
			Bit1	Замыкание минусового провода на Массу			4	585												
			Bit0	Зависит от калибровок			11	587							113	2	Да	Да	Нет	Да
			Bit1	Зависит от калибровок			11	588												
			Bit2	Разрыв цепи			12	589												
			Bit3	Зависит от калибровок			11	590												
31	Неисправность микросхемы силового каскада управления форсунками	Заменить ЭБУ	Bit1	СУ33Х заблокирован	1-5-3	523354	4	592	114	2	Да	Да	Нет	Да						
			Bit2	СУ33Х в режиме теста			12	593												
			Bit0	Сброс СУ33Х			3	591												
			Bit3	Ошибка связи с СУ33Х			2	594												
			Bit3	Таймаут СУ33Х			2	598							115	2	Да	Да	Нет	Да
			Bit0	Ошибка четности СУ33Х			3	595												
			Bit1	Ошибка программы СУ33Х			4	596												
			Bit2	Ошибка проверки СУ33Х			12	597												
32	Число работающих цилиндров меньше заданного минимального предела, двигатель остановлен	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения форсунок цилиндров двигателя	Bit0	Работают не все цилиндры	1-5-4	520226	12	1697	128	2	Да	Да	Нет	Да						
33	Ограничение числа впрысков топлива		Bit0	Количество впрысков топлива ограничено по балансу воздуха	1-5-5	520225	16	577	109	1	Да	Нет	Да	Да						
			Bit1	Количество впрысков топлива ограничено по балансу топлива			15	1018												
			Bit2	Количество впрысков топлива ограничено калибровками ЭБУ			11	578												
			Bit3	Количество впрысков топлива ограничено временем впрыска			0	2736												

Продолжение таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности
34	Утечка топлива из контура высокого давления	Проверить герметичность контура высокого давления	Bit1	Низкое давление топлива в аккумуляторе	1-5-6	520226	1	3555	228	1	Да	Нет	Да	Да
35	Концентрация воды в топливе выше допустимой	Слить воду с фильтра предварительной очистки топлива	Bit0	Обнаружена вода в топливе	2-1-1	97	11	1669	70	1	Да	Нет	Да	Да
36	Засорение фильтра тонкой очистки топлива	Заменить сменный фильтр для топлива	Bit2	Засорен топливный фильтр	2-1-2	95	7	1668	69	3	Да	Да	Да	Да
37	Неисправность в цепи датчика засоренности фильтра тонкой очистки топлива	Проверить состояние и подключение датчика засоренности фильтра тонкой очистки топлива	Bit0	Напряжение выше допустимого	2-1-3		3	1663	63	3	Да	Да	Да	Нет
							4	1664	64	3	Да	Да	Да	Нет
							2	1665	65	3	Да	Да	Да	Нет
38	Неисправность в цепи датчика водосборника фильтра предварительной очистки топлива	Проверить состояние и подключение датчика водосборника фильтра предварительной очистки топлива	Bit0	Напряжение выше допустимого	2-1-4	97	3	1666	67	1	Да	Нет	Да	Нет
							4	1667	68	1	Да	Нет	Да	Нет
39	Неисправность в цепи датчика температуры топлива	Проверить состояние и подключение датчика температуры топлива	Bit0	Напряжение выше допустимого	2-1-5	174	3	112	59	1	Да	Нет	Да	Нет
							4	113						
40	Неисправность в цепи электронагревательного элемента топливного фильтра	Проверить состояние и подключение электронагревательного элемента топливного фильтра	Bit1	Замыкание на Массу	2-1-6	520207	4	736	66	1	Да	Нет	Да	Нет
							3	735						
41	Засорение фильтра предварительной очистки топлива	Заменить сменный фильтр предварительной очистки топлива	Bit1	Топливный фильтр засорен	2-1-7	1382	1	3579	248	2	Да	Да	Да	Да
42	Неисправность ручной заслонки	Проверить подключение заслонки	Bit1	Напряжение ниже допустимого	2-1-8	974	4	3528	244	2	Да	Да	Да	Да
							3	3527						
							2	3529						

Продолжение таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности										
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESItronic код	АСКАН	Класс неис- прав- ности	Сохра- нение в памяти эл. блока	Включе- ние диаг- ностичес- кой лампы	Воз- мож- ность старта	Сниже- ние мощ- ности						
43	Неисправность датчиков положения педали газа	Проверить состояние и подключение датчиков положения педали газа	Bit3	Недостовверный сигнал	2-2-1	91	2	668	7	2	Да	Да	Да	Да						
			Bit0	Напряжение выше допустимого			3	235												
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	237												
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	251												
			Bit3	Недостовверный сигнал			2	72							8	2	Да	Да	Да	Да
			Bit0	Напряжение выше допустимого			3	250												
44	Ошибка, зафиксированная функцией диагностики сигнала состояния сцепления	Проверить состояние и подключение датчика положения педали сцепления. Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit3	Недостовверный сигнал	2-2-2	598	2	38	40	3	Да	Да	Да	Нет						
			Bit2	Неверный сигнал из шины CAN			12	37												
45	Активация лампы круиз-контроля без торможения	Служебная функция. Устранения не требуется	Bit0	Зажглась лампа круиз-контроля	2-2-3	597	2	2954	197	4	Нет	Нет	Да	Нет						
46	Деактивация круиз-контроля при нажатии на педаль тормоза	Служебная функция. Устранения не требуется	Bit0	Выключение круиз-контроля			2	2953	196	0	Нет	Нет	Да	Нет						
47	Неисправность в цепи датчика педали тормоза	Проверить состояние и подключение датчика положения педали тормоза	Bit0	Неисправность датчика			2	2952	195	2	Да	Да	Да	Нет						
48	Неисправность в цепи датчика педали тормоза	Проверить состояние и подключение датчика положения педали тормоза	Bit2	Сигнал неверный			12	698	23	2	Да	Да	Да	Нет						
			Bit3	Недостовверный сигнал	2	699														

Продолжение таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности					
					Блинк-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности	
49	Неисправность в цепи силового каскада перепускового клапана промежуточного охладителя наддувочного воздуха	Проверить состояние и подключение клапана промежуточного охладителя наддувочного воздуха	Bit1	Замыкание на Массу	2-2-4	520197	4	1392	24	1	Да	Нет	Да	Нет	
				Bit2			Разрыв цепи	12							1393
				Bit0			Замыкание на "+" АКБ	3							1391
50	Ошибка, зафиксированная функцией проверки правдоподобности действия педали газа и педали тормоза	Проверить состояние и подключение датчиков положения педали газа и педали тормоза	Bit3	Сигнал с педали акселератора недостоверный	2-2-5	91	7	355	11	1	Да	Нет	Да	Нет	
51	Превышение максимально допустимой частоты вращения коленчатого вала	Если превышение произошло из-за неправильного переключения передач с высшей на низшую и двигатель в порядке, можно продолжать движение. Если двигатель самопроизвольно увеличил частоту вращения, двигатель не пускать! Срочно обратиться в сервисный центр!	Bit0	Обнаружена перекрутка	2-2-6	533	15	720	54	1	Да	Нет	Да	Нет	
52	Физическое неправдоподобие работы блока управления переключением передач	Проверить состояние и подключение блока управления переключением передач	Bit0	Недостоверная команда TSC	2-2-7	520221	2	567	96	1	Да	Нет	Да	Нет	
53	Ошибка работы блока Системы Контроля Моментa сопротивления	Проверить состояние и подключение блока Системы Контроля Моментa. Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Недостоверная команда DSC	2-2-8	520199	2	32	38	1	Да	Нет	Да	Нет	
54	Ошибка определения скорости вращения турбинного колеса гидротрансформатора	Можно продолжать движение. Обратиться в сервисный центр	Bit3	Недостоверный сигнал скорости турбинного колеса	2-2-9	776	2	3505	193	2	Да	Да	Да	Да	

Продолжение таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESItronic код	АСКАН	Класс неис- прав- ности	Сохра- нение в памяти эл. блока	Включе- ние диаг- ностичес- кой лампы	Воз- мож- ность старта	Сниже- ние мощ- ности
55	Неисправность в цепи датчика давления наддува	Проверить состояние и подключение датчика давления наддува	Bit0	Напряжение выше допустимого	2-3-1	102	3	538	21	2	Да	Да	Да	Да
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	539						
			Bit2	Сигнал из шины CAN недостоверный			12	540						
			Bit3	Ошибка достоверности			2	695						
56	Неисправность в цепи датчика атмосферного давления	Проверить состояние и подключение датчика	Bit0	Напряжение выше допустимого	2-3-2	108	3	319	9	2	Да	Да	Да	Да
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	322						
			Bit2	Сигнал из шины CAN недостоверный			12	328						
			Bit3	Показания не сходятся с показаниями давления наддува			2	683						
57	Неисправность в цепи датчика температуры воздуха	Проверить состояние и подключение датчика температуры воздуха	Bit1	Напряжение ниже допустимого	2-3-3	105	4	289	108	2	Да	Да	Да	Да
			Bit0	Напряжение выше допустимого			3	288						
			Bit2	Сигнал из шины CAN недостоверный			12	290						
58	Ошибка температурного элемента в датчике массового расхода воздуха	Проверить состояние и подключение датчика массового расхода воздуха	Bit0	Напряжение выше допустимого	2-3-4	172	3	606	3	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	609						
59	Сигнал с датчика массового расхода воздуха вышел за пределы допустимого	Проверить состояние и подключение датчика массового расхода воздуха	Bit0	Напряжение выше допустимого	2-3-4	132	3	31	4	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	33						
60	Ошибка показаний датчика массового расхода воздуха	Проверить состояние и подключение датчика массового расхода воздуха	Bit0	Расход воздуха больше допустимого	2-3-4	520193	3	69	5	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Расход воздуха меньше допустимого			4	73						
61	Ошибка в цепи датчика массового расхода воздуха	Проверить состояние и подключение датчика массового расхода воздуха	Bit0	Напряжение выше допустимого	2-3-4	132	3	137	6	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	140						

Продолжение таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности									
					Блинка-код	SPN	FMI	KTS ESItronic код	АСКАН	Класс неис- прав- ности	Сохра- нение в памяти эл. блока	Включе- ние диаг- ностичес- кой лампы	Воз- мож- ность старта	Сниже- ние мощ- ности					
62	Неисправность датчика температуры окружающего воздуха	Проверить состояние и подключение датчика температуры окружающего воздуха	Bit0	Напряжение выше допустимого	2-3-5	171	3	60	41	1	Да	Нет	Да	Нет					
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	61											
			Bit2	Сигнал из шины CAN недостоверный			12	62											
			Bit1	Напряжение ниже допустимого		520201	4	1408	42						1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit0	Напряжение выше допустимого			3	1407											
			Bit0	Напряжение выше допустимого		520202	3	1409	43						1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	1410											
63	Неисправность датчика влажности	Проверить состояние и подключение датчика влажности	Bit1	Показания ниже допустимого	2-3-6	520224	4	1604	107	1	Да	Нет	Да	Нет					
			Bit0	Показания выше допустимого			3	1603											
64	Неисправность в цепи датчика температуры охлаждающей жидкости	Проверить состояние и подключение датчика температуры охлаждающей жидкости	Bit0	Напряжение выше допустимого	2-4-1	110	3	14	28	2	Да	Да	Да	Да					
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	15											
			Bit2	Сигнал из шины CAN недостоверный			12	700											
			Bit3	Показания не сходятся с показаниями температуры масла			2	701											
65	Перегрев охлаждающей жидкости	Проверить состояние радиатора охлаждения	Bit0	Перегрев	2-4-2		15	1719	191	2	Да	Да	Да	Нет					
66	Неисправность в цепи датчика давления масла	Проверить подключение датчика давления масла	Bit0	Напряжение выше допустимого	2-4-3	100	3	1632	140	2	Да	Да	Да	Нет					
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	1633											
			Bit2	Ошибка сигнала			12	1634											
			Bit3	Ошибка достоверности			2	653											
67	Давление масла слишком низкое	Проверить уровень масла и состояние масляного насоса	Bit3	Низкое давление масла			17	1631	141	2	Да	Да	Да	Да					
68	Неисправность в цепи датчика температуры масла	Проверить состояние и подключение датчика температуры масла	Bit0	Напряжение выше допустимого	2-4-4	175	4	360	142	2	Да	Да	Да	Нет					
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			3	359											
			Bit2	Сигнал из шины CAN недостоверный			2	362											
			Bit3	Показания не сходятся с показаниями температуры ОЖ			12	361											

Продолжение таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESItronic код	АСКАН	Класс неис- прав- ности	Сохранение в памяти эл. блока	Включе- ние диаг- ностичес- кой лампы	Воз- мож- ность старта	Сниже- ние мощ- ности
69	Высокая температура масла	Проверить коленчатый вал двигателя, убедиться в отсутствии посторонних шумов при работе двигателя. Обратиться в сервисный центр	Bit3	Недостоверный сигнал	2-4-4	175	17	1640	143	2	Да	Да	Да	Нет
70	Ошибка, зафиксированная функцией проверки абсолютного или динамического правдоподобия датчика температуры охлаждающей жидкости	Проверить состояние и подключение датчика температуры охлаждающей жидкости	Bit3	Температура не меняется	2-4-5	520198	2	22	30	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit3	Минимальная температура не была достигнута			2	1394	29	1	Да	Нет	Да	Нет
71	Неисправность в цепи датчика уровня охлаждающей жидкости	Проверить состояние и подключение датчика уровня охлаждающей жидкости	Bit0	Напряжение выше допустимого	2-4-6	111	3	1395	25	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	1396						
			Bit2	Разрыв цепи			12	1398						
			Bit3	Недостоверный сигнал			2	1397						
72	Неисправность в цепи датчика уровня масла	Проверить состояние и подключение датчика уровня масла	Bit0	Напряжение выше допустимого	2-4-7	98	3	1112	139	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	1704						
			Bit2	Сигнал из шины CAN недостоверный			12	1114						
			Bit3	Недостоверный сигнал			2	1113						
73	Нарушение режима управления дозатором топливного насоса высокого давления	Проверить состояние и соединения компонентов гидравлических контуров высокого и низкого давления	Bit0	Превышено максимальное положительное отклонение	2-5-1	523613	16	1121	179	2	Да	Да	Да	Да
74	Нарушение режима управления дозатором топливного насоса высокого давления	Проверить состояние и соединения компонентов гидравлических контуров высокого и низкого давления	Bit0	Превышено максимальное положительное отклонение с учётом заданного расхода топлива	2-5-2	523613	5	1714	187	2	Да	Да	Да	Да

Продолжение таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блинка-код	SPN	FMI	KTS ESItronic код	АСКАН	Класс неис- прав- ности	Сохра- нение в памяти эл. блока	Включе- ние диаг- ностичес- кой лампы	Воз- мож- ность старта	Сниже- ние мощ- ности
75	Нарушение режима управления дозатором топливного насоса высокого давления	Проверить состояние и соединения компонентов гидравлических контуров высокого и низкого давления	Bit0	Давление в аккумуляторе топлива ниже минимального	2-5-3	523613	4	1124	182	2	Да	Да	Да	Да
			Bit0	Давление в аккумуляторе топлива выше максимального			3	1125	183	2	Да	Да	Да	Да
			Bit0	Ток через дозатор ниже минимального	2-5-4		7	1713	186	2	Да	Да	Да	Да
			Bit0	Превышено максимальное отрицательное отклонение			17	1123	181	2	Да	Да	Да	Да
			Bit0	Неверная уставка дозатора топлива	2-5-5		2	1662	185	2	Да	Да	Да	Да
76	Нарушение режима управления дозатором топливного насоса высокого давления	Проверить состояние и соединения компонентов гидравлических контуров высокого и низкого давления	Bit0	Превышено максимальное положительное отклонение с учётом заданного расхода топлива	2-5-6	523613	15	1122	180	2	Да	Да	Да	Да
77	Нарушение режима управления дозатором топливного насоса высокого давления	Проверить состояние и соединения компонентов гидравлических контуров высокого и низкого давления	Bit0	Падение давления в аккумуляторе топлива	2-5-7	523613	18	1712	184	2	Да	Да	Да	Да
			Bit0	Ошибка работы дозатора топлива на холостом ходу	2-5-8		1	2951	194	2	Да	Да	Да	Да
			Bit0	Превышено максимальное давление в аккумуляторе топлива	2-5-9		0	2680	229	1	Да	Нет	Да	Да
78	Нештатная перезагрузка ЭБУ. Восстановление заблокировано	Обратиться в сервисный центр	Bit3	Восстановление после сбоя	2-6-1	520222	14	283	102	2	Да	Да	Да	Нет
79	Нештатная перезагрузка ЭБУ. Принудительное восстановление		Bit3	Восстановление после сбоя			14	284	103	0	Нет	Нет	Да	Нет
80	Нештатная перезагрузка ЭБУ	Обратиться в сервисный центр	Bit3	Восстановление после сбоя	2-6-1	520222	14	285	104	2	Да	Да	Да	Нет

Продолжение таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блинк-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности
81	Ошибка, зафиксированная функцией наблюдения за работой электронного блока	Обратиться в сервисный центр	Bit0	Превышено время активации форсунок	2-6-2	1108	16	366	144	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit0	Недостовверные показания частоты вращения коленчатого вала двигателя		520228	15	370	145	2	Да	Да	Да	Нет
82	Ошибка питания модуля CJ940 ЭБУ	Заменить ЭБУ	Bit0	Ошибка связи с модулем CJ940	2-6-3	523617	11	279	100	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit0	Напряжение внутреннего питания выше нормы		523612	3	286	105	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit1	Напряжение внутреннего питания ниже нормы			4	287	106	2	Да	Да	Да	Нет
83	Ошибка сторожевого таймера ЭБУ	Обратиться в сервисный центр	Bit3	Ошибка счетчика, ЭБУ должен отключиться	2-6-4	523420	2	358	135	2	Да	Да	Нет	Да
84	Неисправность электрически стираемого программируемого постоянного запоминающего устройства, ЭСППЗУ	Обратиться в сервисный центр	Bit1	Ошибка последнего чтения из ЭСППЗУ	2-6-5	630	4	280	101	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit3	Ошибка последней записи в ЭСППЗУ			2	282						
			Bit2	Сброс к заводским значениям			12	281						
85	Неисправность в цепи силового каскада №2 управления приводом вентилятора	Проверить состояние и подключение привода вентилятора	Bit0	Замыкание на "+" АКБ	3-1-2	1071	3	1509	61	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Замыкание на Массу			4	1510						
86	Неисправность в цепи силового каскада управления приводом вентилятора	Проверить состояние и подключение привода вентилятора	Bit1	Замыкание на Массу	3-1-2	1071	4	1513	60	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit2	Разрыв цепи			12	1515						
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ			3	1512						
			Bit3	Перегрев			2	1514						
87	Неисправность в цепи датчика частоты вращения вентилятора	Проверить состояние и подключение датчика скорости	Bit0	Замыкание на "+" АКБ	3-1-2	1639	3	1516	62	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Замыкание на Массу			4	1517						
88	Ошибка сигнала управления кондиционером воздуха по линии CAN	Проверить состояние и подключение кондиционера воздуха к другим CAN устройствам	Bit2	Таймаут сообщения из шины CAN	3-1-3	985	12	570	1	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit3	Недостовверный сигнал из шины CAN			2	571						

Продолжение таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности
89	Неисправность в цепи силового каскада управления кондиционером	Проверить состояние и подключение кондиционера	Bit0	Замыкание на "+" АКБ	3-1-3	1351	3	680	161	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Замыкание на Массу			4	693						
			Bit2	Разрыв цепи			12	694						
			Bit3	Перегрев			2	697						
90	Неисправность в цепи силового каскада предварительного подогрева воздуха	Проверить состояние и подключение устройства предварительного подогрева воздуха	Bit0	Замыкание на "+" АКБ	3-2-1	729	3	1382	17	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Замыкание на Массу			4	1383						
91	Неисправность в цепи силового каскада №2 предварительного подогрева воздуха	Проверить состояние и подключение устройства предварительного подогрева воздуха	Bit0	Замыкание на "+" АКБ	3-2-1	730	1	1435	247	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit3	Замыкание на Массу			8	3530						
			Bit2	Разрыв цепи			4	1437						
			Bit1	Перегрев			2	1436						
92	Предварительный подогрев воздуха постоянно включен	Проверить состояние и подключение устройства предварительного подогрева воздуха	Bit0	Сигнал неверный	3-2-2	676	7	1381	14	1	Да	Нет	Да	Нет
93	Ошибка при тесте подогревателя воздуха №1	Проверить состояние и подключение устройства предварительного подогрева воздуха	Bit0	Падение напряжения выше максимально допустимого	3-2-3	729	3	1377	15	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Падение напряжения ниже минимально допустимого			4	1378						
94	Ошибка при тесте подогревателя воздуха №2	Проверить состояние и подключение устройства предварительного подогрева воздуха	Bit1	Падение напряжения ниже минимально допустимого	3-2-3	730	4	1380	16	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit0	Падение напряжения выше максимально допустимого			3	1379						

Продолжение таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESItronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности
95	Неисправность датчика скорости автомобиля	Проверить состояние и подключение датчика измерения скорости автомобиля. Проверить подключение шины CAN	Bit0	Превышена максимальная скорость	3-2-4	84	0	471	162	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit1	Коэффициент датчика скорости не удалось определить			11	472						
			Bit2	Сигнал с датчика недостоверный			12	473						
			Bit3	Скорость ТС не согласуется с подачей топлива и частотой вращения коленчатого вала			2	688						
			Bit0	Напряжение выше допустимого	1624	163	2	Да	Да	Да	Нет			
			Bit3	Сигнал неверный								3	1648	
			Bit1	Напряжение ниже допустимого								2	1650	
			Bit2	Сигнал из шины CAN недостоверный								4	1649	
			Bit0	Ширина импульса больше максимальной	645	164	2	Да	Да	Да	Нет			
			Bit1	Ширина импульса меньше минимальной								3	1651	
Bit2	Сигнал неверный	4	1652											
96	Неисправность в цепи силового каскада декомпрессионного дросселя моторного тормоза	Проверить состояние и подключение декомпрессионного дросселя моторного тормоза	Bit0	Замыкание на "+" АКБ	3-2-5	1072	3	1399	26	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit1	Замыкание на Массу			4	1400						
			Bit2	Разрыв цепи			12	1402						
			Bit3	Перегрев			2	1401						
97	Неисправность в цепи силового каскада управления электрическим насосом предварительной подкачки топлива	Проверить состояние и подключение электрического насоса предварительной подкачки топлива	Bit0	Замыкание на "+" АКБ	3-2-6	520231	3	420	148	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit1	Замыкание на Массу			4	421						
			Bit2	Разрыв цепи			12	422						
			Bit3	Перегрев			2	423						

Продолжение таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блинк-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности
98	Неисправность многофункционального переключателя	Проверить состояние и подключение многофункционального переключателя	Bit3	Неверная комбинация переключателей	3-2-7	520227	2	1703	132	1	Да	Нет	Да	Нет
							3	1701						
							4	1702						
99	Активен режим ограничения технических характеристик двигателя	Провести диагностику, выяснить причину ограничения	Bit0	Активировано ограничение	3-2-8	1653	11	2592	192	2	Да	Да	Да	Нет
100	Неисправность в цепи силового каскада управления системной диагностической лампой	Проверить состояние и подключение системной диагностической лампы	Bit3	Перегрев	3-3-1	624	2	449	155	1	Да	Нет	Да	Нет
							3	446						
							12	448						
							4	447						
101	Неисправность в цепи лампы холодного старта	Проверить состояние и подключение лампы холодного старта	Bit1	Замыкание на Массу	3-3-2	1081	4	1404	27	1	Да	Нет	Да	Нет
							12	1406						
							3	1403						
							2	1405						
102	Неисправность в цепи силового каскада управления предупреждающей лампы	Проверить состояние и подключение предупреждающей лампы	Bit0	Замыкание на "+" АКБ	3-3-4	624	3	1705	160	1	Да	Нет	Да	Нет
							4	1706						
							12	1707						
							2	1708						
103	Неисправность в цепи силового каскада управления многофункциональной лампой 1	Проверить состояние и подключение многофункциональной лампы 1	Bit0	Замыкание на "+" АКБ	3-3-4	624	3	1685	97	1	Да	Нет	Да	Нет
							4	1686						
							12	1687						
							2	1688						
104	Неисправность в цепи силового каскада управления многофункциональной лампой 2	Проверить состояние и подключение многофункциональной лампы 2	Bit1	Замыкание на Массу	3-3-4	624	4	1690	98	1	Да	Нет	Да	Нет
							12	1691						
							3	1689						
							2	1692						
105	Неисправность в цепи силового каскада управления многофункциональной лампой 3	Проверить состояние и подключение многофункциональной лампы 3	Bit0	Замыкание на "+" АКБ	3-3-4	624	3	1693	99	1	Да	Нет	Да	Нет
							4	1694						
							12	1695						
							2	1696						

Продолжение таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности									
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности					
106	Неисправность в цепи лампы ограничения скорости	Проверить состояние и подключение лампы	Bit3	Перегрев	3-3-5	520194	2	1386	10	1	Да	Нет	Да	Нет					
			Bit2	Разрыв цепи			5	1387											
			Bit1	Замыкание на Массу			4	1385											
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ			3	1384											
107	Неисправность в цепи лампы индикации круиз-контроль	Проверить состояние и подключение лампы индикации круиз-контроль	Bit1	Замыкание на "+" АКБ	3-3-6	520240	4	3659	249	2	Да	Да	Да	Нет					
			Bit0	Замыкание на Массу			3	3658											
108	Неисправность в цепи исполнительного устройства круиз-контроля	Проверить состояние и подключение устройства круиз-контроля	Bit3	Неверная комбинация переключателей	3-4-1	596	2	1608	129	0	Нет	Нет	Да	Нет					
109	Неисправность состояния кнопки моторного тормоза	Проверить состояние и подключение кнопки моторного тормоза	Bit3	Неверная комбинация переключателей	3-4-2	520204	2	1413	45	1	Да	Нет	Да	Нет					
110	Неисправность в цепи кнопки старта дублирующего управления двигателем	Проверить состояние и подключение кнопки старта дублирующего управления двигателем	Bit2	Кнопка неисправна	3-4-3	1041	8	1417	47	1	Да	Нет	Да	Нет					
111	Неисправность в цепи управления давлением наддувочного воздуха	Проверить состояние и подключение актуатора управления давлением наддувочного воздуха	Bit0	Сигнал выше заданного диапазона	3-4-4	1192	3	1388	169	1	Да	Нет	Да	Нет					
			Bit2	Превышение тока через актуатор			12	1390											
			Bit1	Сигнал ниже заданного диапазона			4	1389											
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ			3	527	18						1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Замыкание на Массу			4	529	19						1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit2	Разрыв цепи			12	531	20						1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit3	Перегрев			2	533											

Продолжение таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блинк-код	SPN	FMI	KTS ESItronic код	АСКАН	Класс неис- прав- ности	Сохра- нение в памяти эл. блока	Включе- ние диаг- ностичес- кой лампы	Воз- мож- ность старта	Сниже- ние мощ- ности
112	Неисправность в цепи датчика давления газов в выпускной трубе	Проверить состояние и подключение датчика давления газов в выпускной трубе	Bit3	Ошибка достоверности	3-4-5	131	2	1420	48	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit0	Напряжение выше допустимого			3	1418						
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	1419						
113	Неисправность в цепи силового каскада управления исполнительным механизмом системы рециркуляции отработавших газов	Проверить состояние и подключение исполнительного механизма системы рециркуляции отработавших газов	Bit1	Замыкание на Массу	3-5-1	520205	4	1415	46	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit2	Разрыв цепи			12	1416						
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ			3	1414						
114	Отсутствие CAN линии А	Проверить подключение шины CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Шина отключена	4-1-1	639	12	1267	136	2	Да	Да	Да	Нет
115	Отсутствие CAN линии В	Проверить подключение шины CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Шина отключена	4-1-2	1231	12	1268	137	2	Да	Да	Да	Нет
116	Отсутствие CAN линии С	Проверить подключение шины CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Шина отключена	4-1-3	1235	12	1626	138	2	Да	Да	Да	Нет
117	Внутренняя ошибка ЭБУ	Заменить ЭБУ	Bit3	Сбой связи в шине SPI	4-1-4	523600	12	480	159	2	Да	Да	Да	Нет
118	Ошибка CAN сообщения EngGsFlowRt	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit2	Таймаут сообщения шины CAN	4-1-5	520214	4	1679	77	1	Да	Нет	Да	Нет
119	Ошибка CAN сообщения HRVD	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Таймаут сообщения шины CAN	4-1-6	520215	3	1680	78	1	Да	Нет	Да	Нет
120	Ошибка CAN сообщения TimeDate	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Таймаут сообщения шины CAN	4-1-7	520237	3	1684	93	1	Да	Нет	Да	Нет
121	ОшибкаTSC1-AE CAN сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit2	Таймаут неактивного сообщения шины CAN	4-2-1	523605	12	1569	84	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit0	Таймаут активного сообщения шины CAN			11	1568						

Продолжение таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности
122	ОшибкаTSC1-AR CAN сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Таймаут активного сообщения шины CAN	4-2-1	523606	11	1570	85	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit2	Таймаут неактивного сообщения шины CAN			12	1571						
123	ОшибкаTSC1-DE CAN сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Таймаут активного сообщения шины CAN	4-2-2	523607	11	1572	86	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit2	Таймаут неактивного сообщения шины CAN			12	1573						
124	ОшибкаTSC1-DR CAN сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Таймаут активного сообщения шины CAN	4-2-2	523608	11	1574	87	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit2	Таймаут неактивного сообщения шины CAN			12	1575						
125	ОшибкаTSC1-PE CAN сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit1	Таймаут неактивного сообщения шины CAN	4-2-3	520218	4	1577	88	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit0	Таймаут активного сообщения шины CAN			3	1576						
126	ОшибкаTSC1-TE CAN сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Таймаут активного сообщения шины CAN	4-2-4	898	11	1578	89	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit2	Таймаут неактивного сообщения шины CAN			12	1579						
127	ОшибкаTSC1-TR CAN сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Таймаут активного сообщения шины CAN	4-2-4	520	11	1580	90	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit2	Таймаут неактивного сообщения шины CAN			12	1581						
128	ОшибкаTSC1-VE CAN сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Таймаут активного сообщения шины CAN	4-2-5	520219	3	1582	91	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit2	Таймаут неактивного сообщения шины CAN			12	1583						
129	ОшибкаTSC1-VR CAN сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit2	Таймаут неактивного сообщения шины CAN	4-2-5	520220	12	1585	92	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit0	Таймаут активного сообщения шины CAN			3	1584						

Продолжение таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности
130	Ошибка посылаемых CAN сообщений	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit2	Таймаут исходящего сообщения шины CAN	4-3-1	523500	12	1588	95	2	Да	Да	Да	Нет
131	Информация об ошибке сигнала температуры выпускных газов двигателя, полученная в CAN сообщении RXENGTEMP2	Проверить состояние и подключение датчика температуры выпускных газов	Bit0	В датчике обнаружено замыкание на "+" АКБ	4-3-2	520209	3	1674	72	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	В датчике обнаружено замыкание на Массу			4	1675						
			Bit2	Обрыв цепи в датчике			12	1676						
			Bit3	Ошибка датчика			2	1677						
132	Информация об ошибке сигнала массового расхода выпускных газов двигателя, полученная в CAN сообщении ENGGFLOWRT	Проверить состояние и подключение датчика массового расхода выпускных газов	Bit0	В датчике обнаружено замыкание на "+" АКБ	4-3-3	520208	3	1670	71	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	В датчике обнаружено замыкание на Массу			4	1671						
			Bit2	Обрыв цепи в датчике			12	1672						
			Bit3	Ошибка датчика			2	1673						
133	Ошибка CAN сообщения DashDspl	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Таймаут сообщения шины CAN	4-3-4	520210	3	1549	73	2	Да	Да	Да	Нет
134	Ошибка CAN сообщения WSI	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit2	Таймаут сообщения шины CAN	4-3-5	520238	12	1587	94	2	Да	Да	Да	Нет
135	Ошибка CAN сообщения EBC1	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit2	Таймаут сообщения шины CAN	4-4-1	520211	12	1551	74	2	Да	Да	Да	Нет
136	Ошибка CAN сообщения ERC1DR	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Таймаут сообщения шины CAN	4-4-2	520212	3	1555	75	2	Да	Да	Да	Нет
137	Ошибка CAN сообщения ETC1	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit2	Таймаут сообщения шины CAN	4-4-3	520213	12	1678	76	2	Да	Да	Да	Нет

Продолжение таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Бlink-код	SPN	FMI	KTS ESItronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности
138	Ошибка CAN сообщения RxAMCON	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Таймаут сообщения шины CAN	4-4-4	520216	3	1559	79	1	Да	Нет	Да	Нет
139	Ошибка CAN сообщения RxCCVS	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit2	Таймаут сообщения шины CAN	4-4-5	523218	12	1681	80	2	Да	Да	Да	Нет
140	Ошибка CAN сообщения TCO1	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit2	Таймаут сообщения шины CAN	4-4-6	523222	12	1683	82	3	Да	Да	Да	Нет
141	Ошибка CAN сообщения RxEngTemp2	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit2	Таймаут сообщения шины CAN	4-5-1	523604	12	1682	81	1	Да	Нет	Да	Нет
142	Ошибка CAN сообщения TF	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Таймаут сообщения шины CAN	4-5-2	520217	3	1567	83	1	Да	Нет	Да	Нет
143	Ошибка регулирования давления наддувочного воздуха	Проверить состояние и подключение регулятора давления наддувочного воздуха	Bit0	Положительное отклонение	4-5-4	520229	15	658	146	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Отрицательное отклонение		520230	17	659	147	1	Да	Нет	Да	Нет
144	Ошибка CAN сообщения DM1DCU, блок SPN 1	Обратиться в сервисный центр	Bit0	Обнаружен SPN 1	4-6-1	523618	2	3508	198	1	Да	Нет	Да	Нет
145	Ошибка CAN сообщения DM1DCU, блок SPN 2	Обратиться в сервисный центр	Bit0	Обнаружен SPN 2	4-6-2	523619	2	3509	199	1	Да	Нет	Да	Нет
146	Ошибка CAN сообщения DM1DCU, блок SPN 3	Обратиться в сервисный центр	Bit0	Обнаружен SPN 3	4-6-3	523620	2	3510	200	1	Да	Нет	Да	Нет
147	Ошибка CAN сообщения DM1DCU, блок SPN 4	Обратиться в сервисный центр	Bit0	Обнаружен SPN 4	4-6-4	523621	2	3511	201	1	Да	Нет	Да	Нет
148	Ошибка CAN сообщения DM1DCU, блок SPN 5	Обратиться в сервисный центр	Bit0	Обнаружен SPN 5	4-6-5	523622	2	3512	202	1	Да	Нет	Да	Нет

Продолжение таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блинк-код	SPN	FMI	KTS ESItronic код	АСКАН	Класс неис- прав- ности	Сохра- нение в памяти эл. блока	Включе- ние диаг- ностичес- кой лампы	Воз- мож- ность старта	Сниже- ние мощ- ности
149	Ошибка CAN сообщения DMIDCU	Обратиться в сервисный центр	Bit0	Таймаут сообщения шины CAN	4-6-6	523623	3	3513	203	1	Да	Нет	Да	Нет
150	Ошибка, зафиксирован пропуск вспышки в 1-м цилиндре	Проверить подключение форсунок и состояние жгута форсунок	Bit0	Пропуск зажигания	5-1-1	1323	3	23	31	1	Да	Нет	Да	Нет
151	Ошибка, зафиксирован пропуск вспышки во 2-м цилиндре	Проверить подключение форсунок и состояние жгута форсунок	Bit0	Пропуск зажигания	5-1-2	1324	3	25	32	1	Да	Нет	Да	Нет
152	Ошибка, зафиксирован пропуск вспышки в 3-м цилиндре	Проверить подключение форсунок и состояние жгута форсунок	Bit0	Пропуск зажигания	5-1-3	1325	3	26	33	1	Да	Нет	Да	Нет
153	Ошибка, зафиксирован пропуск вспышки в 7-м цилиндре	Проверить подключение форсунок и состояние жгута форсунок	Bit0	Пропуск зажигания	5-1-4	1329	3	2289	230	1	Да	Нет	Да	Нет
154	Ошибка, зафиксирован пропуск вспышки в нескольких цилиндрах	Проверить подключение форсунок и состояние жгута форсунок	Bit0	Пропуск зажигания	5-1-5	1322	3	30	37	1	Да	Нет	Да	Нет
155	Проведение компрессионного теста цилиндров двигателя		Bit0	Идет тест	5-2-1	520200	20	1216	39	0	Нет	Нет	Да	Нет
156	Проведение теста высокого давления		Bit0	Идет тест, отключен мониторинг высокого давления топлива	5-2-2	520223	20	1240	170	0	Нет	Нет	Да	Нет
157	Проведение теста производительности отдельных цилиндров двигателя		Bit3	Идет тест, отключен мониторинг пропусков зажигания	5-2-3	520232	20	1280	149	0	Нет	Нет	Да	Нет
158	Ошибка кодирования ТАП файла, файл поврежден	Обратиться в сервисный центр	Bit2	Сигнал неверный	5-2-4	520239	11	689	165	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit3	Ошибка достоверности			2	690						

Продолжение таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Бlink-код	SPN	FMI	KTS ESItronic код	АСКАН	Класс неис- прав- ности	Сохра- нение в памяти эл. блока	Включе- ние диаг- ностичес- кой лампы	Воз- мож- ность старта	Сниже- ние мощ- ности
159	Ошибка, зафиксирован пропуск вспышки в 4-м цилиндре	Проверить подключение форсунок и состояние жгута форсунок	Bit0	Пропуск зажигания	5-3-1	1326	3	27	34	1	Да	Нет	Да	Нет
160	Ошибка, зафиксирован пропуск вспышки в 5-м цилиндре	Проверить подключение форсунок и состояние жгута форсунок	Bit0	Пропуск зажигания	5-3-2	1327	3	28	35	1	Да	Нет	Да	Нет
161	Ошибка, зафиксирован пропуск вспышки в 6-м цилиндре	Проверить подключение форсунок и состояние жгута форсунок	Bit0	Пропуск зажигания	5-3-3	1328	3	29	36	1	Да	Нет	Да	Нет
162	Ошибка, зафиксирован пропуск вспышки в 8-м цилиндре	Проверить подключение форсунок и состояние жгута форсунок	Bit0	Пропуск зажигания	5-3-4	1330	3	2290	231	1	Да	Нет	Да	Нет
163	Проведение теста выключения цилиндров двигателя		Bit0	Идет тест	5-3-5	520233	20	1281	154	0	Нет	Нет	Да	Нет
164	Ошибка регулирования системы рециркуляции отработавших газов	Проверить состояние и подключение исполнительных механизмов и датчиков системы рециркуляции отработавших газов	Bit0	Положительное отклонение выше нормы	6-1-1	520195	15	691	12	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Отрицательное отклонение выше нормы		520196	17	692	13	1	Да	Нет	Да	Нет
165	Ошибка достоверности сигнала с датчика температуры наддувочного воздуха	Проверить состояние и подключение датчика температуры наддувочного воздуха	Bit0	Ошибка достоверности	6-1-2	105	0	3553	241	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Ошибка достоверности			1	3554						
166	Неисправен охладитель наддувочного воздуха	Проверить состояние охладителя наддувочного воздуха	Bit3	Ошибка достоверности	6-1-3	2630	0	3556	239	1	Да	Нет	Да	Нет

Продолжение таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блинк-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности
167	Неисправность в цепи подключения лампы MIL	Проверить состояние и подключение лампы MIL	Bit1	Замыкание на Массу	6-1-4	1213	4	352	130	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit2	Разрыв цепи			12	353						
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ			3	351						
			Bit3	Перегрев			2	354						
168	Фильтр-нейтрализатор заблокирован	Проверить состояние фильтра-нейтрализатора	Bit0	Напряжение выше допустимого	6-1-5	3050	0	3557	238	1	Да	Нет	Да	Нет
169	Ошибка датчика перепада давления на фильтре-нейтрализаторе	Проверить состояние и подключение датчика перепада давления на фильтре-нейтрализаторе	Bit0	Напряжение выше допустимого	6-1-6	3050	3	3558	236	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	3559						
			Bit2	Сигнал из шины CAN недостоверный			12	3561						
170	Фильтр-нейтрализатор удален	Восстановить фильтр-нейтрализатор	Bit0	Напряжение выше допустимого	6-1-7		1	3562	237	1	Да	Нет	Да	Нет
171	Заклинивание аварийного клапана на топливном аккумуляторе	Проверить состояние аварийного клапана и топливного аккумулятора, при необходимости, заменить топливный аккумулятор	Bit0	Обнаружено открытие аварийного клапана	6-1-8	523470	0	1709	175	2	Да	Да	Да	Да
			Bit1	Принудительное открытие аварийного клапана			11	1710						
			Bit2	Аварийный клапан принудительно не открылся			7	1711						
172	Неисправен охладитель рециркуляции отработавших газов	Проверить состояние охладителя рециркуляции отработавших газов	Bit3	Ошибка недостоверности	6-1-9	105	15	3541	240	1	Да	Нет	Да	Нет
173	Ошибка датчика температуры окружающего воздуха	Проверить состояние и подключение датчика температуры окружающего воздуха	Bit1	Напряжение ниже допустимого	6-2-1	520203	4	1412	44	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit0	Напряжение выше допустимого			3	1411						

Продолжение таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Бlink-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности
174	Износ или заклинивание аварийного клапана на топливном аккумуляторе	Заменить топливный аккумулятор. Обратится в сервисный центр	Bit1	Превышено максимальное время открытия аварийного клапана	6-2-2	523470	2	2497	176	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit2	Превышено максимальное число открытий и время открытия аварийного клапана			4	2498						
			Bit0	Превышено максимальное число открытий аварийного клапана			1	2496						
175	Ошибка положения заслонки рециркуляции отработавших газов	Проверить подключение и состояние заслонки рециркуляции отработавших газов	Bit0	Управляющий сигнал выше допустимого	6-6-1	27	3	3542	222	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Управляющий сигнал ниже допустимого			4	3543						
176	Неисправность клапана управления заслонкой рециркуляции отработавших газов	Проверить состояние и подключение электропневматического клапана управления заслонкой рециркуляции отработавших газов	Bit0	Ошибка драйвера CJ230	6-6-2	2791	3	3531	166	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Превышение управляющего тока на клапан			4	3532						
			Bit2	Ограничение тока вследствие перегрева			12	3534						
			Bit3	Перегрев			2	3533	49	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit3	Перегрев			2	3657						
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ			3	3654						
			Bit1	Замыкание на Массу			4	3655	167	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit2	Разрыв цепи			12	3656						
			Bit2	Короткое замыкание			12	3537						
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ, выход 1			3	3535	168	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Замыкание на Массу, выход 1			4	3536						
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ, выход 2			3	3538						
			Bit1	Замыкание на Массу, выход 2			4	3539	12	3540				
Bit2	Разрыв цепи													

Продолжение таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности									
					Бlink-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности					
177	Заклинивание пневматического привода заслонки рециркуляции отработавших газов	Проверить состояние пневматического привода, перепускной заслонки и датчика положения заслонки рециркуляции отработавших газов	Bit0	Напряжение выше допустимого	6-6-3	27	3	1735	204	1	Да	Нет	Да	Нет					
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	1736											
			Bit3	Заклинивание перепускной заслонки			2	1737	205						1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit0	Коэффициент подстройки сильно изменился с начального значения			20	1738	206						1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit0	Коэффициент подстройки вышел за пределы			2	3653	208						1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Низкая величина обратной связи			4	3545	223						1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit2	Общая ошибка			12	3546											
			Bit0	Превышена величина обратной связи			3	3544											
			Bit0	Коэффициент подстройки сильно изменился за ездовой цикл			21	1739	207						1	Да	Нет	Да	Нет
178	Заклинивание пневматического привода заслонки рециркуляции отработавших газов	Проверить состояние пневматического привода заслонки рециркуляции отработавших газов	Bit0	Заклинивание перепускной заслонки	6-7-1	2791	7	1742	210	1	Да	Нет	Да	Нет					

Продолжение таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESItronic код	АСКАН	Класс неис- прав- ности	Сохра- нение в памяти эл. блока	Включе- ние диаг- ностичес- кой лампы	Воз- мож- ность старта	Сниже- ние мощ- ности
179	Неисправность силового каскада управления дроссельной заслонки поступающего воздуха	Проверить состояние и подключение привода дроссельной заслонки поступающего воздуха	Bit0	Ошибка драйвера CJ230	6-7-2	3464	3	2468	211	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Превышение управляющего тока на клапан			4	2469						
			Bit2	Ограничение тока вследствие перегрева			12	2471						
			Bit3	Перегрев			2	2470						
			Bit2	Разрыв цепи			12	3566	212	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit3	Перегрев			2	3565						
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ			3	3563						
			Bit1	Замыкание на Массу			4	3564	213	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Замыкание на Массу, выход 1			4	2475						
			Bit2	Короткое замыкание			12	2476						
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ, выход 1			3	2474	214	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ, выход 2			3	2477						
			Bit1	Замыкание на Массу, выход 2			4	2478						
			Bit2	Разрыв цепи			12	2479						
180	Неисправность клапана управления дроссельной заслонки поступающего воздуха	Проверить состояние и подключение клапана управления дроссельной заслонки поступающего воздуха	Bit0	Управляющий сигнал выше допустимого	6-7-3		3	3567	225	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Управляющий сигнал ниже допустимого			4	3568						
181	Заклинивание дроссельной заслонки поступающего воздуха	Проверить состояние привода дроссельной заслонки поступающего воздуха	Bit3	Заклинивание заслонки	6-7-4	51	2	1839	216	1	Да	Нет	Да	Нет
182	Ошибка регулирования положения дроссельной заслонки поступающего воздуха, длительное отклонение	Проверить состояние привода дроссельной заслонки поступающего воздуха	Bit0	Коэффициент подстройки сильно изменился с начального значения	6-7-5		20	1840	217	1	Да	Нет	Да	Нет

Продолжение таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности
183	Ошибка датчика положения дроссельной заслонки поступающего воздуха	Проверить состояние и подключение датчика положения дроссельной заслонки поступающего воздуха	Bit0	Напряжение выше допустимого	6-7-6	51	4	868	215	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			3	867						
184	Ошибка датчика положения дроссельной заслонки поступающего воздуха, недостоверный сигнал	Проверить состояние и подключение датчика положения дроссельной заслонки поступающего воздуха	Bit0	Коэффициент подстройки вышел за пределы	6-7-7	51	2	2480	218	1	Да	Нет	Да	Нет
185	Ошибка исполнительного механизма дроссельной заслонки поступающего воздуха	Проверить состояние и подключение исполнительного механизма дроссельной заслонки поступающего воздуха	Bit1	Низкая величина обратной связи	6-7-8	51	4	3570	226	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit0	Превышена величина обратной связи			3	3569						
			Bit2	Общая ошибка			12	3571						
186	Ошибка регулирования положения дроссельной заслонки поступающего воздуха, отклонение от заданного	Проверить состояние привода дроссельной заслонки поступающего воздуха	Bit0	Коэффициент подстройки сильно изменился за ездовой цикл	6-7-9	51	21	1841	219	1	Да	Нет	Да	Нет
187	Ошибка регулирования положения заслонки рециркуляции отработавших газов	Проверить состояние и подключение всех элементов системы рециркуляции отработавших газов	Bit0	Превышено максимальное положительное отклонение	6-8-1	2791	0	1740	209	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Превышено максимальное отрицательное отклонение			1	1741						
188	Ошибка регулирования положения дроссельной заслонки на выпуске двигателя, отклонение от заданного	Проверить состояние и подключение дроссельной заслонки на выпуске двигателя	Bit0	Превышено максимальное положительное отклонение	6-8-2	3464	0	1842	220	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Превышено максимальное отрицательное отклонение			1	1843						

Окончание таблицы Б1

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности
189	Заклинивание дроссельной заслонки на выпуске двигателя	Проверить состояние и подключение дроссельной заслонки на выпуске двигателя	Bit0	Заклинивание заслонки	6-8-3	3464	7	1844	221	1	Да	Нет	Да	Нет
190	Ошибка клапана управления заслонкой горного тормоза	Проверить состояние и подключение клапана управления заслонкой горного тормоза	Bit3	Перегрев	6-9-1	1074	2	3578	246	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ			3	1506						
			Bit1	Замыкание на Массу			4	1507						
			Bit2	Разрыв цепи			12	1508						
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ			3	1720	55	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit1	Замыкание на Массу			4	1721	56	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit2	Разрыв цепи			12	1722	57	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit3	Перегрев			2	1723						

Таблица Б2 – Коды неисправностей для двигателей с системой бортовой диагностики

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности
1	Ошибка аналого-цифрового преобразователя	Заменить ЭБУ	Bit0	Напряжение выше допустимого	1-1-1	520192	3	16	2	2	Да	Да	Да	Да
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	17						
			Bit2	Неизвестная неисправность			11	20						
			Bit3	Неизвестная неисправность			2	24						
2	Неисправность в цепи датчика частоты вращения коленчатого вала	Проверить состояние и подключение датчика частоты вращения коленчатого вала	Bit1	Некорректный сигнал с датчика	1-1-2	190	11	104	52	2	Да	Да	Да	Да
			Bit0	Нет сигнала с датчика			12	103						
3	Неисправность в цепи датчика частоты вращения распределительного вала	Проверить состояние и подключение датчика частоты вращения распределительного вала	Bit0	Нет сигнала с датчика	1-1-3	636	12	99	51	2	Да	Да	Да	Да
			Bit1	Некорректный сигнал с датчика			11	100						
4	Рассогласование между сигналами датчиков частоты вращения коленчатого и распределительного валов	Проверить состояние и подключение датчиков частоты вращения распределительного и коленчатого валов	Bit0	Работа в резервном режиме	1-1-4	190	12	801	50	0	Нет	Нет	Да	Да
			Bit0	Неправильная установка шестерни распределительного вала			7	849	53	2	Да	Да	Да	Нет
5	Ошибка работы электронного процессора времени	Заменить ЭБУ	Bit3	Ошибка системного времени контроллера	1-1-5	523550	2	454	158	2	Да	Да	Да	Нет
6	Внутренняя неисправность ЭБУ	Заменить ЭБУ	Bit1	Ошибка сторожевого таймера контроллера	1-1-6	970	12	425	150	2	Да	Да	Да	Да
			Bit2	Превышение напряжения питания			4	427						
			Bit3	Низкое напряжение питания			3	426						
7	Неисправность в цепи силового каскада управления реле стартера	Проверить состояние и подключение реле стартера	Bit1	Замыкание на Массу	1-2-1	677	4	1718	189	2	Да	Да	Нет	Нет
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ			3	1717						
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ			3	1646	190	2	Да	Да	Нет	Нет
			Bit1	Замыкание на Массу			4	1644						
			Bit2	Разрыв цепи			5	1645						

Продолжение таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности										
					Бlink-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности						
8	Неисправность в цепи клеммы 50	Проверить состояние и подключение клеммы 50	Bit0	Клемма T50 постоянно подключена на "+" АКБ	1-2-2	1041	7	1643	157	2	Да	Да	Да	Нет						
9	Неисправность в цепи клеммы 15	Проверить состояние и подключение клеммы 15	Bit2	Отсутствие сигнала T15 при инициализации ЭБУ	1-2-3	158	12	452	156	2	Да	Да	Да	Нет						
10	Недопустимое напряжение батареи питания	Проверить состояние и подключение батареи питания	Bit1	Низкое напряжение АКБ	1-2-4	168	4	543	22	1	Да	Нет	Да	Нет						
			Bit0	Высокое напряжение АКБ			3	542												
11	Поле FMTC_trq2qBas_MAP содержит не строго монотонные кривые зависимости цикловой подачи топлива от крутящего момента при фиксированных оборотах двигателя	Обратится в сервисный центр	Bit3	Некорректная калибровка ЭБУ	1-2-5	520236	2	109	58	1	Да	Нет	Да	Нет						
12	Ошибка датчика открытия дверей	Проверить состояние и подключение датчика	Bit0	Датчик заклинило в открытом состоянии	1-2-6	3413	1	3522	242	2	Да	Да	Да	Да						
			Bit1	Датчик заклинило в закрытом состоянии			2	3523												
			Bit0	Дверь заклинило в открытом состоянии			3414	1	3524						243	4	Да	Да	Да	Да
			Bit3	Дверь заклинило в открытом состоянии				8	3525											
13	Неисправность напряжения питания датчиков 12 Вольт	Проверить состояние жгутов и подключенных датчиков к ЭБУ двигателя	Bit1	Низкое напряжение питания датчиков	1-3-1	3512	4	1716	188	2	Да	Да	Да	Да						
			Bit0	Высокое напряжение питания датчиков			3	1715												
14	Неисправность питания датчиков 1		Bit0	Высокое напряжение питания датчиков	1-3-1	3509	3	428	151	2	Да	Да	Да	Да						
			Bit1	Низкое напряжение питания датчиков			4	429												

Продолжение таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности
15	Неисправность питания датчиков 2	Проверить состояние жгутов и подключенных датчиков к ЭБУ двигателя	Bit0	Высокое напряжение питания датчиков	1-3-1	3510	3	430	152	2	Да	Да	Да	Да
			Bit1	Низкое напряжение питания датчиков			4	431						
16	Неисправность питания датчиков 3		Bit0	Высокое напряжение питания датчиков		3511	3	433	153	2	Да	Да	Да	Да
			Bit1	Низкое напряжение питания датчиков				4						
17	Неисправность в цепи главного реле 1	Проверить состояние жгутов	Bit0	Замыкание на "+" АКБ	1-3-2	2634	3	1609	133	16	Да	Нет	Да	Нет
18	Неисправность в цепи главного реле 2		Bit1	Замыкание на Массу			4	1610	134	16	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Замыкание на Массу		1485	4	357	131	16	Да	Нет	Да	Нет
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ			3	356						
19	Неисправность в цепи датчика давления топлива в топливном аккумуляторе	Проверить состояние и подключение датчика давления топлива в топливном аккумуляторе	Bit0	Напряжение выше допустимого	1-3-3	157	3	671	177	15	Да	Нет	Да	Да
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	672						
			Bit0	Значение сигнала выше максимально допустимого			15	1119	178	3	Да	Да	Да	Да
			Bit1	Значение сигнала ниже минимально допустимого			17	1120						
20	Неисправность в цепи силового каскада широтно-импульсного управления дозатором топливного насоса высокого давления	Проверить состояние и подключение дозатора топливного насоса высокого давления	Bit0	ШИМ сигнал на дозатор топлива выше допустимого диапазона	1-3-5	523615	16	1109	174	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit1	ШИМ сигнал на дозатор топлива ниже допустимого диапазона			18	1110						
			Bit2	Разрыв цепи			5	1017	171	15	Да	Нет	Да	Нет
			Bit3	Перегрев			2	1020						
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ			3	1021	172	15	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Замыкание на Массу			4	1022	173	15	Да	Нет	Да	Нет

Продолжение таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESItronic код	АСКАН	Класс неис- прав- ности	Сохра- нение в памяти эл. блока	Включе- ние диаг- ностичес- кой лампы	Воз- мож- ность старта	Сниже- ние мощ- ности
21	Неисправность в цепи силового каскада управления форсункой 1-го цилиндра	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения форсунок	Bit3	Неизвестная ошибка	1-4-1	651	11	601	116	15	Да	Нет	Да	Нет
			Bit2	Замыкание минусового провода на плюсовой			8	305						
			Bit0	Замыкание минусового провода на АКБ			3	599						
			Bit1	Зависит от калибровок			11	600						
			Bit0	Зависит от калибровок			11	602	117					
			Bit1	Зависит от калибровок			11	603						
			Bit2	Разрыв цепи			12	604						
			Bit3	Зависит от калибровок			11	605						
22	Неисправность в цепи силового каскада управления форсункой 2-го цилиндра	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения форсунок	Bit0	Замыкание минусового провода на АКБ	1-4-2	652	3	607	118	15	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Зависит от калибровок			11	608						
			Bit2	Замыкание минусового провода на плюсовой			8	306						
			Bit3	Неизвестная ошибка			11	610						
			Bit1	Зависит от калибровок			11	612	119					
			Bit0	Зависит от калибровок			11	611						
			Bit2	Разрыв цепи			12	613						
			Bit3	Зависит от калибровок			11	614						
23	Неисправность в цепи силового каскада управления форсункой 3-го цилиндра	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения форсунок	Bit0	Замыкание минусового провода на АКБ	1-4-3	653	3	615	120	15	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Зависит от калибровок			11	616						
			Bit2	Замыкание минусового провода на плюсовой			8	307						
			Bit3	Неизвестная ошибка			11	617						
			Bit1	Зависит от калибровок			11	619	121					
			Bit2	Разрыв цепи			12	620						
			Bit0	Зависит от калибровок			11	618						
			Bit3	Зависит от калибровок			11	621						

Продолжение таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности									
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESItronic код	АСКАН	Класс неис- прав- ности	Сохра- нение в памяти эл. блока	Включе- ние диаг- ностичес- кой лампы	Воз- мож- ность старта	Сниже- ние мощ- ности					
24	Неисправность в цепи силового каскада управления форсункой 4-го цилиндра	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения форсунок	Bit0	Замыкание минусового провода на АКБ	1-4-4	654	3	622	122	15	Да	Нет	Да	Нет					
			Bit1	Зависит от калибровок			11	623											
			Bit2	Замыкание минусового провода на плюсовой			8	308											
			Bit3	Неизвестная ошибка			11	624											
			Bit1	Зависит от калибровок			11	626	123						15	Да	Нет	Да	Нет
			Bit0	Зависит от калибровок			11	625											
			Bit3	Зависит от калибровок			11	628											
			Bit2	Разрыв цепи			12	627											
25	Неисправность в цепи силового каскада управления форсункой 5-го цилиндра	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения форсунок	Bit0	Замыкание минусового провода на АКБ	1-4-5	655	3	629	124	2	Да	Да	Да	Нет					
			Bit1	Зависит от калибровок			11	630											
			Bit2	Замыкание минусового провода на плюсовой			8	310											
			Bit3	Неизвестная ошибка			11	631											
			Bit1	Зависит от калибровок			11	633	125						2	Да	Да	Да	Нет
			Bit2	Разрыв цепи			12	634											
			Bit0	Зависит от калибровок			11	632											
			Bit3	Зависит от калибровок			11	635											
26	Неисправность в цепи силового каскада управления форсункой 6-го цилиндра	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения форсунок	Bit0	Замыкание минусового провода на АКБ	1-4-6	656	3	636	126	2	Да	Да	Да	Нет					
			Bit1	Зависит от калибровок			11	637											
			Bit2	Замыкание минусового провода на плюсовой			8	311											
			Bit3	Неизвестная ошибка			11	638											
			Bit1	Зависит от калибровок			11	640	127						2	Да	Да	Да	Нет
			Bit0	Зависит от калибровок			11	639											
			Bit3	Зависит от калибровок			11	642											
			Bit2	Разрыв цепи			12	641											

Продолжение таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности									
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности					
27	Неисправность в цепи силового каскада управления форсункой 7-го цилиндра	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения форсунок	Bit0	Замыкание минусового провода на АКБ	1-4-7	657	3	2138	232	1	Да	Нет	Да	Нет					
			Bit1	Зависит от калибровок			11	2139											
			Bit2	Замыкание минусового провода на плюсовой			8	312											
			Bit3	Неизвестная ошибка			11	2140											
			Bit1	Зависит от калибровок			11	3517	233						1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit2	Разрыв цепи			12	2141											
			Bit0	Зависит от калибровок			11	3516											
			Bit3	Зависит от калибровок			11	3516											
28	Неисправность в цепи силового каскада управления форсункой 8-го цилиндра	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения форсунок	Bit0	Замыкание минусового провода на АКБ	1-4-8	658	3	2146	234	1	Да	Нет	Да	Нет					
			Bit1	Зависит от калибровок			11	2147											
			Bit2	Замыкание минусового провода на плюсовой			8	313											
			Bit3	Неизвестная ошибка			11	2148											
			Bit1	Зависит от калибровок			11	3520	235						1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit0	Зависит от калибровок			11	3519											
			Bit3	Зависит от калибровок			11	3521											
			Bit2	Разрыв цепи			12	2149											
29	Неисправность в цепи силового каскада управления форсунками 1-й группы	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения форсунок	Bit1	Замыкание минусового провода на Массу	1-5-1	523350	4	579	110	15	Да	Нет	Да	Нет					
			Bit2	Зависит от калибровок			11	299											
			Bit0	Короткое замыкание			3	298											
			Bit3	Неизвестная ошибка			11	580											
			Bit0	Зависит от калибровок		11	581	523351	111						15	Да	Нет	Нет	Нет
			Bit1	Зависит от калибровок		11	582												
			Bit2	Разрыв цепи		12	583												
			Bit3	Зависит от калибровок		11	584												

Продолжение таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности										
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESItronic код	АСКАН	Класс неис- прав- ности	Сохра- нение в памяти эл. блока	Включе- ние диаг- ностичес- кой лампы	Воз- мож- ность старта	Сниже- ние мощ- ности						
30	Неисправность в цепи силового каскада управления форсунками 2-й группы	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения форсунок	Bit3	Неизвестная ошибка	1-5-2	523352	11	586	112	15	Да	Нет	Да	Нет						
			Bit0	Короткое замыкание			3	300												
			Bit2	Зависит от калибровок			11	301												
			Bit1	Замыкание минусового провода на Массу			4	585												
			Bit0	Зависит от калибровок			11	587							113	15	Да	Нет	Нет	Нет
			Bit1	Зависит от калибровок			11	588												
			Bit2	Разрыв цепи			12	589												
			Bit3	Зависит от калибровок			11	590												
31	Неисправность микросхемы силового каскада управления форсунками	Заменить ЭБУ	Bit1	СУ33Х заблокирован	1-5-3	523354	4	592	114	15	Да	Нет	Да	Нет						
			Bit2	СУ33Х в режиме теста			12	593												
			Bit0	Сброс СУ33Х			3	591												
			Bit3	Ошибка связи с СУ33Х			2	594												
			Bit3	Таймаут СУ33Х			2	598							115	15	Да	Нет	Да	Нет
			Bit0	Ошибка четности СУ33Х			3	595												
			Bit1	Ошибка программы СУ33Х			4	596												
			Bit2	Ошибка проверки СУ33Х			12	597												
32	Число работающих цилиндров меньше заданного минимального предела, двигатель остановлен	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения форсунок цилиндров двигателя	Bit0	Работают не все цилиндры	1-5-4	520226	12	1697	128	2	Да	Да	Да	Нет						
33	Ограничение числа впрысков топлива		Bit0	Количество впрысков топлива ограничено по балансу воздуха	1-5-5	520225	16	577	109	1	Да	Нет	Да	Нет						
			Bit1	Количество впрысков топлива ограничено по балансу топлива			15	1018												
			Bit2	Количество впрысков топлива ограничено калибровками ЭБУ			11	578												
			Bit3	Количество впрысков топлива ограничено временем впрыска			0	2736												

Продолжение таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности						
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESItronic код	АСКАН	Класс неис- прав- ности	Сохра- нение в памяти эл. блока	Включе- ние диаг- ностичес- кой лампы	Воз- мож- ность старта	Сниже- ние мощ- ности		
34	Утечка топлива из контура высокого давления	Проверить герметичность контура высокого давления	Bit1	Низкое давление топлива в аккумуляторе	1-5-6	520226	1	3555	228	1	Да	Нет	Да	Нет		
35	Концентрация воды в топливе выше допустимой	Слить воду с фильтра предварительной очистки топлива	Bit0	Обнаружена вода в топливе	2-1-1	97	11	1669	70	2	Да	Да	Да	Да		
36	Засорение фильтра тонкой очистки топлива	Заменить сменный фильтр для топлива	Bit2	Засорен топливный фильтр	2-1-2	95	7	1668	69	3	Да	Да	Да	Да		
37	Неисправность в цепи датчика засоренности фильтра тонкой очистки топлива	Проверить состояние и подключение датчика засоренности фильтра тонкой очистки топлива	Bit0	Напряжение выше допустимого	2-1-3		3	1663	63	3	Да	Да	Да	Нет		
							Bit1	Напряжение ниже допустимого	4	1664	64	3	Да	Да	Да	Нет
							Bit3	Перегрев	2	1665	65	3	Да	Да	Да	Нет
38	Неисправность в цепи датчика водосборника фильтра предварительной очистки топлива	Проверить состояние и подключение датчика водосборника фильтра предварительной очистки топлива	Bit0	Напряжение выше допустимого	2-1-4	97	3	1666	67	1	Да	Нет	Да	Нет		
							Bit1	Напряжение ниже допустимого	4	1667	68	1	Да	Нет	Да	Нет
39	Неисправность в цепи датчика температуры топлива	Проверить состояние и подключение датчика температуры топлива	Bit0	Напряжение выше допустимого	2-1-5	174	3	112	59	1	Да	Нет	Да	Нет		
							Bit1	Напряжение ниже допустимого							4	113
40	Неисправность в цепи электронагревательного элемента топливного фильтра	Проверить состояние и подключение электронагревательного элемента топливного фильтра	Bit1	Замыкание на Массу	2-1-6	520207	4	736	66	1	Да	Нет	Да	Нет		
							Bit0	Замыкание на "+" АКБ							3	735
41	Засорение фильтра предварительной очистки топлива	Заменить сменный фильтр предварительной очистки топлива	Bit1	Топливный фильтр засорен	2-1-7	1382	1	3579	248	2	Да	Да	Да	Да		
42	Неисправность ручной заслонки	Проверить подключение заслонки	Bit1	Напряжение ниже допустимого	2-1-8	974	4	3528	244	2	Да	Да	Да	Да		
							Bit0	Напряжение выше допустимого							3	3527
							Bit3	Недостовверный сигнал							2	3529

Продолжение таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности										
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности						
43	Неисправность датчиков положения педали газа	Проверить состояние и подключение датчиков положения педали газа	Bit3	Недостовверный сигнал	2-2-1	91	2	668	7	2	Да	Да	Да	Да						
			Bit0	Напряжение выше допустимого			3	235												
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	237												
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	251												
			Bit3	Недостовверный сигнал			2	72							8	2	Да	Да	Да	Да
			Bit0	Напряжение выше допустимого			3	250												
44	Ошибка, зафиксированная функцией диагностики сигнала состояния сцепления	Проверить состояние и подключение датчика положения педали сцепления. Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit3	Недостовверный сигнал	2-2-2	598	2	38	40	3	Да	Да	Да	Нет						
			Bit2	Неверный сигнал из шины CAN			12	37												
45	Активация лампы круиз-контроля без торможения	Служебная функция. Устранения не требуется	Bit0	Зажглась лампа круиз-контроля	2-2-3	597	2	2954	197	4	Да	Да	Да	Нет						
46	Деактивация круиз-контроля при нажатии на педаль тормоза	Служебная функция. Устранения не требуется	Bit0	Выключение круиз-контроля			2	2953	196	0	Нет	Нет	Да	Нет						
47	Неисправность в цепи датчика педали тормоза	Проверить состояние и подключение датчика положения педали тормоза	Bit0	Неисправность датчика			2	2952	195	2	Да	Да	Да	Нет						
48	Неисправность в цепи датчика педали тормоза	Проверить состояние и подключение датчика положения педали тормоза	Bit2	Сигнал неверный			12	698	23	2	Да	Да	Да	Нет						
			Bit3	Недостовверный сигнал	2	699														

Продолжение таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности					
					Блинк-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности	
49	Неисправность в цепи силового каскада перепускового клапана промежуточного охладителя наддувочного воздуха	Проверить состояние и подключение клапана промежуточного охладителя наддувочного воздуха	Bit1	Замыкание на Массу	2-2-4	520197	4	1392	24	1	Да	Нет	Да	Нет	
				Bit2			Разрыв цепи	12							1393
				Bit0			Замыкание на "+" АКБ	3							1391
50	Ошибка, зафиксированная функцией проверки правдоподобности действия педали газа и педали тормоза	Проверить состояние и подключение датчиков положения педали газа и тормоза	Bit3	Сигнал с педали акселератора недостоверный	2-2-5	91	7	355	11	1	Да	Нет	Да	Нет	
51	Превышение максимально допустимой частоты вращения коленчатого вала	Если превышение произошло из-за неправильного переключения передач с высшей на низшую и двигатель в порядке, можно продолжать движение. Если двигатель самопроизвольно увеличил частоту вращения, двигатель не пускать! Срочно обратиться в сервисный центр!	Bit0	Обнаружена перекрутка	2-2-6	533	15	720	54	1	Да	Нет	Да	Нет	
52	Физическое неправдоподобие работы блока управления переключением передач	Проверить состояние и подключение блока управления переключением передач	Bit0	Недостоверная команда TSC	2-2-7	520221	2	567	96	1	Да	Нет	Да	Нет	
53	Ошибка работы блока Системы Контроля Моментa сопротивления	Проверить состояние и подключение блока Системы Контроля Моментa. Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Недостоверная команда DSC	2-2-8	520199	2	32	38	1	Да	Нет	Да	Нет	
54	Ошибка определения скорости вращения турбинного колеса гидротрансформатора	Можно продолжать движение. Обратиться в сервисный центр	Bit3	Недостоверный сигнал скорости турбинного колеса	2-2-9	776	2	3505	193	2	Да	Да	Да	Да	

Продолжение таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности
55	Неисправность в цепи датчика давления наддува	Проверить состояние и подключение датчика давления наддува	Bit0	Напряжение выше допустимого	2-3-1	102	3	538	21	20	Да	Нет	Да	Да
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	539						
			Bit2	Сигнал из шины CAN недостоверный			12	540						
			Bit3	Ошибка достоверности			2	695						
56	Неисправность в цепи датчика атмосферного давления	Проверить состояние и подключение датчика	Bit0	Напряжение выше допустимого	2-3-2	108	3	319	9	16	Да	Нет	Да	Да
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	322						
			Bit2	Сигнал из шины CAN недостоверный			12	328						
			Bit3	Показания не сходятся с показаниями давления наддува			2	683						
57	Неисправность в цепи датчика температуры воздуха	Проверить состояние и подключение датчика температуры воздуха	Bit1	Напряжение ниже допустимого	2-3-3	105	4	289	108	20	Да	Нет	Да	Нет
			Bit0	Напряжение выше допустимого			3	288						
			Bit2	Сигнал из шины CAN недостоверный			12	290						
58	Ошибка температурного элемента в датчике массового расхода воздуха	Проверить состояние и подключение датчика массового расхода воздуха	Bit0	Напряжение выше допустимого		172	3	606	3	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	609						
59	Сигнал с датчика массового расхода воздуха вышел за пределы допустимого	Проверить состояние и подключение датчика массового расхода воздуха	Bit0	Напряжение выше допустимого		132	3	31	4	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	33						
60	Ошибка показаний датчика массового расхода воздуха	Проверить состояние и подключение датчика массового расхода воздуха	Bit0	Расход воздуха больше допустимого		520193	3	69	5	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Расход воздуха меньше допустимого			4	73						
61	Ошибка в цепи датчика массового расхода воздуха	Проверить состояние и подключение датчика массового расхода воздуха	Bit0	Напряжение выше допустимого		132	3	137	6	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	140						

Продолжение таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности									
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESItronic код	АСКАН	Класс неис- прав- ности	Сохра- нение в памяти эл. блока	Включе- ние диаг- ностичес- кой лампы	Воз- мож- ность старта	Сниже- ние мощ- ности					
62	Неисправность датчика температуры окружающего воздуха	Проверить состояние и подключение датчика температуры окружающего воздуха	Bit0	Напряжение выше допустимого	2-3-5	171	3	60	41	1	Да	Нет	Да	Нет					
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	61											
			Bit2	Сигнал из шины CAN недостоверный			12	62											
			Bit1	Напряжение ниже допустимого		520201	4	1408	42						1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit0	Напряжение выше допустимого			3	1407											
			Bit0	Напряжение выше допустимого		520202	3	1409	43						1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	1410											
63	Неисправность датчика влажности	Проверить состояние и подключение датчика влажности	Bit1	Показания ниже допустимого	2-3-6	520224	4	1604	107	1	Да	Нет	Да	Нет					
			Bit0	Показания выше допустимого			3	1603											
64	Неисправность в цепи датчика температуры охлаждающей жидкости	Проверить состояние и подключение датчика температуры охлаждающей жидкости	Bit0	Напряжение выше допустимого	2-4-1	110	3	14	28	16	Да	Нет	Да	Да					
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	15											
			Bit2	Сигнал из шины CAN недостоверный			12	700											
			Bit3	Показания не сходятся с показаниями температуры масла			2	701											
65	Перегрев охлаждающей жидкости	Проверить состояние радиатора охлаждения	Bit0	Перегрев	2-4-2		15	1719	191	2	Да	Да	Да	Нет					
66	Неисправность в цепи датчика давления масла	Проверить подключение датчика давления масла	Bit0	Напряжение выше допустимого	2-4-3	100	3	1632	140	2	Да	Да	Да	Да					
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	1633											
			Bit2	Ошибка сигнала			12	1634											
			Bit3	Ошибка достоверности			2	653											
67	Давление масла слишком низкое	Проверить уровень масла и состояние масляного насоса	Bit3	Низкое давление масла			17	1631	141	5	Да	Нет	Да	Нет					
68	Неисправность в цепи датчика температуры масла	Проверить состояние и подключение датчика температуры масла	Bit0	Напряжение выше допустимого	2-4-4	175	4	360	142	16	Да	Нет	Да	Нет					
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			3	359											
			Bit2	Сигнал из шины CAN недостоверный			2	362											
			Bit3	Показания не сходятся с показаниями температуры ОЖ			12	361											

Продолжение таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESItronic код	АСКАН	Класс неис- прав- ности	Сохранение в памяти эл. блока	Включе- ние диаг- ностичес- кой лампы	Воз- мож- ность старта	Сниже- ние мощ- ности
69	Высокая температура масла	Проверить коленчатый вал двигателя, убедиться в отсутствии посторонних шумов при работе двигателя. Обратиться в сервисный центр	Bit3	Недостоверный сигнал	2-4-4	175	17	1640	143	16	Да	Нет	Да	Нет
70	Ошибка, зафиксированная функцией проверки абсолютного или динамического правдоподобия датчика температуры охлаждающей жидкости	Проверить состояние и подключение датчика температуры охлаждающей жидкости	Bit3	Температура не меняется	2-4-5	520198	2	22	30	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit3	Минимальная температура не была достигнута			2	1394	29	1	Да	Нет	Да	Нет
71	Неисправность в цепи датчика уровня охлаждающей жидкости	Проверить состояние и подключение датчика уровня охлаждающей жидкости	Bit0	Напряжение выше допустимого	2-4-6	111	3	1395	25	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	1396						
			Bit2	Разрыв цепи			12	1398						
			Bit3	Недостоверный сигнал			2	1397						
72	Неисправность в цепи датчика уровня масла	Проверить состояние и подключение датчика уровня масла	Bit0	Напряжение выше допустимого	2-4-7	98	3	1112	139	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	1704						
			Bit2	Сигнал из шины CAN недостоверный			12	1114						
			Bit3	Недостоверный сигнал			2	1113						
73	Нарушение режима управления дозатором топливного насоса высокого давления	Проверить состояние и соединения компонентов гидравлических контуров высокого и низкого давления	Bit0	Превышено максимальное положительное отклонение	2-5-1	523613	16	1121	179	15	Да	Нет	Да	Да
74	Нарушение режима управления дозатором топливного насоса высокого давления	Проверить состояние и соединения компонентов гидравлических контуров высокого и низкого давления	Bit0	Превышено максимальное положительное отклонение с учётом заданного расхода топлива	2-5-2	523613	5	1714	187	15	Да	Нет	Да	Да

Продолжение таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блинк-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности
75	Нарушение режима управления дозатором топливного насоса высокого давления	Проверить состояние и соединения компонентов гидравлических контуров высокого и низкого давления	Bit0	Давление в аккумуляторе топлива ниже минимального	2-5-3	523613	4	1124	182	15	Да	Нет	Да	Да
			Bit0	Давление в аккумуляторе топлива выше максимального			3	1125	183	15	Да	Нет	Да	Да
			Bit0	Ток через дозатор ниже минимального	2-5-4		7	1713	186	15	Да	Нет	Да	Да
			Bit0	Превышено максимальное отрицательное отклонение			17	1123	181	15	Да	Нет	Да	Да
			Bit0	Неверная уставка дозатора топлива	2-5-5		2	1662	185	15	Да	Нет	Да	Да
76	Нарушение режима управления дозатором топливного насоса высокого давления	Проверить состояние и соединения компонентов гидравлических контуров высокого и низкого давления	Bit0	Превышено максимальное положительное отклонение с учётом заданного расхода топлива	2-5-6	523613	15	1122	180	15	Да	Нет	Да	Да
77	Нарушение режима управления дозатором топливного насоса высокого давления	Проверить состояние и соединения компонентов гидравлических контуров высокого и низкого давления	Bit0	Падение давления в аккумуляторе топлива	2-5-7	523613	18	1712	184	15	Да	Нет	Да	Да
			Bit0	Ошибка работы дозатора топлива на холостом ходу	2-5-8		1	2951	194	15	Да	Нет	Да	Да
			Bit0	Превышено максимальное давление в аккумуляторе топлива	2-5-9		0	2680	229	15	Да	Нет	Да	Нет
78	Нештатная перезагрузка ЭБУ. Восстановление заблокировано	Обратиться в сервисный центр	Bit3	Восстановление после сбоя	2-6-1	520222	14	283	102	16	Да	Нет	Да	Нет
79	Нештатная перезагрузка ЭБУ. Принудительное восстановление		Bit3	Восстановление после сбоя			14	284	103	16	Да	Нет	Да	Нет
80	Нештатная перезагрузка ЭБУ	Обратиться в сервисный центр	Bit3	Восстановление после сбоя	2-6-1	520222	14	285	104	16	Да	Нет	Да	Нет

Продолжение таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности
81	Ошибка, зафиксированная функцией наблюдения за работой электронного блока	Обратиться в сервисный центр	Bit0	Превышено время активации форсунок	2-6-2	1108	16	366	144	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit0	Недостовверные показания частоты вращения коленчатого вала двигателя		520228	15	370	145	2	Да	Да	Да	Нет
82	Ошибка питания модуля CJ940 ЭБУ	Заменить ЭБУ	Bit0	Ошибка связи с модулем CJ940	2-6-3	523617	11	279	100	16	Да	Нет	Да	Нет
			Bit0	Напряжение внутреннего питания выше нормы		523612	3	286	105	16	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Напряжение внутреннего питания ниже нормы			4	287	106	16	Да	Нет	Да	Нет
83	Ошибка сторожевого таймера ЭБУ	Обратиться в сервисный центр	Bit3	Ошибка счетчика, ЭБУ должен отключиться	2-6-4	523420	2	358	135	16	Да	Нет	Нет	Нет
84	Неисправность электрически стираемого программируемого постоянного запоминающего устройства, ЭСППЗУ	Обратиться в сервисный центр	Bit1	Ошибка последнего чтения из ЭСППЗУ	2-6-5	630	4	280	101	16	Да	Нет	Да	Нет
			Bit3	Ошибка последней записи в ЭСППЗУ			2	282						
			Bit2	Сброс к заводским значениям			12	281						
85	Неисправность в цепи силового каскада №2 управления приводом вентилятора	Проверить состояние и подключение привода вентилятора	Bit0	Замыкание на "+" АКБ	3-1-2	1071	3	1509	61	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Замыкание на Массу			4	1510						
86	Неисправность в цепи силового каскада управления приводом вентилятора	Проверить состояние и подключение привода вентилятора	Bit1	Замыкание на Массу	3-1-2	1071	4	1513	60	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit2	Разрыв цепи			12	1515						
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ			3	1512						
			Bit3	Перегрев			2	1514						
87	Неисправность в цепи датчика частоты вращения вентилятора	Проверить состояние и подключение датчика скорости	Bit0	Замыкание на "+" АКБ	3-1-2	1639	3	1516	62	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Замыкание на Массу			4	1517						
88	Ошибка сигнала управления кондиционером воздуха по линии CAN	Проверить состояние и подключение кондиционера воздуха к другим CAN устройствам	Bit2	Таймаут сообщения из шины CAN	3-1-3	985	12	570	1	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit3	Недостовверный сигнал из шины CAN			2	571						

Продолжение таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блинк-код	SPN	FMI	KTS ESItronic код	АСКАН	Класс неис- прав- ности	Сохра- нение в памяти эл. блока	Включе- ние диаг- ностичес- кой лампы	Воз- мож- ность старта	Сниже- ние мощ- ности
89	Неисправность в цепи силового каскада управления кондиционером	Проверить состояние и подключение кондиционера	Bit0	Замыкание на "+" АКБ	3-1-3	1351	3	680	161	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Замыкание на Массу			4	693						
			Bit2	Разрыв цепи			12	694						
			Bit3	Перегрев			2	697						
90	Неисправность в цепи силового каскада предварительного подогрева воздуха	Проверить состояние и подключение устройства предварительного подогрева воздуха	Bit0	Замыкание на "+" АКБ	3-2-1	729	3	1382	17	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Замыкание на Массу			4	1383						
91	Неисправность в цепи силового каскада №2 предварительного подогрева воздуха	Проверить состояние и подключение устройства предварительного подогрева воздуха	Bit0	Замыкание на "+" АКБ	3-2-1	730	1	1435	247	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit3	Замыкание на Массу			8	3530						
			Bit2	Разрыв цепи			4	1437						
			Bit1	Перегрев			2	1436						
92	Предварительный подогрев воздуха постоянно включен	Проверить состояние и подключение устройства предварительного подогрева воздуха	Bit0	Сигнал неверный	3-2-2	676	7	1381	14	1	Да	Нет	Да	Нет
93	Ошибка при тесте подогревателя воздуха №1	Проверить состояние и подключение устройства предварительного подогрева воздуха	Bit0	Падение напряжения выше максимально допустимого	3-2-3	729	3	1377	15	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Падение напряжения ниже минимально допустимого			4	1378						
94	Ошибка при тесте подогревателя воздуха №2	Проверить состояние и подключение устройства предварительного подогрева воздуха	Bit1	Падение напряжения ниже минимально допустимого	3-2-3	730	4	1380	16	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit0	Падение напряжения выше максимально допустимого			3	1379						

Продолжение таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности
95	Неисправность датчика скорости автомобиля	Проверить состояние и подключение датчика измерения скорости автомобиля. Проверить подключение шины CAN	Bit0	Превышена максимальная скорость	3-2-4	84	0	471	162	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit1	Коэффициент датчика скорости не удалось определить			11	472						
			Bit2	Сигнал с датчика недостоверный			12	473						
			Bit3	Скорость ТС не согласуется с подачей топлива и частотой вращения коленчатого вала			2	688						
			Bit0	Напряжение выше допустимого	1624	163	2	Да	Да	Да	Нет			
			Bit3	Сигнал неверный								3	1648	
			Bit1	Напряжение ниже допустимого								2	1650	
			Bit2	Сигнал из шины CAN недостоверный								4	1649	
			Bit0	Ширина импульса больше максимальной	645	164	2	Да	Да	Да	Нет			
			Bit1	Ширина импульса меньше минимальной								3	1651	
Bit2	Сигнал неверный	4	1652											
96	Неисправность в цепи силового каскада декомпрессионного дросселя моторного тормоза	Проверить состояние и подключение декомпрессионного дросселя моторного тормоза	Bit0	Замыкание на "+" АКБ	3-2-5	1072	3	1399	26	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit1	Замыкание на Массу			4	1400						
			Bit2	Разрыв цепи			12	1402						
			Bit3	Перегрев			2	1401						
97	Неисправность в цепи силового каскада управления электрическим насосом предварительной подкачки топлива	Проверить состояние и подключение электрического насоса предварительной подкачки топлива	Bit0	Замыкание на "+" АКБ	3-2-6	520231	3	420	148	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit1	Замыкание на Массу			4	421						
			Bit2	Разрыв цепи			12	422						
			Bit3	Перегрев			2	423						

Продолжение таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блинк-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности
98	Неисправность многофункционального переключателя	Проверить состояние и подключение многофункционального переключателя	Bit3	Неверная комбинация переключателей	3-2-7	520227	2	1703	132	1	Да	Нет	Да	Нет
							3	1701						
							4	1702						
99	Активен режим ограничения технических характеристик двигателя	Провести диагностику, выяснить причину ограничения	Bit0	Активировано ограничение	3-2-8	1653	11	2592	192	2	Да	Да	Да	Нет
100	Неисправность в цепи силового каскада управления системной диагностической лампой	Проверить состояние и подключение системной диагностической лампы	Bit3	Перегрев	3-3-1	624	2	449	155	1	Да	Нет	Да	Нет
							3	446						
							12	448						
							4	447						
101	Неисправность в цепи лампы холодного старта	Проверить состояние и подключение лампы холодного старта	Bit1	Замыкание на Массу	3-3-2	1081	4	1404	27	1	Да	Нет	Да	Нет
							12	1406						
							3	1403						
							2	1405						
102	Неисправность в цепи силового каскада управления предупреждающей лампы	Проверить состояние и подключение предупреждающей лампы	Bit0	Замыкание на "+" АКБ	3-3-4	624	3	1705	160	1	Да	Нет	Да	Нет
							4	1706						
							12	1707						
							2	1708						
103	Неисправность в цепи силового каскада управления многофункциональной лампой 1	Проверить состояние и подключение многофункциональной лампы 1	Bit0	Замыкание на "+" АКБ	3-3-4	624	3	1685	97	1	Да	Нет	Да	Нет
							4	1686						
							12	1687						
							2	1688						
104	Неисправность в цепи силового каскада управления многофункциональной лампой 2	Проверить состояние и подключение многофункциональной лампы 2	Bit1	Замыкание на Массу	3-3-4	624	4	1690	98	1	Да	Нет	Да	Нет
							12	1691						
							3	1689						
							2	1692						
105	Неисправность в цепи силового каскада управления многофункциональной лампой 3	Проверить состояние и подключение многофункциональной лампы 3	Bit0	Замыкание на "+" АКБ	3-3-4	624	3	1693	99	1	Да	Нет	Да	Нет
							4	1694						
							12	1695						
							2	1696						

Продолжение таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блинк-код	SPN	FMI	KTS ESItronic код	АСКАН	Класс неис- прав- ности	Сохра- нение в памяти эл. блока	Включе- ние диаг- ностичес- кой лампы	Воз- мож- ность старта	Сниже- ние мощ- ности
106	Неисправность в цепи подключения лампы MIL	Проверить состояние и подключение лампы MIL	Bit1	Замыкание на Массу	3-3-4	1213	4	352	130	16	Да	Нет	Да	Нет
			Bit2	Разрыв цепи			12	353						
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ			3	351						
			Bit3	Перегрев			2	354						
107	Неисправность в цепи лампы ограничения скорости	Проверить состояние и подключение лампы	Bit3	Перегрев	3-3-5	520194	2	1386	10	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit2	Разрыв цепи			5	1387						
			Bit1	Замыкание на Массу			4	1385						
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ			3	1384						
108	Неисправность в цепи лампы индикации круиз-контроль	Проверить состояние и подключение лампы индикации круиз-контроль	Bit1	Замыкание на "+" АКБ	3-3-6	520240	4	3659	249	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit0	Замыкание на Массу			3	3658						
109	Неисправность в цепи исполнительного устройства круиз-контроля	Проверить состояние и подключение устройства круиз-контроля	Bit3	Неверная комбинация переключателей	3-4-1	596	2	1608	129	0	Нет	Нет	Да	Нет
110	Неисправность состояния кнопки моторного тормоза	Проверить состояние и подключение кнопки моторного тормоза	Bit3	Неверная комбинация переключателей	3-4-2	520204	2	1413	45	1	Да	Нет	Да	Нет
111	Неисправность в цепи кнопки старта дублирующего управления двигателем	Проверить состояние и подключение кнопки старта дублирующего управления двигателем	Bit2	Кнопка неисправна	3-4-3	1041	8	1417	47	1	Да	Нет	Да	Нет
112	Неисправность в цепи управления давлением наддувочного воздуха	Проверить состояние и подключение актуатора управления давлением наддувочного воздуха	Bit0	Сигнал выше заданного диапазона	3-4-4	1192	3	1388	169	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit2	Превышение тока через актуатор			12	1390						
			Bit1	Сигнал ниже заданного диапазона			4	1389						
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ			3	527	18	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Замыкание на Массу			4	529	19	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit2	Разрыв цепи			12	531	20	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit3	Перегрев			2	533						

Продолжение таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блинк-код	SPN	FMI	KTS ESItronic код	АСКАН	Класс неис- прав- ности	Сохра- нение в памяти эл. блока	Включе- ние диаг- ностичес- кой лампы	Воз- мож- ность старта	Сниже- ние мощ- ности
113	Неисправность в цепи датчика давления газов в выпускной трубе	Проверить состояние и подключение датчика давления газов в выпускной трубе	Bit3	Ошибка достоверности	3-4-5	131	2	1420	48	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit0	Напряжение выше допустимого			3	1418						
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	1419						
114	Неисправность в цепи силового каскада управления исполнительным механизмом системы рециркуляции отработавших газов	Проверить состояние и подключение исполнительного механизма системы рециркуляции отработавших газов	Bit1	Замыкание на Массу	3-5-1	520205	4	1415	46	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit2	Разрыв цепи			12	1416						
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ			3	1414						
115	Отсутствие CAN линии А	Проверить подключение шины CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Шина отключена	4-1-1	639	12	1267	136	2	Да	Да	Да	Нет
116	Отсутствие CAN линии В	Проверить подключение шины CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Шина отключена	4-1-2	1231	12	1268	137	2	Да	Да	Да	Нет
117	Отсутствие CAN линии С	Проверить подключение шины CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Шина отключена	4-1-3	1235	12	1626	138	2	Да	Да	Да	Нет
118	Внутренняя ошибка ЭБУ	Заменить ЭБУ	Bit3	Сбой связи в шине SPI	4-1-4	523600	12	480	159	16	Да	Нет	Да	Нет
119	Ошибка CAN сообщения EngGsFlowRt	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit2	Таймаут сообщения шины CAN	4-1-5	520214	4	1679	77	1	Да	Нет	Да	Нет
120	Ошибка CAN сообщения HRVD	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Таймаут сообщения шины CAN	4-1-6	520215	3	1680	78	1	Да	Нет	Да	Нет
121	Ошибка CAN сообщения TimeDate	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Таймаут сообщения шины CAN	4-1-7	520237	3	1684	93	1	Да	Нет	Да	Нет
122	ОшибкаTSC1-AE CAN сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit2	Таймаут неактивного сообщения шины CAN	4-2-1	523605	12	1569	84	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit0	Таймаут активного сообщения шины CAN			11	1568						

Продолжение таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности
123	ОшибкаTSC1-AR CAN сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Таймаут активного сообщения шины CAN	4-2-1	523606	11	1570	85	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit2	Таймаут неактивного сообщения шины CAN			12	1571						
124	ОшибкаTSC1-DE CAN сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Таймаут активного сообщения шины CAN	4-2-2	523607	11	1572	86	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit2	Таймаут неактивного сообщения шины CAN			12	1573						
125	ОшибкаTSC1-DR CAN сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Таймаут активного сообщения шины CAN	4-2-2	523608	11	1574	87	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit2	Таймаут неактивного сообщения шины CAN			12	1575						
126	ОшибкаTSC1-PE CAN сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit1	Таймаут неактивного сообщения шины CAN	4-2-3	520218	4	1577	88	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit0	Таймаут активного сообщения шины CAN			3	1576						
127	ОшибкаTSC1-TE CAN сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Таймаут активного сообщения шины CAN	4-2-4	898	11	1578	89	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit2	Таймаут неактивного сообщения шины CAN			12	1579						
128	ОшибкаTSC1-TR CAN сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Таймаут активного сообщения шины CAN	4-2-4	520	11	1580	90	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit2	Таймаут неактивного сообщения шины CAN			12	1581						
129	ОшибкаTSC1-VE CAN сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Таймаут активного сообщения шины CAN	4-2-5	520219	3	1582	91	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit2	Таймаут неактивного сообщения шины CAN			12	1583						
130	ОшибкаTSC1-VR CAN сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit2	Таймаут неактивного сообщения шины CAN	4-2-5	520220	12	1585	92	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit0	Таймаут активного сообщения шины CAN			3	1584						

Продолжение таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блинк-код	SPN	FMI	KTS ESItronic код	АСКАН	Класс неис- прав- ности	Сохра- нение в памяти эл. блока	Включе- ние диаг- ностичес- кой лампы	Воз- мож- ность старта	Сниже- ние мощ- ности
131	Ошибка посылаемых CAN сообщений	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit2	Таймаут исходящего сообщения шины CAN	4-3-1	523500	12	1588	95	2	Да	Да	Да	Нет
132	Информация об ошибке сигнала температуры выпускных газов двигателя, полученная в CAN сообщении RXENGTEMP2	Проверить состояние и подключение датчика температуры выпускных газов	Bit0	В датчике обнаружено замыкание на "+" АКБ	4-3-2	520209	3	1674	72	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	В датчике обнаружено замыкание на Массу			4	1675						
			Bit2	Обрыв цепи в датчике			12	1676						
			Bit3	Ошибка датчика			2	1677						
133	Информация об ошибке сигнала массового расхода выпускных газов двигателя, полученная в CAN сообщении ENGGFLOWRT	Проверить состояние и подключение датчика массового расхода выпускных газов	Bit0	В датчике обнаружено замыкание на "+" АКБ	4-3-3	520208	3	1670	71	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	В датчике обнаружено замыкание на Массу			4	1671						
			Bit2	Обрыв цепи в датчике			12	1672						
			Bit3	Ошибка датчика			2	1673						
134	Ошибка CAN сообщения DashDspl	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Таймаут сообщения шины CAN	4-3-4	520210	3	1549	73	2	Да	Да	Да	Нет
135	Ошибка CAN сообщения WSI	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit2	Таймаут сообщения шины CAN	4-3-5	520238	12	1587	94	2	Да	Да	Да	Нет
136	Ошибка CAN сообщения EBC1	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit2	Таймаут сообщения шины CAN	4-4-1	520211	12	1551	74	2	Да	Да	Да	Нет
137	Ошибка CAN сообщения ERC1DR	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Таймаут сообщения шины CAN	4-4-2	520212	3	1555	75	2	Да	Да	Да	Нет
138	Ошибка CAN сообщения ETC1	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit2	Таймаут сообщения шины CAN	4-4-3	520213	12	1678	76	2	Да	Да	Да	Нет

Продолжение таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности
139	Ошибка CAN сообщения RxAMCON	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Таймаут сообщения шины CAN	4-4-4	520216	3	1559	79	1	Да	Нет	Да	Нет
140	Ошибка CAN сообщения RxCCVS	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit2	Таймаут сообщения шины CAN	4-4-5	523218	12	1681	80	2	Да	Да	Да	Нет
141	Ошибка CAN сообщения TCO1	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit2	Таймаут сообщения шины CAN	4-4-6	523222	12	1683	82	3	Да	Да	Да	Нет
142	Ошибка CAN сообщения RxEngTemp2	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit2	Таймаут сообщения шины CAN	4-5-1	523604	12	1682	81	1	Да	Нет	Да	Нет
143	Ошибка CAN сообщения TF	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам	Bit0	Таймаут сообщения шины CAN	4-5-2	520217	3	1567	83	1	Да	Нет	Да	Нет
144	Ошибка регулирования давления наддувочного воздуха	Проверить состояние и подключение регулятора давления наддувочного воздуха	Bit0	Положительное отклонение	4-5-4	520229	15	658	146	12	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Отрицательное отклонение		520230	17	659	147	12	Да	Нет	Да	Нет
145	Ошибка CAN сообщения DM1DCU, блок SPN 1	Обратиться в сервисный центр	Bit0	Обнаружен SPN 1	4-6-1	523618	2	3508	198	1	Да	Нет	Да	Нет
146	Ошибка CAN сообщения DM1DCU, блок SPN 2	Обратиться в сервисный центр	Bit0	Обнаружен SPN 2	4-6-2	523619	2	3509	199	1	Да	Нет	Да	Нет
147	Ошибка CAN сообщения DM1DCU, блок SPN 3	Обратиться в сервисный центр	Bit0	Обнаружен SPN 3	4-6-3	523620	2	3510	200	1	Да	Нет	Да	Нет
148	Ошибка CAN сообщения DM1DCU, блок SPN 4	Обратиться в сервисный центр	Bit0	Обнаружен SPN 4	4-6-4	523621	2	3511	201	1	Да	Нет	Да	Нет
149	Ошибка CAN сообщения DM1DCU, блок SPN 5	Обратиться в сервисный центр	Bit0	Обнаружен SPN 5	4-6-5	523622	2	3512	202	1	Да	Нет	Да	Нет

Продолжение таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Бlink-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности
150	Ошибка CAN сообщения DM1DCU	Обратиться в сервисный центр	Bit0	Таймаут сообщения шины CAN	4-6-6	523623	3	3513	203	1	Да	Нет	Да	Нет
151	Ошибка, зафиксирован пропуск вспышки в 1-м цилиндре	Проверить подключение форсунок и состояние жгута форсунок	Bit0	Пропуск зажигания	5-1-1	1323	3	23	31	1	Да	Нет	Да	Нет
152	Ошибка, зафиксирован пропуск вспышки во 2-м цилиндре	Проверить подключение форсунок и состояние жгута форсунок	Bit0	Пропуск зажигания	5-1-2	1324	3	25	32	1	Да	Нет	Да	Нет
153	Ошибка, зафиксирован пропуск вспышки в 3-м цилиндре	Проверить подключение форсунок и состояние жгута форсунок	Bit0	Пропуск зажигания	5-1-3	1325	3	26	33	1	Да	Нет	Да	Нет
154	Ошибка, зафиксирован пропуск вспышки в 7-м цилиндре	Проверить подключение форсунок и состояние жгута форсунок	Bit0	Пропуск зажигания	5-1-4	1329	3	2289	230	1	Да	Нет	Да	Нет
155	Ошибка, зафиксирован пропуск вспышки в нескольких цилиндрах	Проверить подключение форсунок и состояние жгута форсунок	Bit0	Пропуск зажигания	5-1-5	1322	3	30	37	1	Да	Нет	Да	Нет
156	Проведение компрессионного теста цилиндров двигателя		Bit0	Идет тест	5-2-1	520200	20	1216	39	0	Нет	Нет	Да	Нет
157	Проведение теста высокого давления		Bit0	Идет тест, отключен мониторинг высокого давления топлива	5-2-2	520223	20	1240	170	0	Нет	Нет	Да	Нет
158	Проведение теста производительности отдельных цилиндров двигателя		Bit3	Идет тест, отключен мониторинг пропусков зажигания	5-2-3	520232	20	1280	149	0	Нет	Нет	Да	Нет
159	Ошибка кодирования ТАП файла, файл поврежден	Обратиться в сервисный центр	Bit2	Сигнал неверный	5-2-4	520239	11	689	165	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit3	Ошибка достоверности			2	690						

Продолжение таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности					
					Блинк-код	SPN	FMI	KTS ESItronic код	АСКАН	Класс неис- прав- ности	Сохра- нение в памяти эл. блока	Включе- ние диаг- ностичес- кой лампы	Воз- мож- ность старта	Сниже- ние мощ- ности	
160	Ошибка, зафиксирован пропуск вспышки в 4-м цилиндре	Проверить подключение форсунок и состояние жгута форсунок	Bit0	Пропуск зажигания	5-3-1	1326	3	27	34	1	Да	Нет	Да	Нет	
161	Ошибка, зафиксирован пропуск вспышки в 5-м цилиндре	Проверить подключение форсунок и состояние жгута форсунок	Bit0	Пропуск зажигания	5-3-2	1327	3	28	35	1	Да	Нет	Да	Нет	
162	Ошибка, зафиксирован пропуск вспышки в 6-м цилиндре	Проверить подключение форсунок и состояние жгута форсунок	Bit0	Пропуск зажигания	5-3-3	1328	3	29	36	1	Да	Нет	Да	Нет	
163	Ошибка, зафиксирован пропуск вспышки в 8-м цилиндре	Проверить подключение форсунок и состояние жгута форсунок	Bit0	Пропуск зажигания	5-3-4	1330	3	2290	231	1	Да	Нет	Да	Нет	
164	Проведение теста выключения цилиндров двигателя		Bit0	Идет тест	5-3-5	520233	20	1281	154	0	Нет	Нет	Да	Нет	
165	Ошибка регулирования системы рециркуляции отработавших газов	Проверить состояние и подключение исполнительных механизмов и датчиков системы рециркуляции отработавших газов	Bit0	Положительное отклонение выше нормы	6-1-1	520195	15	691	12	1	Да	Нет	Да	Нет	
			Bit1	Отрицательное отклонение выше нормы											520196
166	Ошибка достоверности сигнала с датчика температуры наддувочного воздуха	Проверить состояние и подключение датчика температуры наддувочного воздуха	Bit0	Ошибка достоверности	6-1-2	3058		0	3553	241	12	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Ошибка достоверности				1	3554						
167	Неисправен охладитель наддувочного воздуха	Проверить состояние охладителя наддувочного воздуха	Bit3	Ошибка достоверности	6-1-3	2630	0	3556	239	17	Да	Нет	Да	Нет	

Продолжение таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности
168	Фильтр-нейтрализатор заблокирован	Проверить состояние фильтра-нейтрализатора	Bit0	Напряжение выше допустимого	6-1-5	3050	0	3557	238	14	Да	Нет	Да	Нет
169	Ошибка датчика перепада давления на фильтре-нейтрализаторе	Проверить состояние и подключение датчика перепада давления на фильтре-нейтрализаторе	Bit0	Напряжение выше допустимого	6-1-6	3050	3	3558	236	16	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	3559						
			Bit2	Сигнал из шины CAN недостоверный			12	3561						
170	Фильтр-нейтрализатор удален	Восстановить фильтр-нейтрализатор	Bit0	Напряжение выше допустимого	6-1-7		1	3562	237	14	Да	Нет	Да	Нет
171	Заклинивание аварийного клапана на топливном аккумуляторе	Проверить состояние аварийного клапана и топливного аккумулятора, при необходимости, заменить топливный аккумулятор	Bit0	Обнаружено открытие аварийного клапана	6-1-8	523470	0	1709	175	15	Да	Нет	Да	Да
			Bit1	Принудительное открытие аварийного клапана			11	1710						
			Bit2	Аварийный клапан принудительно не открылся			7	1711						
172	Неисправен охладитель рециркуляции отработавших газов	Проверить состояние охладителя рециркуляции отработавших газов	Bit3	Ошибка недостоверности	6-1-9	3058	18	3541	240	17	Да	Нет	Да	Нет
173	Ошибка датчика температуры окружающего воздуха	Проверить состояние и подключение датчика температуры окружающего воздуха	Bit1	Напряжение ниже допустимого	6-2-1	520203	4	1412	44	20	Да	Нет	Да	Нет
			Bit0	Напряжение выше допустимого			3	1411						
174	Износ или заклинивание аварийного клапана на топливном аккумуляторе	Заменить топливный аккумулятор. Обратится в сервисный центр	Bit1	Превышено максимальное время открытия аварийного клапана	6-2-2	523470	2	2497	176	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit2	Превышено максимальное число открытий и время открытия аварийного клапана			4	2498						
			Bit0	Превышено максимальное число открытий аварийного клапана			1	2496						

Продолжение таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Бlink-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности
175	Ошибка положения заслонки рециркуляции отработавших газов	Проверить подключение и состояние заслонки рециркуляции отработавших газов	Bit0	Управляющий сигнал выше допустимого	6-6-1	27	3	3542	222	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Управляющий сигнал ниже допустимого			4	3543						
176	Неисправность клапана управления заслонкой рециркуляции отработавших газов	Проверить состояние и подключение электропневматического клапана управления заслонкой рециркуляции отработавших газов	Bit0	Ошибка драйвера CJ230	6-6-2	2791	3	3531	166	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Превышение управляющего тока на клапан			4	3532						
			Bit2	Ограничение тока вследствие перегрева			12	3534						
			Bit3	Перегрев			2	3533						
			Bit3	Перегрев			2	3657	49	20	Да	Нет	Да	Нет
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ			3	3654						
			Bit1	Замыкание на Массу			4	3655						
			Bit2	Разрыв цепи			12	3656						
			Bit2	Короткое замыкание			12	3537	167	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ, выход 1			3	3535						
			Bit1	Замыкание на Массу, выход 1			4	3536	168	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ, выход 2			3	3538						
			Bit1	Замыкание на Массу, выход 2			4	3539						
			Bit2	Разрыв цепи			12	3540						

Продолжение таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESItronic код	АСКАН	Класс неис- прав- ности	Сохра- нение в памяти эл. блока	Включе- ние диаг- ностичес- кой лампы	Воз- мож- ность старта	Сниже- ние мощ- ности
177	Заклинивание пневматического привода заслонки рециркуляции отработавших газов	Проверить состояние пневматического привода, перепускной заслонки и датчика положения заслонки рециркуляции отработавших газов	Bit0	Напряжение выше допустимого	6-6-3	27	3	1735	204	20	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			4	1736						
			Bit3	Заклинивание перепускной заслонки			2	1737	205	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit0	Коэффициент подстройки сильно изменился с начального значения			20	1738	206	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit0	Коэффициент подстройки вышел за пределы			2	3653	208	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Низкая величина обратной связи			4	3545	223	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit2	Общая ошибка			12	3546						
			Bit0	Превышена величина обратной связи			3	3544						
			Bit0	Коэффициент подстройки сильно изменился за ездовой цикл			21	1739	207	1	Да	Нет	Да	Нет
178	Заклинивание пневматического привода заслонки рециркуляции отработавших газов	Проверить состояние пневматического привода заслонки рециркуляции отработавших газов	Bit0	Заклинивание перепускной заслонки	6-7-1	2791	7	1742	210	17	Да	Нет	Да	Нет

Продолжение таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блинк-код	SPN	FMI	KTS ESItronic код	АСКАН	Класс неис- прав- ности	Сохра- нение в памяти эл. блока	Включе- ние диаг- ностичес- кой лампы	Воз- мож- ность старта	Сниже- ние мощ- ности
179	Неисправность силового каскада управления дроссельной заслонки поступающего воздуха	Проверить состояние и подключение привода дроссельной заслонки поступающего воздуха	Bit0	Ошибка драйвера CJ230	6-7-2	3464	3	2468	211	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Превышение управляющего тока на клапан			4	2469						
			Bit2	Ограничение тока вследствие перегрева			12	2471						
			Bit3	Перегрев			2	2470						
			Bit2	Разрыв цепи			12	3566	212	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit3	Перегрев			2	3565						
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ			3	3563						
			Bit1	Замыкание на Массу			4	3564	213	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Замыкание на Массу, выход 1			4	2475						
			Bit2	Короткое замыкание			12	2476						
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ, выход 1			3	2474						
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ, выход 2			3	2477	214	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Замыкание на Массу, выход 2			4	2478						
			Bit2	Разрыв цепи			12	2479						
180	Неисправность клапана управления дроссельной заслонки поступающего воздуха	Проверить состояние и подключение клапана управления дроссельной заслонки поступающего воздуха	Bit0	Управляющий сигнал выше допустимого	6-7-3		3	3567	225	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Управляющий сигнал ниже допустимого			4	3568						
181	Заклинивание дроссельной заслонки поступающего воздуха	Проверить состояние привода дроссельной заслонки поступающего воздуха	Bit3	Заклинивание заслонки	6-7-4	51	2	1839	216	1	Да	Нет	Да	Нет
182	Ошибка регулирования положения дроссельной заслонки поступающего воздуха, длительное отклонение	Проверить состояние привода дроссельной заслонки поступающего воздуха	Bit0	Коэффициент подстройки сильно изменился с начального значения	6-7-5		20	1840	217	1	Да	Нет	Да	Нет

Продолжение таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Блик-код	SPN	FMI	KTS ESITronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности
183	Ошибка датчика положения дроссельной заслонки поступающего воздуха	Проверить состояние и подключение датчика положения дроссельной заслонки поступающего воздуха	Bit0	Напряжение выше допустимого	6-7-6	51	4	868	215	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Напряжение ниже допустимого			3	867						
184	Ошибка датчика положения дроссельной заслонки поступающего воздуха, недостоверный сигнал	Проверить состояние и подключение датчика положения дроссельной заслонки поступающего воздуха	Bit0	Коэффициент подстройки вышел за пределы	6-7-7	51	2	2480	218	1	Да	Нет	Да	Нет
185	Ошибка исполнительного механизма дроссельной заслонки поступающего воздуха	Проверить состояние и подключение исполнительного механизма дроссельной заслонки поступающего воздуха	Bit1	Низкая величина обратной связи	6-7-8	51	4	3570	226	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit0	Превышена величина обратной связи			3	3569						
			Bit2	Общая ошибка			12	3571						
186	Ошибка регулирования положения дроссельной заслонки поступающего воздуха, отклонение от заданного	Проверить состояние привода дроссельной заслонки поступающего воздуха	Bit0	Коэффициент подстройки сильно изменился за ездовой цикл	6-7-9	51	21	1841	219	1	Да	Нет	Да	Нет
187	Ошибка регулирования положения заслонки рециркуляции отработавших газов	Проверить состояние и подключение всех элементов системы рециркуляции отработавших газов	Bit0	Превышено максимальное положительное отклонение	6-8-1	2791	0	1740	209	17	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Превышено максимальное отрицательное отклонение			1	1741						
188	Ошибка регулирования положения дроссельной заслонки на выпуске двигателя, отклонение от заданного	Проверить состояние и подключение дроссельной заслонки на выпуске двигателя	Bit0	Превышено максимальное положительное отклонение	6-8-2	3464	0	1842	220	1	Да	Нет	Да	Нет
			Bit1	Превышено максимальное отрицательное отклонение			1	1843						

Окончание таблицы Б2

№ п.п.	Описание неисправности в программном обеспечении	Способ и метод устранения неисправности	Тип	Тип неисправности в программном обеспечении	Описание кодов неисправности					Описание класса неисправности				
					Бlink-код	SPN	FMI	KTS ESItronic код	АСКАН	Класс неисправности	Сохранение в памяти эл. блока	Включение диагностической лампы	Возможность старта	Снижение мощности
189	Заклинивание дроссельной заслонки на выпуске двигателя	Проверить состояние и подключение дроссельной заслонки на выпуске двигателя	Bit0	Заклинивание заслонки	6-8-3	3464	7	1844	221	1	Да	Нет	Да	Нет
190	Ошибка клапана управления заслонкой горного тормоза	Проверить состояние и подключение клапана управления заслонкой горного тормоза	Bit3	Перегрев	6-9-1	1074	2	3578	246	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ			3	1506						
			Bit1	Замыкание на Массу			4	1507						
			Bit2	Разрыв цепи			12	1508						
			Bit0	Замыкание на "+" АКБ			3	1720	55	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit1	Замыкание на Массу			4	1721	56	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit2	Разрыв цепи			12	1722	57	2	Да	Да	Да	Нет
			Bit3	Перегрев			2	1723						

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
СОКРАЩЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В ТЕКСТЕ	4
1 УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ (ЭСУД)	5
1.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	5
1.1.1 ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ЭСУД	6
1.2 ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК УПРАВЛЕНИЯ (ЭБУ)	8
1.2.1 УСТРОЙСТВО И ХАРАКТЕРИСТИКА	8
1.3 ИНТЕРФЕЙСЫ СВЯЗИ	9
1.4 ДАТЧИКИ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ	10
1.4.1 Место установки датчиков	10
1.4.2 Отказы датчиков	11
1.4.3 Схема прокладки жгутов	17
1.4.4 Датчики частоты вращения двигателя DG6	23
1.4.4.1 Устройство и принцип работы датчика частоты вращения двигателя	23
1.4.4.2 Датчик частоты вращения коленчатого вала	24
1.4.4.2.1 Характеристика датчика	25
1.4.4.2.2 Конфигурация разъёма	25
1.4.4.3 Датчик частоты вращения распределительного вала	25
1.4.4.3.1 Конфигурация разъёма	27
1.4.4.4 Отказ датчиков частоты вращения двигателя	27
1.4.5 Датчик давления и температуры наддувочного воздуха	28
1.4.5.1 Характеристика датчика.....	28
1.4.5.2 Конфигурация разъёма	30
1.4.5.3 Отказ датчика давления и температуры наддувочного воздуха	30
1.4.6 Датчик давления и температуры масла	31
1.4.6.1 Характеристика датчика.....	32
1.4.6.2 Конфигурация разъёма	34
1.4.6.3 Отказ датчика давления и температуры масла	34
1.4.7 Датчик давления и температуры топлива	35
1.4.7.1 Конфигурация разъёма	35
1.4.7.2 Отказ датчика давления и температуры топлива.....	35
1.4.8 Датчик температуры охлаждающей жидкости	36
1.4.8.1 Характеристика датчика.....	36
1.4.8.2 Конфигурация разъёма	37
1.4.8.3 Отказ датчика температуры охлаждающей жидкости	38
1.4.9 Датчик давления топлива в рампе	38
1.4.9.1 Характеристика датчика.....	38
1.4.9.2 Конфигурация разъёма	41
1.4.9.3 Отказ датчика давления в рампе	41
1.4.10 Дозирующее устройство с электромагнитным клапаном	41
1.4.10.1 Характеристика дозирующего устройства (MeUn)	42
1.4.10.2 Конфигурация разъёма	42
1.4.10.3 Отказ дозирующего устройства	43
1.4.11 Система рециркуляции отработавших газов (РОГ)	43
1.4.11.1 Заслонка отработавших газов	43
1.4.11.1.1 Характеристика датчика положения заслонки EGR.....	44
1.4.11.1.2 Конфигурация разъёма	45
1.4.11.1.3 Отказ датчика положения заслонки EGR	45

1.4.11.2	Клапан заслонки EGR.....	45
1.4.11.2.1	Характеристика клапана заслонки EGR	45
1.4.11.2.2	Конфигурация разъёма	46
1.4.11.2.3	Отказ клапана заслонки EGR.....	46
1.4.12	Датчик положения педали акселератора (электронная педаль)	46
1.4.12.1	Устройство и принцип действия	46
1.4.12.2	Характеристика электронной педали.....	47
1.4.12.3	Конфигурация разъёма	47
1.4.12.4	Отказ датчика положения педали акселератора	48
1.5	ДАТЧИКИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ТС	48
1.5.1	Датчик положения педали тормоза	48
1.5.1.1	Отказ датчика положения педали тормоза.....	48
1.5.2	Датчик положения педали сцепления (для механической КП)	48
1.5.2.1	Отказ датчика положения педали сцепления.....	49
1.5.3	Кнопка моторного тормоза.....	49
1.5.3.1	Отказ кнопки моторного тормоза.....	49
1.6	ДАТЧИК ВОДЫ В ТОПЛИВЕ	50
1.6.1	Отказ датчика воды в топливе.....	50
2	СИСТЕМА БОРТОВОЙ ДИАГНОСТИКИ (БД).....	51
2.1	ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ БОРТОВОЙ ДИАГНОСТИКИ ДВИГАТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА ЯМЗ-530.....	51
2.2	ПЕРЕЧЕНЬ КОМПОНЕНТОВ ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ, КОНТРОЛИРУЕМЫХ СИСТЕМОЙ БД	51
2.2.1	Системы и компоненты двигателя.....	51
2.2.2	Топливная система.....	51
2.2.3	Система ограничения оксидов азота	52
2.2.4	Система ограничения выбросов «твердых» частиц.....	52
2.3	ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПОВ РАБОТЫ СИСТЕМЫ БД.....	52
2.3.1	Контроль системы ограничения оксидов азота	52
2.3.2	Контроль системы ограничения вредных частиц	53
2.3.3	Контроль системы топливоподачи	53
2.3.4	Алгоритм для определения выбросов оксидов азота	53
2.4	ОГРАНИЧИТЕЛЬ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА.....	54
2.4.1	Описание ограничений по внешней скоростной характеристике.....	54
2.5	ЛАМПА СИГНАЛИЗАЦИИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В СИСТЕМЕ БД.....	54
2.6	ДАТЧИКИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОТРАБОТАВШИХ ГАЗАХ СИСТЕМЫ БД	54
2.6.1	Датчик температуры воздуха (система БД)	55
2.6.1.1	Характеристика датчика температуры воздуха	55
2.6.1.2	Конфигурация разъёма	56
2.6.1.3	Отказ датчика температуры воздуха.....	57
2.6.2	Датчик дифференциального давления (система БД)	57
2.6.2.1	Характеристика датчика дифференциального давления	58
2.6.2.2	Конфигурация разъёма	58
2.6.2.3	Отказ датчика дифференциального давления.....	58
3	ДИАГНОСТИКА ДВИГАТЕЛЯ.....	59
3.1	САМОКОНТРОЛЬ ЭСУД ВО ВРЕМЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТС.....	59
3.2	УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОПОВЕЩЕНИЯ О ПОЯВЛЕНИИ НЕИСПРАВНОСТИ	60
3.2.1	Диагностическая лампа	61
3.2.2	Просмотр диагностических кодов мигания.....	61
3.2.3	Лампа сигнализации неисправностей системы БД.....	62
3.3	РЕГИСТРАЦИЯ КОДОВ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	62

3.3.1	Обнаружение и устранение ошибок и неисправностей	62
3.3.2	Работа двигателя при наличии активных диагностических кодов	63
3.3.3	Работа двигателя с периодически возникающими диагностическими кодами	64
3.4	КОМПЬЮТЕРНАЯ ДИАГНОСТИКА ДВИГАТЕЛЯ.....	64
3.4.1	Требования безопасности.....	65
3.4.2	Порядок проведения компьютерной диагностики	65
3.4.3	Коды неисправностей.....	66
3.5	ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	66
3.5.1	Диагностика исполнительных механизмов	67
	Приложение А	68
	Рисунок А1 - Схема электрическая принципиальная двигателя ЯМЗ-53601 с системой бортовой диагностики	68
	Приложение Б	69
	Таблица Б1 – Коды неисправностей для двигателей без системы бортовой диагностики.....	69
	Таблица Б2 – Коды неисправностей для двигателей с системой бортовой диагностики.....	100
	СОДЕРЖАНИЕ	131

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК