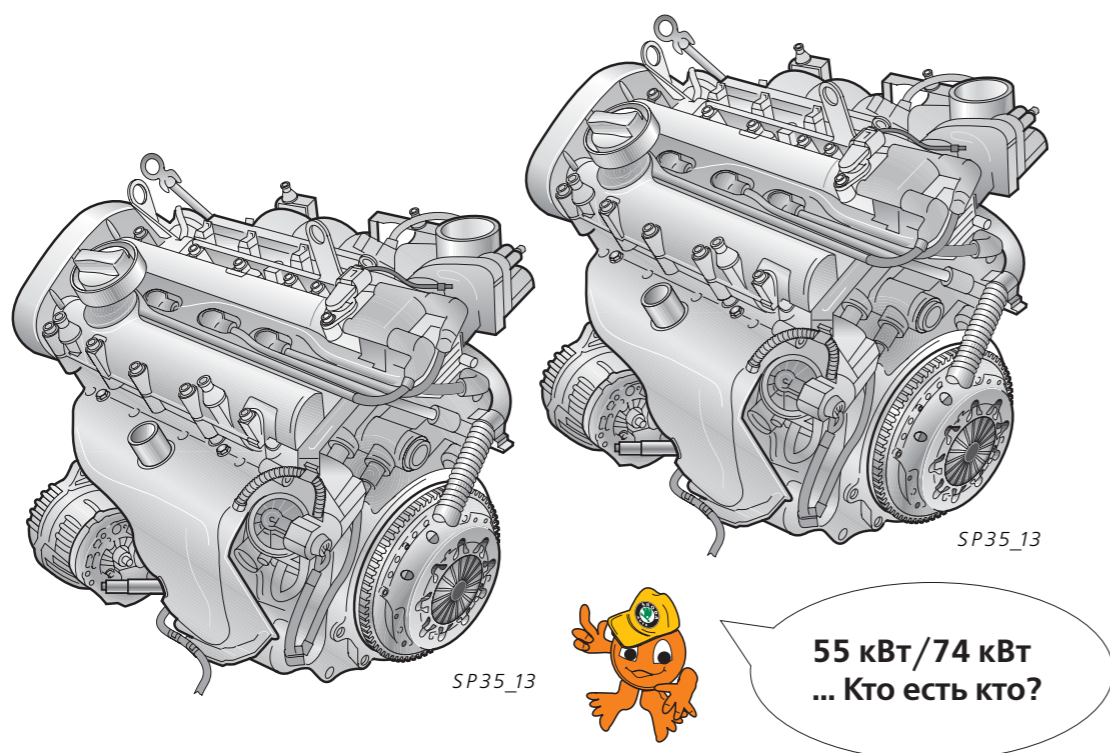


Для нового современного автомобиля, такого как Fabia, требуются соответствующие силовые агрегаты.

Поэтому, на автомобили Fabia устанавливаются два новых двигателя: 1,4- литровый 16-клапанный мощностью 55 кВт и 1,4- литровый 16-клапанный мощностью 74 кВт.

Эти агрегаты являются представителями нового поколения двигателей концерна.

Помимо ряда технических новинок, они отличаются небольшой массой, улучшенной топливной экономичностью, экологичностью и низким уровнем шума.



В данной Программе самообучения вы познакомитесь с конструкцией и с особенностями работы этих двигателей.

■	Техническое описание	4
■	Механические узлы двигателя	6
■	Воздушный фильтр	20
■	Топливная система	22
■	Система выпуска	26
■	Общее описание систем	28
■	Система управления двигателем	30
■	Система снижения токсичности отработавших газов	34
■	Система рециркуляции отработавших газов	40
■	Функциональная схема	44
■	Самодиагностика	47
■	Проверка знаний	49

Сведения о проверке и техническом обслуживании, а также инструкции по настройке и ремонту приведены в Руководстве для сервисных центров.



Особенности конструкции

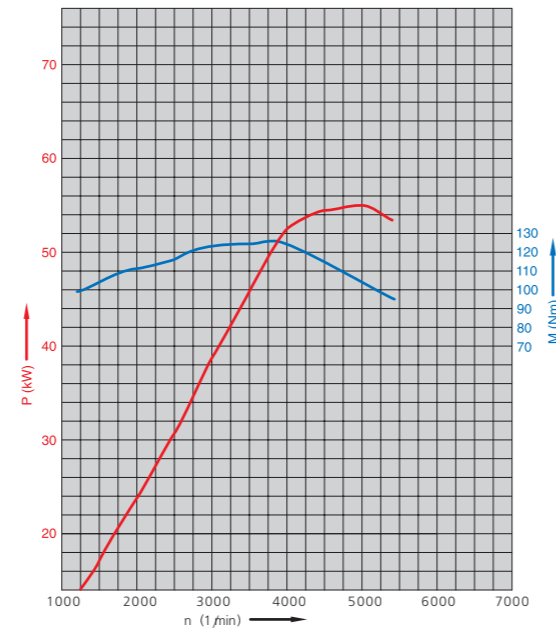
Технические характеристики

Различия и общие особенности



SP35_04

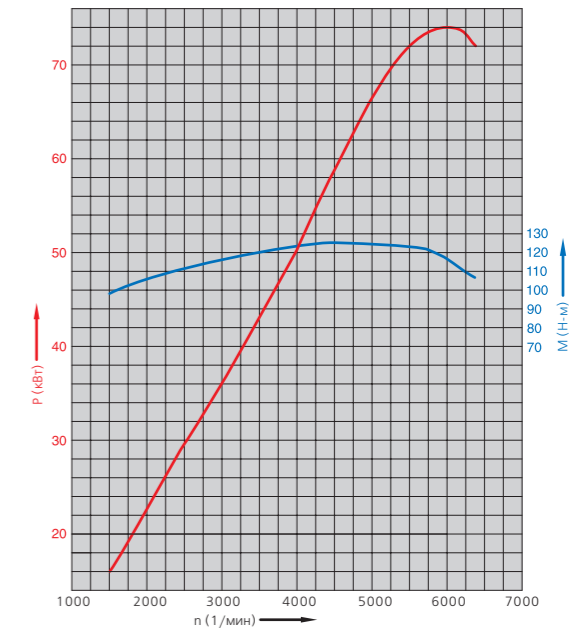
1,4-литровый 16-клапанный (55 кВт) AUA



SP35_14



1,4-литровый 16-клапанный (74 кВт) AUB SP35_15



SP35_15

Букв. обозн. двигателя	AUA	AUB
Тип	4-цилиндровый, рядный двигатель	
Рабочий объем	1390 см ³	
Диаметр цилиндра	75,6 мм	
Ход поршня	75,6 мм	
Степень сжатия	10,5	
Номинальная мощность	55 кВт при 5000 об/мин	74 кВт при 6000 об/мин
Крутящий момент	126 Н-м при 3800 об/мин	126 Н-м при 4400 об/мин

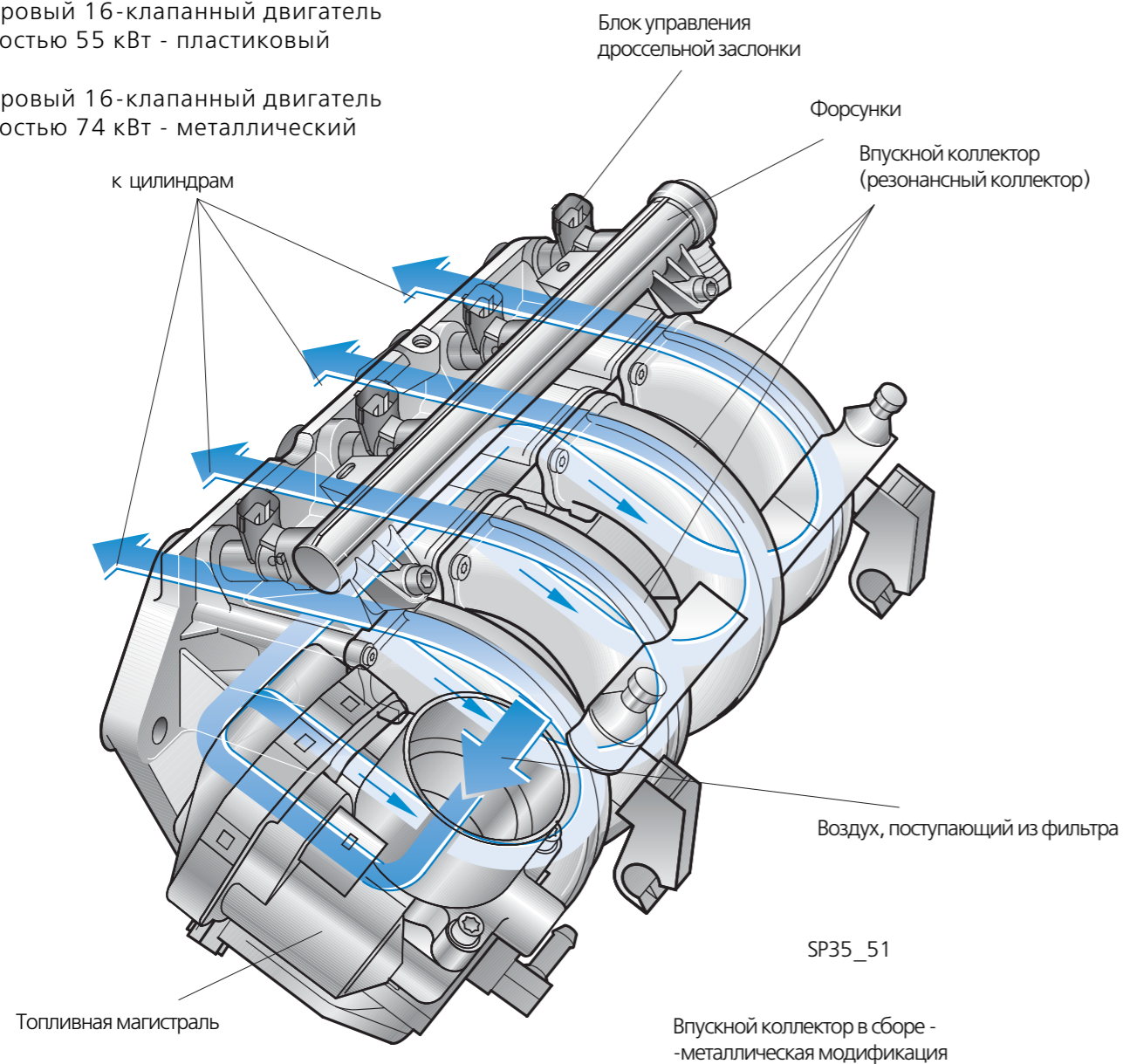
Букв. обозн. двигателя	AUA	AUB
Система управления двигателем	Распределенный впрыск топлива Magneti Marelli 4LV	
Система управления с лямбда-зондами	Лямбда-зонд, установленный перед катализатором Лямбда-зонд, установленный после катализатора	
Система управления детонацией	1 Датчик детонации	
Система зажигания	Безроторный распределитель зажигания с двумя двухискровыми катушками зажигания	
Соответствие треб. к токсичн. отработ-их газов	Евро IV	
Система впуска	Пластиковый впускной коллектор	Литой алюминиевый впускной коллектор
Картер двигателя	Из стального листа	Алюминиевый, со встроенной опорой коробки передач
Дроссельная заслонка	Небольшое поперечное сечение	Увеличенное поперечное сечение
Топливо	Неэтилированный бензин с октановым числом 95 (ОЧ 91 допускается с потерей в мощности)	Неэтилированный бензин с октановым числом 98 (ОЧ 95 допускается с потерей в мощности)

Механические узлы двигателя

Впускной коллектор

В этих двигателях используются две различных модификации впускных коллекторов

- 1,4-литровый 16-клапанный двигатель с мощностью 55 кВт - пластиковый
- 1,4-литровый 16-клапанный двигатель с мощностью 74 кВт - металлический



Во впускном коллекторе установлены следующие узлы:

- Форсунки
- Топливная магистраль
- Блок управления дроссельной заслонки
- Датчик давления и датчик температуры во впускном коллекторе

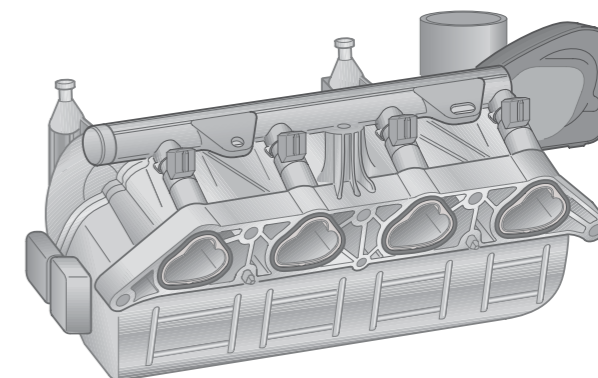
Кроме того, на впускном коллекторе имеются две крепежные шпильки для кожуха двигателя с воздушным фильтром.

Пластиковый впускной коллектор

Впускной коллектор состоит из трех деталей, соединенных между собой в неразборный узел. В качестве материала использован полиамид, выдерживающий кратковременный разогрев до температуры не более 140 °С.

Впускной коллектор имеет специальную геометрическую форму, учитывающую особенности использованного материала.

Благодаря использованию полиамида массу впускного коллектора удалось уменьшить примерно на 36% по сравнению с аналогичным впускным коллектором, изготовленным из металла.

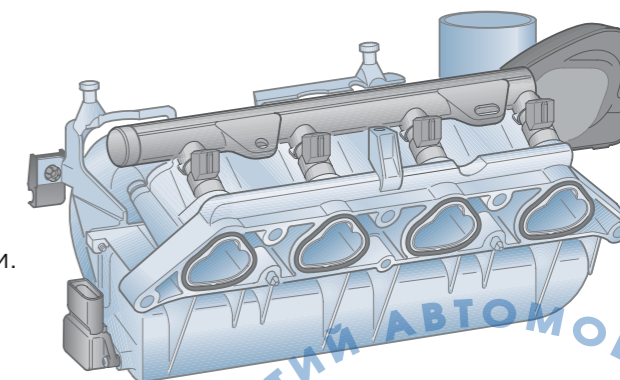


Металлический впускной коллектор

Этот впускной коллектор изготовлен из алюминия и состоит из шести деталей, соединенных между собой болтами.

Основная часть и крышка коллектора представляют собой литые алюминиевые детали.

Резонансные трубки изготовлены методом литья в песчаную форму.



Механические узлы двигателя

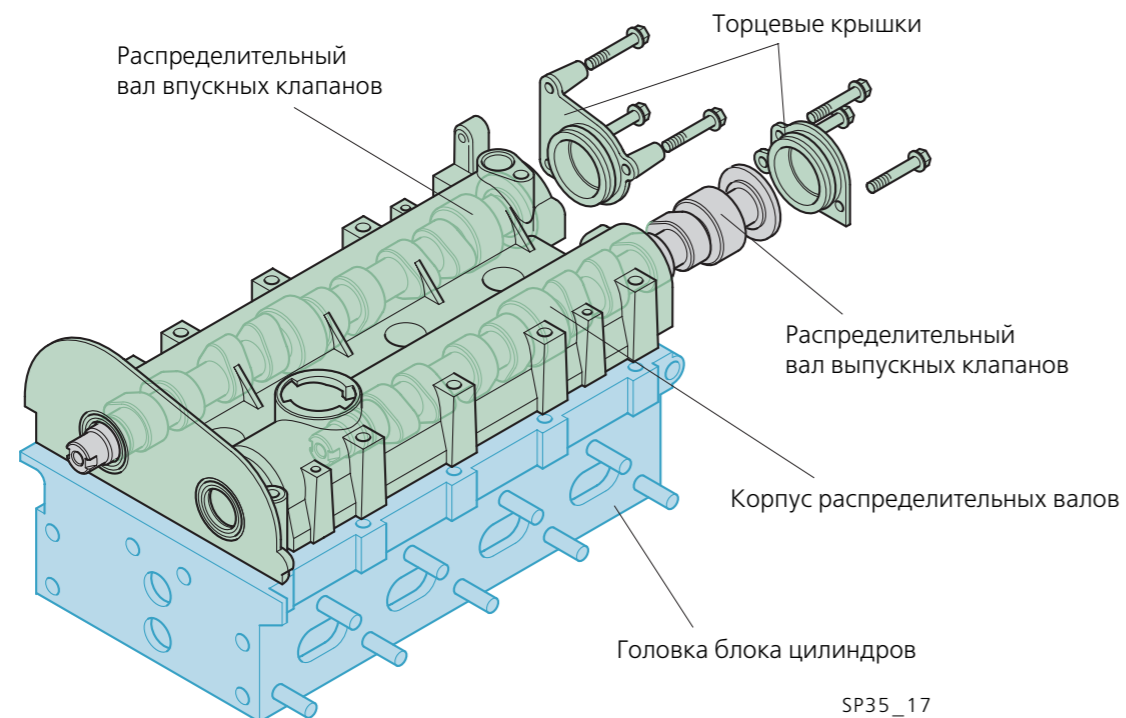
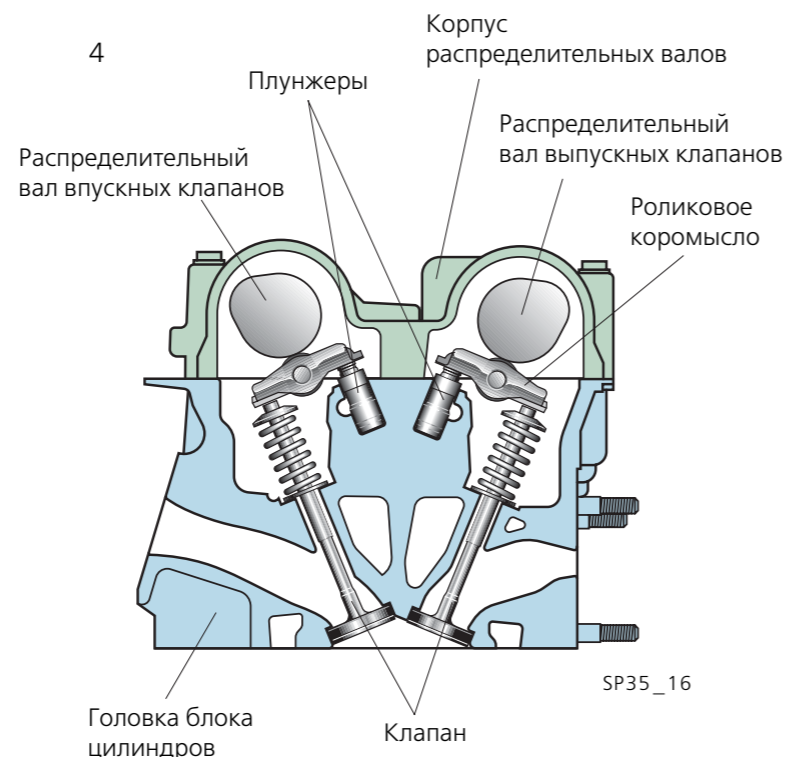
Клапанный механизм

В головке блока цилиндров установлены клапаны, клапанные коромысла и гидравлические опоры (плунжеры).

Распределительные валы впускных и выпускных клапанов установлены в корпусе распределительных валов.

Корпус распределительных валов одновременно выполняет функцию крышки головки блока цилиндров.

Распределительные валы опираются на 3 подшипника и вставлены в корпус распределительных валов. Их осевой люфт ограничивается элементами корпуса распределительных валов и торцевыми крышками.



Примечание:
Для герметизации места сопряжения корпуса распределительных валов и головки блока цилиндров используется жидкий герметик. Не следует наносить излишне толстый слой герметика.

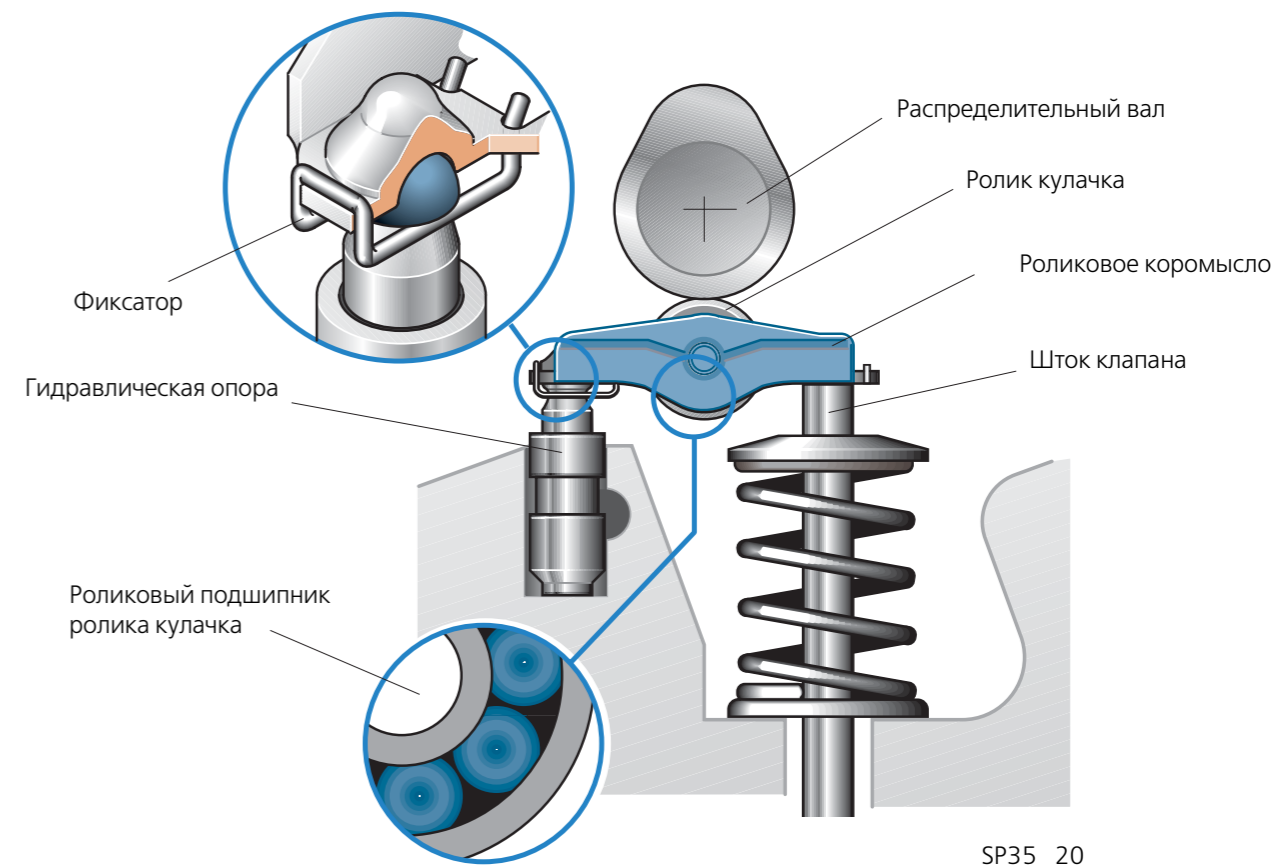
Избыток герметика может попасть в смазочные каналы и привести к повреждению двигателя.

Привод клапанов при помощи роликовых коромысел



Преимущества:

- уменьшенное трение
- меньшее количество движущихся масс
- меньшее усилие, затрачиваемое двигателем для привода клапанов



Конструкция

Роликовое коромысло состоит из рычага, представляющего собой штампованную металлическую деталь, и из ролика на роликовом подшипнике.

Одним концом коромысло опирается на гидравлическую опору, а другим – на шток клапана.

На гидравлической опоре коромысло удерживается фиксатором, другой конец свободно лежит на штоке клапана.

По назначению гидравлическая опора аналогична гидравлическому толкателю.

Особая конструкция гидравлической опоры обеспечивает расположение ролика коромысла под распределительным валом, как при установке гидравлических опор, так и во время работы двигателя.

Положение плунжера гидравлической опоры соответствующим образом изменяется.

Такая конструкция позволяет компенсировать не только сборочные допуски и тепловое расширение, но и износ деталей по мере эксплуатации двигателя.

Ход кулачка передается на шток клапана с малым трением.

Механические узлы двигателя

Гидравлическая опора

Состоит из следующих основных деталей: плунжера – который, в свою очередь, разделяется на верхнюю и нижнюю части плунжера – цилиндра и пружины плунжера.

Масло в гидравлическую опору поступает из системы смазки двигателя. Маленький шарик, нагруженный пружиной, служит одноходовым клапаном камеры высокого давления.

Номинальную высоту гидравлической опоры можно отрегулировать как при установке, так и во время эксплуатации двигателя, чтобы обеспечивать компенсацию люфта в клапанном механизме.

В механизме компенсации имеют место два рабочих процесса.

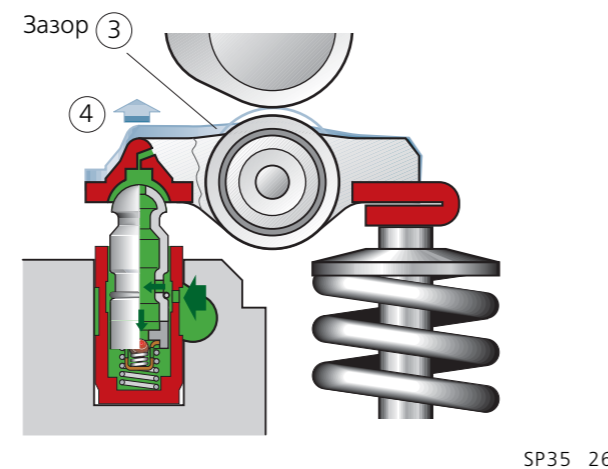
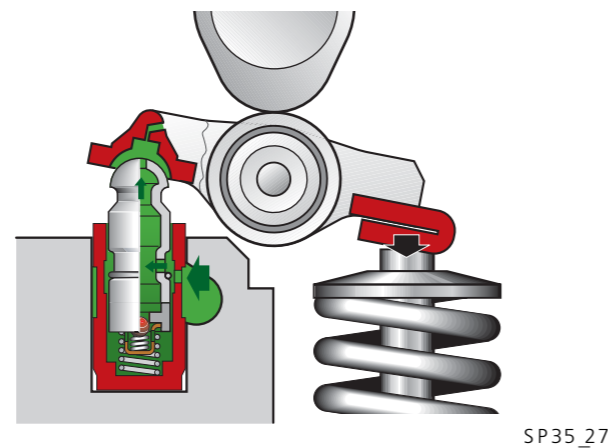
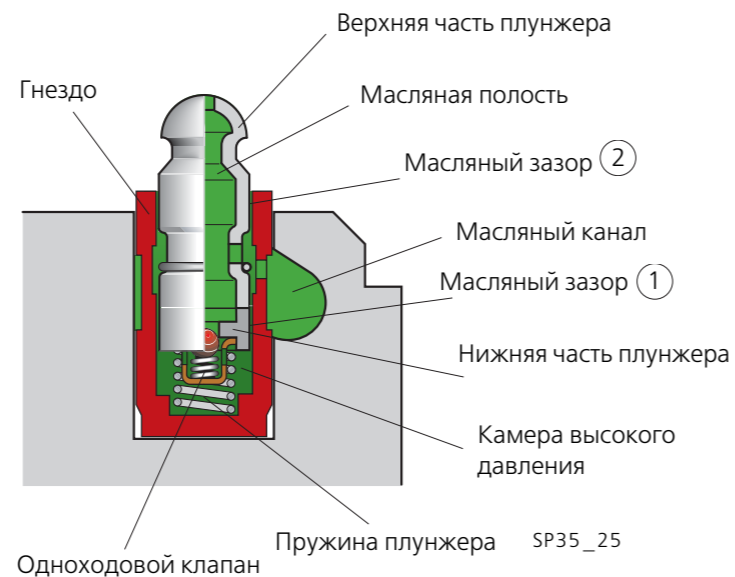
Нижняя часть плунжера

Когда кулачок нажимает на ролик, плунжер гидравлической опоры слегка вдавливаясь в гнездо. Это возможно потому, что масло выдавливается из камеры высокого давления через масляный зазор между стенкой гнезда и нижней частью 1 плунжера и перетекает в масляную полость (небольшое количество масла также вытекает через масляный зазор между стенкой гнезда и верхней частью 2 плунжера).

В результате опускания плунжера образуется незначительный зазор 3 в клапанном механизме, который сразу же компенсируется.

Компенсация зазора

Когда кулачок отходит от ролика, пружина плунжера снова выталкивает плунжер из гнезда на достаточную величину 4, пока ролик снова не упрется в кулачок и зазор не будет выбран. одновременно уменьшается давление масла в камере высокого давления. Одноходовой клапан открывается и масло перетекает в камеру высокого давления. После уравнивания давления масла в масляной полости и камере высокого давления, одноходовой клапан закрывается.

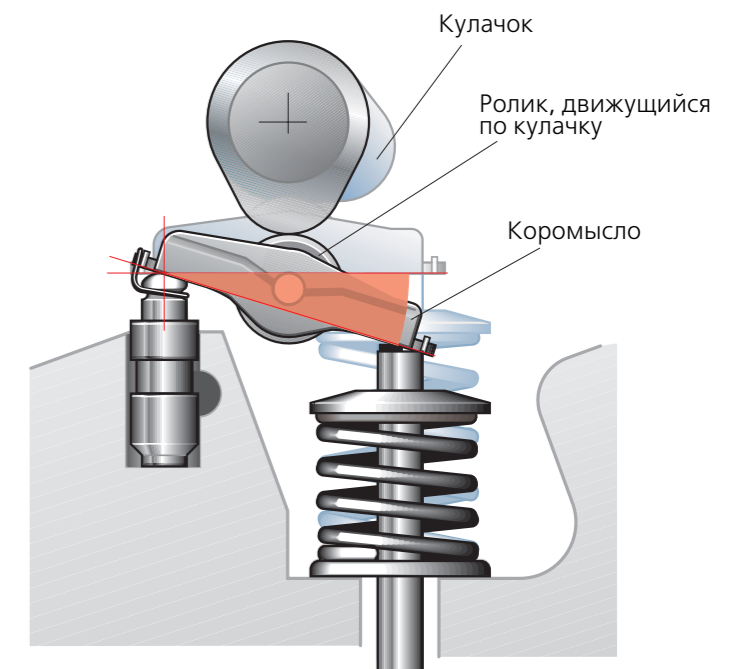


Действие механизма при работе клапана

При перемещении роликового коромысла гидравлическая опора выполняет функции его опоры и точки вращения.

Кулачок касается ролика и перемещает коромысло вниз. Клапан перемещается коромыслом.

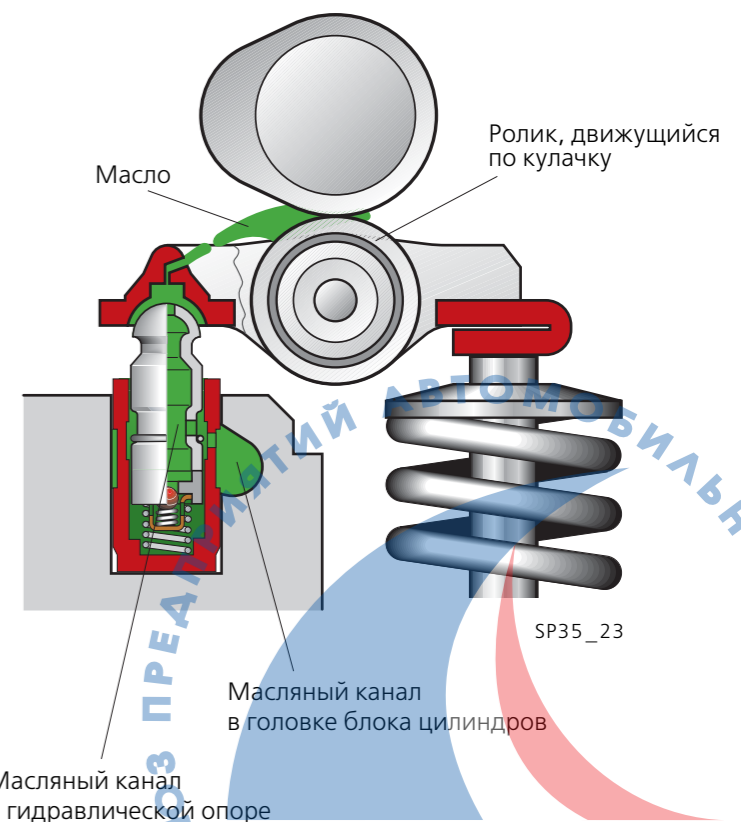
Плечо коромысла между роликом и опорой меньше, чем между клапаном и роликом. Благодаря этому, при относительно маленьком кулачке обеспечивается большой ход клапана.



Смазка

Смазка мест контакта гидравлической опоры с роликовым коромыслом и кулачка с роликом осуществляется через смазочные каналы в гидравлической опоре.

Масло подается из смазочного канала в коромысле на ролик.



Примечание:
Детали гидравлической опоры невозможно проверить.



Механические узлы двигателя

Привод распределительного вала

Привод обоих распределительных валов осуществляется зубчатым ремнем через зубчатые колеса.

Из-за небольшой ширины головки блока цилиндров, привод с зубчатым ремнем разделен на главный и вторичный приводы.

Главный привод

Привод насоса системы охлаждения и распределительного вала впускных клапанов осуществляется от коленчатого вала через зубчатый ремень главного привода.

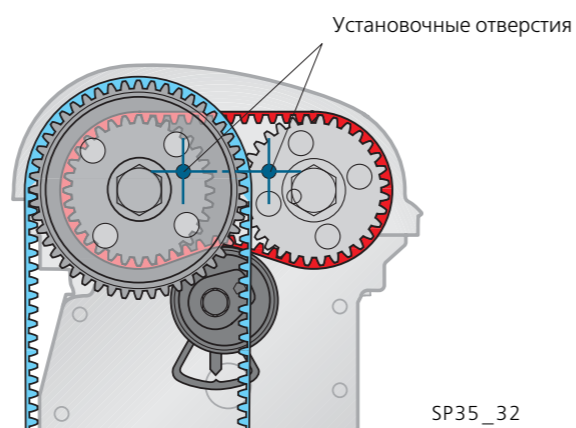
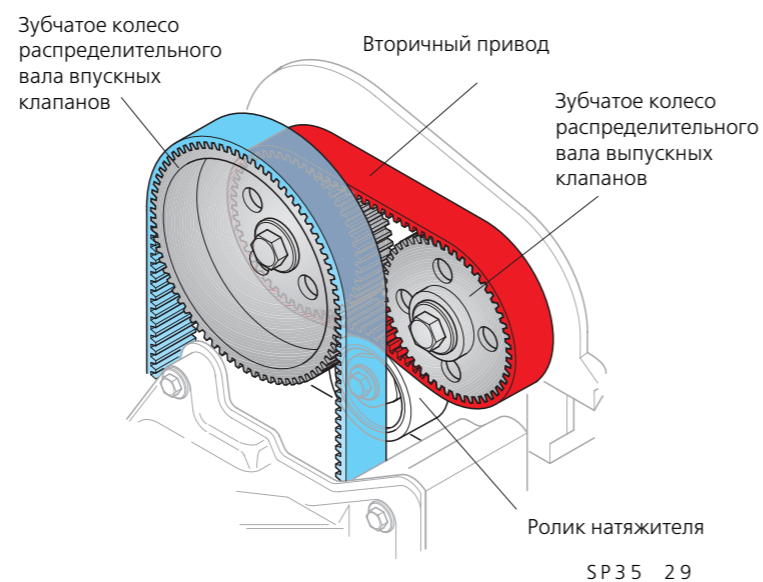
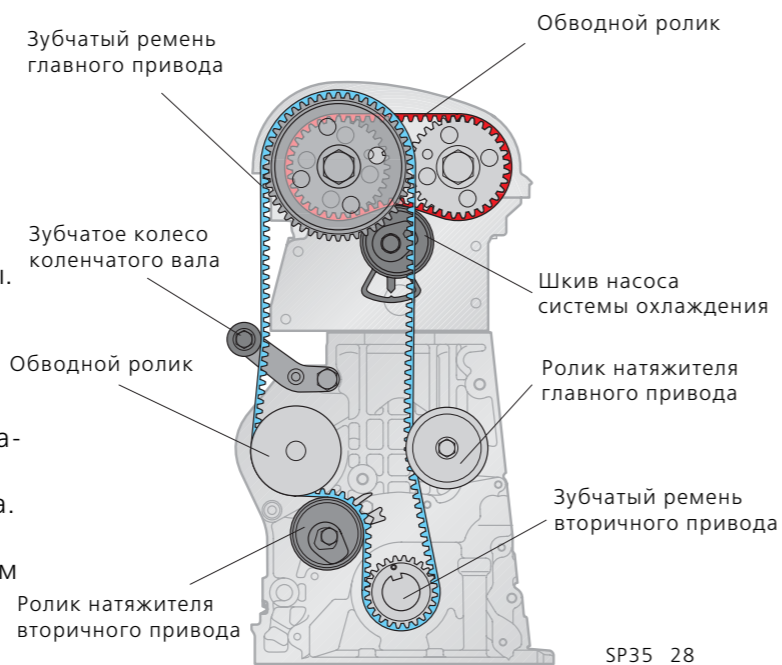
Колебания ремня демпфируются роликом автоматического натяжителя и двумя обводными роликами.

Вторичный привод

Зубчатый ремень вторичного привода расположен за зубчатым ремнем главного привода, снаружи корпуса распределительных валов.

Зубчатым ремнем вторичного привода распределительный вал выпускных клапанов приводится от распределительного вала впускных клапанов.

Колебания зубчатого ремня здесь также демпфируются при помощи ролика автоматического натяжителя.



Note: Fit holes are provided in the camshaft housing and in the gears of the camshaft for installation, and for setting of the timing. Both gears are fixed in place using a special tool. Further information on this can be found in the Workshop Manual Fabia, 1.4-tr. 55 kW; 1.4-tr. 74 kW Engine, Mechanical Components.

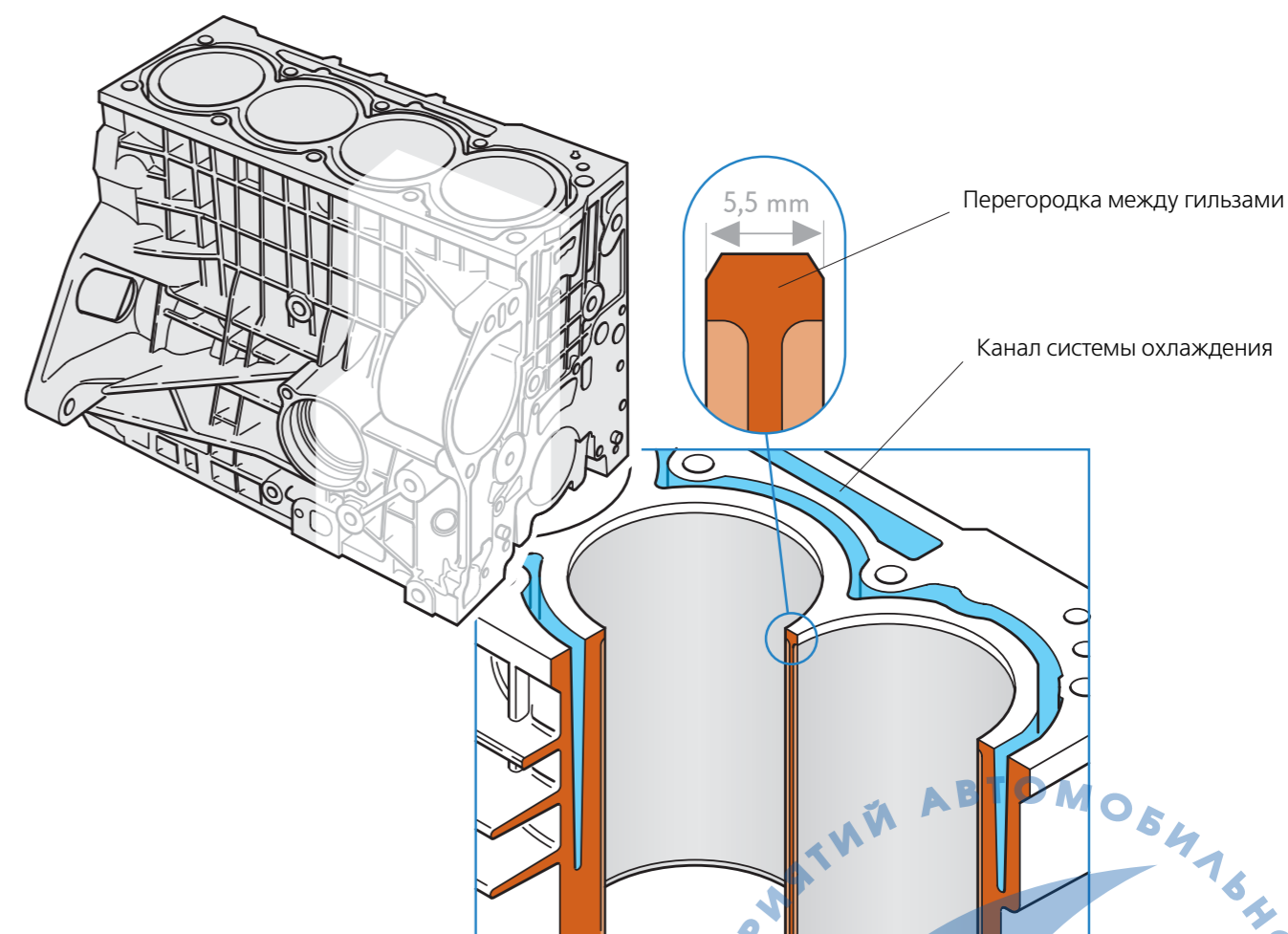
Блок цилиндров

Блок цилиндров обоих двигателей изготовлен способом литья из алюминиевого сплава. Для уменьшения массы использована тонкостенная конструкция.

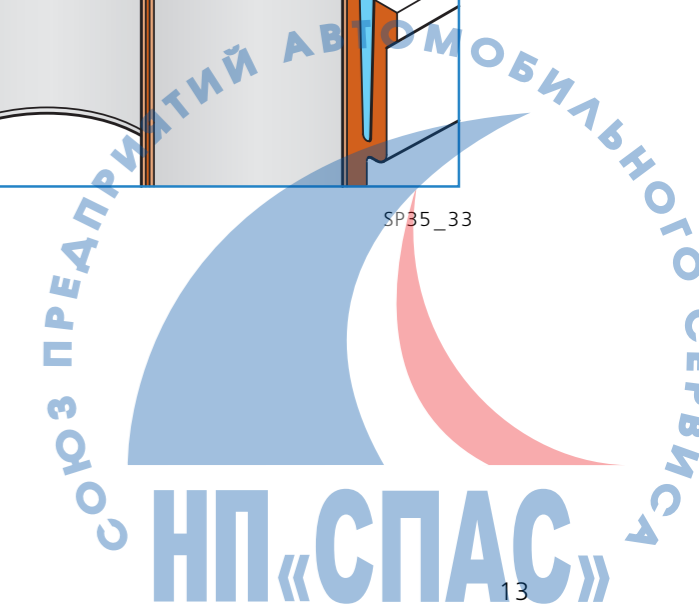
Жесткость обеспечивается ребрами, а также усиленными опорами подшипников коленчатого вала (см. также описание коленчатого вала, это важно!).

Гильзы цилиндров литые, чугунные. Эти цельнолитые детали прекрасно подходят для механической обработки.

Перегородки между гильзами имеют толщину 5,5 мм, то есть сконструированы предельно тонкими.



Примечание: Разрешается использовать только антифриз G12. Этот антифриз не только защищает алюминиевые детали от размораживания, но и предотвращает отложение накипи и коррозию каналов системы охлаждения.

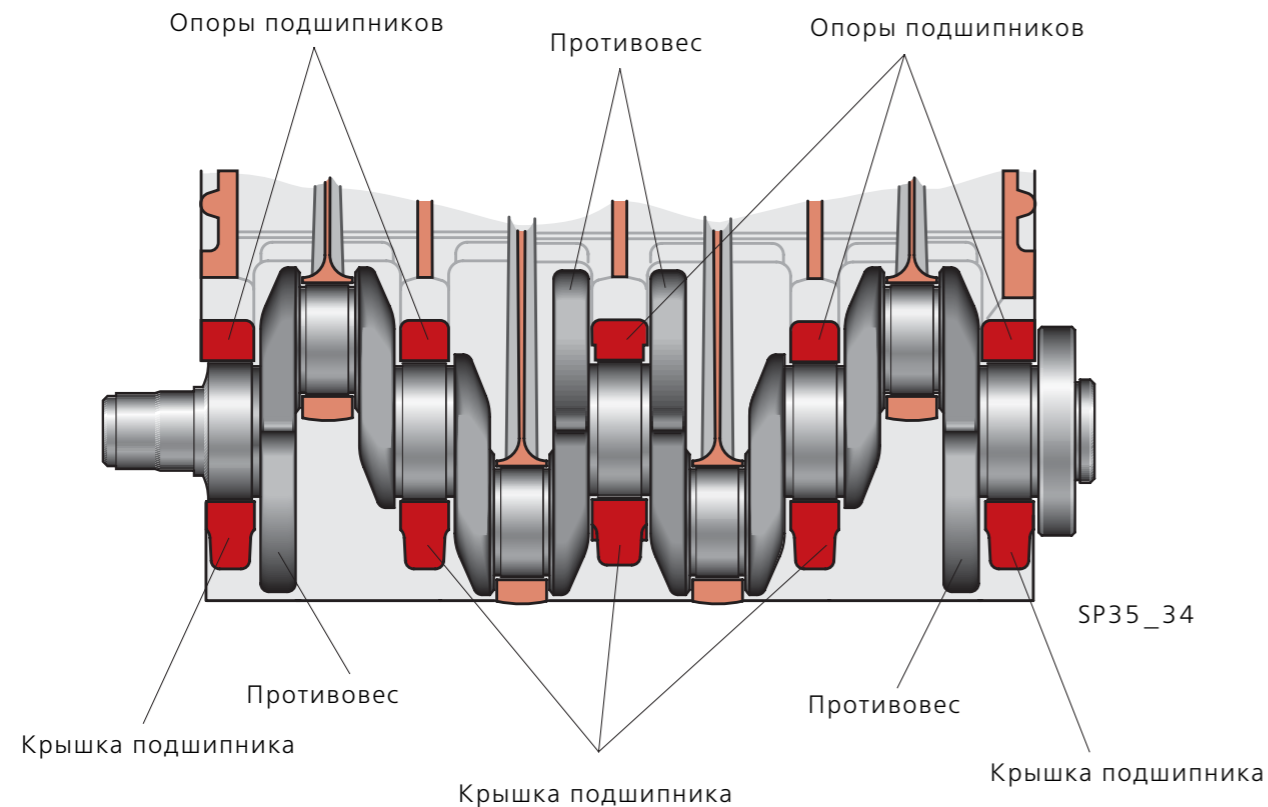


Механические узлы двигателя

Коленчатый вал

Коленчатый вал отлит из серого чугуна. На нем имеется лишь четыре противовеса. Несмотря на такое уменьшение массы, коленчатый вал обладает такими же эксплуатационными характеристиками, как коленчатый вал с

восемью противовесами
Опоры подшипников увеличивают внутреннюю жесткость алюминиевого блока цилиндров.



Примечание:

Не разрешается ослаблять крепления или извлекать коленчатый вал. При ослаблении болтов крепления крышек коренных подшипников происходит уменьшение напряжения внутренней структуры алюминиевых опор подшипников, что, в свою очередь, приводит к деформации опор подшипников. В результате деформации уменьшается люфт подшипников.

Даже если вкладыши подшипников не заменялись, подшипники могут быть повреждены в результате изменения люфта. Если болты крепления крышек подшипников были ослаблены, следует заменить блок цилиндров с коленчатым валом в сборе. Измерить люфт подшипников коленчатого вала в условиях сервисного центра невозможно.

Шатун

В зависимости от места производства, шатуны обрабатываются по двум различным технологиям.

1. резка
2. крекинг

Резка

При обработке резкой шатун сначала подвергается первичной обработке, затем крышка шатуна отрезается от головки шатуна. Для окончательной обработки обе детали соединяются болтами.

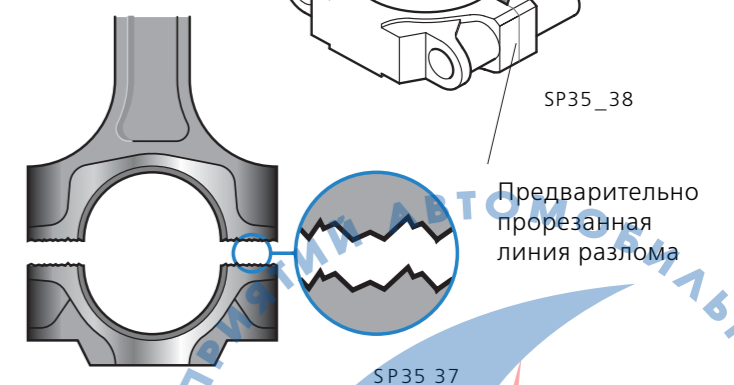
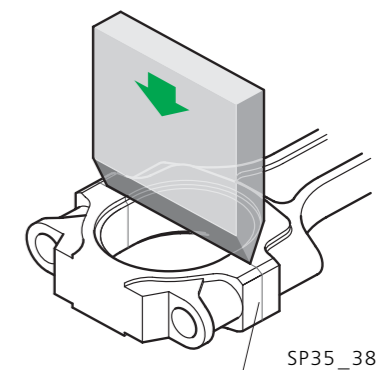
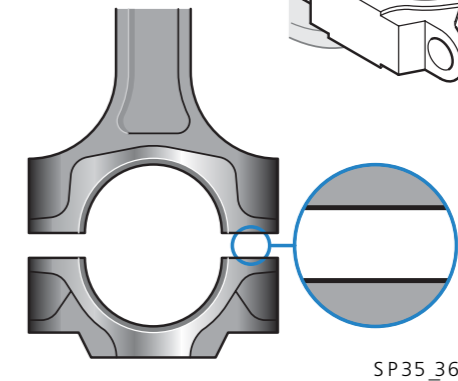
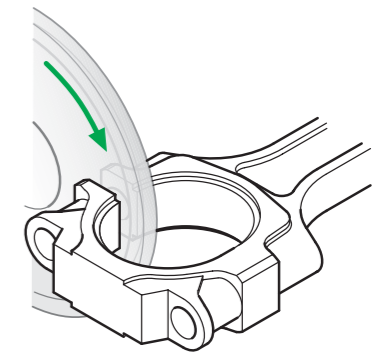
Крекинг

Если используется технология крекинга, шатун обрабатывается как целая деталь. На головке шатуна лазерным лучом прорезается линия разлома для процесса крекинга. После этого крышка шатуна отламывается от головки с достаточным усилием, прикладываемым специальным инструментом.

Преимущества:

- Процесс позволяет получить точно совпадающие поверхности разлома. Крышка устанавливается только в одном положении и только на соответствующую шейку шатуна.
- Производство дешевле и имеется возможность уменьшить массу шатуна.
- Надежное соединение по шершавой поверхности разлома и высокая точность сборки.
- Не требуется дополнительных приспособлений для центрирования.

На 1,4-литровые 16-клапанные двигатели мощностью 55/74 кВт устанавливаются только шатуны, обработанные по технологии крекинга.



Примечание:

Шатуны всегда следует заменять комплектом. Необходимо отмечать на шатуне номер цилиндра.

Механические узлы двигателя

Уплотнительная крышка

Блок цилиндров со стороны маховика герметизируется уплотнительной крышкой.

В уплотнительной крышке имеется также зубчатый ротор датчика оборотов коленчатого вала G28.



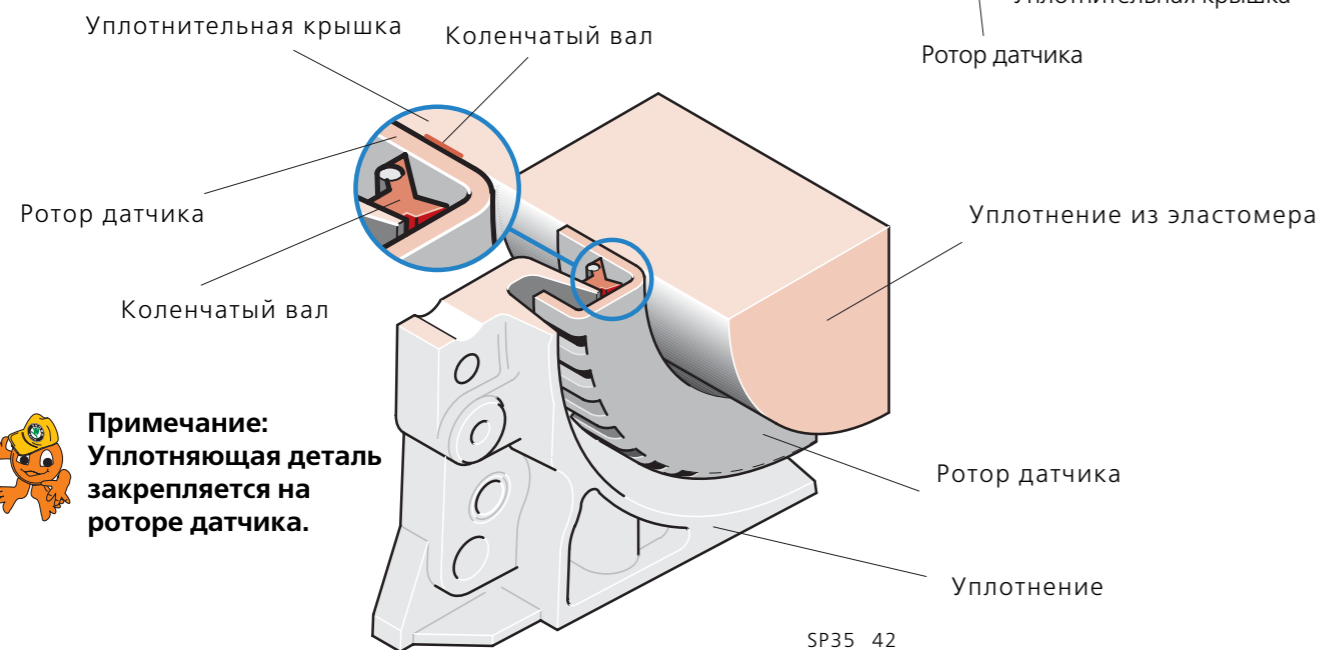
Примечание

В конструкции этих двигателей нового поколения используются уплотнительные детали новой конструкции.

Старая и новая конструкции деталей уплотнения (например, корпуса датчика оборотов двигателя) отличаются, поэтому при замене следует использовать только уплотнительную деталь ранее установленного типа.

Уплотнительная крышка с пружинным уплотнительным кольцом

В этой конструкции уплотнение между уплотнительной крышкой и ротором датчика обеспечивается пружинным уплотнительным кольцом. Кроме того, зазор между ротором датчика и коленчатым валом уплотняется деталью из эластомера. Ротор датчика напрессовывается на коленчатый вал в строго определенном положении.



Примечание: Уплотняющая деталь закрепляется на роторе датчика.

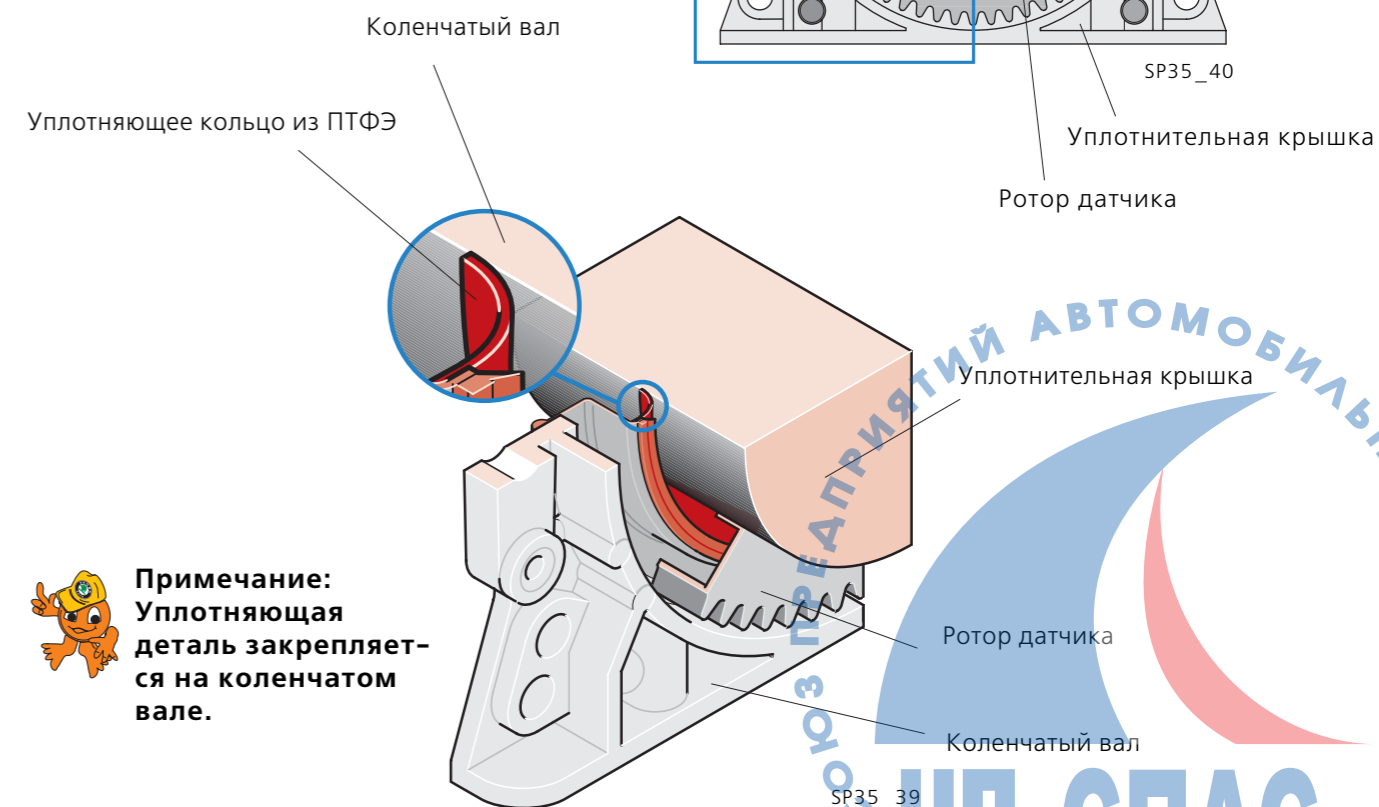
Уплотнительная крышка с уплотняющим кольцом из ПТФЭ

ПТФЭ означает политетрафторэтилен.

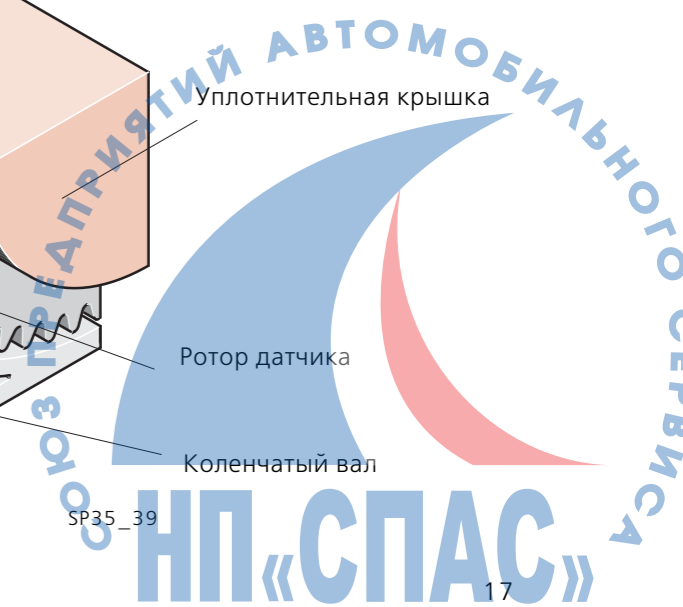
Этот материал более известен как Тефлон. Это название присвоено группе термо-износостойких пластиков.

Уплотняющее кольцо из ПТФЭ герметизирует зазор между уплотнительной крышкой и коленчатым валом. Поэтому, не требуется дополнительного уплотнения из эластомера. В уплотнительной крышке такого типа ротор датчика также напрессовывается на коленчатый вал в строго определенном положении.

Более подробные инструкции по установке уплотнительных крышек разных типов приведены в Руководстве для сервисных центров.



Примечание: Уплотняющая деталь закрепляется на коленчатом вале.



Механические узлы двигателя

Масляный насос

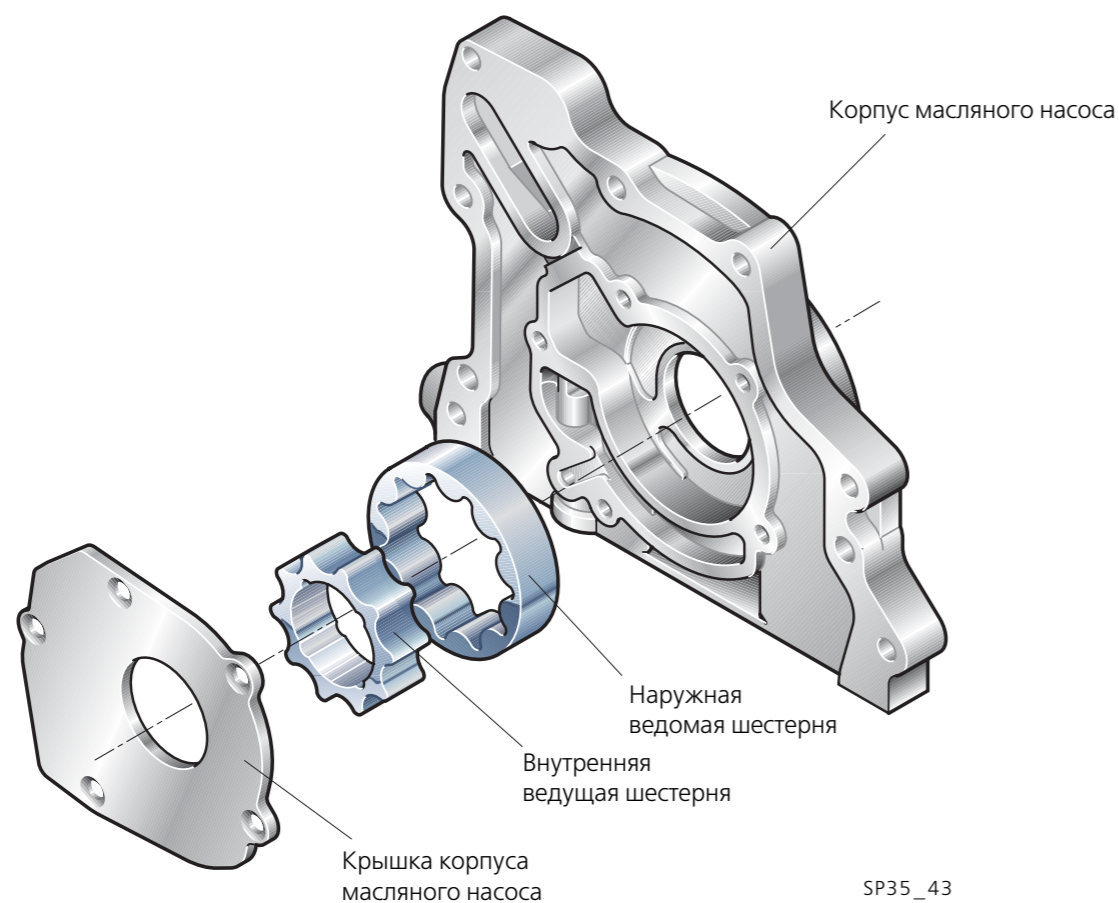
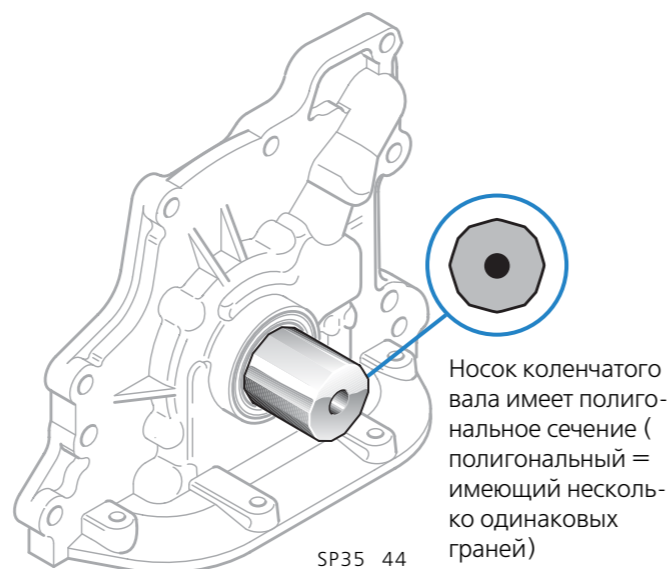
Привод масляного насоса осуществляется непосредственно от коленчатого вала. Ведущая шестерня масляного насоса установлена на переднем носке коленчатого вала. Такой масляный насос называется бицентрическим.

Благодаря особой конструкции носка коленчатого вала появилась возможность разработать масляный насос с очень маленьким наружным диаметром.

Он называется «бицентрическим», потому что оси его ведущей и ведомой шестерен не совпадают.

Помимо снижения трения и уменьшения массы примерно на 1 кг, непосредственный привод от коленчатого вала также позволяет уменьшить шум двигателя.

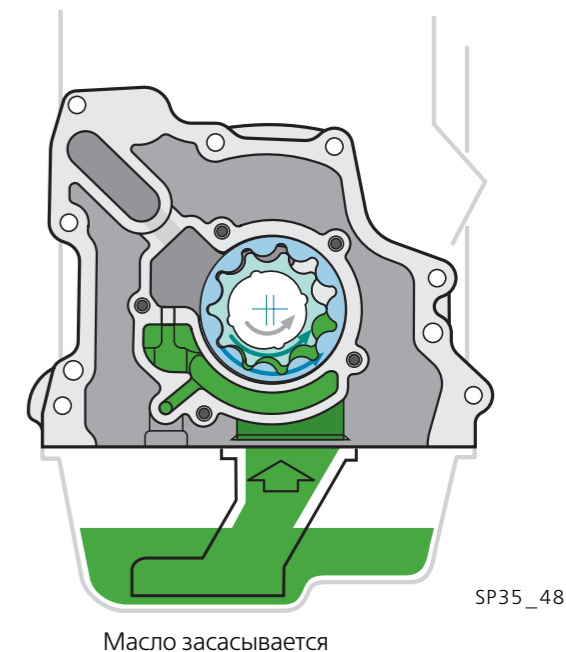
Корпус масляного насоса герметизирует блок цилиндров спереди.



Принцип работы

Установленная на носке коленчатого вала ведущая шестерня вращает наружную ведомую шестерню. Благодаря смещению осей вращения ведущей и ведомой шестерен, при вращении между шестернями со стороны входа в насос образуется полость.


Масло засасывается через впускной канал и переносится к выходу из насоса.



Со стороны выхода из насоса полость между зубьями становится значительно меньше. Масло под давлением поступает в систему смазки.

Предохранительный клапан предотвращает повышение давления выше допустимого значения, например, при высоких оборотах двигателя.



 **Примечание:** При сборке масляного насоса необходимо следить, чтобы шестерни устанавливались в строго определенном положении. Более подробная информация приведена в Руководстве для сервисных центров.

Воздушный фильтр

Воздушный фильтр является частью кожуха двигателя.

Конструкция воздушного фильтра

Конструкция воздушного фильтра позволяет ему выполнять несколько функций.

Помимо основной задачи очистки воздуха, он также служит кожухом двигателя.

Такая конструкция позволяет существенно уменьшить уровень шума.

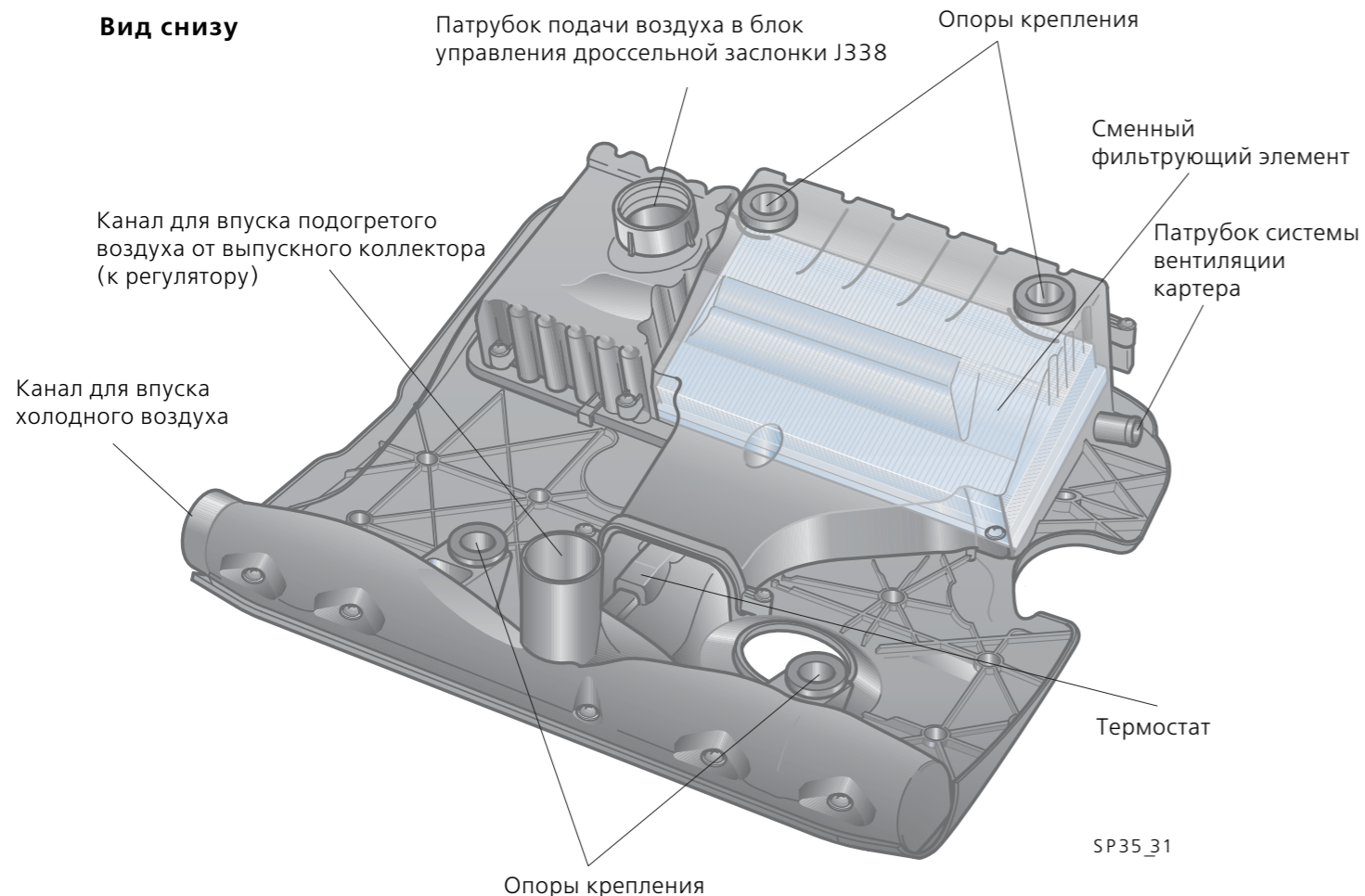
Основными деталями воздушного фильтра являются:

- верхняя часть фильтра
- сменный фильтрующий элемент
- впускной канал с заслонкой

New!



Вид снизу



Принцип работы

Воздух поступает по каналу из воздушного фильтра.

В канале имеется два впускных отверстия

- боковое отверстие впуск холодного воздуха
- отверстие снизу впуск подогретого воздуха

Во впускном канале упруго закреплена управляющая заслонка, которая вместе с термостатом регулирует соотношение холодного и подогретого воздуха на впуске.

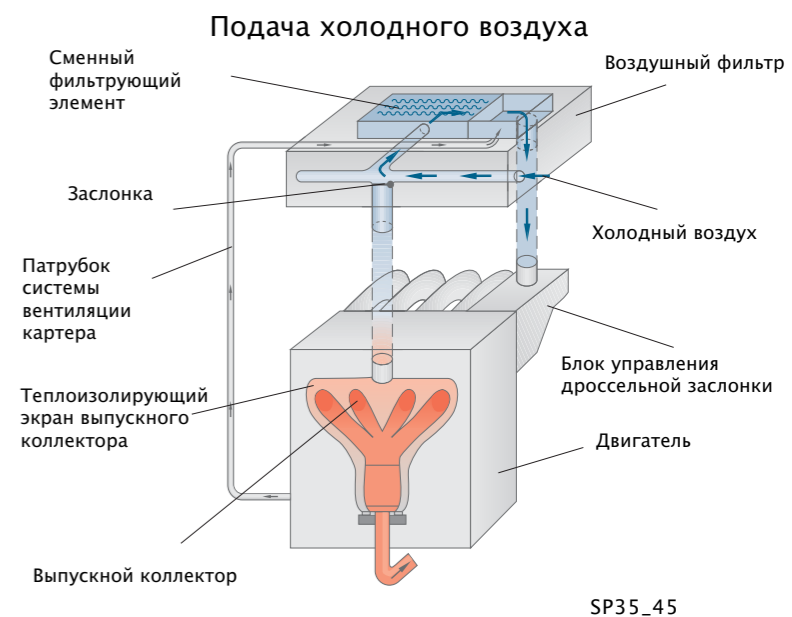
Это соотношение регулируется в зависимости от температуры окружающего воздуха.

Поступающий холодный воздух направляется из моторного отсека вниз под радиатор.

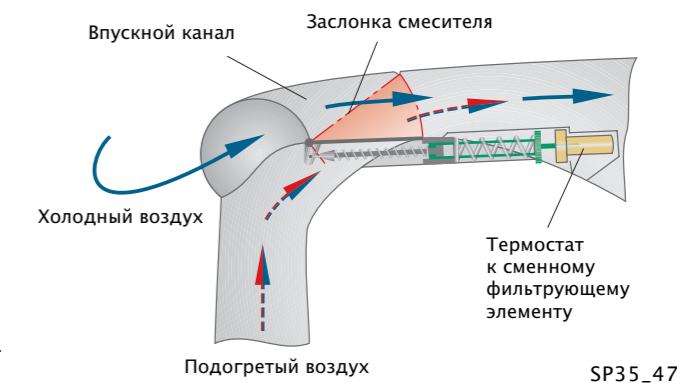
Подогретый воздух поступает из области вблизи выпускного коллектора. Воздух подогревается в зоне между теплоизолирующим экраном выпускного коллектора и горячим выпускным коллектором и, если заслонка установлена в соответствующее положение, поступает во впускной канал воздушно-го фильтра.

В воздушном фильтре воздух из впускного канала проходит через сменный фильтрующий элемент и очищается. Из фильтра воздух направляется в соседнюю камеру в блок управления дроссельной заслонки.

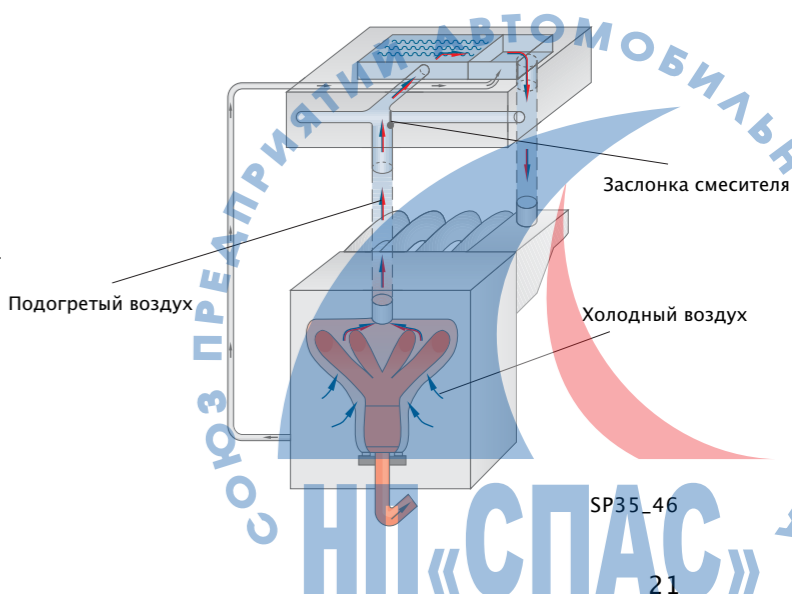
В воздушный фильтр встроен также патрубок системы вентиляции картера. Поступающие из картера газы смешиваются с воздухом, прошедшим через фильтрующий элемент воздушного фильтра.



Заслонка смесителя во впускном канале



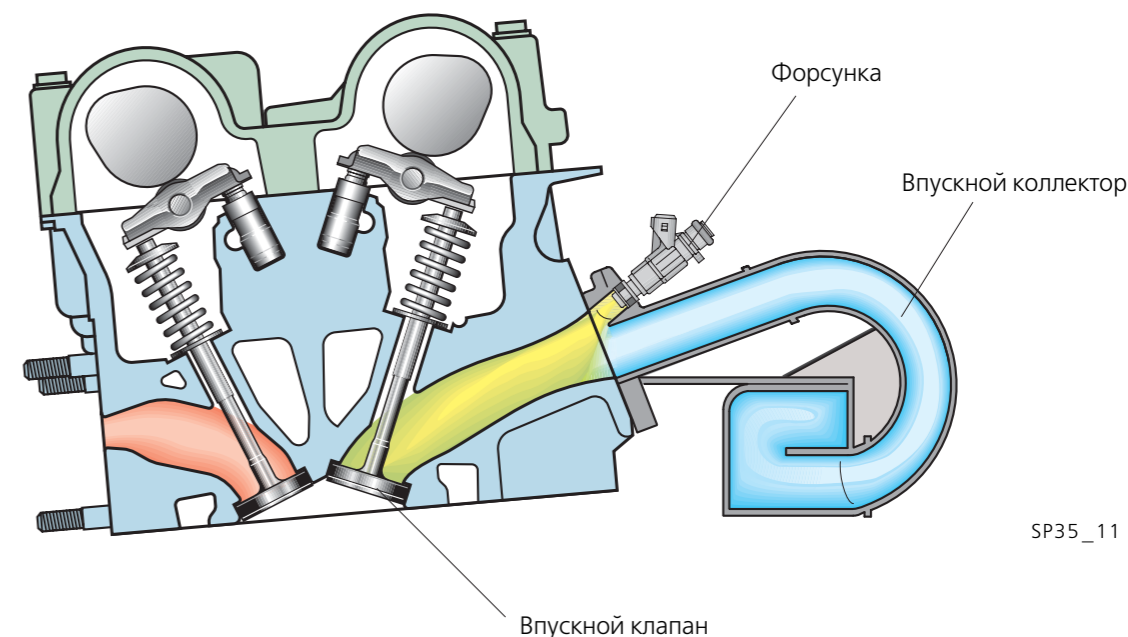
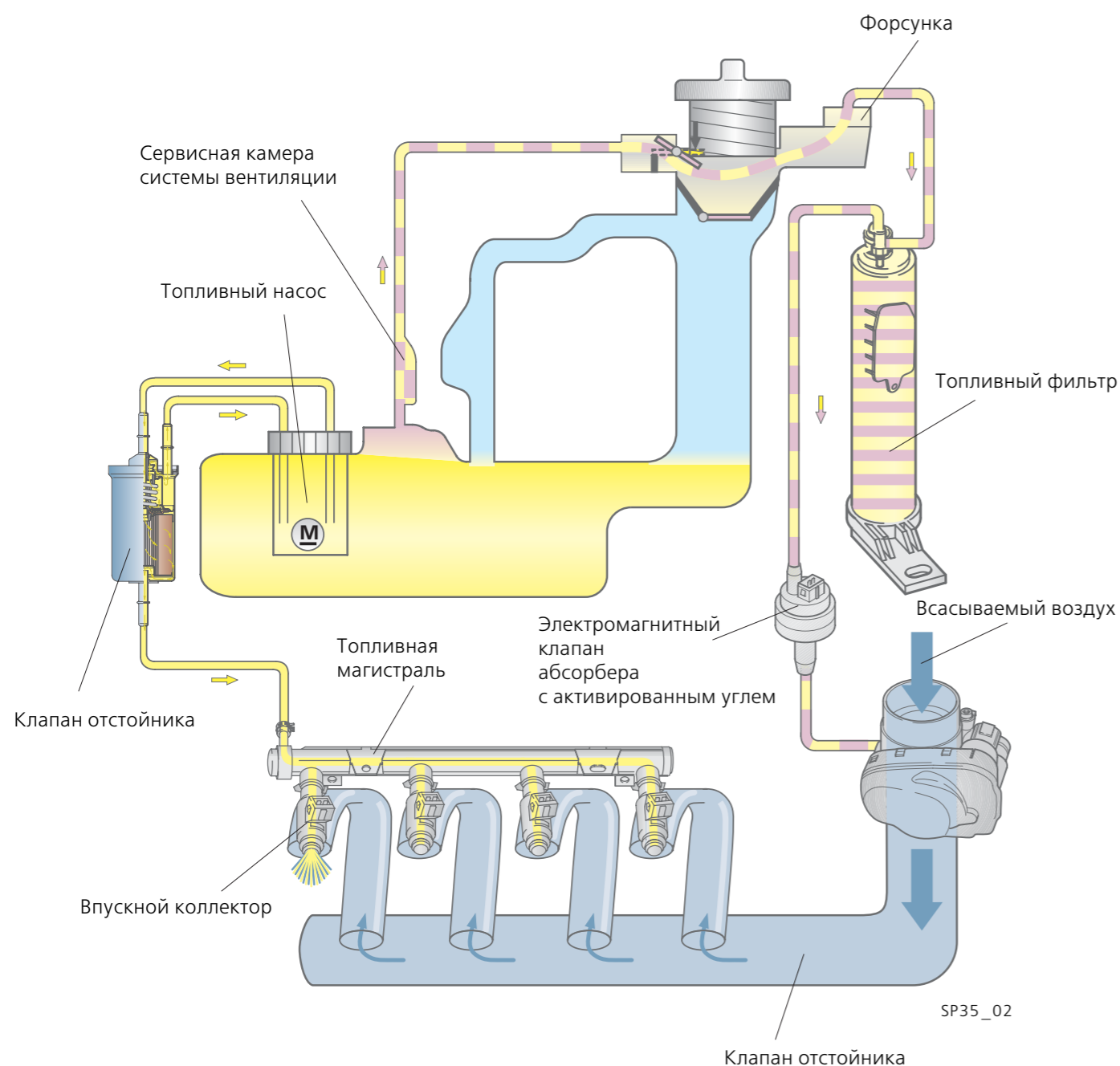
Подача подогретого воздуха



Топливная система

Насос, расположенный в топливном баке, подает топливо через фильтр в форсунки.

В фильтре поддерживается давление 0,3 МПа (3 бар). Избыток поступившего к форсункам топлива кратчайшим путем сливается обратно в топливный бак.



Верхние уплотнения 4 электромагнитных форсунок установлены в топливной магистрали.

Нижние уплотнения форсунок установлены во впускные каналы каждого из цилиндров.

Каждый цилиндр оборудован форсункой, установленной перед впускными клапанами.

Питание на форсунки подается через плюсовой провод, а включаются они через массу блока управления двигателя в соответствии с порядком зажигания.

В двигателях используется уже известная система последовательного впрыска топлива с режимом быстрого запуска.

(Информация о последовательном впрыске топлива приведена в Программе самообучения 19)

Конструкция системы вентиляции топливного бака также уже известна.

Сервисная камера системы вентиляции является частью топливного бака.

Абсорбер с активированным углем на моделях с обоими двигателями установлен на кузове в задней правой колесной арке, рядом с топливным баком.

Электромагнитный клапан абсорбера с активированным углем установлен с правой стороны моторного отсека.

Когда двигатель прогревается, клапан включается блоком управления двигателя.



Топливная система

Реле топливного насоса J17

Реле топливного насоса обеспечивает включение и выключение топливного насоса.

Предварительная подача топлива обеспечивается при помощи специального включения.

Предварительная подача топлива

Предварительная подача топлива улучшает запуск двигателя.

Топливный насос заблаговременно создает давление в топливной системе, обеспечивая ее готовность к запуску двигателя.

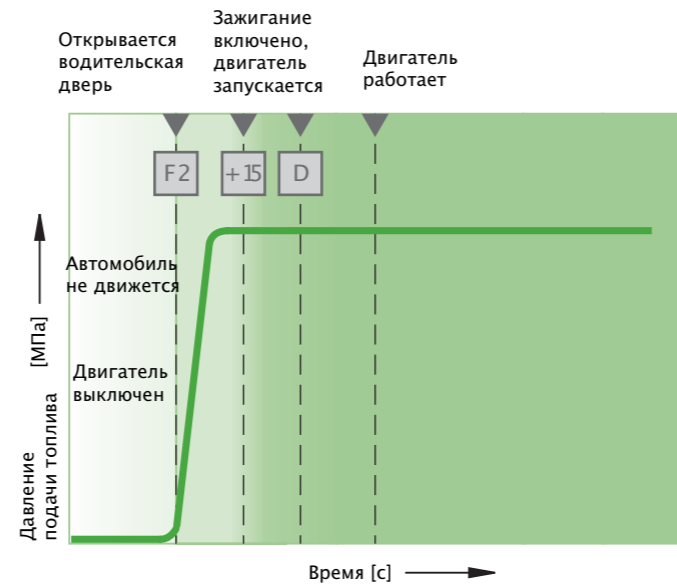
–При открывании водительской двери, по сигналу контактного датчика двери F2 включается реле топливного насоса и топливо подается в магистраль. Время между открыванием водительской двери и запуском двигателя эффективно используется до включения основного режима подачи топлива (начинается с момента последовательного замыкания выключателя зажигания контакта +15 и контакта «D» +50).

–Если с момента открывания водительской двери и включения зажигания прошло определенное время и двигатель не был запущен, режим предварительной подачи топлива отключается.

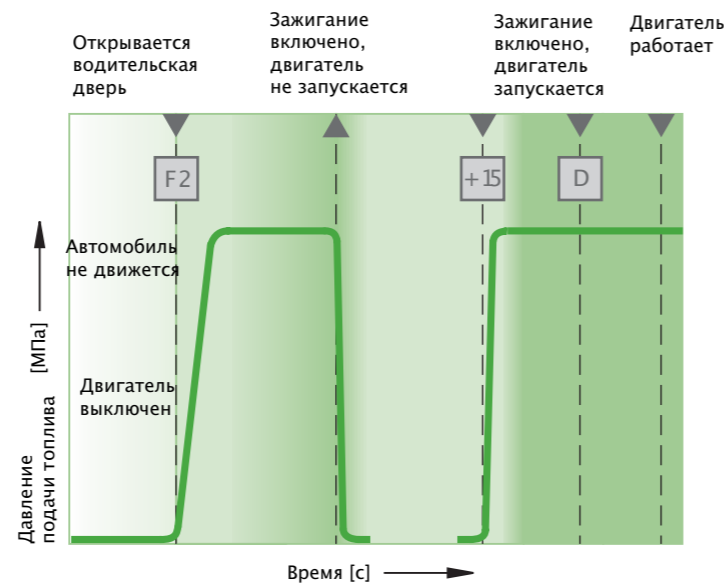
Режим предварительной подачи топлива отключается и в том случае, если зажигание было включено и в этом состоянии система находилась в течение длительного времени, но двигатель не был запущен!

Режим предварительной подачи топлива снова включается при следующем включении зажигания (клемма +15, клемма «D»+50). Режим будет включен чуть раньше фактического запуска двигателя.

–Основной режим подачи топлива включается после этого по сигналу с блока управления двигателя.



SP35_55



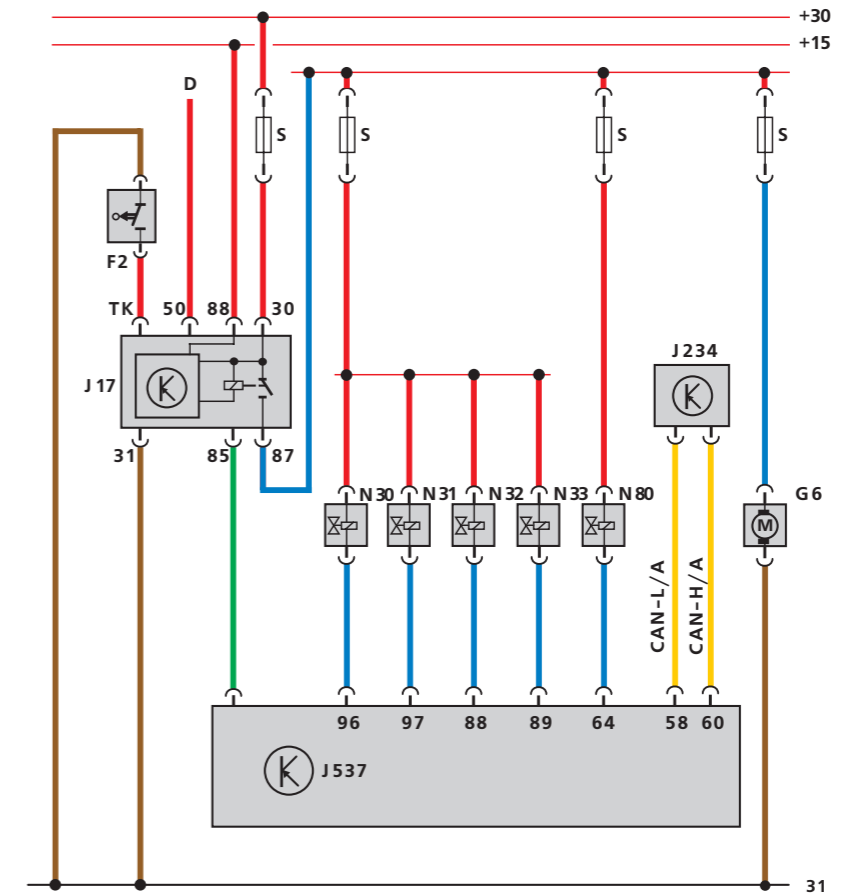
SP35_54

RU

Отсечка топлива при столкновении (в разработке)

На автомобили, оборудованные подушками безопасности, будет устанавливаться система отсечки подачи топлива в случае столкновения. В этом случае, реле топливного насоса по сигналу столкновения отключит питание топливного насоса и форсунок.

Сигнал столкновения передается по шине CAN из блока управления подушки безопасности в блок управления двигателем. После этого блок управления двигателем через клемму «С» отключает реле топливного насоса, при этом прекращается подача питания на топливный насос G6.



Электрическая цепь топливной системы

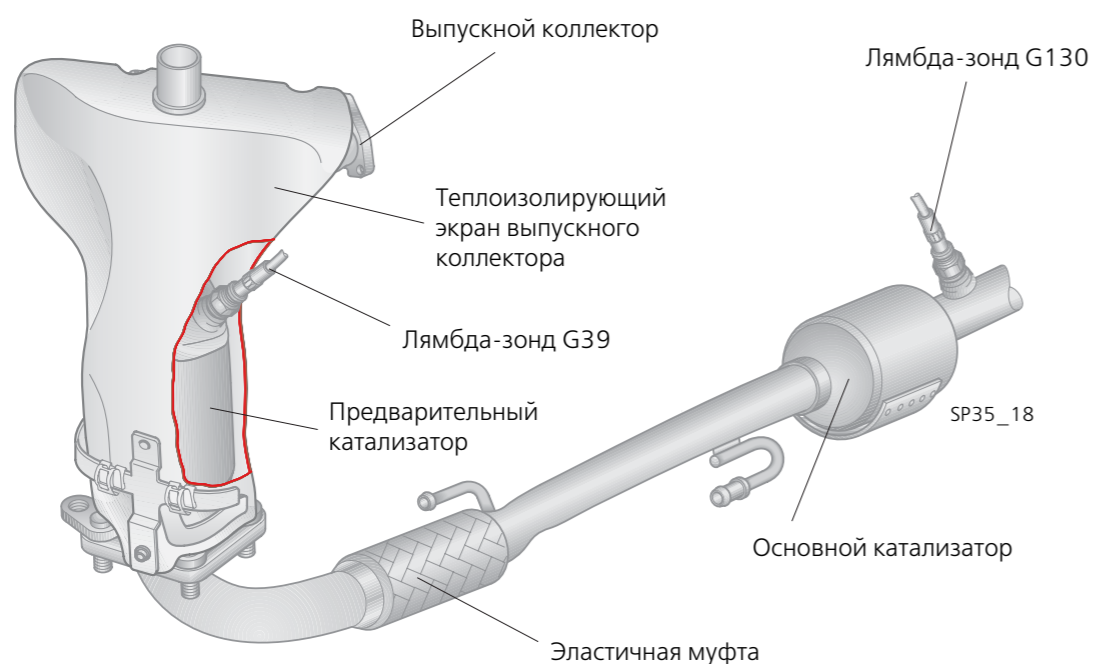
D	Выключатель зажигания/стартера	■
F2	Контактный датчик передней левой двери	■
G6	Топливный насос	■
J17	Реле топливного насоса	■
J537	Блок управления 4LV	■
N30 ... 33	Форсунки цилиндров 1 - 4	■
N80	Электромагнитный клапан абсорбера с активированным углем	■
S	Предохранитель	■
C	Вход сигнала столкновения	■

RU



Система выпуска

Конструкция



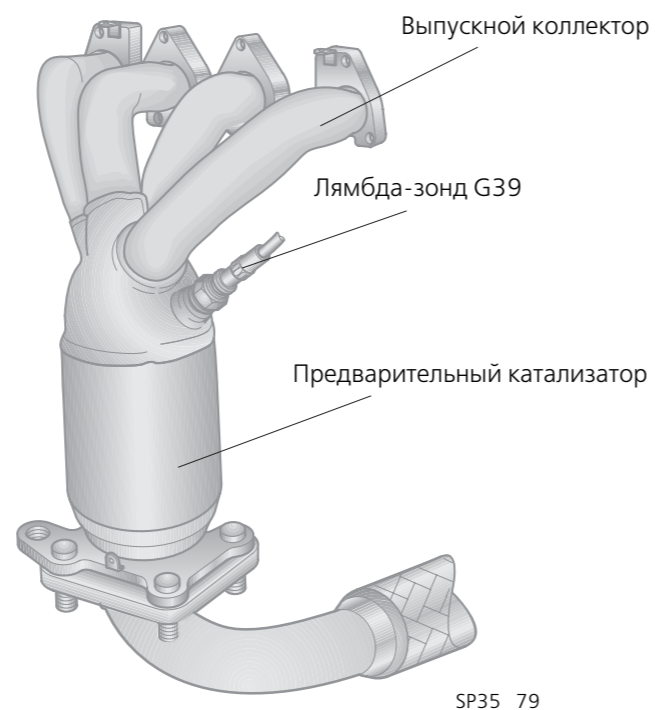
Чтобы обеспечить соответствие стандарту Евро IV, в системе выпуска установлено 2 катализатора, предварительный и основной.

Основные узлы системы выпуска:

- выпускной коллектор со встроенным катализатором (предварительный катализатор) и лямбда-зонд G39
- теплоизолирующий экран выпускного коллектора
- выхлопная труба с эластичной муфтой, основной катализатор и лямбда-зонд G130

Эластичная муфта, изготовленная из гибкого металлического шланга, установлена на выхлопной трубе для гашения колебания выпускной системы и вибрации двигателя

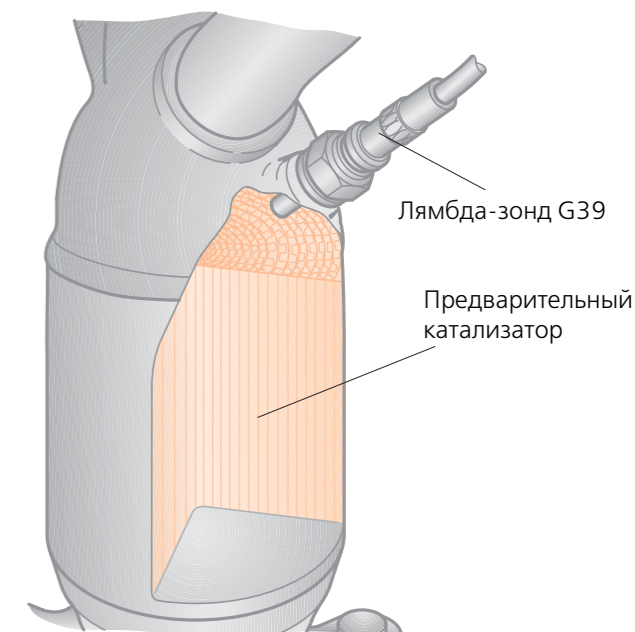
- осевых
- боковых
- крутильных.



Предварительный катализатор

Предварительный катализатор установлен в выпускном коллекторе, рядом с двигателем. При таком расположении обеспечивается быстрый разогрев лямбда-зонда до рабочей температуры. (Аналогичный основной катализатор установлен за эластичной муфтой в выхлопной трубе.)

Новые элементы конструкции!



SP 35_19

Теплоизолирующий экран выпускного коллектора

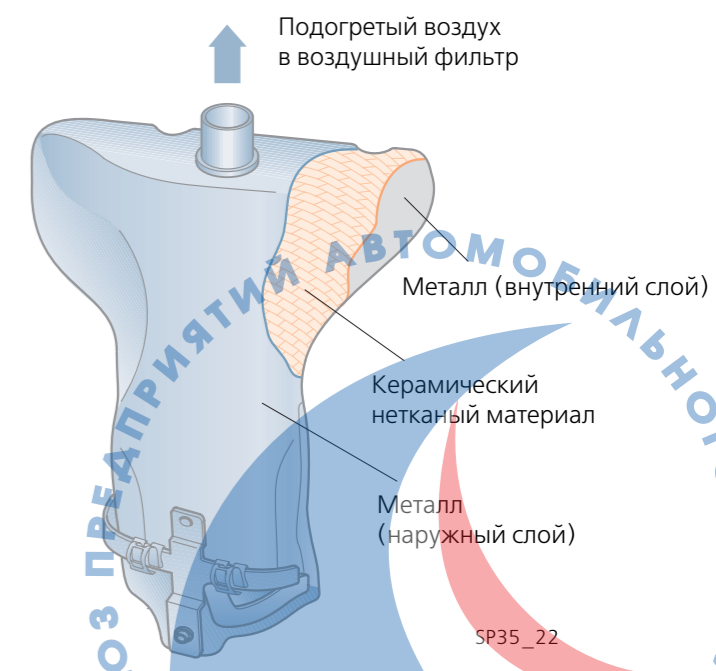
Он выполняет следующие функции:

- Сбор подогретого воздуха для воздушного фильтра
- Теплоизоляция горячего выпускного коллектора для защиты расположенных рядом узлов
- Уменьшение шумов конструкции

В воздушном фильтре подогретый воздух смешивается с холодным воздухом в пропорции, зависящей от условий эксплуатации.

Конструкция теплоизолирующего экрана выпускного коллектора позволяет выполнять эти функции.

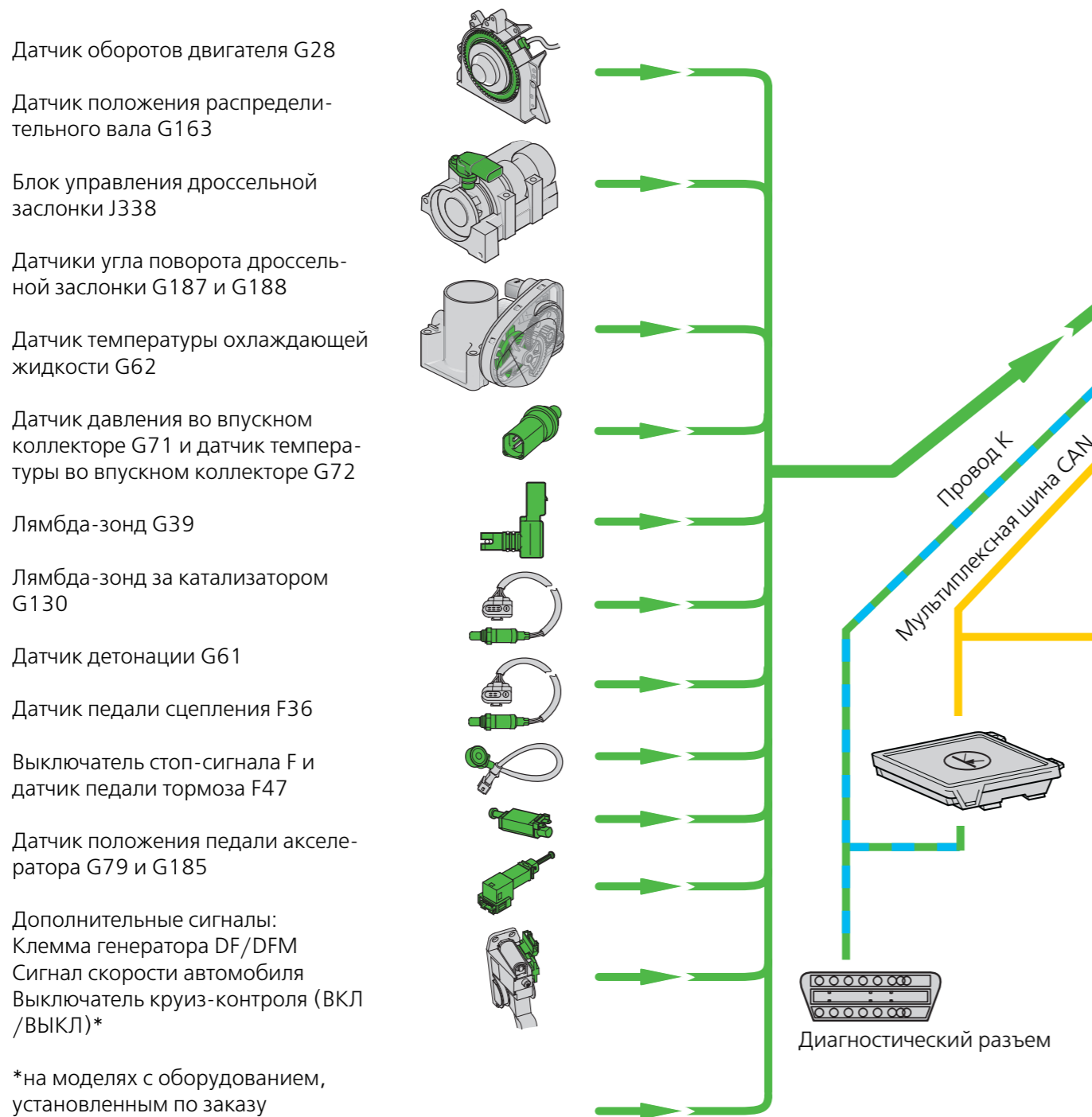
Теплоизолирующий экран выпускного коллектора представляет собой многослойную конструкцию, в которой средний слой изготовлен из керамического нетканого материала.



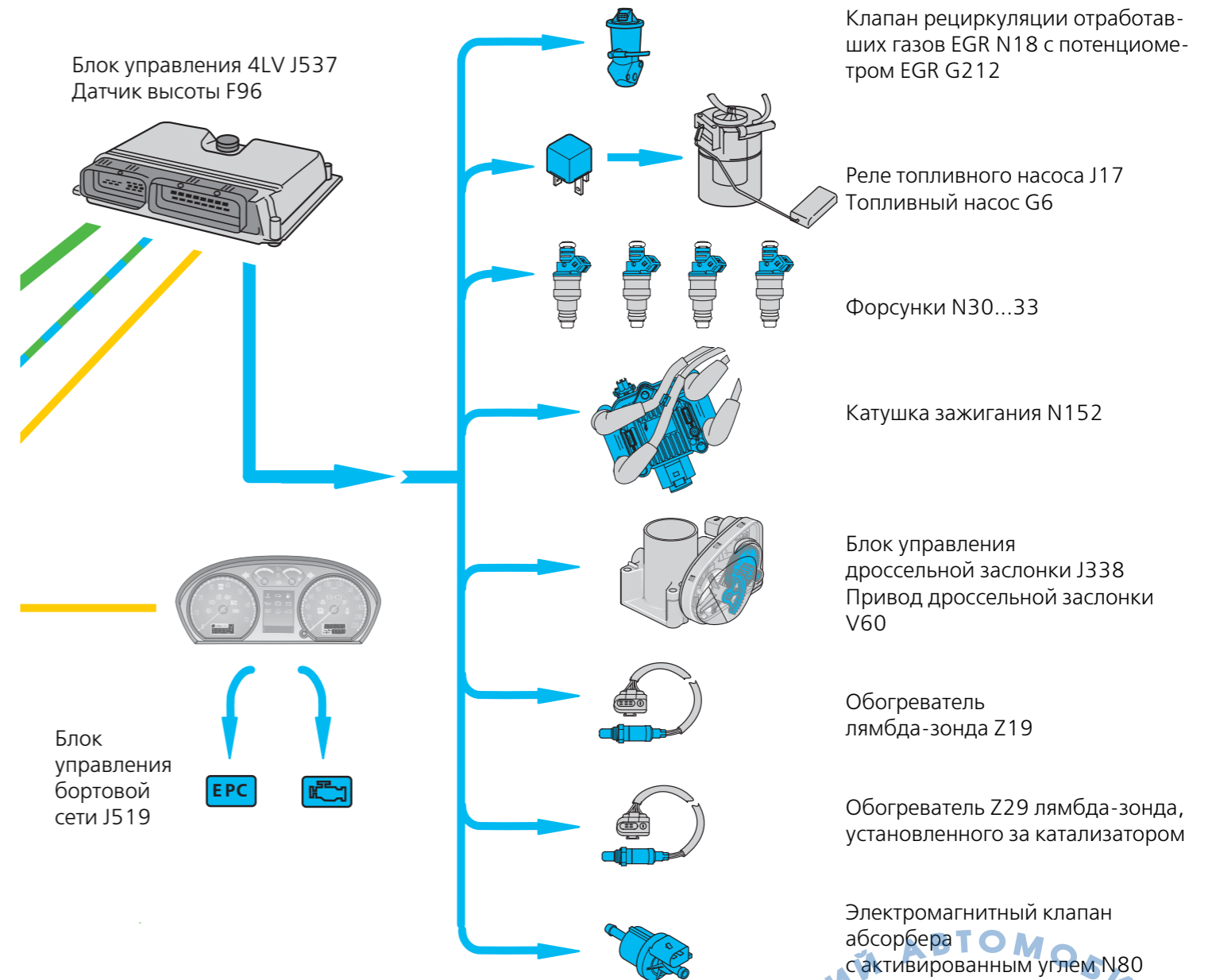
SP35_22

Общее описание систем

Датчики



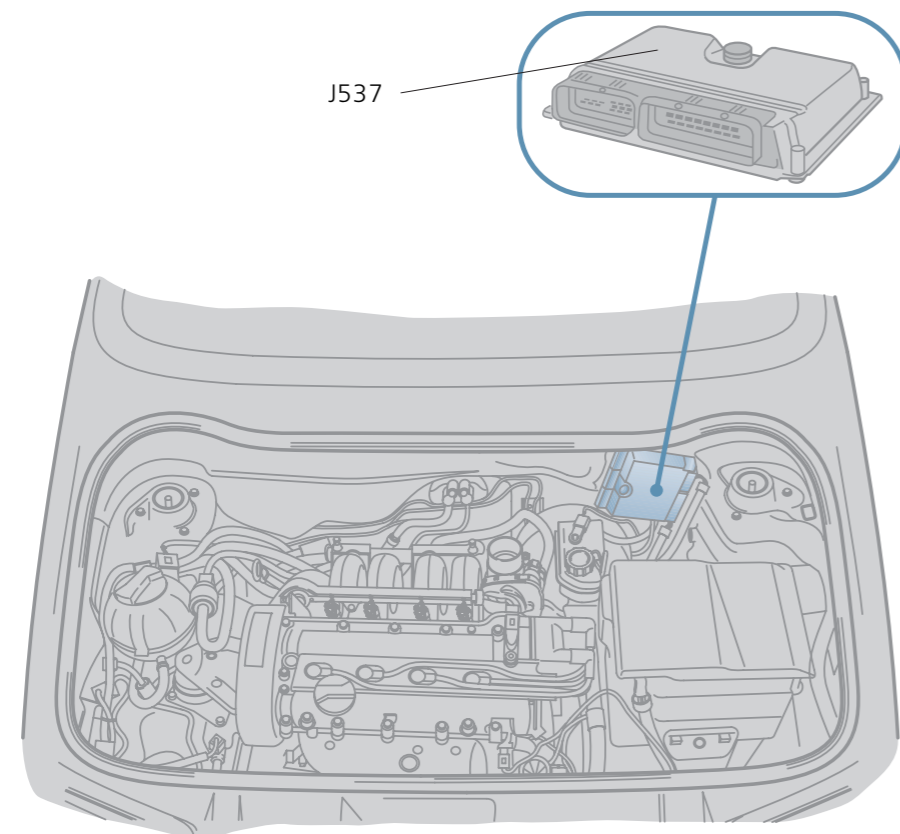
Исполнительные устройства



Система управления двигателя

Блок управления двигателя Magneti Marelli 4LV

1,4-литровые 16-клапанные бензиновые двигатели мощностью 55/74 кВт оборудуются системой управления двигателя Magneti Marelli 4LV. Блок управления установлен на перегородке моторного отсека.



Функции блока управления двигателя

- Последовательный впрыск топлива в цилиндры с режимом быстрого запуска
- Адаптивная регулировка оборотов холостого хода
- Адаптивное управление по сигналам лямбда-зондов
- Адаптивная вентиляция топливного бака
- Адаптивная рециркуляция отработавших газов
- Адаптивное управление детонацией
- Самодиагностика

В системе управления двигателя 4LV используется безроторный распределитель зажигания.

Датчик оборотов двигателя G28

Датчик установлен в уплотнительную крышку блока цилиндров и закреплен болтом.

Он отслеживает обороты коленчатого вала по ротору, имеющему 60-2 зуба, то есть на роторе имеется 58 зубьев и метка в виде большого зазора из двух пропущенных зубьев. Ротор датчика установлен на коленчатом вале.

Датчик измеряет обороты коленчатого вала и определяет ВМТ.

Использование сигнала

По сигналу датчика система определяет обороты двигателя и точный угол поворота коленчатого вала. Эта информация используется блоком управления двигателя для определения момента впрыска топлива и угла опережения зажигания.

Последствия при пропадании сигнала

Если во время работы двигателя сигнал датчика оборотов двигателя пропадает, двигатель выключается.

Однако, двигатель можно завести заново.

В этом случае блок управления двигателя переключается на аварийный режим работы.

Блок управления двигателя вычисляет обороты двигателя и угол поворота коленчатого вала по информации, поступающей с датчика положения распределительного вала G163.

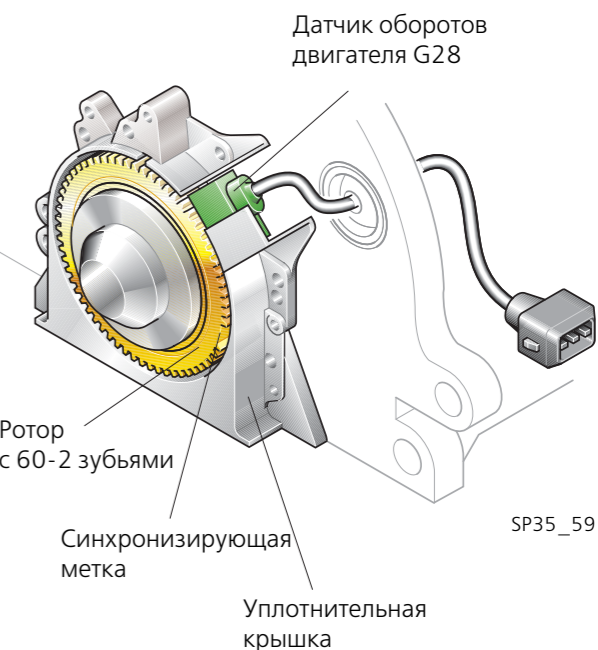
Чтобы двигатель не вышел из строя, максимальные обороты ограничиваются. Можно запускать двигатель по мере необходимости.

Самодиагностика

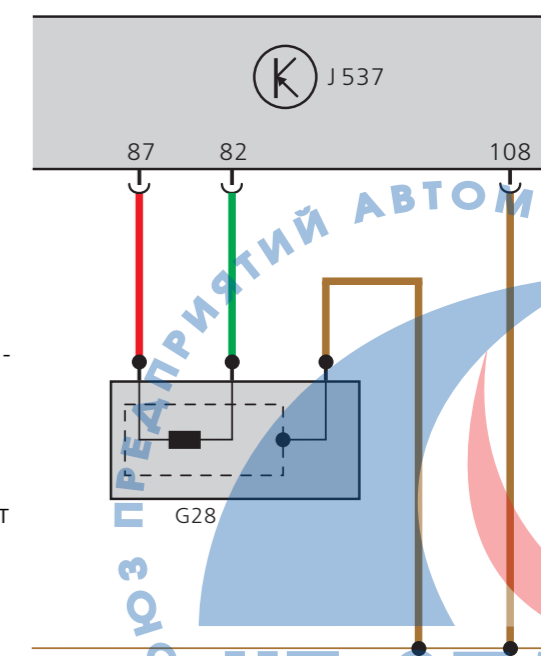
Состояние датчика определяется системой самодиагностики.

В памяти системы хранятся коды следующих неисправностей:

- Ошибочный сигнал датчика оборотов двигателя
- Сигнал датчика оборотов двигателя отсутствует
- Сигнал оборотов двигателя, TD, короткое замыкание на массу
- Сигнал оборотов двигателя, TD, короткое замыкание на плюс



Электрическая цепь



Система управления двигателя

Датчик положения распределительного вала G163

Датчик положения распределительного вала работает по принципу датчика Холла. Датчик установлен в корпусе распределительных валов над распределительным валом впускных клапанов.

На распределительном валу впускных клапанов имеется 3 зуба, по которым датчик отслеживает положение распределительного вала.

Использование сигнала

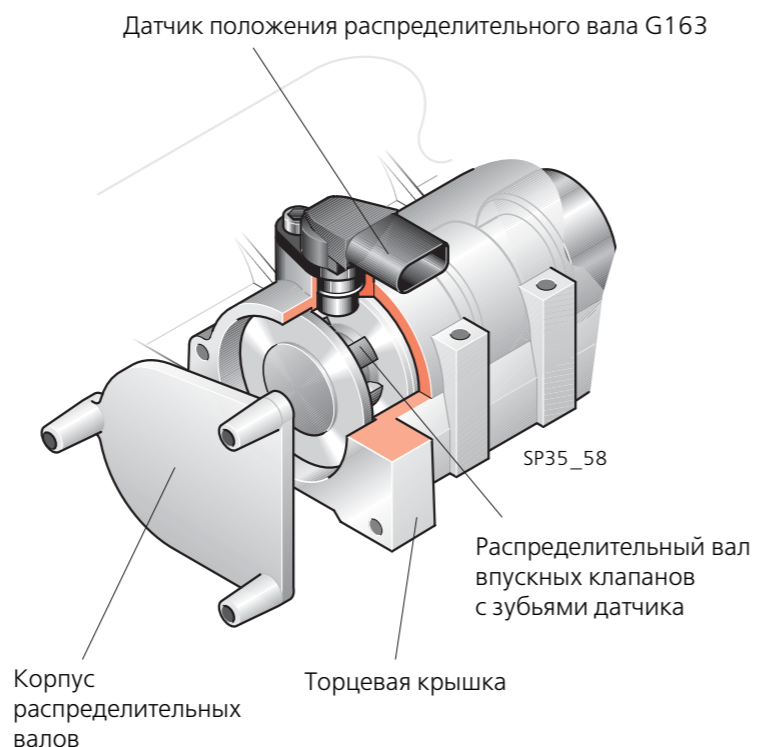
ВМТ рабочего хода цилиндра 1 определяется по сигналу датчика положения распределительного вала и по сигналу датчика оборотов двигателя.

Эта информация необходима для регулировки зажигания по детонации в цилиндрах и для последовательного впрыска топлива.

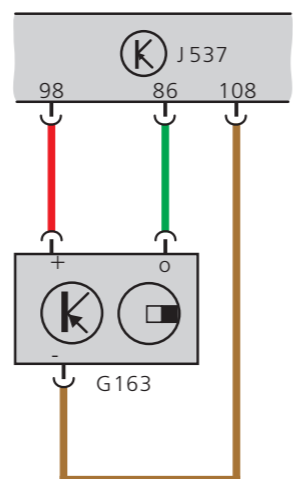
Последствия при пропадании сигнала

Если с датчика положения распределительного вала не поступает сигнал, двигатель продолжает работать или его можно завести. Блок управления двигателя переключается в аварийный режим работы.

В этом случае, впрыск топлива осуществляется параллельно, а не последовательно.



Электрическая цепь



SP35_61

Принцип работы

Напряжение на выходе датчика Холла формируется каждый раз, когда зуб проходит вблизи датчика положения распределительного вала.

Длительность импульса напряжения на выходе датчика Холла зависит от ширины зуба. Импульс напряжения с датчика Холла поступает в блок управления двигателем, где он обрабатывается.

Сигналы можно просмотреть с помощью цифрового осциллографа с памятью, входящего в состав тестера VAS 5051.

Функция распознавания цилиндра 1

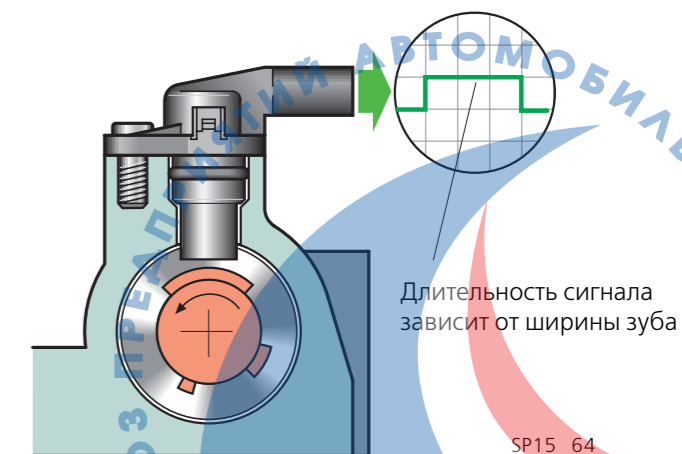
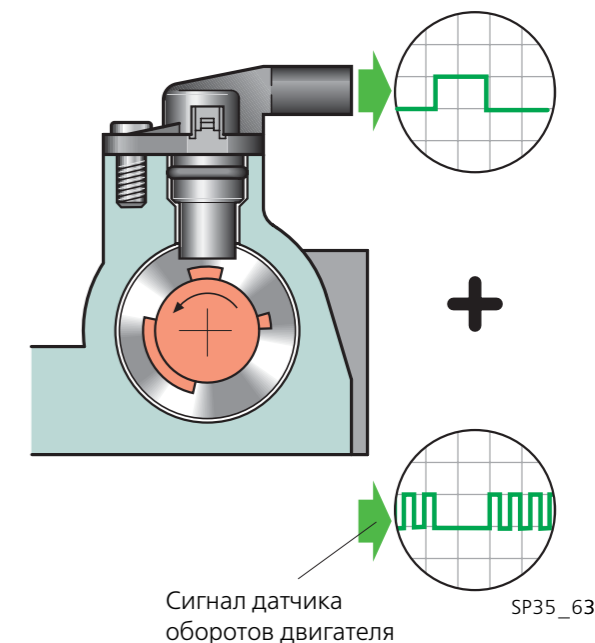
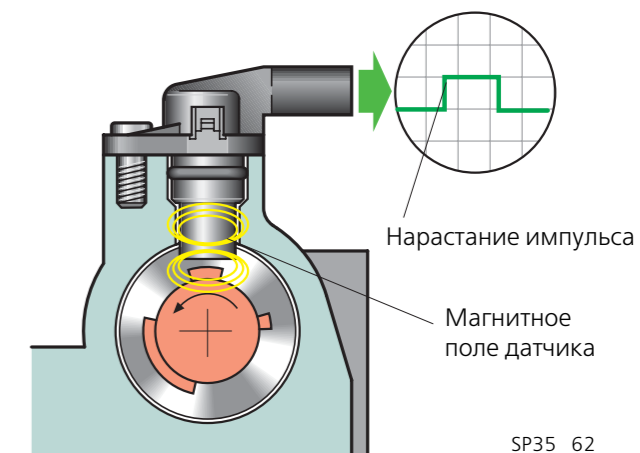
Если в блок управления двигателя поступает импульс напряжения с датчика Холла, определяющего положение распределительного вала, и одновременно сигнал синхронизирующей метки с датчика оборотов двигателя, это означает такт сжатия в цилиндре 1.

Блок управления двигателя подсчитывает зубья ротора датчика оборотов двигателя после синхронизирующей метки и по этим данным вычисляет угол поворота коленчатого вала.

Например:
14 зуб после синхронизирующей метки соответствует ВМТ цилиндра 1.

Функция распознавания быстрого запуска

Мгновенное положение распределительного вала относительно коленчатого вала можно быстро определить по трем зубьям. Это позволяет быстрее запустить процесс сгорания, и двигатель запускается быстрее.



Система снижения токсичности отработавших газов

Предварительный катализатор Основной катализатор

В системе выпуска отработавших газов используется не только обычный основной катализатор, но и дополнительный катализатор, установленный ближе к двигателю, в системе выпуска до основного катализатора.

Из-за некоторой удаленности от двигателя, для прогрева основного катализатора требуется определенное время, прежде чем он достигнет необходимой рабочей температуры.

Следовательно, иногда возникают проблемы с выполнением требований к токсичности отработавших газов, особенно при запуске двигателя.

Предварительный катализатор установлен сразу за выпускным коллектором, поэтому он обеспечивает нейтрализацию отработавших газов даже при запуске двигателя. Этот катализатор прогревается очень быстро и достигает рабочей температуры почти сразу же после запуска двигателя.

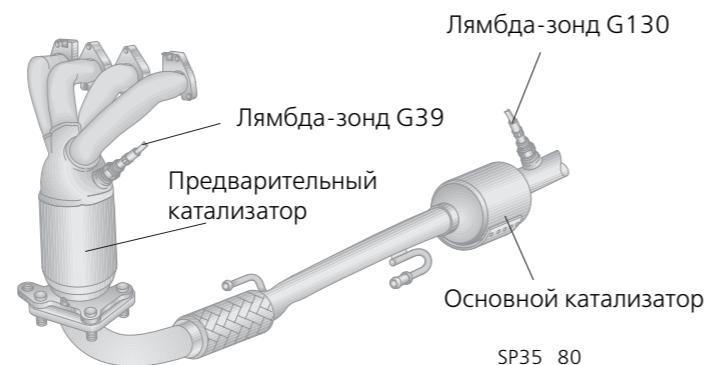
Предварительный катализатор называют также «пусковым».

Система, состоящая из предварительного и основного катализатора, лямбда-зондов и системы управления двигателя, позволяет уже сегодня обеспечивать выполнение требований Евро IV.

Лямбда-зонды

В системе снижения токсичности отработавших газов имеется два лямбда-зонда.

Оба лямбда-зонда имеют чувствительные элементы планарного типа (состоящие из плоских слоев) и отличаются по управлению с обратной связью и по внутреннему устройству.

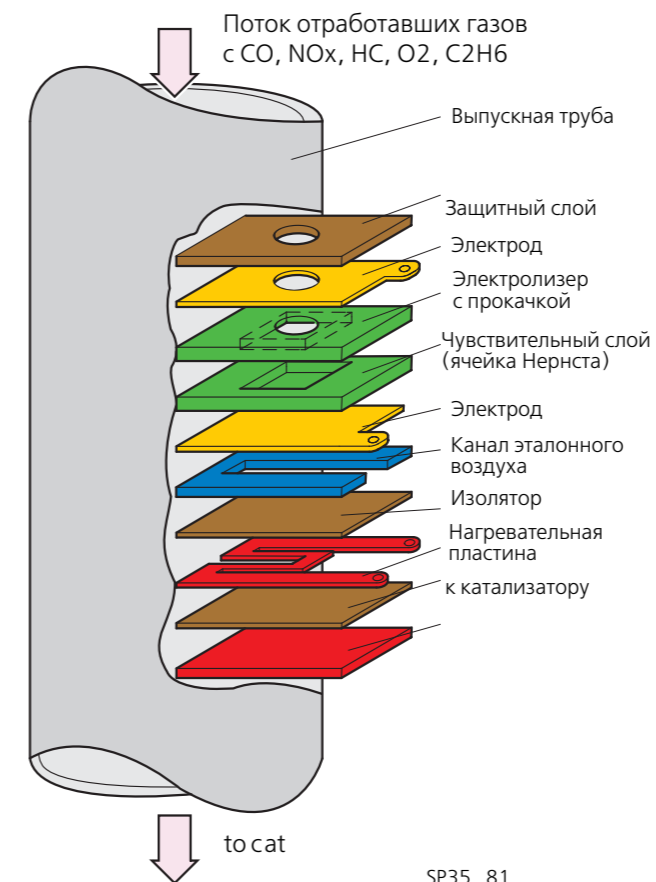


Стандарт	Действует с	CO г/км	HC г/км	NO _x г/км
Евро III	Январь 2000	2,3.	0,2	0.15
Евро IV	Январь 2005	1,0.	0,1	0.08

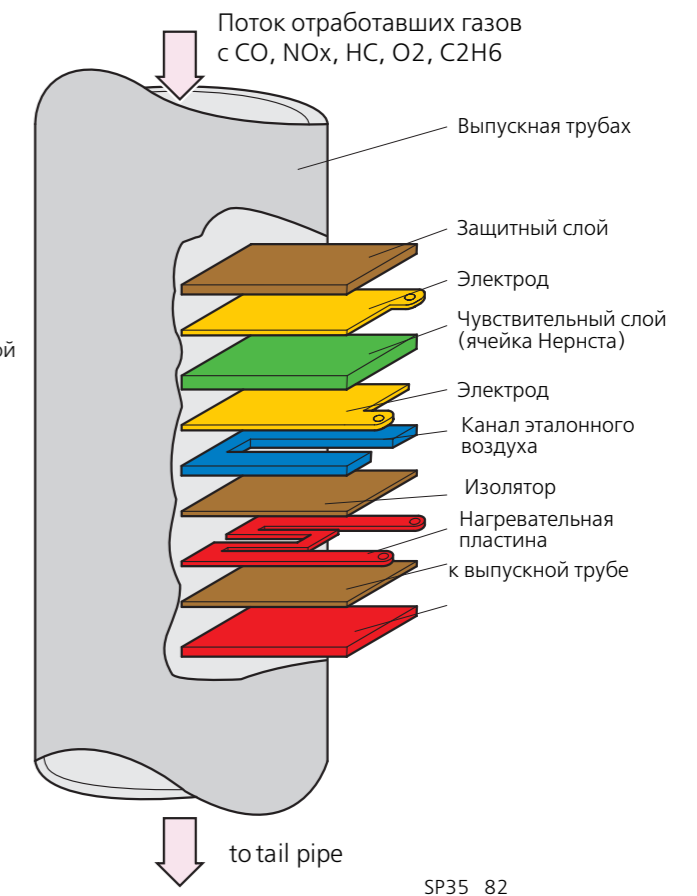
Примечание:
Стандарт токсичности отработавших газов Евро IV вступит в действие после 2005 года!

Конструкция чувствительных элементов (Схема)

Лямбда-зонд G39

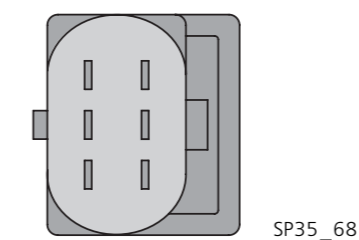


Лямбда-зонд G130

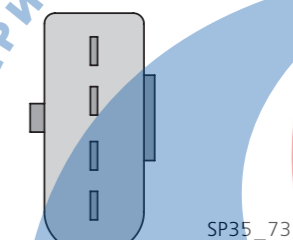


Лямбда-зонды по внешнему виду практически не отличаются. Можно различить лямбда-зонды по разъемам.

Разъем



Лямбда-зонд G39 – 6 контактов



Лямбда-зонд G130 – 4 контакта

Система снижения токсичности отработавших газов

Лямбда-зонд G130

Лямбда-зонд G130 установлен в выпускной трубе за основным катализатором.

Лямбда-зонд имеет планарную конструкцию, его характеристика ступенчато изменяется при $\lambda = 1$ (этот тип датчика известен также как «двухточечный лямбда-зонд»).

Конструкция и принцип работы

Датчик имеет планарную конструкцию (= плоский, протяженный) и изготовлен из керамического материала с диоксидом циркония (ZrO₂).

Измерительная ячейка и обогреватель встроены в планарный чувствительный элемент.

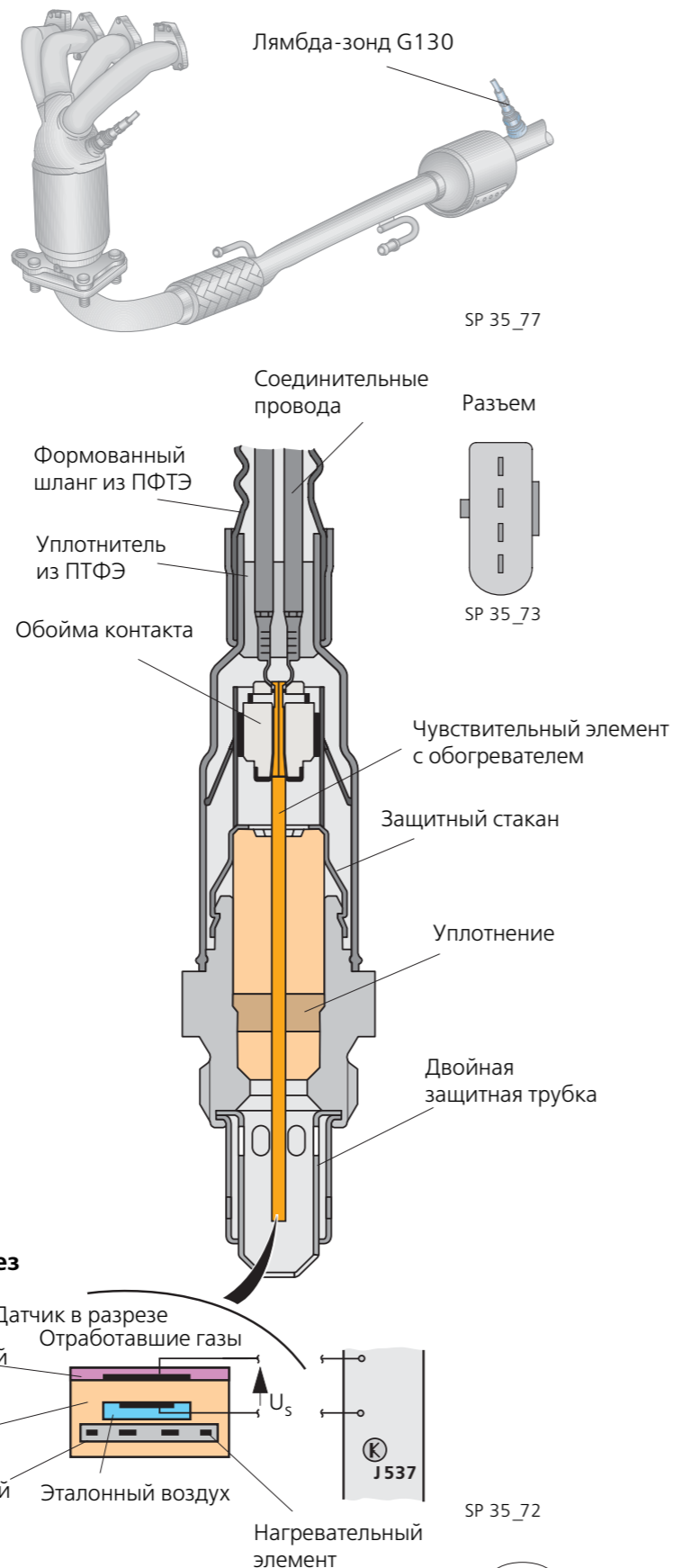
На чувствительный элемент нанесен защитный слой из пористой керамики, предотвращающий повреждение от эрозии во всем диапазоне рабочей температуры. Этим обеспечивается длительный срок эксплуатации и надежность в тяжелых условиях работы.

Обогреватель изготовлен из благородного металла и расположен таким образом, чтобы обеспечить быстрый нагрев лямбда-зонда с низким потреблением электроэнергии.

Датчик работает по принципу гальванической ячейки концентрации кислорода с твердотельным электролитом, состоящим из керамических пластин – он также известен как ячейка Нернста.

Примечание:
Сильно упрощенный поперечный разрез чувствительного элемента.

U_s = Напряжение датчика



Лямбда-зонд сравнивает концентрацию остаточного кислорода в отработавших газах с концентрацией кислорода в эталонном воздухе (эталонный воздух эквивалентен окружающему - внутренняя часть датчика связана с атмосферой через отверстия).

Датчик работает в так называемом «двухточечном режиме» и просто показывает, соответствует ли состав отработавших газов богатой ($\lambda < 1$) или бедной ($\lambda > 1$) топливовоздушной смеси. Состав смеси регулируется блоком управления двигателя.

Каждый скачок напряжения преобразуется в сигнал, который направляется непосредственно в блок управления двигателя. В зависимости от того, богатую или бедную смесь определяет лямбда-зонд, топливовоздушная смесь обогащается или обедняется.

Для надежной работы управления с обратной связью керамического элемента требуется, чтобы температура отработавших газов была не ниже 350 °C.

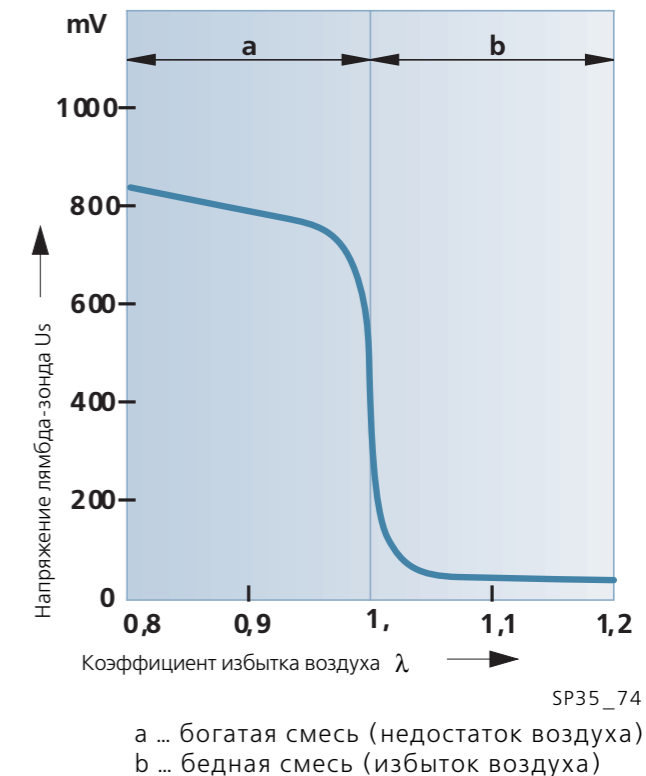
Встроенный в лямбда-зонд электрический обогреватель обеспечивает оптимальную температуру, обеспечивая эффективную работу лямбда-зонда даже при низкой нагрузке двигателя и при низкой температуре окружающего воздуха.

Преимущества

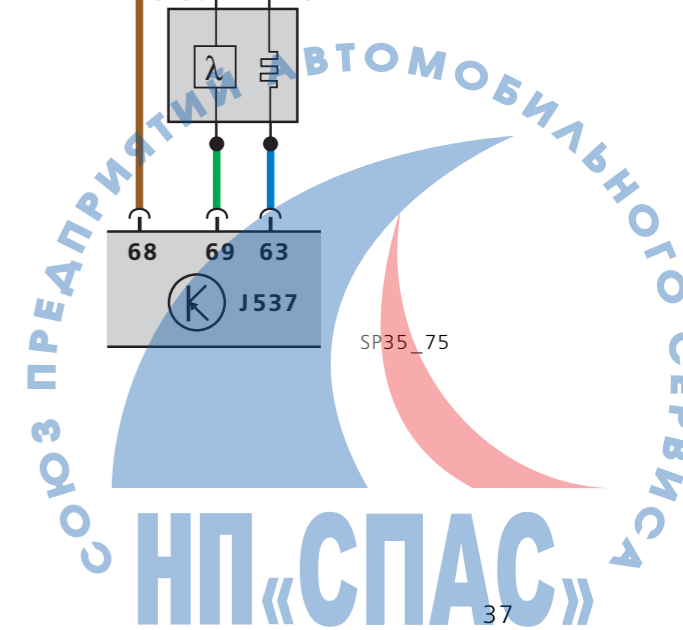
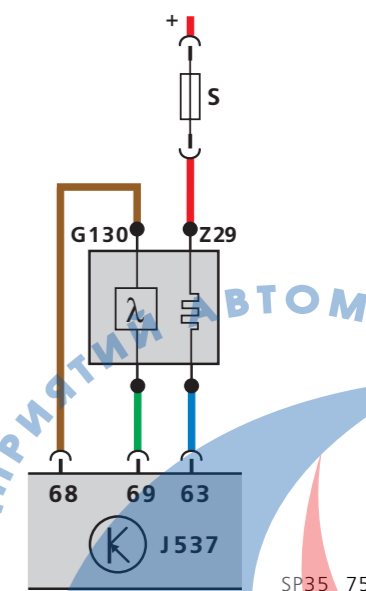
- Малое время прогрева и, следовательно, меньшая токсичность отработавших газов в период прогрева.
- Стабильные характеристики управления

Замещающая функция

Управление без обратной связи по табличным значениям.



Электрическая цепь



Система снижения токсичности отработавших газов

Лямбда-зонд G39

Лямбда-зонд G39 работает с предварительным катализатором. Он установлен в выпускном коллекторе перед предварительным катализатором.

Он относится к типу широкополосных датчиков и обеспечивает более широкие возможности по сравнению с известным "двухточечным датчиком".

- управление с постоянной обратной связью по коррекции сигнала $\lambda = 1$
- управление с обратной связью для значений, отличающихся от $\lambda = 1$ (что важно, например, для управления с обратной связью бензиновыми двигателями, работающими на обедненной смеси).

Конструкция и принцип работы

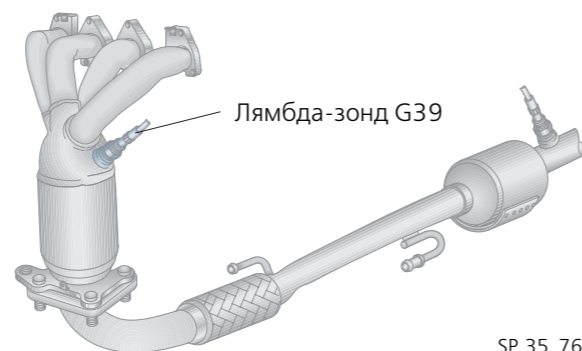
Датчик имеет планарную конструкцию (= плоский, протяженный) и изготовлен из керамического материала с диоксидом циркония (ZrO₂).

- Он отличается от двухточечного датчика:
- по конструкции чувствительного элемента
 - по количеству контактов в разъеме
 - по устройству электронной системы управления

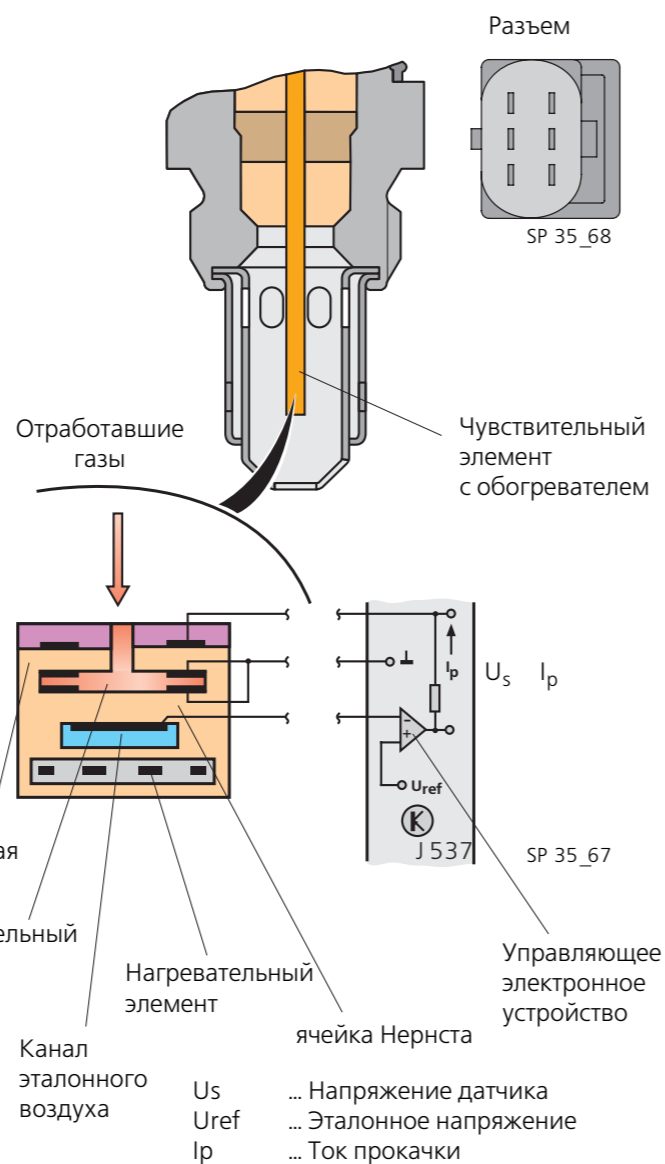
Благодаря модульной конструкции в сочетании с планарной технологией этот лямбда-зонд может выполнять несколько функций.

В дополнение к работе по принципу двухточечного датчика, помимо ячейки концентрации кислорода (ячейки Нернста), в широкополосный лямбда-зонд встроена вторая электрохимическая ячейка (прокачиваемая ячейка).

Примечание:
Сильно упрощенный поперечный разрез чувствительного элемента



SP 35_76



Управление с обратной связью лямбда-зондом осуществляется блоком управления двигателя и включает в себя:

- управление с обратной связью ячейкой прокачки кислорода и ячейкой концентрации кислорода
- формирование сигнала лямбда-зонда
- управление температурой датчика

Отобработавшие газы протекают сквозь небольшое отверстие в прокачиваемой ячейке в измерительный зазор ячейки Нернста. Подаваемое на датчик напряжение регулируется таким образом, чтобы поддерживать состав газа в измерительном зазоре на постоянном уровне $\lambda = 1$. В этом случае, в зависимости от содержания кислорода (много кислорода = обедненная / мало кислорода = обогащенная), ионы кислорода «выталкиваются» из измерительного зазора или «втягиваются» в него соответственно. Результирующий поток является мерой коэффициента избытка воздуха $\lambda_{\text{в}}$ отработавших газов.

Лямбда-зонд передает сигнал, соответствующий составу отработавших газов, в блок управления двигателя. Далее блок управления двигателя определяет, следует ли обогащать (за счет увеличения количества топлива) или обеднять (за счет уменьшения количества топлива) топливовоздушную смесь.

Встроенный в датчик электрический обогреватель поддерживает постоянную рабочую температуру 600°C.

Замещающая функция

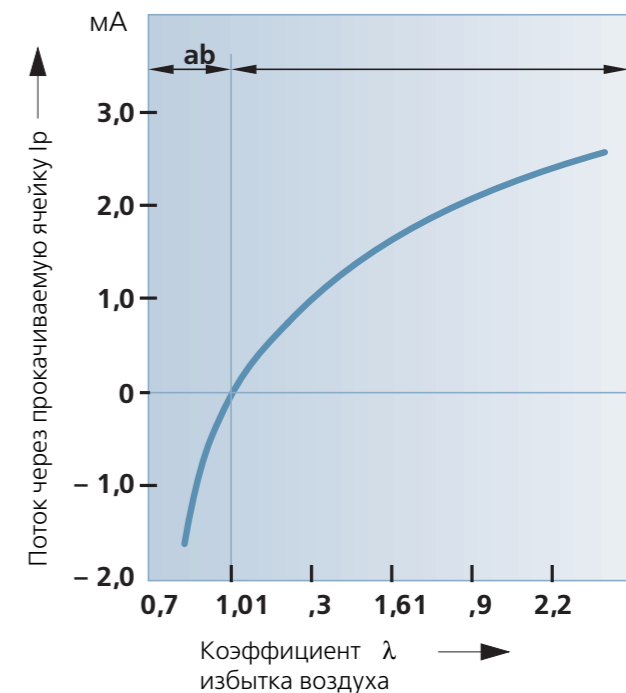
Управление без обратной связи по табличным значениям.

Преимущества

- Более динамичное управление с обратной связью, так как используются фактические отклонения от заданного значения.
- Возможность выбора других установленных значений, то есть значений, отличающихся от $\lambda = 1$.

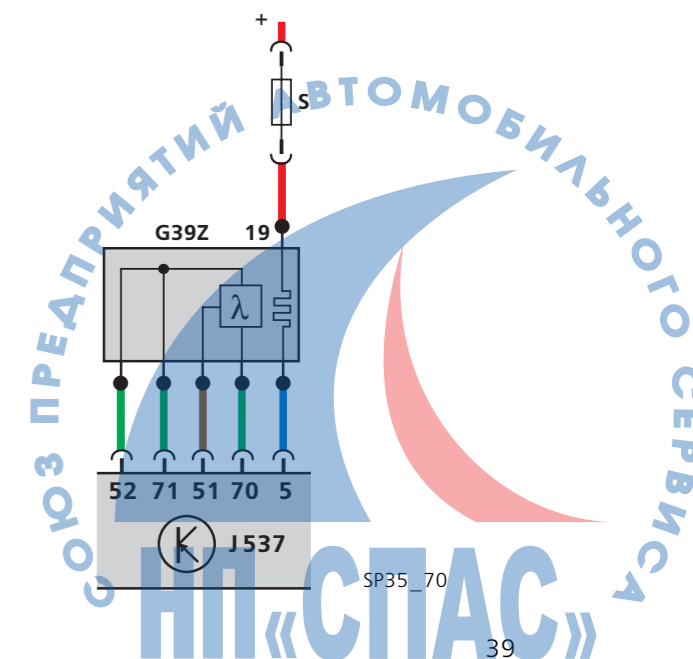


Примечание:
Более подробное описание приведено в Программе самообучения 39 (EOBD)



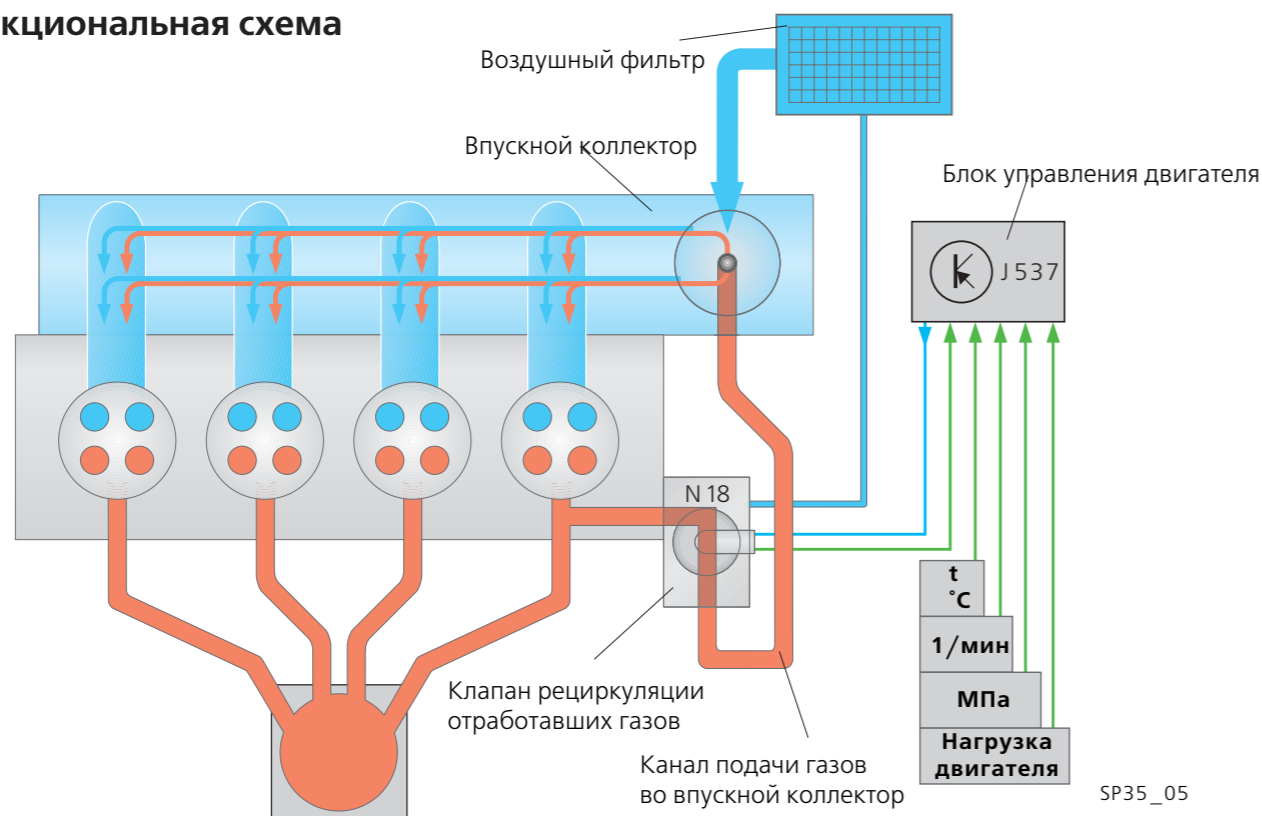
a - богатая смесь (недостаток воздуха)
b - бедная смесь (избыток воздуха)

Электрическая цепь



Система рециркуляции отработавших газов

Функциональная схема



Даже при нормальной работе двигателя, в момент перекрытия клапанов, определенное количество отработавших газов попадает из камеры сгорания во впускной коллектор.

Затем во время такта впуска эти отработавшие газы вместе со свежей топливоздушной смесью засасываются в цилиндр.

При добавлении отработавших газов до определенного количества уменьшается образование оксидов азота и достигается наиболее оптимальное преобразование энергии (уменьшается расход топлива).

Благодаря использованию рециркуляции отработавших газов, в обоих двигателях уменьшается образование NOx (оксидов азота) и уменьшается расход топлива.

Это осуществляется за счет отбора некоторого количества отработавших газов из выпускного канала и подмешивания их через клапан рециркуляции отработавших газов к всасываемому воздуху.

Этот принцип известен как «наружная» рециркуляция отработавших газов.

Отработавшие газы поступают через два отвер-

стия, расположенные под прямым углом к потоку воздуха на впуске, непосредственно в середину потока свежего воздуха под дроссельной заслонкой, такая конструкция обеспечивает наиболее равномерное перемешивание рециркулирующих отработавших газов с поступающим свежим воздухом.

Клапаном рециркуляции отработавших газов EGR управляет блок управления двигателя 4LV J537 по заданным табличным значениям. Для этого используется следующая информация: обороты двигателя, нагрузка двигателя, атмосферное давление, температура охлаждающей жидкости.

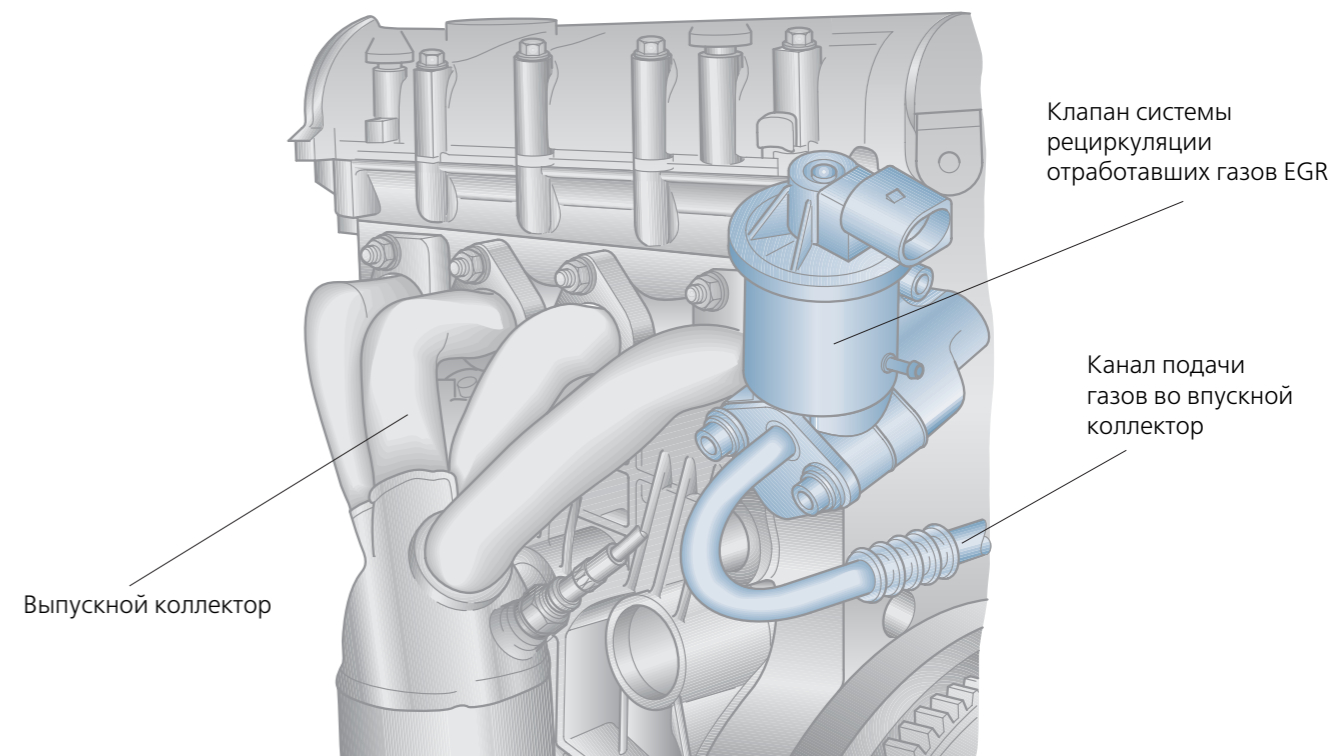
Потенциометр передает в блок управления двигателя информацию о проходном сечении отверстия. Система рециркуляции ограничивает максимальное количество отработавших газов 18% от количества поступившего воздуха.

Рециркуляция отработавших газов не осуществляется на холостом ходу, при торможении и во время прогрева двигателя.

Рециркуляция отработавших газов в сочетании со специально оптимизированной конструкцией впускных каналов и камеры сгорания обеспечивает оптимальный расход топлива при частичной нагрузке двигателя.

Клапан рециркуляции отработавших газов с электроприводом

Новые элементы конструкции!



В системе используется клапан рециркуляции отработавших газов с непосредственным электрическим приводом. Сравните это с дизельным двигателем – электромагнитный клапан с электрическим управлением, клапан рециркуляции отработавших газов – с пневматическим управлением – Программа самообучения 22.

Фланец клапана закреплен на головке блока цилиндров и связан по каналу в головке блока

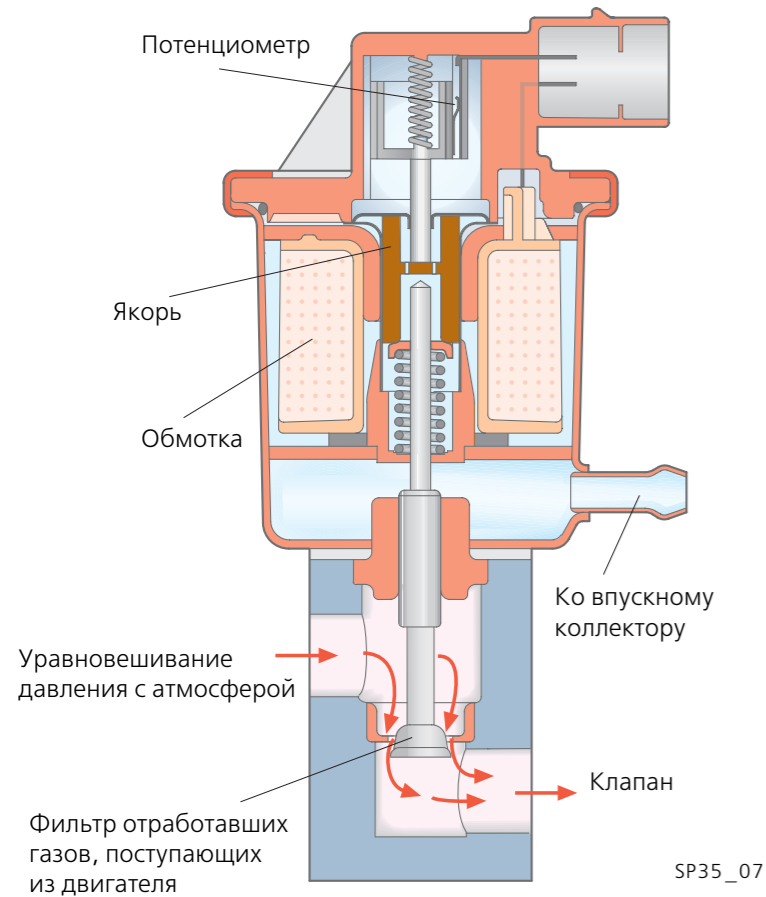
цилиндров с выпускным каналом цилиндра 4.

Клапан связан со впускным коллектором трубкой из нержавеющей стали.

Благодаря установке непосредственно на головке блока цилиндров, клапан косвенно охлаждается системой охлаждения двигателя, что благоприятно сказывается на работе электрических компонентов.

Система рециркуляции отработавших газов

Принцип работы



При отключении питания клапана рециркуляции отработавших газов, он перекрывает поток отработавших газов во впускной коллектор. Клапан включается при определенной температуре охлаждающей жидкости. При возбуждении электромагнита клапан открывается.

Управление клапаном системы рециркуляции отработавших газов осуществляется по табличным значениям, записанным в блоке управления двигателя.

Для этого используется следующая информация:

- обороты двигателя
- нагрузка двигателя
- температура охлаждающей жидкости
- атмосферное давление

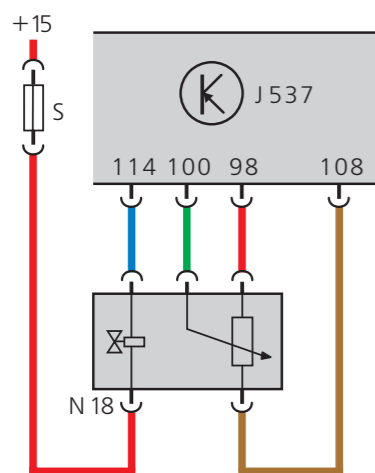
В головку клапана встроен потенциометр.

Потенциометр определяет проходное сечение клапана и передает эту информацию в качестве сигнала обратной связи в блок управления двигателя, который управляет напряжением на электромагните клапана по табличным значениям.

Чтобы уравновесить давления в клапане во время фаз управления, клапан соединяется с окружающим воздухом через воздушный фильтр.

SP35_07

Электрическая цепь



SP35_08

Самодиагностика

В клапане предусмотрена возможность самодиагностики.

В памяти неисправностей хранятся коды следующих неисправностей:

- смещение нулевой точки
- максимальное открытие
- максимальный ход

Кроме того, самодиагностика позволяет выявить заклинивание клапана.

Экономия топлива за счет рециркуляции отработавших газов

Система рециркуляции отработавших газов работает на режимах частичных нагрузок двигателя, другими словами, если дроссельная заслонка лишь слегка приоткрыта.

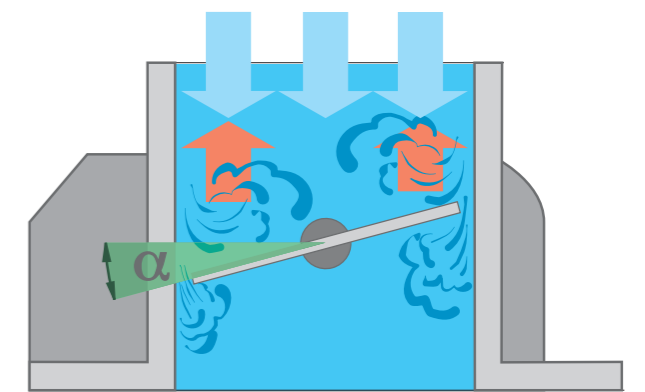
На двигателе, оборудованном системой рециркуляции отработавших газов, для обеспечения той же мощности, дроссельная заслонка должна быть открыта на большую величину, чем в двигателе без системы рециркуляции отработавших газов.

Без системы рециркуляции отработавших газов

Например: Обороты двигателя = 3000 об/мин
Угол открытия дроссельной заслонки = α

Если дроссельная заслонка открыта на угол α , воздух, проходящий через заслонку, сильно завихряется.

Вследствие завихрения двигатель должен затрачивать больше мощности на преодоление сопротивления при всасывании воздуха. В результате такой потери мощности увеличивается расход топлива.



SP 35_09

С системой рециркуляции отработавших газов

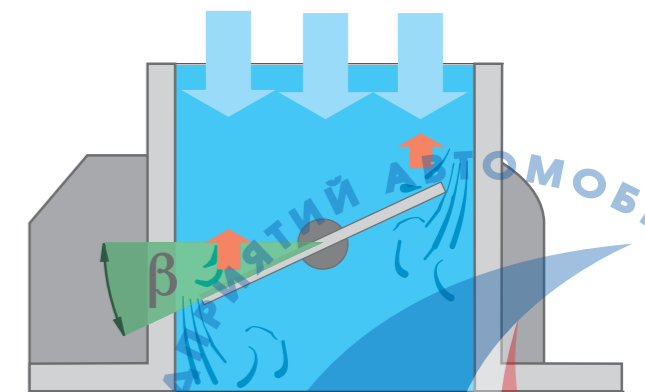
Например: Обороты двигателя = 3000 об/мин
Угол открытия дроссельной заслонки = β

В двигателе, оборудованном системой рециркуляции отработавших газов, отработавшие газы смешиваются с поступающим воздухом.

При этом, для обеспечения поступления в двигатель того же количества свежего воздуха, что и в двигателе без системы рециркуляции отработавших газов, дроссельная заслонка должна быть открыта на больший угол.

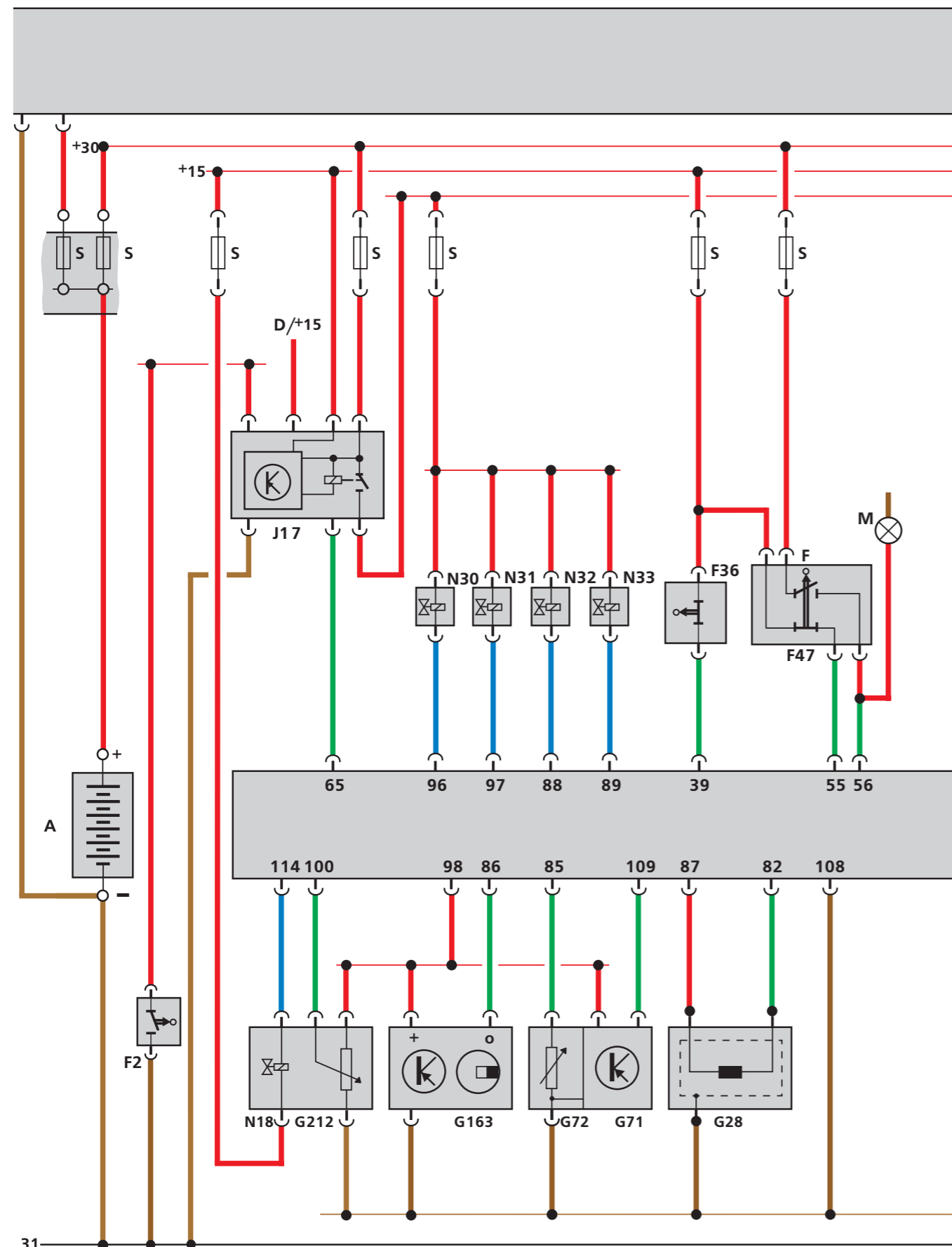
В результате большего угла открытия дроссельной заслонки β , проходящий воздух меньше завихряется. При всасывании воздуха двигатель преодолевает меньшее сопротивление.

Благодаря этому уменьшается расход топлива.



SP 35_10

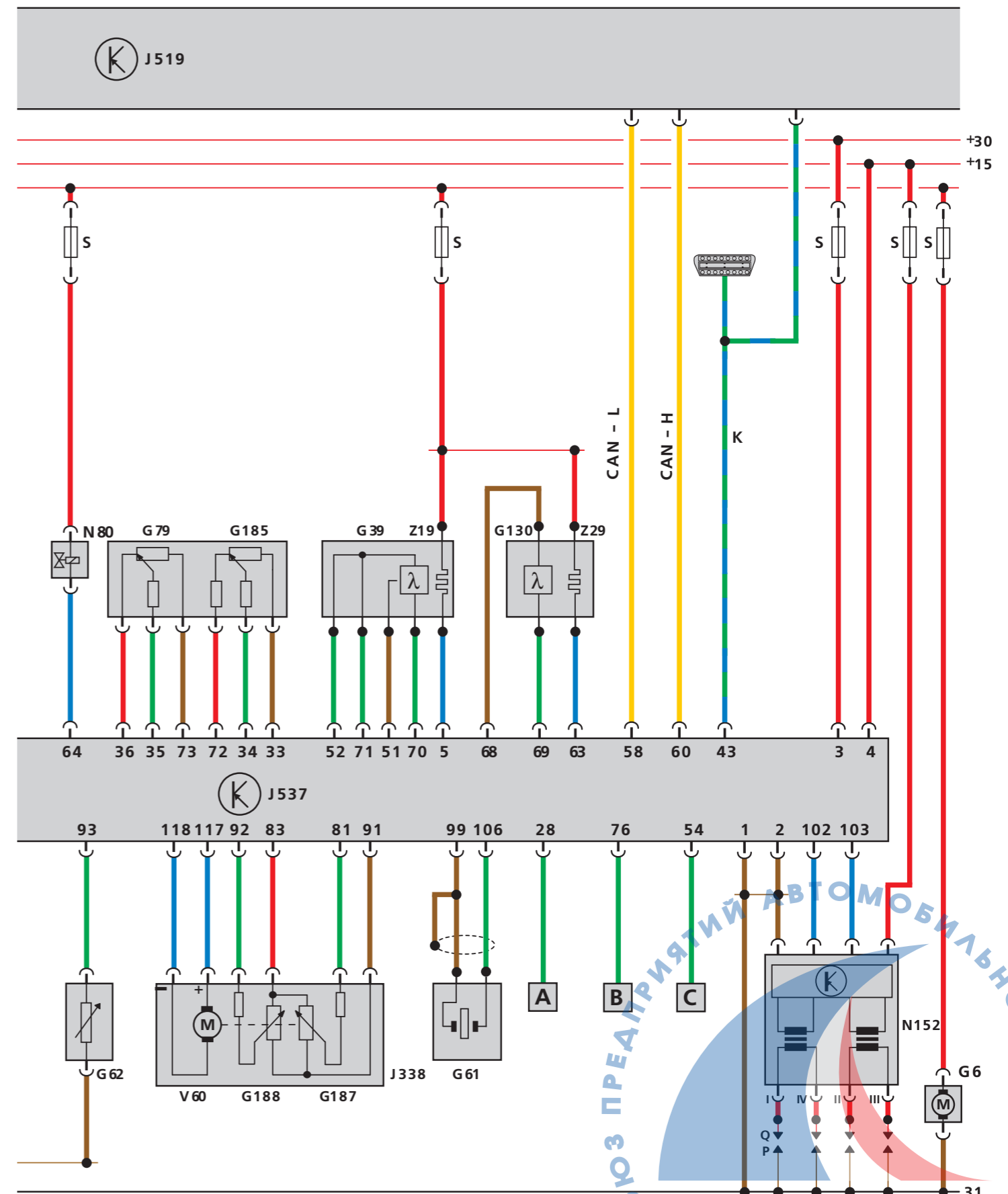
Функциональная схема



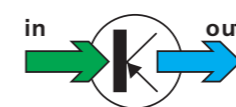
44

Обозначения на функциональной схеме ==> стр.46

(RU)



(RU)



SP35_01

45

СОЮЗ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО СЕРВИСА
НП «СПАС»







Функциональная схема

Обозначения на функциональной схеме




Узлы и детали

A	Аккумуляторная батарея
F	Выключатель стоп-сигнала
F2	Контактный датчик двери – со стороны водителя
F36	Датчик педали сцепления
F47	Датчик педали тормоза
G6	Топливный насос
G28	Датчик оборотов двигателя
G39	Лямбда-зонд
G61	Датчик детонации I
G62	Датчик температуры охлаждающей жидкости
G71	Датчик давления во впускном коллекторе
G72	Датчик температуры во впускном коллекторе
G79	Датчик положения педали акселератора
G130	Лямбда-зонд, установленный за катализатором
G163	Датчик положения распределительного вала
G185	Датчик 2 положения педали акселератора
G187	Датчик 1 угла поворота дроссельной заслонки (электропривод)
G188	Датчик 2 угла поворота дроссельной заслонки (электропривод)
G212	Потенциометр клапана рециркуляции отработавших газов
J17	Реле топливного насоса
J285	Блок управления во вставку в панели приборов
J338	Блок управления дроссельной заслонки
J519	Блок управления электрооборудования автомобиля
J537	Блок управления 4LV
M	Лампа стоп-сигнала
N18	Клапан рециркуляции отработавших газов
N30 ... 33	Форсунки цилиндров 1 – 4
N80	Электромагнитный клапан абсорбера с активированным углем
N152	Катушка зажигания
P	Разъем свечи зажигания
Q	Свечи зажигания
V60	Привод дроссельной заслонки
Z19	Обогреватель лямбда-зонда
Z29	Обогреватель лямбда-зонда 1, установленного после катализатора отработавших газов

Цветовая кодировка/Условные обозначения

	= Входной сигнал
	= Выходной сигнал
	= Плюс аккумуляторной батареи
	= Масса
	= двунаправленный
	= Диагностический разъем

Дополнительные сигналы

	Клемма генератора DF/DFM
	Выключатель круиз-контроля (ВКЛ/ВЫКЛ)*
	Сигнал скорости автомобиля

CAN-BUS H = } Управление шиной данных
CAN-BUS L = }

*на моделях с оборудованием, установленным по заказу

Функциональная схема – это упрощенная схема электрооборудования.

Приведена информация о подключении системы управления двигателя Magneti Marelli 4LV для двигателей с буквенными обозначениями AUA и AUB.

Самодиагностика

В блоке управления системы Magneti Marelli 4LV имеется память неисправностей.

Все узлы системы, отмеченные цветом, проверяются системой самодиагностики.

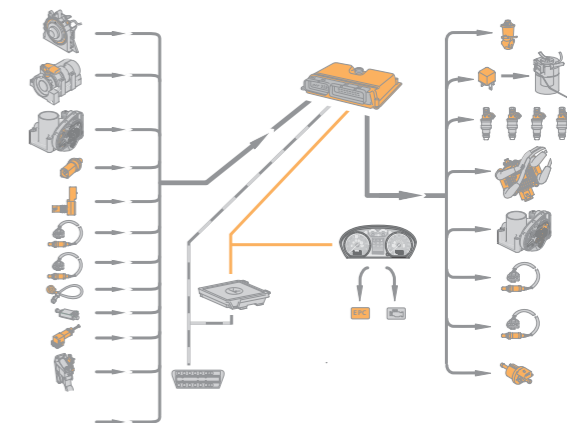
Самодиагностика выполняется при помощи тестера V.A.G 1552, тестера V.A.G 1551 или с помощью диагностического комплекса VAS 5051.

Самодиагностика начинается с ввода адресного слова

01 - Электронные системы двигателя

Предусмотрены следующие функции:

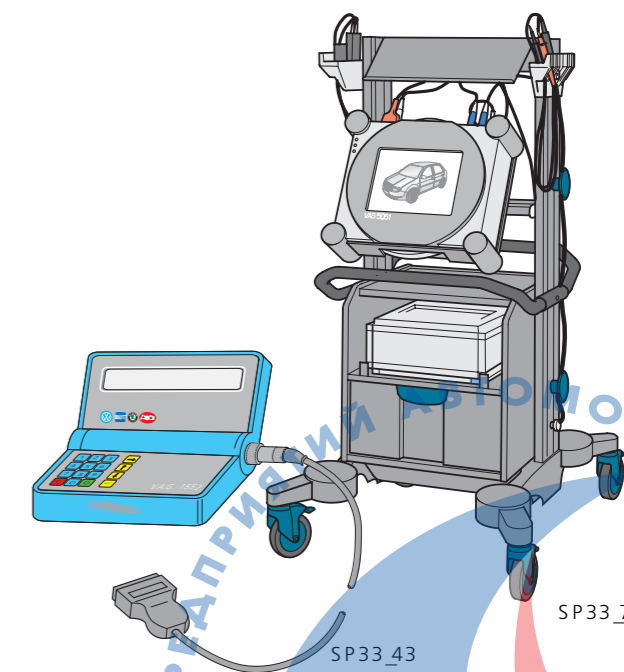
- 01 – Запрос версии электронного блока управления
- 02 – Запрос памяти неисправностей
- 03 - Завершение настройки проверки
- 04 – Базовые настройки
- 05 - Удаление кодов ошибок из памяти
- 06 – Завершение ввода
- 07 - Программирование блока управления
- 08 – Считывание блока измеренных значений
- 15 – Код готовности



SP33_78



Примечание:
Функцию 04 – Базовые настройки, следует использовать после замены блока управления двигателя, блока управления дроссельной заслонки или двигателя и после отключения аккумуляторной батареи. Следует рекомендовать клиенту выполнить базовые настройки в сервисном центре, если он заменял аккумуляторную батарею самостоятельно или отсоединял и снова подключал аккумуляторную батарею.



SP33_73

Коды неисправностей приведены в Руководстве для сервисных центров, двигателя 1,4/55; 1,4/74 – Впрыск топлива.

Самодиагностика

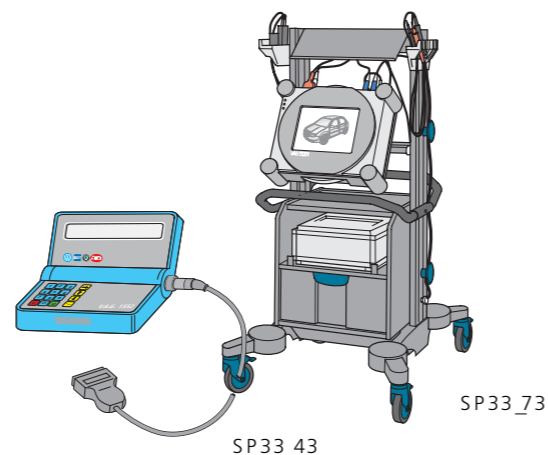
Код готовности

Код готовности представляет собой 8-значный цифровой код, отображающий этапы диагностики узлов, от которых зависит токсичность отработавших газов.

Код готовности не предоставляет информации об имеющихся в системе неисправностях. Он сообщает о ходе выполнения диагностики:

- 0 – Диагностика не завершена
- 1 – Диагностика прервана или еще не выполнена или не может быть выполнена

Код готовности можно считать тестерами V.A.G., выбрав адресное слово "01" и функцию "15", и также можно сформировать с помощью специальных процедур.



Если память неисправностей блока управления двигателя будет стерта, код готовности автоматически будет установлен равным «0».

Следует использовать современную версию программного обеспечения, 5 или выше для V.A.G 1552, 8 или выше для V.A.G 1551.



Примечание:
Информация о формировании и считывании кода готовности приведена в Руководстве для сервисных центров, двигателя 1,4/55; 1,4/74 – Впрыск топлива.

Значение 8-разрядного цифрового блока кода готовности								
Код готовности формируется, только если во всех позициях дисплея отображается 0.								
1	2	3	4	5	6	7	8	Диагностическая функция
							0	Катализатор
						0		Нагреватель катализатора (в настоящее время диагностика не выполняется/ всегда «0»)
					0			Электромагнитный клапан абсорбера с активированным углем (система вентиляции топливного бака)
				0				Система подачи воздуха в катализатор (отсутствует/всегда «0»)
			0					Система кондиционирования воздуха (в настоящее время диагностика не выполняется/ всегда «0»)
		0						Лямбда-зонды
	0							Обогреватель лямбда-зонда
0								Рециркуляция отработавших газов

Проверка знаний

Выберите правильные ответы. Количество правильных ответов может быть больше одного. А иногда – все!

Пишите в свободных полях.



1. Каковы преимущества использования для привода клапанов роликовых коромысел?
 - A. уменьшенное трение.
 - B. меньшие затраты мощности двигателя.
 - C. отсутствует требующий компенсации зазор в приводе клапанов.

2. Которое из утверждений правильно?
 - A. Датчик оборотов двигателя G28 вставлен в уплотнительную крышку блока цилиндров и закреплен болтом.
 - B. Датчик оборотов двигателя G28 установлен в блоке цилиндров, доступ к нему можно получить только после снятия поддона картера.
 - C. Датчик оборотов двигателя G28 установлен в блок цилиндров снаружи.

3. Реле топливного насоса
 - A. включает топливный насос.
 - B. выключает топливный насос.
 - C. включает предварительную подачу топлива..

4. Предварительный катализатор
 - A. защищает основной катализатор.
 - B. выполняет предварительную очистку отработавших газов, обеспечивая более эффективную работу основного катализатора.
 - C. очень быстро прогревается, так как установлен рядом с двигателем, и поэтому начинает эффективно работать уже во время запуска двигателя.



5. Лямбда-зонд, известный также как лямбда-зонд предварительного катализатора,
- А. установлен в выпускной трубе выпускного коллектора.
 - В. установлен в выпускной трубе между предварительным катализатором и эластичной муфтой.
 - С. установлен в выпускном коллекторе перед предварительным катализатором.
6. Лямбда-зонд предварительного катализатора
- А. работает по принципу двухточечного датчика и просто указывает на обогащенную или обедненную смесь.
 - В. выдает непрерывный сигнал, отражающий отклонения $\lambda=1$.
 - С. также обеспечивает управление с обратной связью значениями, отличающимися от $\lambda=1$.
7. Код готовности
- А. выдает информацию о наличии неисправностей в системе.
 - В. сообщает, как следует из названия, о том, что диагностика завершена, еще не завершена или не может быть завершена.
 - С. код готовности представляет собой 8-значный цифровой код, отображающий этапы диагностики узлов, от которых зависит токсичность отработавших газов.
8. Клапан рециркуляции отработавших газов, который используется в обоих двигателях
- А. приводится в действие электромагнитным клапаном и управляется пневмоприводом.
 - В. приводится в действие непосредственно электроприводом.
 - С. включается блоком управления электрооборудования автомобиля по заданным табличным значениям.

Правильные ответы:
1. А., В.; 2. А.; 3. А., В.; 4. С.; 5. С.; 6. В.; 7. В., С.; 8. В.

