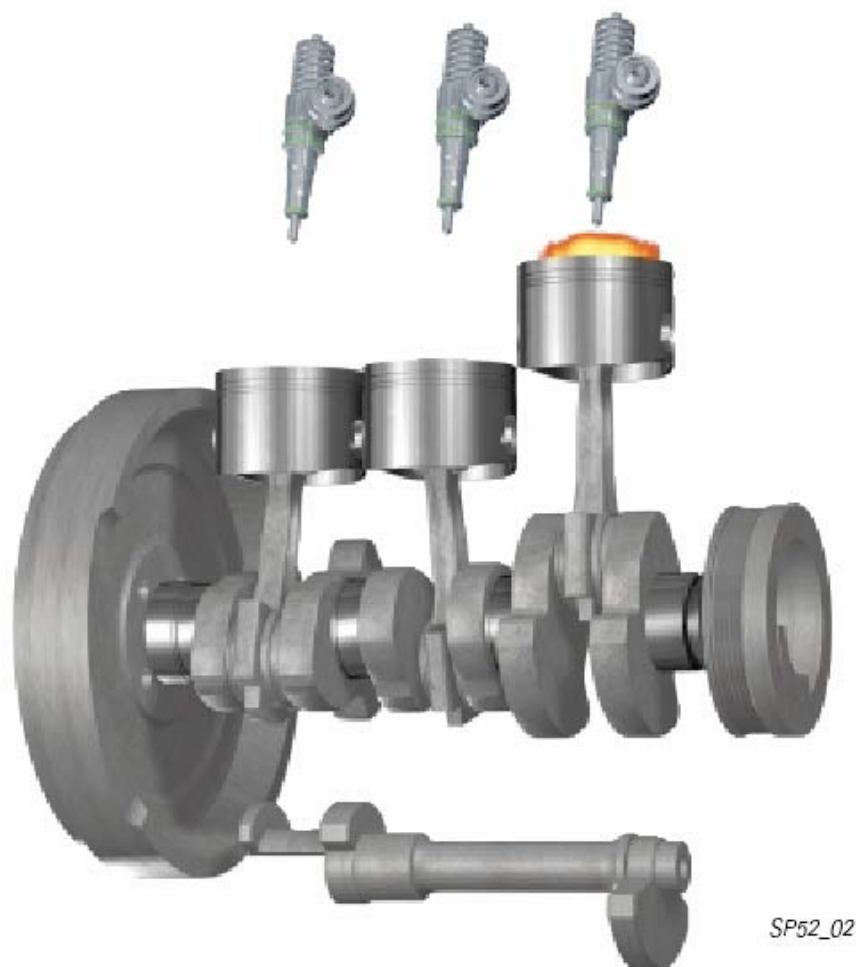


Двигатель 1,4 л TDI



SP52_02

После удачного внедрения 4-цилиндрового двигателя 1,9 л TDI с системой впрыска насос-форсунка в автомобилях **Шкода** Фабия, **Шкода** Октавия и **Шкода** Суперб, мы продолжаем традицию использования экономных, и в то же время мощных турбодизельных двигателей, характеризующихся выбросом меньшего количества вредных веществ и оснащенных системой прямого впрыска топлива. В этой брошюре мы представляем Вам 3-цилиндровый двигатель TDI.

Благодаря тому, что этот двигатель имеет на один цилиндр меньше, он стал легче, имеет меньше двигающихся элементов и меньшую силу трения между ними, чем 4-цилиндровый двигатель.

Несмотря на меньший литраж, он имеет высокий для своего класса автомобилей потенциал мощности.

Эта брошюра поможет Вам ознакомиться с двигателем нового поколения 1,4 л TDI.

Содержание

Введение	3
Технические характеристики	3
Механика двигателя	5
Блок цилиндров	5
Балансировочный вал	5
Трапецевидная форма поршня и шатуна	8
Привод зубчатым ремнем	9
Смазывание	11
Масляный насос	11
Корпус масляного насоса	13
Циркуляция масла	14
Система впрыска насос–форсунка	15
Устройство насоса–форсунки	16
Система подачи топлива	17
Топливный электронасос	19
Охлаждение топлива	20
Охлаждение двигателя	21
Циркуляция охлаждающей жидкости	21
Системы выхлопа отработавших газов	22
Охлаждение рециркуляции отработавших газов	22
Размещение конструктивных элементов двигателя	23
Управление двигателем	25
Датчики	27
Клапаны	39
Система предварительного разогрева	41
Дополнительный обогрев салона	42

Инструкции по инспектированию, техническому обслуживанию, настройке и ремонту Вы найдете в Технической документации.



Введение

Технические характеристики



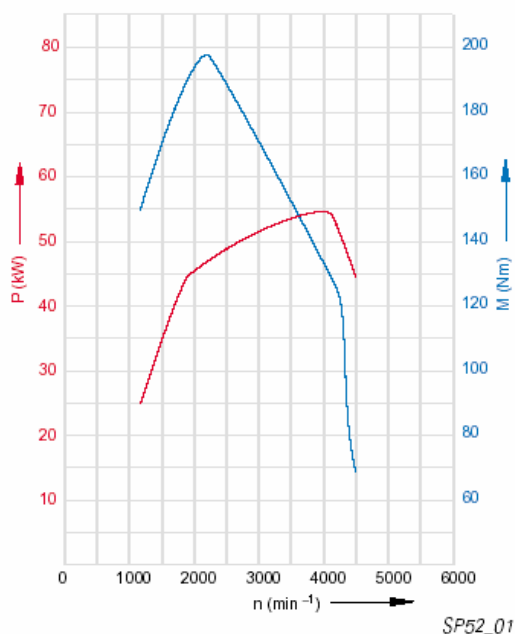
Характеристики двигателя

- Двигатель 1,4 л TDI был разработан на основе двигателя 1,9 л TDI с системой впрыска насос-форсунка
- Чугунный блок цилиндров
- Расстояние между цилиндрами и диаметр поршня как у двигателя 1,9 л TDI
- Привод через зубчатый ремень
- Балансировочный вал приводится в движение по цепи от коленчатого вала
- Вакуумный насос находится на головке блока цилиндров и приводится в движение распределительным валом
- Вертикальный корпус масляного фильтра
- Привод масляного насоса по цепи от коленчатого вала
- Насос для подачи охлаждающей жидкости встроен в блок цилиндров

Технические характеристики

Код двигателя	AMF
Конструкция	3-цилиндровый ДВС
Рабочий объем	1422 см ³
Диаметр поршня	79,5 мм
Рабочий ход	95,5 мм
Степень сжатия	19,5 : 1
Количество клапанов на цилиндре	2
Порядок зажигания	1 - 2 - 3
Макс. мощность	55 кВт при 4000 об/мин
Макс. крутящий момент	195 Нм при 2200 об/мин
Управление двигателем	Bosch EDC 15 P
Топливо	Дизель DIN EN 590 или биодизель DIN E 51 606
Показатели ОГ	EU3

График мощности/крутящего момента



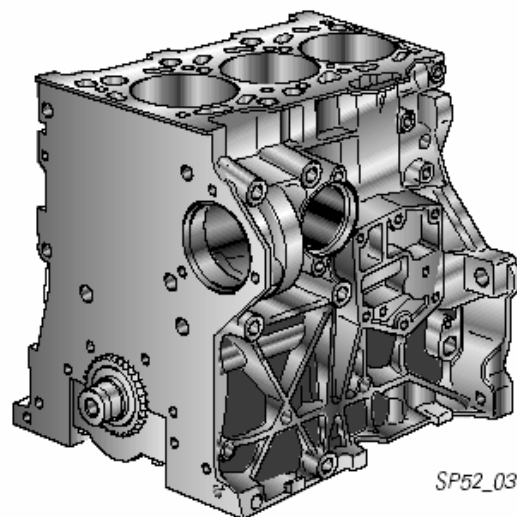
Двигатель 1,4 л при 4000 об/мин достигает мощности 55 кВт. Максимальный крутящий момент 195 Нм достигается при 2200 об/мин.

Этот график действителен только с использованием дизельного топлива 49 CZ.

M – крутящий момент
n – число оборотов
P – мощность

Блок цилиндров

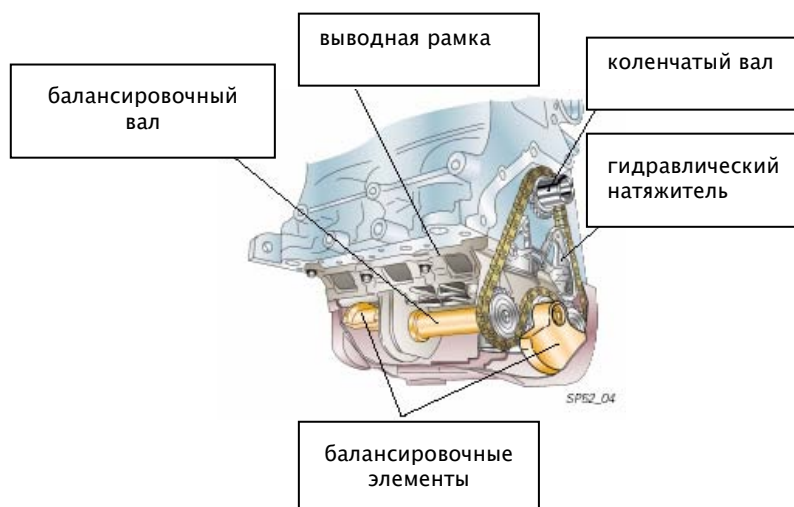
Блок цилиндров из серого чугуна



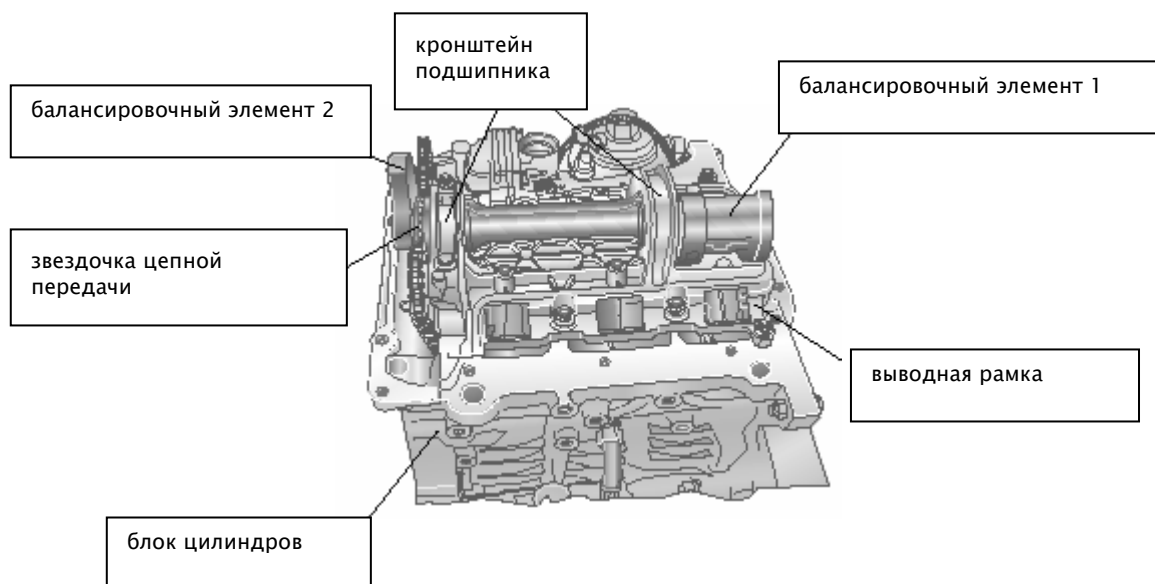
Балансировочный вал

В кривошипно-шатунном механизме двигателя находится балансировочный вал. Он снижает колебания, обеспечивая таким образом тихий ход двигателя. Балансировочный вал находится в выводной рамке, которая соединена с блоком цилиндров. Он приводится в движение по цепи от коленчатого вала. Балансировочный вал вращается в сторону, противоположную

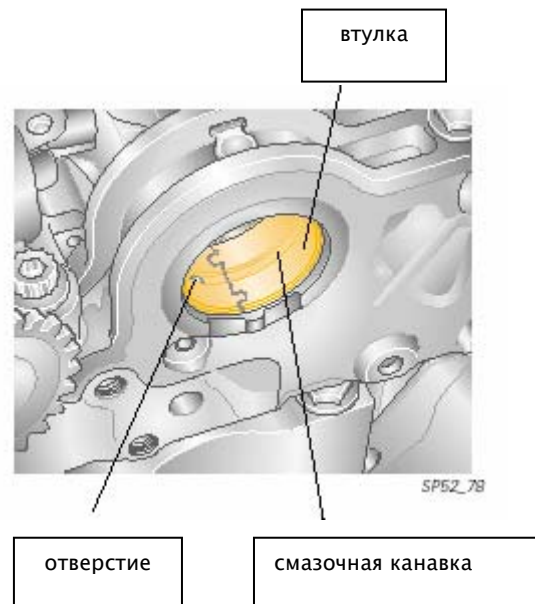
направлению вращения коленчатого вала. От движения поршней, шатунов и коленчатого вала возникают силы, вызывающие колебания, эти силы передаются на кузов. Чтобы снизить колебания, балансировочный вал противодействует силам, возникающим от движения поршней, шатунов и коленчатого вала.



Балансировочный вал укреплен в выводной рамке двумя подшипниками. На распределительном валу находятся два балансировочных элемента. Один балансировочный элемент является частью балансировочного вала, второй балансировочный элемент укреплен с помощью звездочки болтом на балансировочном валу.



Кронштейны подшипника являются составляющей частью выводной рамки. В каждый из них запрессована втулка с прорезью. Зазоры обеих втулок заблокированы. Смазывание балансировочного вала осуществляется через отверстие в кольцевой канавке втулок.

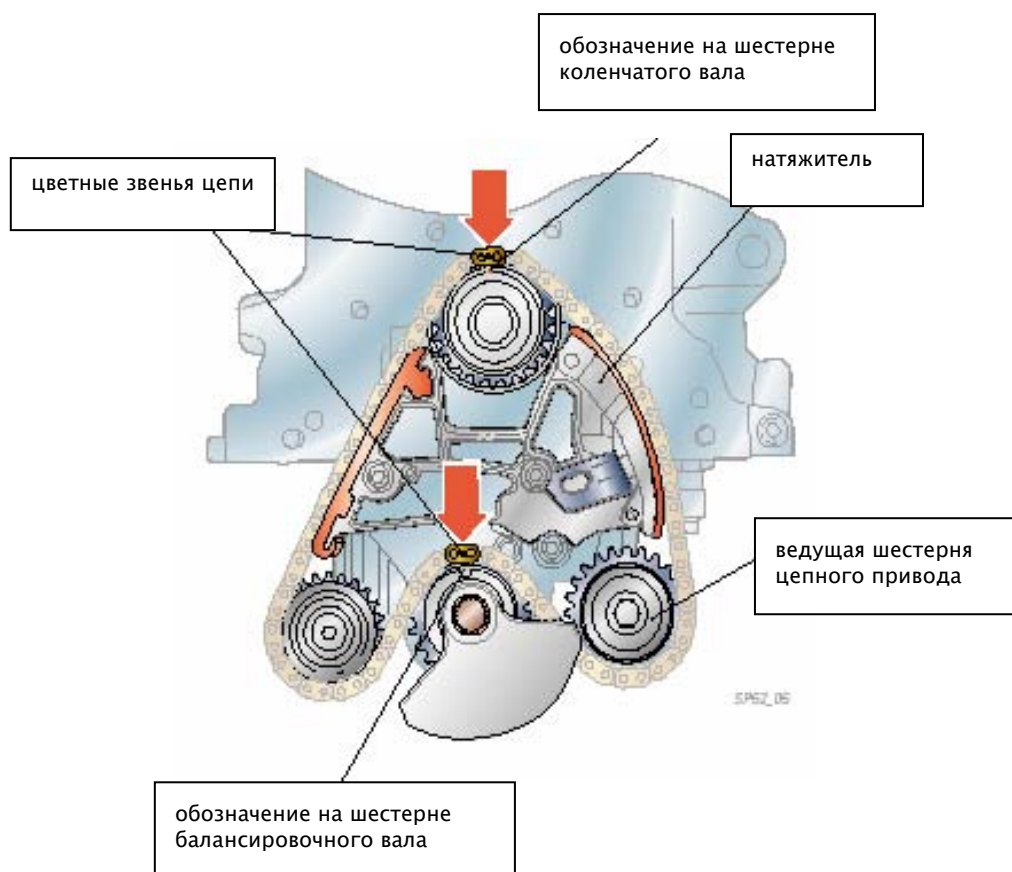


Механика двигателя

Обозначения для уравнивания масс

Для успешного уравнивания масс коленчатый и балансировочный вал должны быть расположены в определенной позиции по отношению друг к другу. При монтаже приводной цепи необходимо привести в соответствие обозначения на шестернях коленчатого и балансировочного валов с

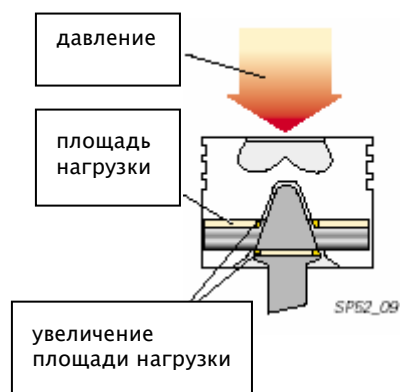
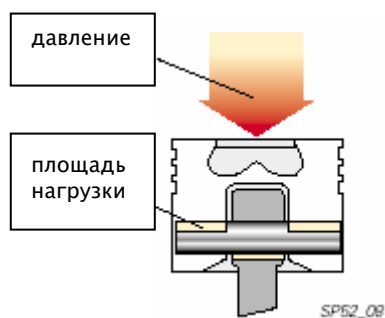
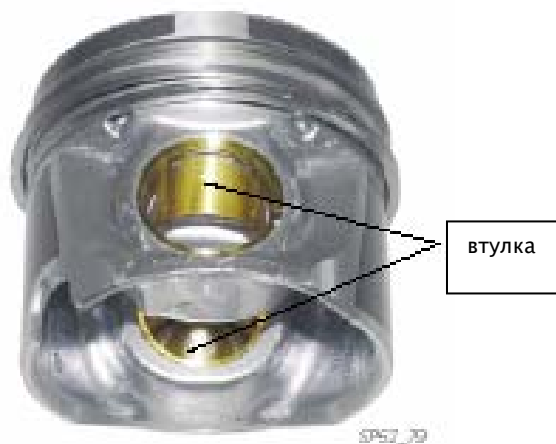
цветными обозначениями на звеньях приводной цепи. Для того, чтобы нагрузка на цепь была равномерной, количество зубьев на шестерне коленчатого и балансировочного валов, а также число звеньев между цветными элементами выбрано таким образом, чтобы цветные звенья касались обозначений на шестернях после большого количества оборотов.



Трапецевидная форма поршня и шатуна

При сжигании топливной смеси в камере сгорания возникает высокое давление, которое создает сильную нагрузку на конструктивные элементы кривошипно-шатунного механизма.

Для того чтобы снизить нагрузку на поршни, поршневые пальцы и шатуны, бобышка поршня и головка шатуна имеют трапецевидную форму.



Обычная конструкция поршня и шатуна

По сравнению с обычной конструкцией, трапецевидная форма бобышки поршня и головки шатуна увеличивает площадь нагрузки. Таким образом, давление распределяется на большую площадь, а нагрузка на поршни, поршневые пальцы и шатуны снижается.

Привод зубчатым ремнем

Для того чтобы давление впрыска достигало 200 МПа, значение движущей силы должно быть очень большим. Это, в свою очередь ведет к нагрузке на конструктивные элементы зубчатого привода.

Для того чтобы снять нагрузку с приводного ремня, были предприняты следующие меры:

– демпфер

На шестерне коленчатого вала находится демпфер, который снижает вибрации в приводе.

– приводной ремень

Приводной ремень имеет ширину 30 мм. Благодаря увеличению площади, снижается его напряжение.

– натяжной ролик

Натяжной ролик приводного ремня обеспечивает равномерное натяжение при различном напряжении и температуре.

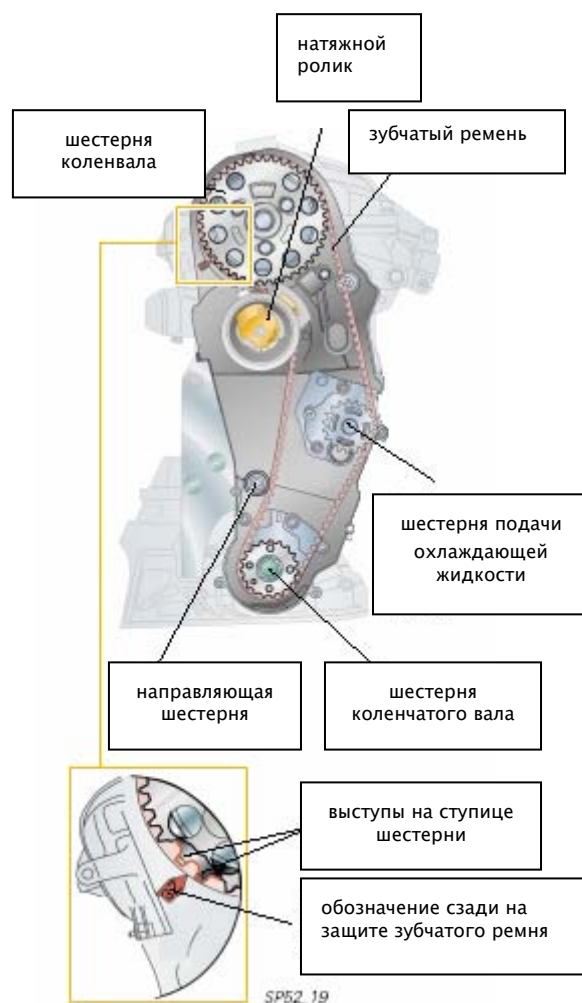
Настройка фаз газораспределения на распределительном валу

Для настройки фаз газораспределения сзади на пластиковой защите зубчатого ремня находится специальное обозначение. Место настройки для 3-цилиндрового двигателя TDI обозначено **3Z**, на 3-цилиндровом двигателе используется такая же защита, как и на 4-цилиндровом. Цилиндр 1 распределительного вала находится в верхней мертвой точке, когда выступы на ступице

шестерни находятся напротив обозначения **3Z**.



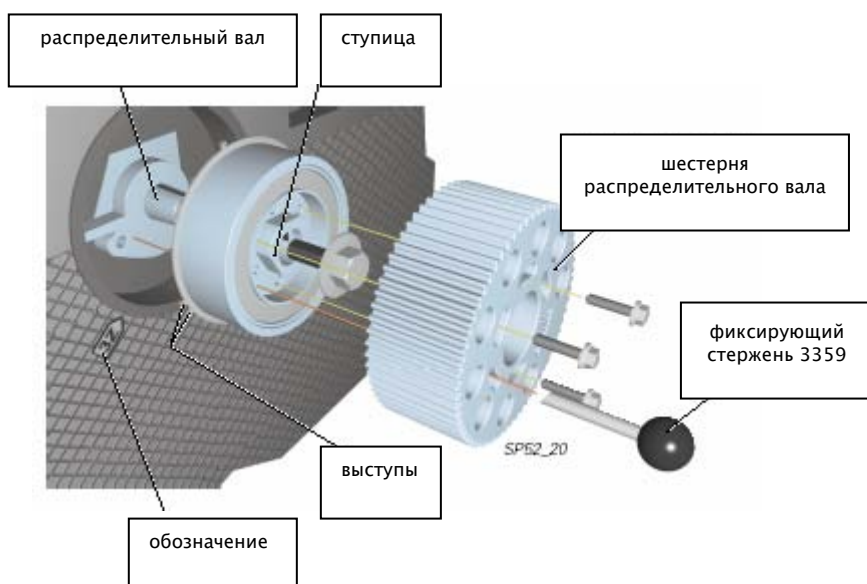
При настройке фаз газораспределения учитывайте указания в Руководстве по ремонту



Разделенная шестерня распределительного вала

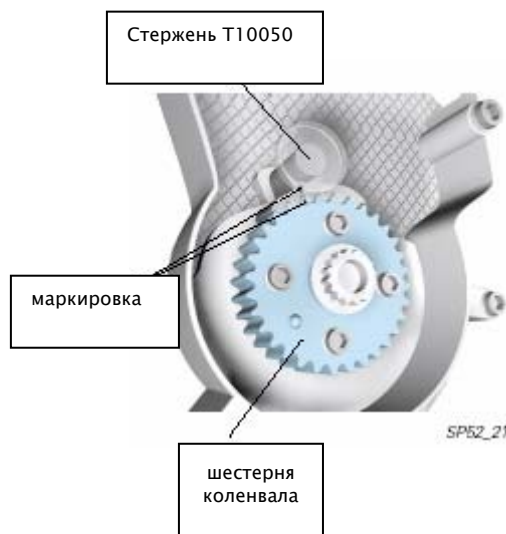
Шестерня распределительного вала разделена на две части. Одна часть шестерни – это ступица с демпфером. Она накинута на конус распределительного вала по системе пружина–паз. Вторая часть шестерни – это непосредственно шестерня, она зафиксирована на ступице болтами.

Распределительный вал зафиксирован в положении верхней мертвой точки цилиндра 1, при этом фиксирующий стержень 3359 проходит через отверстия в ступице и в головке цилиндра. При натяжении зубчатого ремня шестерня распределительного вала прокручивается, а сам распределительный вал фиксируется с помощью стержня 3359 в положении верхней мертвой точки цилиндра 1.



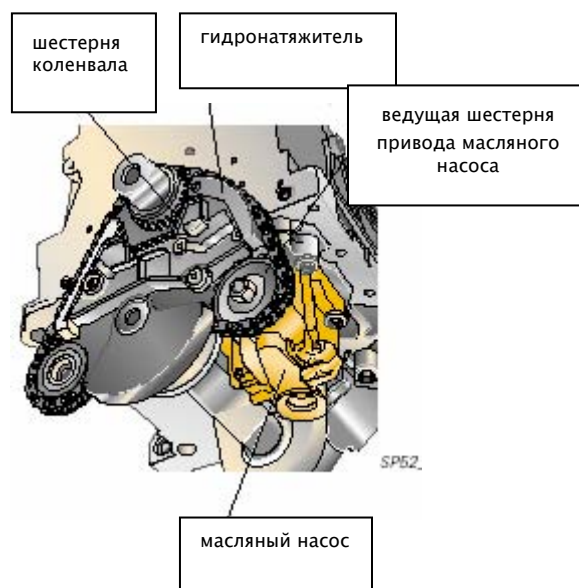
Настройка фаз газораспределения на коленчатом валу

Коленчатый вал фиксируется в положении верхней мертвой точки цилиндра 1 с помощью стержня T10050, который надвигается на шестерню коленчатого вала в осевом направлении.



Масляный насос

Масляный насос представляет собой насос с внутренними зубчатыми шестернями. Такой насос также называют дуоцентричным из-за геометрического смещения осей внутреннего и внешнего ротора. Масляный насос крепится на выводной рамке и приводится в движение по цепи от коленчатого вала. Цепь натягивается с помощью гидравлического натяжителя.



Строение масляного насоса

Клапан для ограничения давления масляного насоса имеет защитную функцию. Он предотвращает повреждение конструктивных элементов двигателя в результате повышения масляного давления, например, при низких температурах и высокой частоте вращений вала двигателя.



Крышка картера (закрыта и перевернута)

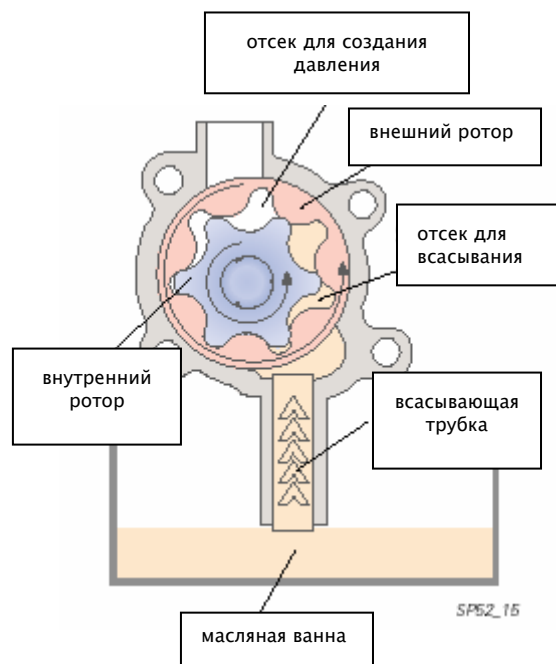


Принцип работы масляного насоса

Всасывание

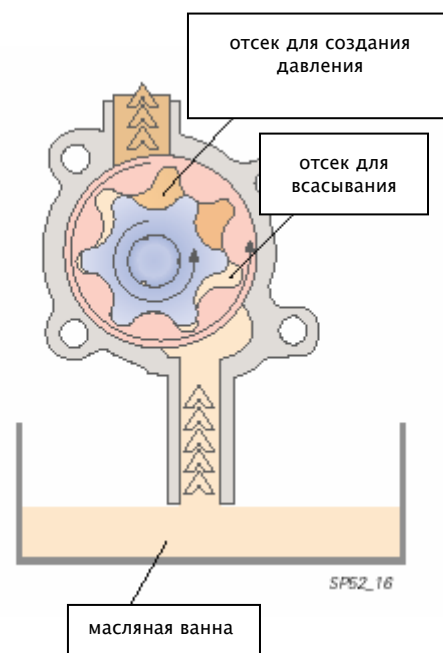
Внутренний ротор на приводном валу приводит в движение внешний ротор.

Благодаря различным осям вращения внутреннего и внешнего ротора зубья при вращательном движении расходятся. В отсеке всасывания увеличивается пространство между зубьями, масло всасывается по трубке и передается в отсек для создания давления.



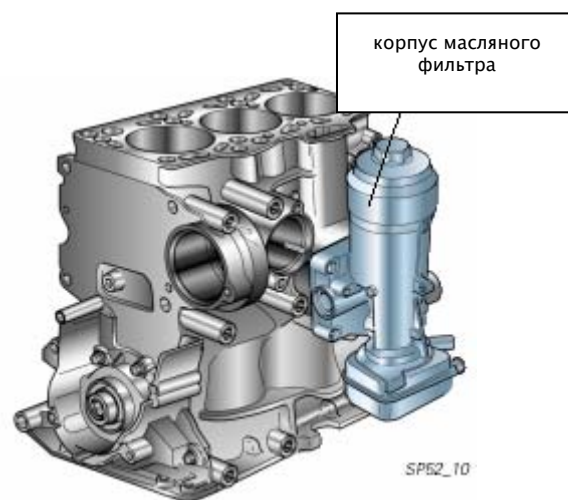
Создание давления

В отсеке для создания давления зубья внутреннего и внешнего ротора снова совпадают. Пространство между зубьями уменьшается, масло поступает в систему циркуляции по двигателю.



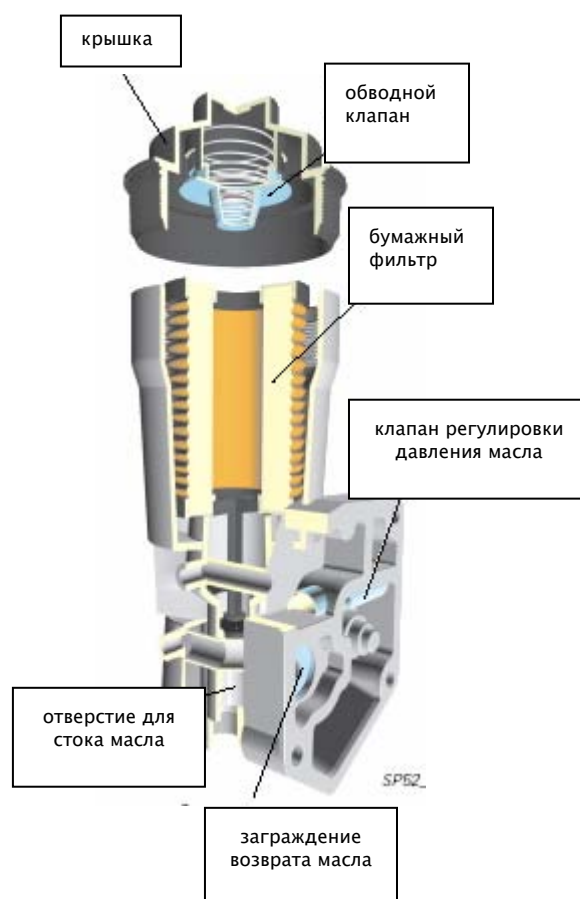
Корпус масляного фильтра

Масляный фильтр имеет вертикальный корпус. Он удобен в обслуживании и удовлетворяет экологическим требованиям, поскольку бумажные фильтры заменяются через верхнюю часть корпуса.

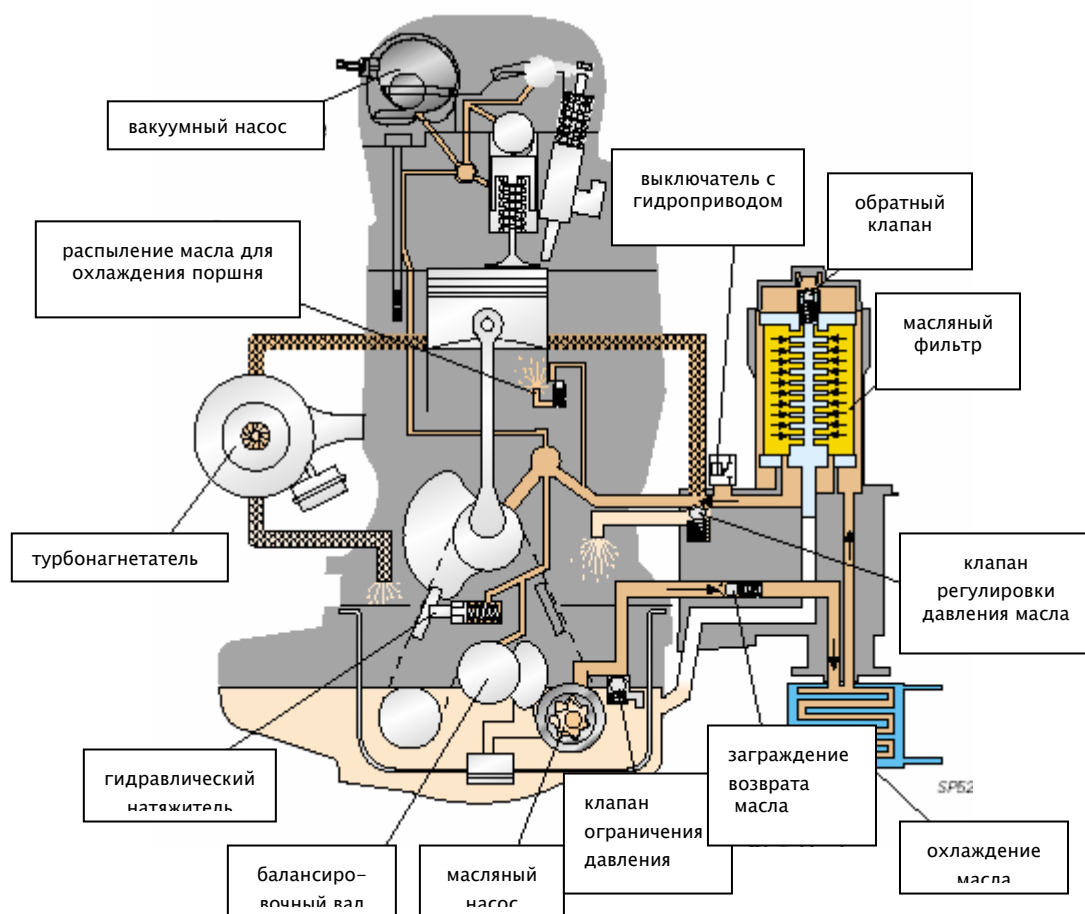


В корпус масляного фильтра встроен клапан регулировки давления масла и заграждение возврата масла. Обводной клапан находится в крышке масляного фильтра.

Для того чтобы при замене фильтра обеспечить сток масла из корпуса в масляную ванну, при снятии бумажного фильтра открывается отверстие для стока масла. Через него масло стекает в масляную ванну.



Циркуляция масла



Клапан для ограничения давления масляного насоса имеет защитную функцию. Он предотвращает повреждение конструктивных элементов двигателя в результате повышения масляного давления, например, при низких температурах и высокой частоте вращений вала двигателя.

Клапан регулировки давления масла регулирует давление масла в двигателе. Когда давление достигает максимально допустимого значения, он открывается.

Заграждение возврата масла предотвращает возврат масла при выключенном двигателе из головки цилиндра и выключателя с гидроприводом в масляную ванну.

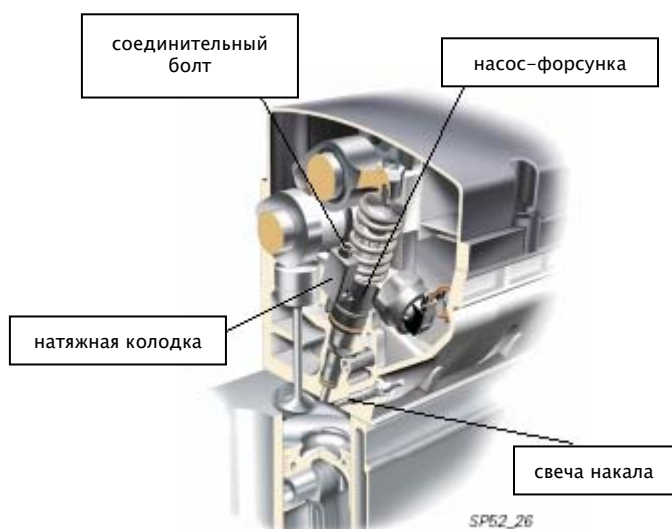
Обратный клапан открывается, если фильтр забьется, обеспечивая таким образом циркуляцию масла в двигателе.

Система впрыска насос–форсунка

Насос–форсунка – это помпа впрыска с магнитным клапаном и форсунка в одном. Каждый цилиндр двигателя оснащен таким насосом–форсункой. При этом в каналах подачи топлива давление остается низким, оно увеличивается только в насосах–форсунках. Уплотняемые объемы очень малы, что позволяет быстро достичь максимального давления впрыска.

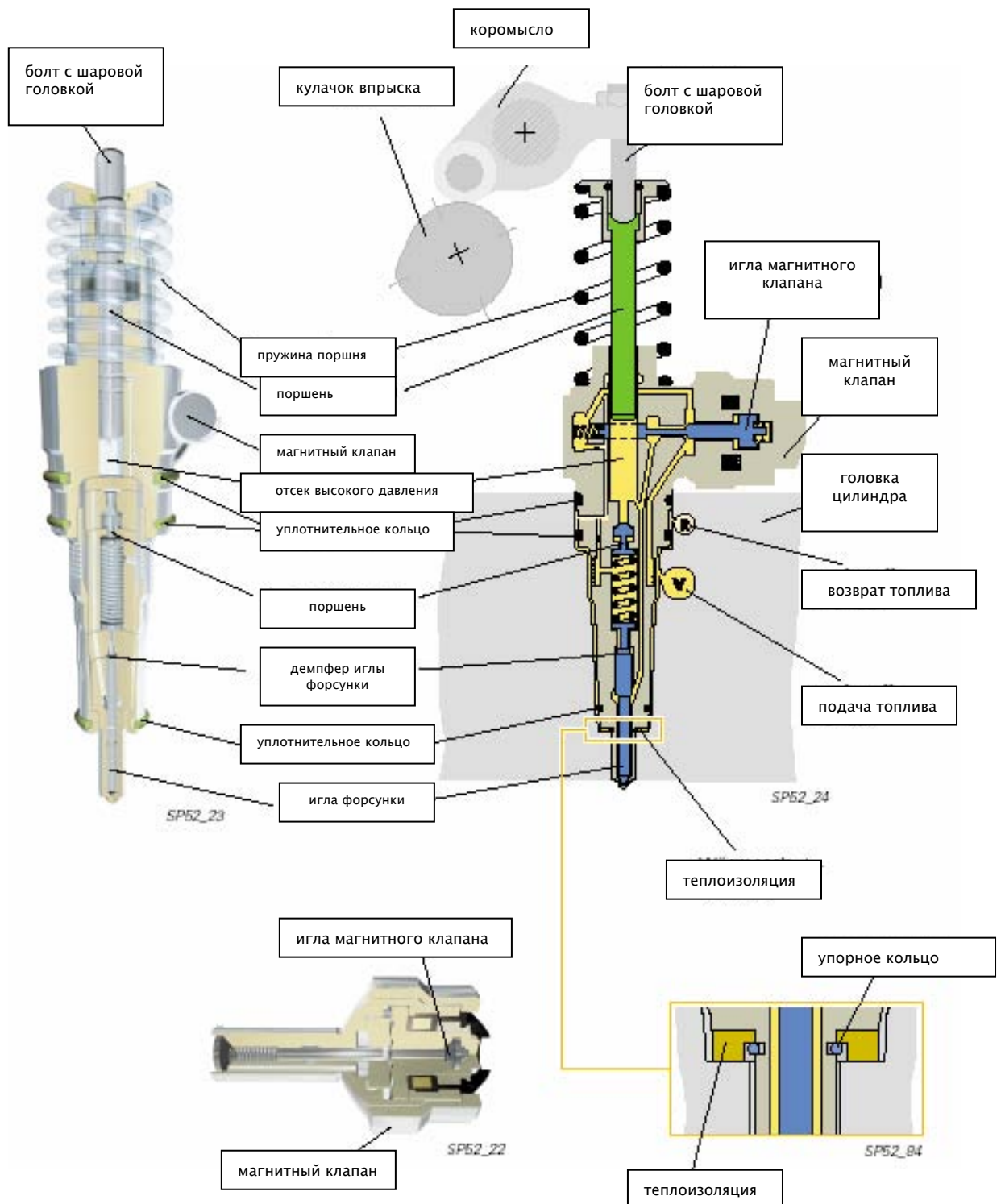
Силу давления, начало впрыска и количество впрыскиваемого вещества определяет с помощью магнитных клапанов блок управления двигателем. Таким образом, определяется оптимальное приготовление смеси и сжигание, что в свою очередь обеспечивает высокую мощность и низкий выброс вредных веществ при низком расходе топлива.

Каждая насос–форсунка встроена непосредственно в головку цилиндра и закреплена на ней натяжной колодкой.



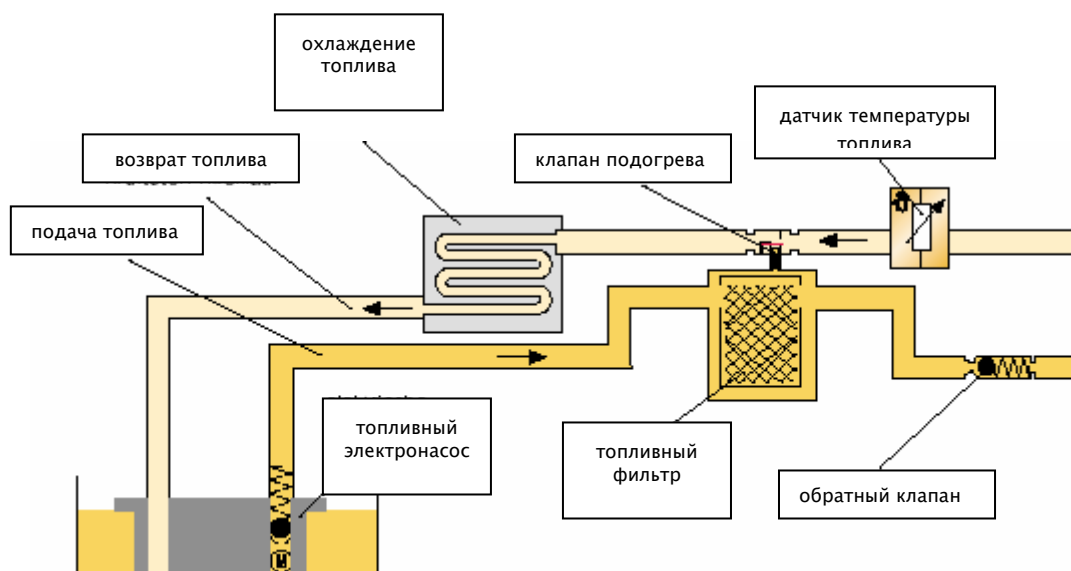
При монтаже насоса–форсунки следует обратить особое внимание на правильное положение при монтаже: если насос–форсунка не стоит перпендикулярно к головке цилиндра, может раскрутиться соединительный болт. Это может привести к повреждению насоса–форсунки или головки цилиндра. Следуйте указаниям в Руководстве по ремонту.

Устройство насос-форсунки



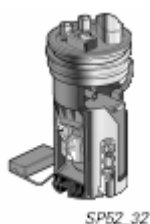
Система подачи топлива

Топливо качается топливным электронасосом из бака через фильтр к механическому насосу. Далее оно подается по каналу в головке цилиндра к насосам-форсункам. Неиспользованное при впрыске топливо возвращается через канал возврата топлива в головке цилиндра, корпус механического насоса и устройство для охлаждения топлива назад в бак.



Топливный электронасос

Этот топливоподающий насос качает топливо к механическому насосу.



SP52_32

Топливный фильтр

Защищает систему впрыска топлива от загрязнений и износа.



SP52_31

Датчик температуры топлива

Измеряет температуру топлива и передает значение блоку управления двигателем.



SP52_28

Охлаждение топлива

Топливо при возврате охлаждается, чтобы горячее топливо не поступало назад в бак.



SP52_33

Клапан подогрева

Открывает путь к баку только при температуре больше 30°C . Таким образом в двигателе концентрируется тепло, и он

быстрее достигает рабочей температуры.



SP52_29

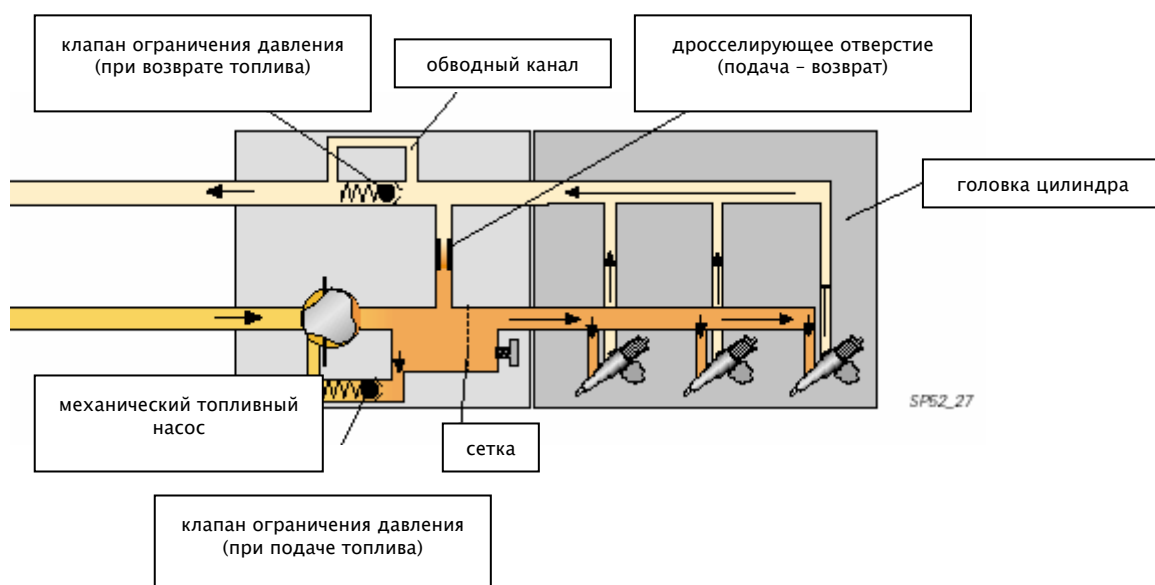
Обратный клапан

Предотвращает при неработающем двигателе сток топлива из топливного насоса назад в бак. Открывается при

давлении $0,02\text{ МПа}$.



SP52_30



SP52_27

Клапан ограничения давления (при подаче топлива)

регулирует давление при подаче топлива. При давлении более $0,75\text{ МПа}$ клапан открывается, и топливо подается для всасывания механическим топливным насосом.

Клапан ограничения давления (при возврате топлива)

поддерживает давление при возврате топлива на уровне $0,1\text{ МПа}$. Таким образом, соотношение сил на игле магнитного клапана остается неизменным.

Дросселирующее отверстие (подача-возврат)

Через дросселирующее отверстие пузырьки пара, которые образуются

в канале подачи топлива, отделяются в канал возврата топлива.

Обводный канал

Если в систему попадает воздух (например, при пустом баке), клапан ограничения давления остается закрытым, а воздух вытесняется из системы.

Сетка

устанавливается для того, чтобы улавливать пузырьки пара в канале подачи топлива. Потом они через дросселирующее отверстие отделяются в канал возврата топлива.

Топливный электронасос

Топливный электронасос находится в топливном баке и работает как топливоподающий насос. Он качает топливо к механическому насосу на головке блока цилиндров. Таким образом, предотвращается образование пузырьков пара в результате повышения вакуумного давления в канале подачи топлива в экстремальных ситуациях (например, езда на высоких скоростях при высокой температуре внешней среды).

Принцип работы топливного электронасоса

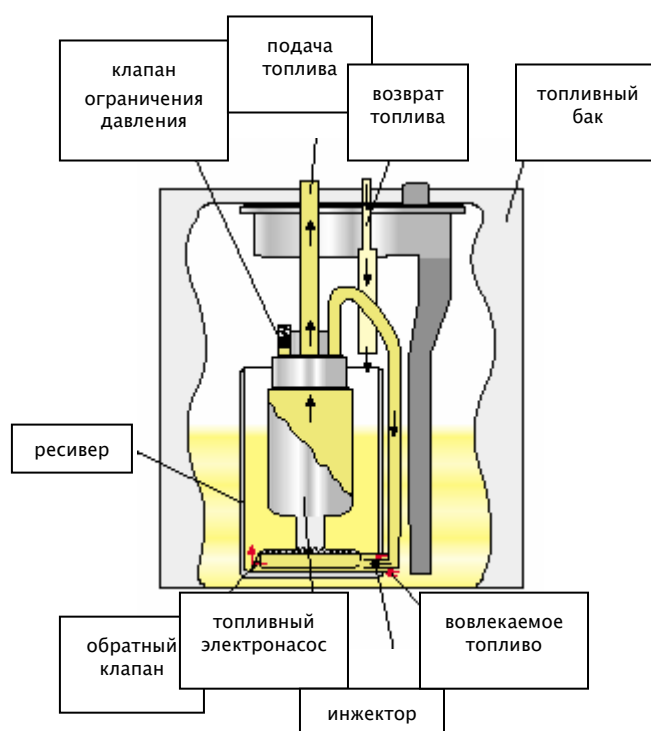
Электрический принцип

При включенном зажигании блок управления двигателем подает управляющий сигнал на реле насоса и включает рабочий ток для топливного электронасоса. Насос на 2 секунды включается, а потом во время разогрева отключается, чтобы снять напряжение с аккумулятора. Как только двигатель разогревается, насос работает постоянно.

Гидравлический принцип

Топливный электронасос качает через фильтр топливо из ресивера. В крышке насоса транспортируемое топливо разделяется на две части. Одна часть идет на подачу топлива к двигателю, другая часть – на привод инжектора. Через инжектор топливо всасывается из бака и транспортируется в ресивер топливного электронасоса. Клапан ограничения давления в крышке насоса ограничивает давление до 0,05 МПа. Таким образом, каналы

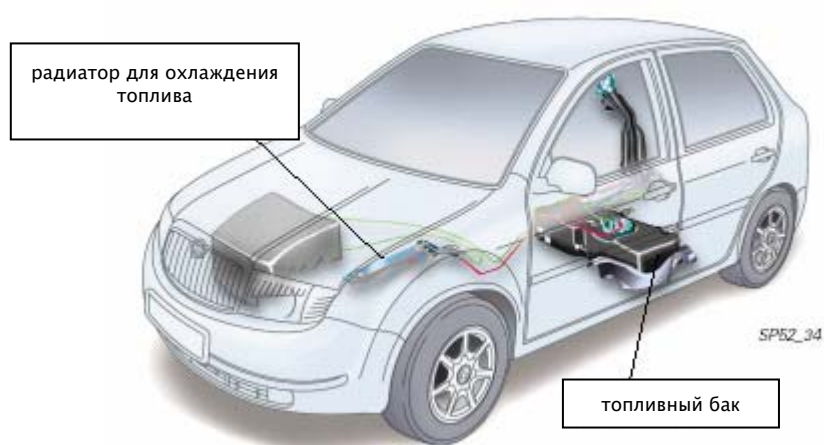
подачи топлива защищаются от высокого давления при подаче топлива.



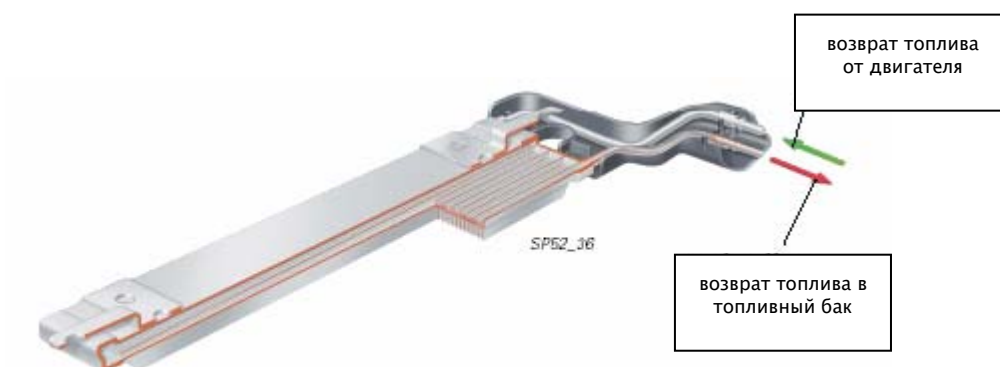
Детальную информацию об инжекторе Вы найдете в брошюре для самообучения № 49.

Охлаждение топлива

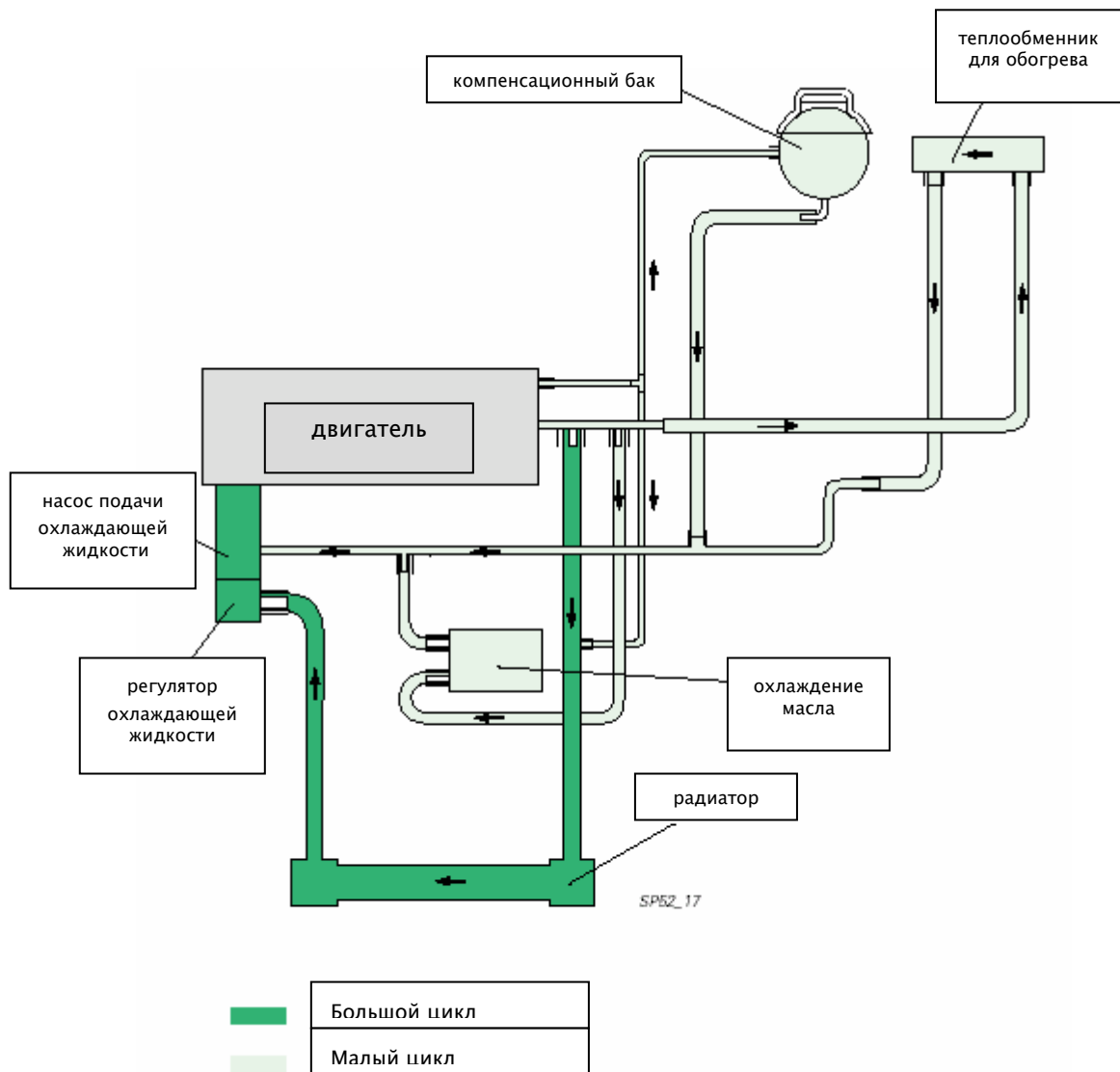
Из-за высокого давления в насосах-форсунках топливо нагревается настолько, что его необходимо охладить, прежде чем оно стечет назад в топливный бак. Для этого служит радиатор топлива, который находится под полом автомобиля. Он состоит из большого количества параллельных каналов, по которым транспортируется текущее назад топливо. Воздух из внешней среды, который обдувает радиатор, охлаждает топливо, защищая таким образом топливный бак и датчик запаса топлива.



Радиатор для охлаждения топлива



Циркуляция охлаждающей жидкости



Устройство для охлаждения масла находится в малом цикле.

Система выхлопа отработавших газов

Система выхлопа отработавших газов двигателя 1,4 л/55 кВт TDI состоит из катализатора и глушителя.

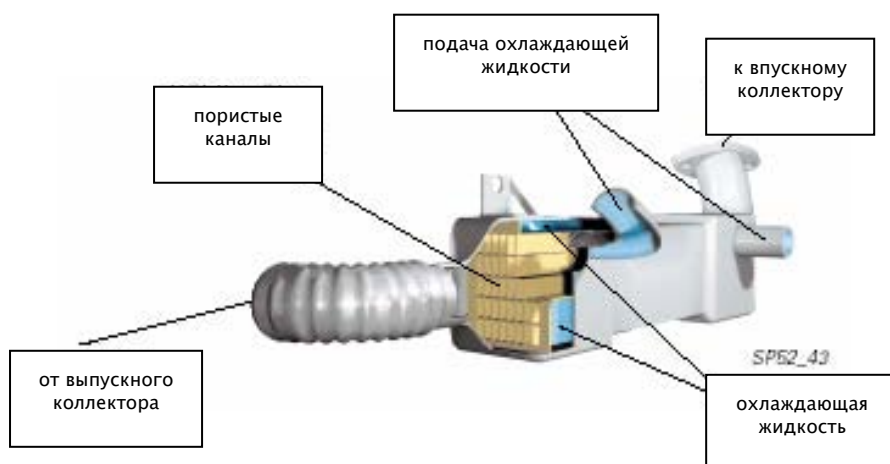
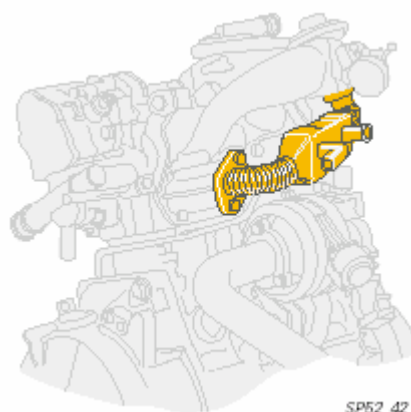


Охлаждение рециркуляции отработавших газов

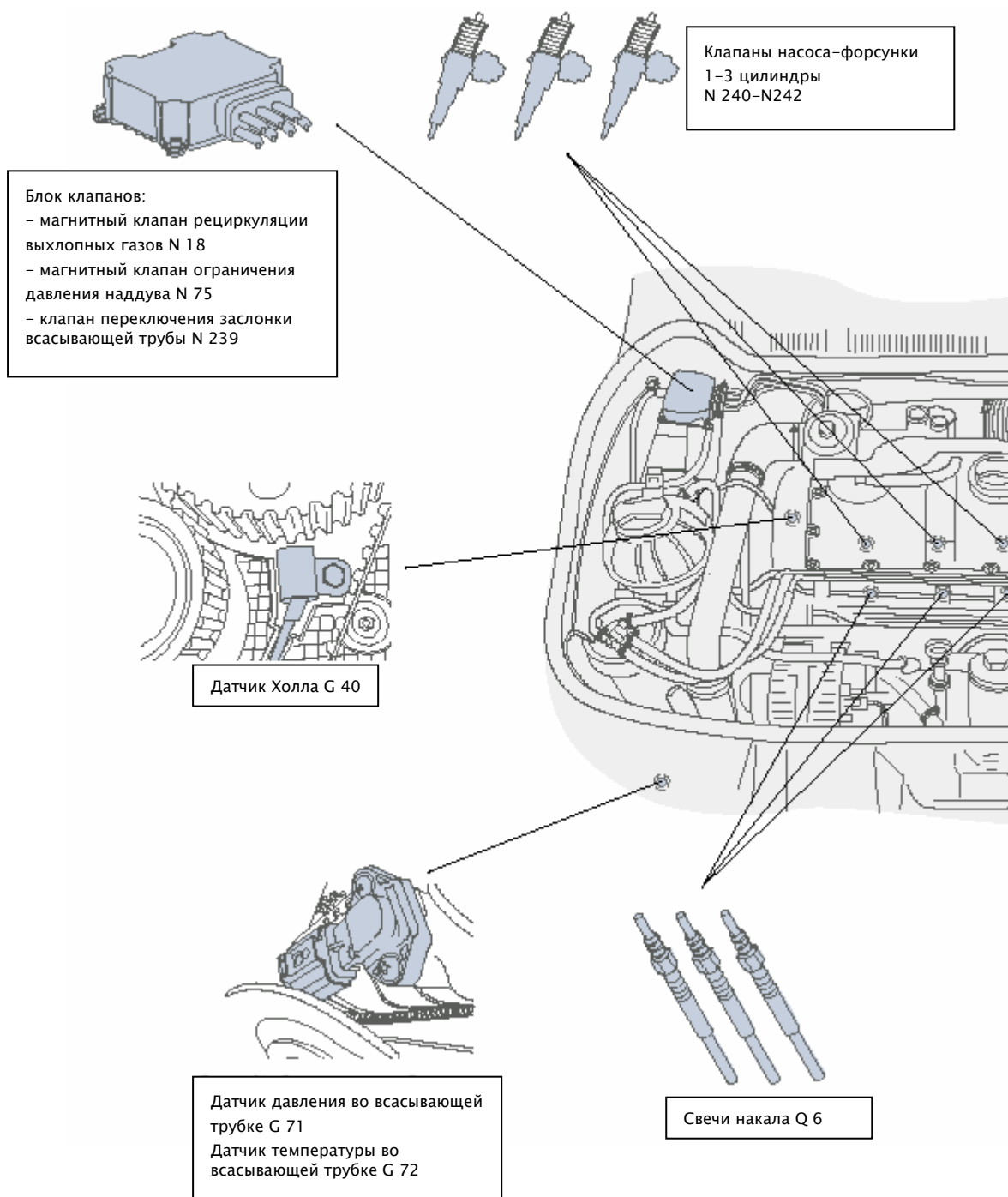
Для двигателей, которые в будущем должны будут соответствовать норме эмиссии EU 4, предусмотрен радиатор рециркуляции выхлопных газов, который подсоединен к циркуляции охлаждающей жидкости.

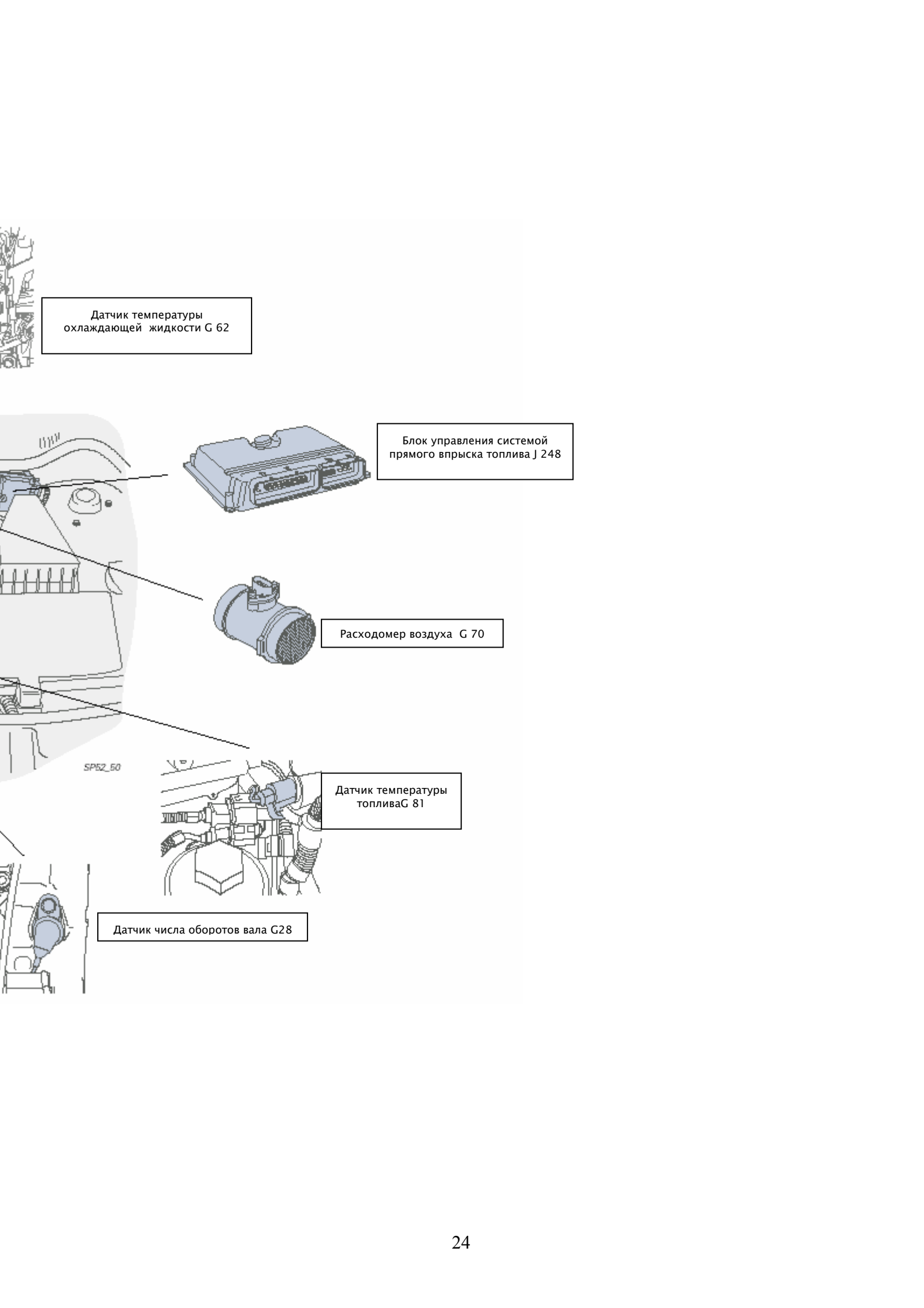
Для увеличения поверхности охлаждения в металлическом корпусе радиатора находятся пористые каналы, их охлаждение осуществляется за счет охлаждающей жидкости. При возврате отработавший газ

проходит через эти каналы и отдает тепло. За счет охлаждения отработавшего газа снижается температура сгорания, что в свою очередь уменьшает выброс вредных веществ в атмосферу.



Размещение конструктивных элементов двигателя





Датчик температуры охлаждающей жидкости G 62

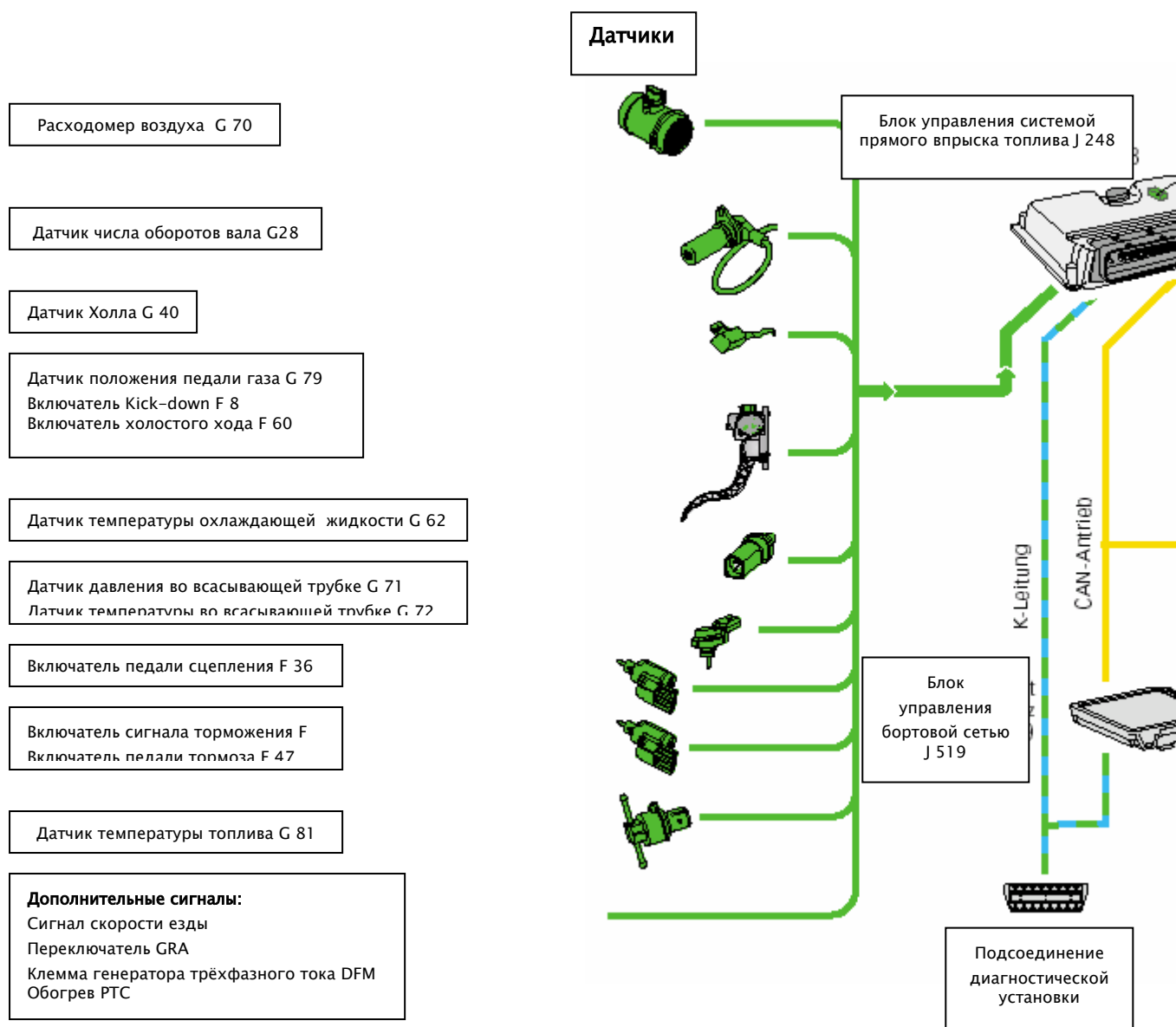
Блок управления системой прямого впрыска топлива J 248

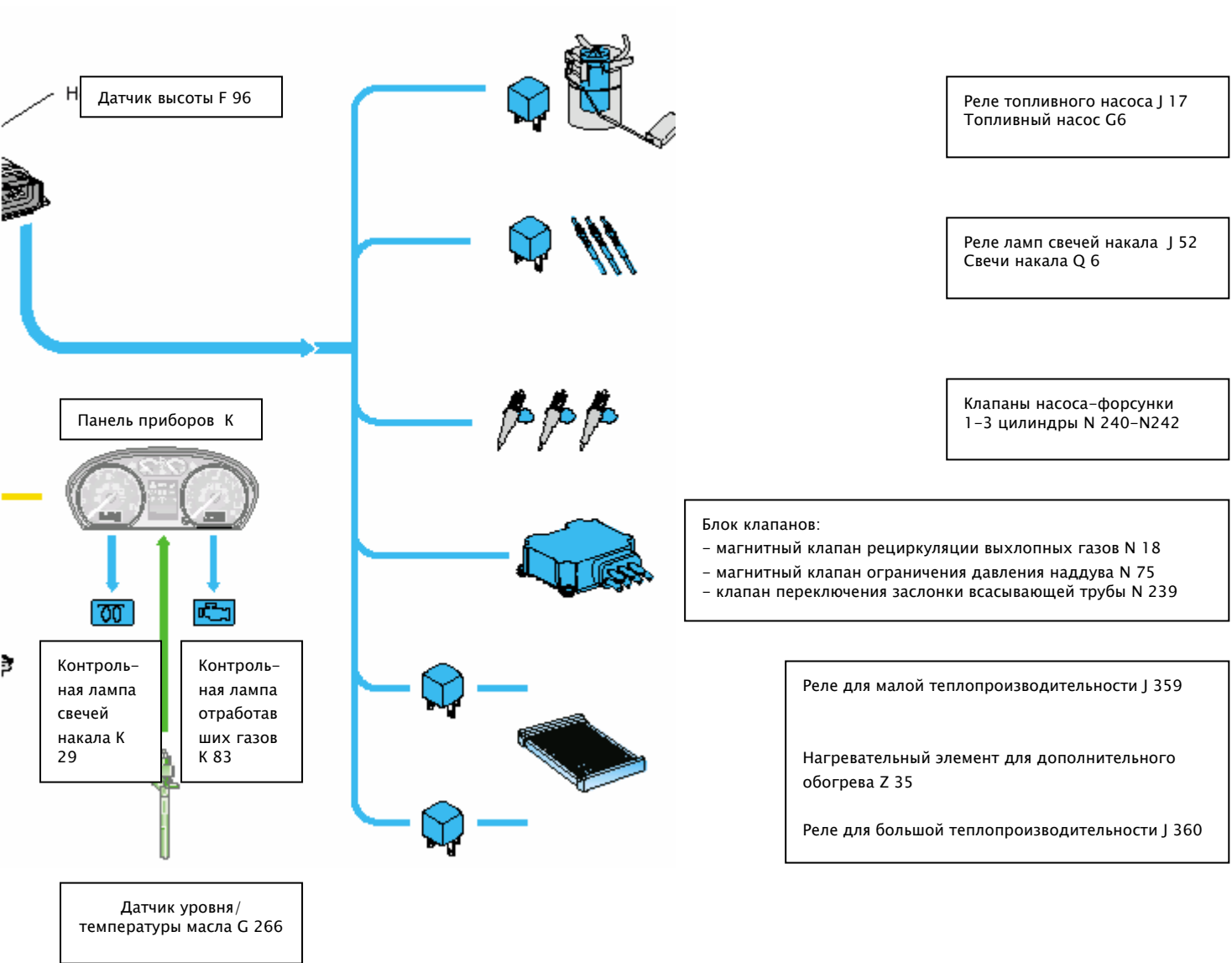
Расходомер воздуха G 70

Датчик температуры топлива G 81

Датчик числа оборотов вала G28

Управление двигателем





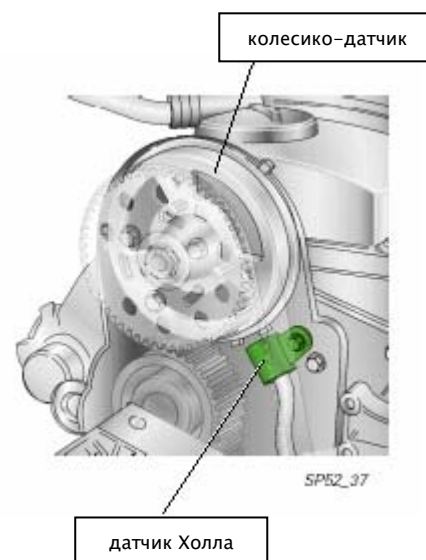
Датчик Холла G 40

Датчик Холла находится на защите зубчатого ремня под шестерней распределительного вала. Он считает зубья на колесике датчика, который закреплен на шестерне датчика.

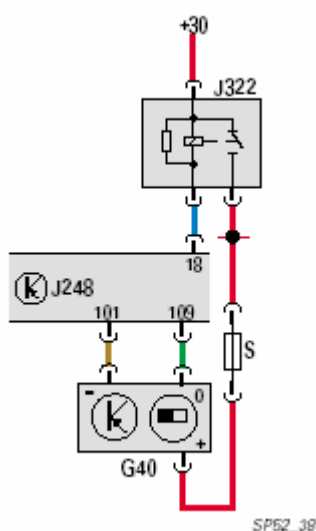
Необходимость сигнала

Сигнал от датчика Холла блок управления двигателем использует при старте двигателя для распознавания необходимого цилиндра.

Если сигнал не поступает, блок управления двигателем использует сигнал датчика числа оборотов двигателя G 28.



Электрическая схема



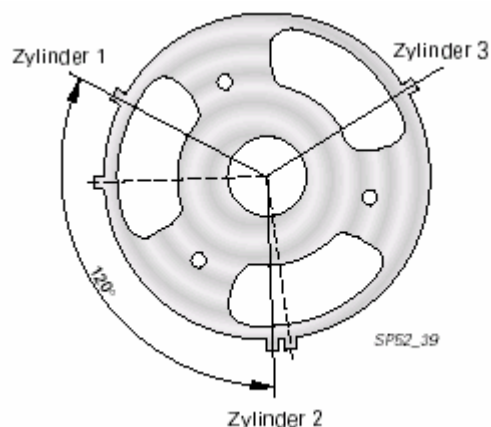
Детальную информацию о датчике Холла Вы найдете в брошюре для самообучения № 51.

Распознавание цилиндра при старте двигателя

При старте двигателя блок управления двигателем должен иметь информацию о том, какой из цилиндров находится в такте сжатия, для того чтобы открыть клапан соответствующего насоса-форсунки. Для этого он оценивает сигнал датчика Холла, который считает зубья на колесике-датчике распределительного вала и определяет, таким образом, позицию распределительного вала и положение соответствующих поршней.

Колесико-датчик распределительного вала

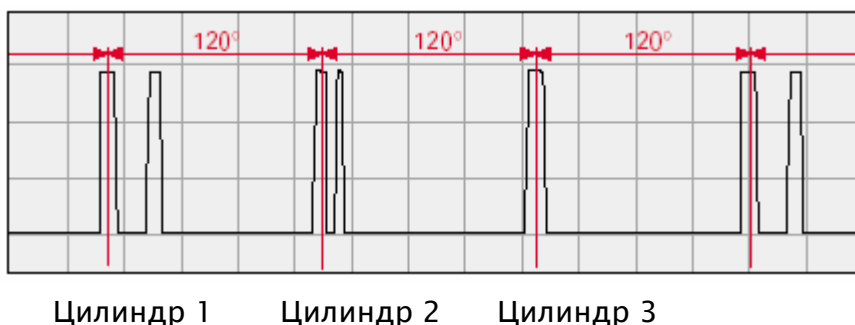
За один рабочий цикл распределительный вал делает поворот на 360° , поэтому на колесике зубья, соответствующие каждому из цилиндров, расположены на расстоянии 120° друг от друга.



Принцип работы колесика-датчика

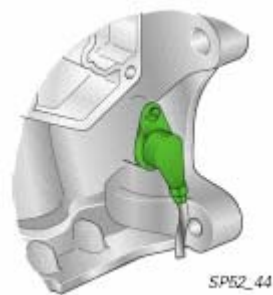
Каждый раз, когда один из зубьев колесика-датчика прокручивается мимо датчика Холла, возникает напряжение Холла, которое передается к блоку управления двигателем.

Исходя из различных интервалов между сигналами блок управления двигателем распознает цилиндр, и открывает клапан соответствующего насоса форсунки.



Датчик числа оборотов вала G 28

Датчик числа оборотов вала – это индуктивный датчик, он закреплен на блоке цилиндров.



Датчик числа оборотов вала

Датчик числа оборотов вала считает зубья (60 - 2 - 2 - 2 = 54) на колесике-датчике, которое закреплено на коленчатом валу.

Необходимость сигнала

По сигналу датчика числа оборотов вала, блок управления определяет число оборотов и точное положение

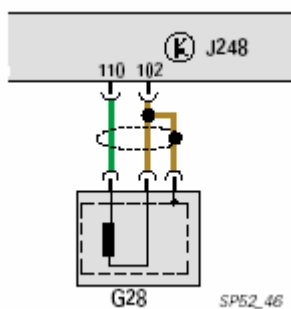
коленчатого вала. Исходя из этой информации, определяется время впрыскивания и количество впрыскиваемой жидкости.



Если сигнал не поступает

Если сигнал от датчика числа оборотов вала не поступает, двигатель отключается. После этого возможности запустить двигатель снова, нет.

Электрическая схема

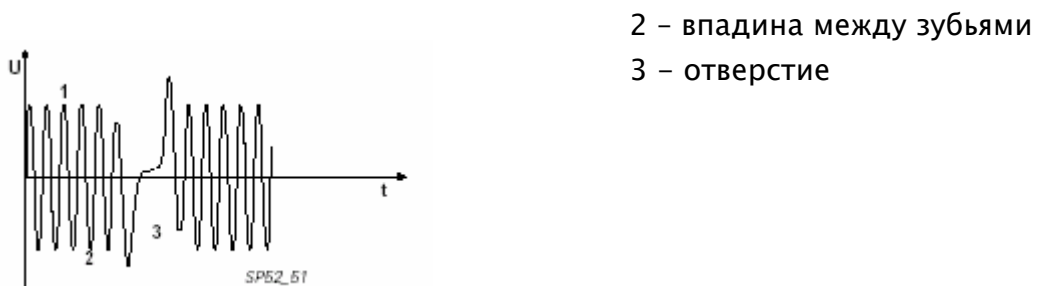


Быстрый запуск

Для того, чтобы сделать возможным быстрый запуск двигателя, блок управления двигателем оценивает сигналы датчика Холла и датчика числа оборотов вала.

С помощью сигнала от датчика Холла, который считывает информацию с колесика-датчика коленчатого вала, блок управления двигателем распознает необходимый цилиндр. Благодаря тому, что на колесике-датчике коленчатого вала расположено 3 отверстия, блок управления получает очередной сигнал уже через 1/3 оборота вала. Таким образом, блок управления определяет положение коленчатого вала и открывает соответствующий магнитный клапан для впрыскивания.

Сигнал датчика числа оборотов вала G 28

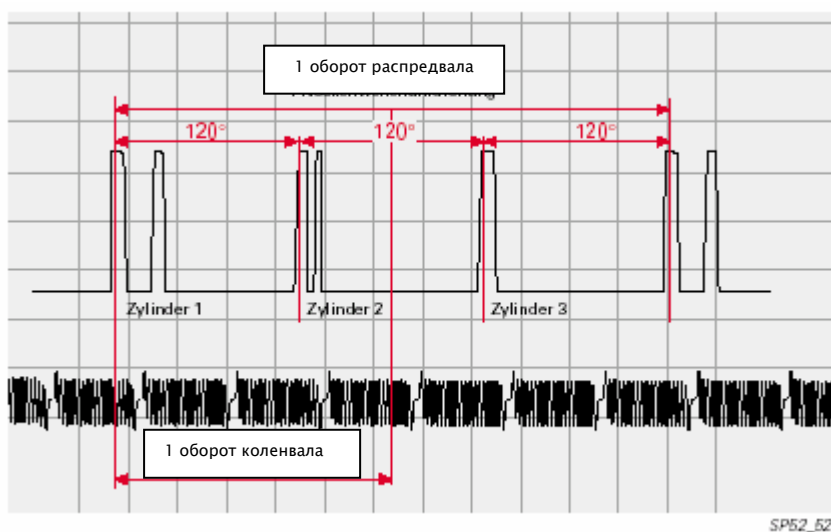


U – напряжение

t – время

1 – зубец

Сигналы датчика Холла и датчика числа оборотов вала G 28



Датчик положения педали газа G 79

Датчик положения педали газа является составляющей модуля акселератора. Модуль акселератора состоит из педали газа, датчиков и блока педали. Конструкция этого модуля идентична конструкции модуля акселератора ДВС с электроуправлением. В модуль акселератора входят следующие датчики:

- датчик положения педали газа G 79
- включатель холостого хода F 60
- включатель Kick-down F8

Датчик положения педали газа G 79

Датчик положения педали газа G 79 это своего рода потенциометр. С каждым изменением положения педали газа, соответственно изменяется величина сопротивления.

Включатель холостого хода F 60

Включатель Kick-down F8

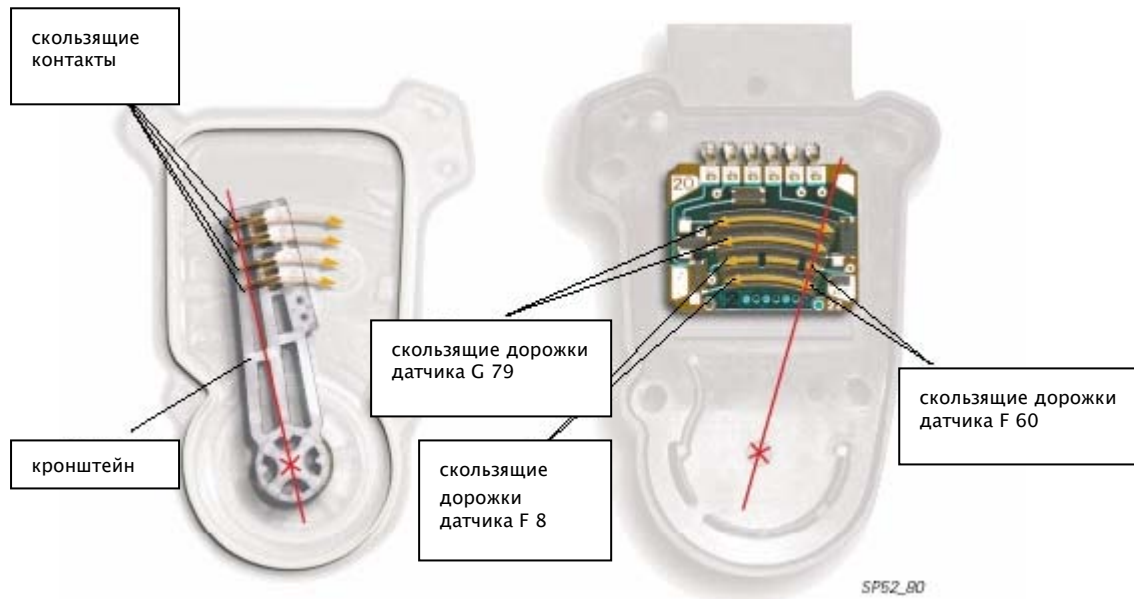
Если скользящий контакт попадает на соответствующую скользящую дорожку, сопротивление равно приблизительно 900 Ом (его можно измерить на контактах 5 и 6 датчика), включатель холостого хода или включатель Kick-down при

Необходимость сигнала

Датчик положения педали газа G 79 определяет положение педали газа и использует эту информацию для подсчета количества впрыскиваемого топлива. Включатель холостого хода F 60 информирует блок управления двигателем о том, что на педаль газа нет воздействия. Включатель Kick-down F8 используется в автомобилях с автоматической КПП.

этом замкнуты. Если скользящий контакт не попадает на скользящую дорожку, величина сопротивления бесконечна, а включатель разомкнут.

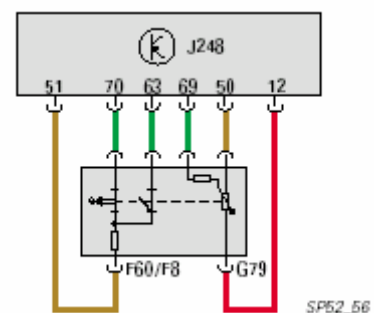




Если сигнал не поступает

Если сигнал не поступает, блок управления двигателем не распознает положение педали газа. Двигатель работает с увеличенным числом оборотов вала при холостом ходе, чтобы автомобиль мог доехать до ближайшей СТО.

Электрическая схема



Датчики состоят из скользящих дорожек и скользящих контактов. Скользящие контакты собраны на кронштейне, который закреплен на валу.

Следующие датчики описаны в программах для самообучения по двигателям TDI, поэтому здесь мы не будем останавливаться на них подробно.

Расходомер воздуха G 70

Расходомер воздуха определяет массу впускаемого воздуха. Он размещен во впускном коллекторе. При открытии и закрытии клапанов во впускном коллекторе возникает обратный поток впускаемой воздушной массы. Расходомер воздуха распознает количество воздушной массы в обратном потоке и учитывает это при передаче сигнала блоку управления двигателем. Таким образом обеспечивается очень точное измерение воздушной массы.

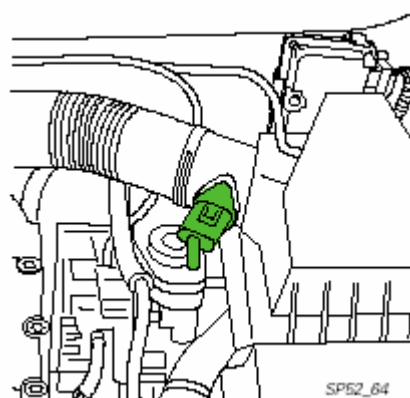
Необходимость сигнала

Замеренные величины используются блоком управления двигателем для определения количества впрыскиваемого топлива и количества топлива для рециркуляции.

подсчетов постоянным эквивалентом.

Если сигнал не поступает

Если сигнал от расходомера воздуха не поступает, блок управления пользуется для произведения



Датчик температуры охлаждающей жидкости G 62

Датчик температуры охлаждающей жидкости расположен на головке блока цилиндров. Он информирует блок управления двигателем о температуре охлаждающей жидкости.

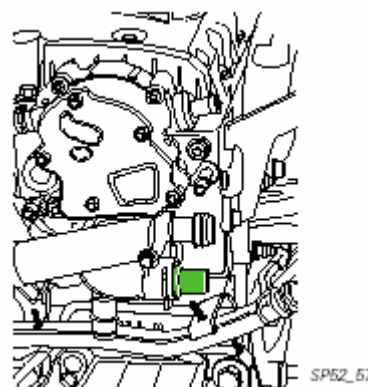
Необходимость сигнала

Блок управления двигателем использует информацию о температуре охлаждающей жидкости для корректировки количества впрыскиваемого топлива.

подсчетов информацию от датчика температуры топлива.

Если сигнал не поступает

Если сигнал от датчика температуры охлаждающей жидкости не поступает, блок управления двигателем использует для



Датчик высоты F 96

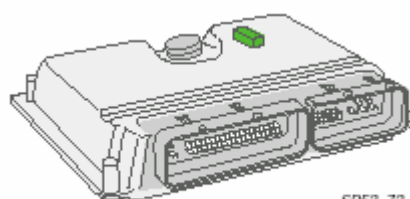
Датчик высоты находится в блоке управления двигателем.

Необходимость сигнала

Датчик высоты информирует блок управления двигателем о давлении внешней среды, которое в свою очередь зависит от высоты над уровнем моря. Сигнал от этого датчика служит для регулировки давления наддува в зависимости от высоты.

Если сигнал не поступает

Если при поездках в горы отсутствует сигнал, то в результате повышения нагрузки на двигатель может возникнуть дым черного цвета.

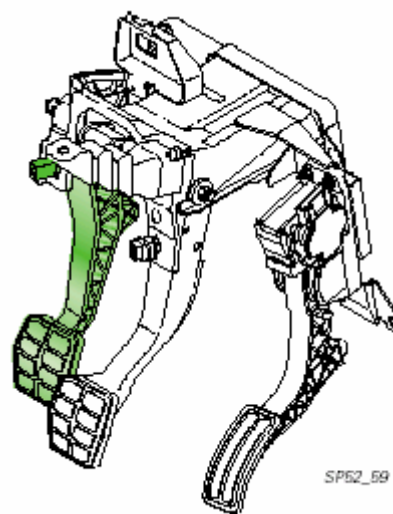


Выключатель педали сцепления F 36

Выключатель педали сцепления находится на педальном механизме.

Необходимость сигнала

С помощью этого сигнала блок управления определяет, включено сцепление или выключено. При нажатии на педаль сцепления, на некоторое время уменьшается количество впрыскиваемого топлива. Это обеспечивает более плавное переключение передач.



Если сигнал не поступает

Если не поступает сигнал от датчика педали сцепления, при переключении передач могут возникать рывки.

Выключатель сигнала торможения F выключатель педали тормоза F 47

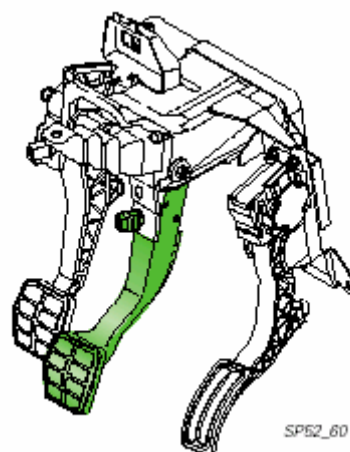
Выключатель сигнала торможения F
выключатель педали тормоза F 47
находятся на педальном механизме.

Необходимость сигнала

Оба датчика информируют блок
управления двигателем о нажатии на
педаль тормоза. Поскольку датчик
положения педали газа может быть
неисправен, подача топлива при
нажатой педали тормоза
прекращается с точки зрения
безопасности.

Если сигнал не поступает

Если сигнал от одного из датчиков не
поступает, блок управления
двигателем снижает количество
подаваемого топлива, мощность
двигателя падает.



Датчик температуры топлива G 81

Датчик температуры топлива имеет негативный коэффициент температуры (NTC = Negative Temperature Coefficient). Это означает, что сопротивление сенсора уменьшается при увеличении температуры топлива. Датчик находится в канале возврата топлива между механическим топливным насосом и радиатором топлива, он информирует блок управления двигателем о температуре топлива.

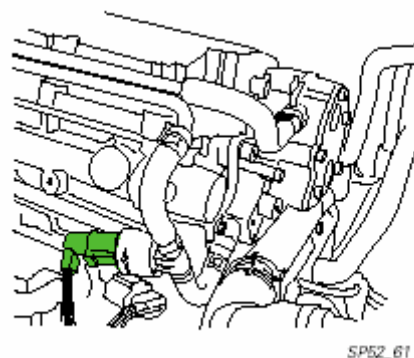
Необходимость сигнала

Датчик информирует блок управления
двигателем о температуре топлива, по
которой можно установить его
плотность. Эта информация
необходима для определения начала
впрыска и количества впрыскиваемого
топлива.

Если сигнал не поступает

Если сигнал не поступает, блок
управления двигателем использует
для проведения подсчетов
постоянный эквивалент. При
отсутствии сигнала начинает гореть

контрольная лампа отработавших
газов на панели приборов.



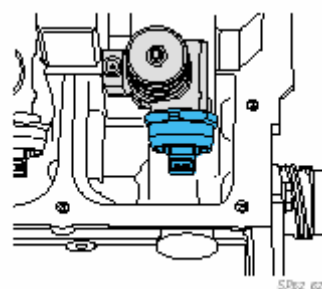
Клапаны насосов–форсунок N240 и N242

Клапаны насосов–форсунок закреплены с помощью накидных гаек на насосах–форсунках. Это магнитные клапаны, которые регулируется блоком управления двигателем. С помощью этих клапанов блок управления двигателем фиксирует начало подачи топлива и его количество.

Начало подачи топлива

Когда блок управления двигателем дает указание одному из клапанов открыться, катушка поднимает иглу магнитного клапана и закрывает таким образом путь от канала подачи топлива к отсеку высокого давления насоса–форсунки. Начинается подача топлива.

которого магнитный клапан остается закрытым. На протяжении этого времени в камеру сгорания подается топливо.



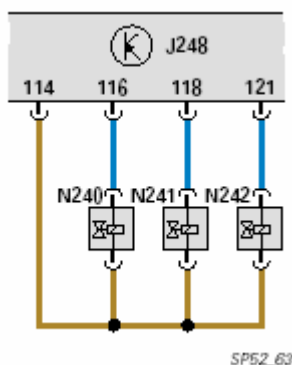
Количество впрыскиваемого топлива

Количество впрыскиваемого топлива зависит от времени, в течение

Если сигнал не поступает

Если один из клапанов насоса–форсунки неисправен, двигатель работает неровно, его мощность падает. Если клапан остается открытым, в насосе–форсунке не может возникнуть давление. Если клапан остается закрытым, отсек высокого давления насоса–форсунки больше не наполняется. В обоих случаях, топливо в цилиндр не поступает.

Электрическая схема



Магнитный клапан ограничения давления наддува N 75

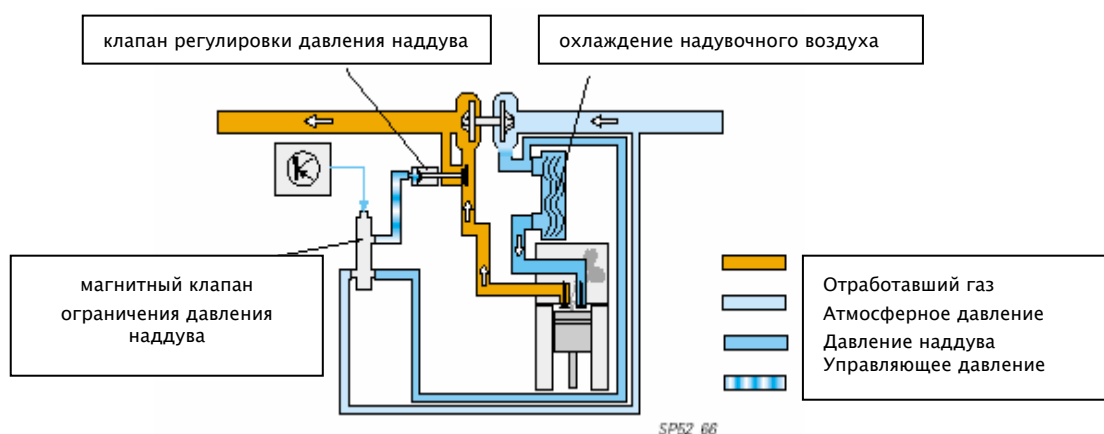
Электропневматический магнитный клапан ограничения давления наддува расположен вместе с клапанами N18 и N239 в специальном блоке. Он приводит в действие управляющее давление для включения клапана ограничения давления наддува.



Двигатель достигает максимального крутящего момента только, если турбонагнетатель зафиксирован.

Принцип работы

Работой магнитного клапана ограничения давления наддува управляет блок управления двигателем. Величина управляющего давления, с помощью которого приводится в действие клапан регулировки давления наддува, зависит от коэффициента заполнения сигнала. Таким образом регулируется ширина потока отработавшего газа, идущего на крыльчатку турбонагнетателя для приведения его в действие. Управляющее давление образуется из атмосферного давления и давления наддува.



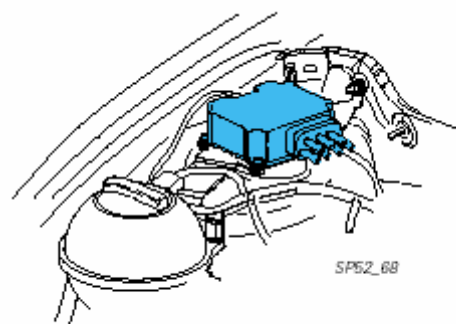
Если сигнал не поступает

Если магнитный клапан ограничения давления наддува неисправен, и от него не поступает сигнал, мощность двигателя падает.

Клапан системы рециркуляции отработавших газов N18

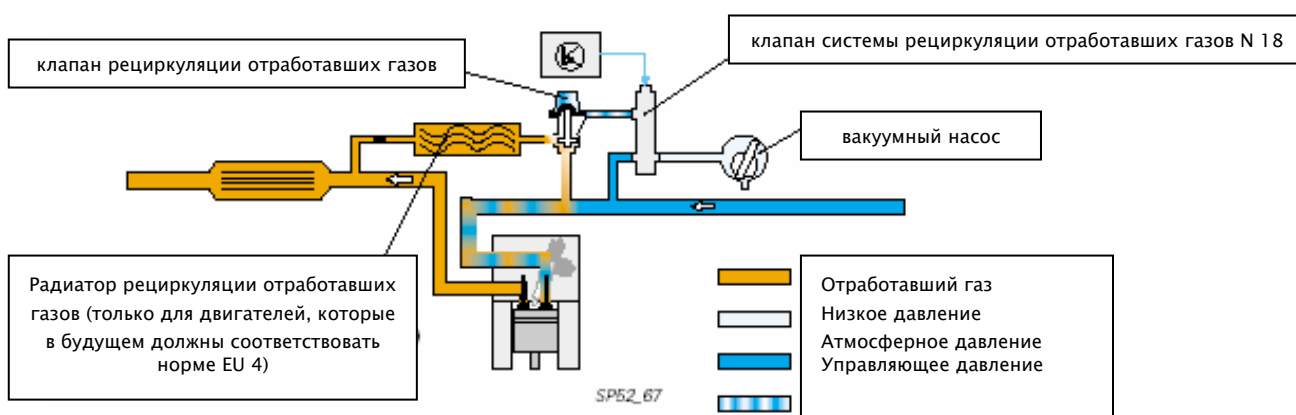
Электропневматический клапан рециркуляции отработавших газов расположен вместе с клапанами N75 и N239 в специальном блоке. Он приводит в действие управляющее давление для включения клапана рециркуляции отработавших газов. Рециркуляция выхлопных газов необходима для снижения количества вредных веществ в отработавших газах. При этом часть отработавшего газа примешивается к впускаемому воздуху. Таким образом уменьшается количество кислорода в камере сгорания и снижается температура сгорания. Снижение температуры

ведет к меньшему выбросу вредных веществ. При полной нагрузке отработавший газ не рециркулирует, поскольку для достижения высокой мощности необходимо наличие большого количества кислорода в камере сгорания.



Принцип работы

Рециркуляцией отработавших газов управляет блок управления двигателем через клапан рециркуляции отработавших газов. В зависимости от коэффициента заполнения сигнала определяется управляющее давление, которое воздействует на клапан. Таким образом регулируется количество рециркулируемого отработавшего газа.



Если клапан не работает

Если клапан не работает, не осуществляется рециркуляция отработавших газов. Это сигнализируется контрольной лампой отработавших газов на панели приборов.

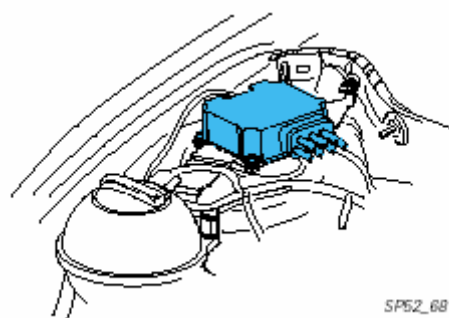
Клапан переключения заслонки всасывающей трубки N 239

Клапан переключения заслонки всасывающей трубки N 239 находится вместе с клапанами N18 и N75 в специальном блоке. Он включает пониженное давление для управления заслонкой всасывающей трубки.

Заслонка всасывающей трубки прекращает поток воздуха, когда двигатель выключается. Таким образом, меньшее количество воздуха сжимается, двигатель выключается более мягко.

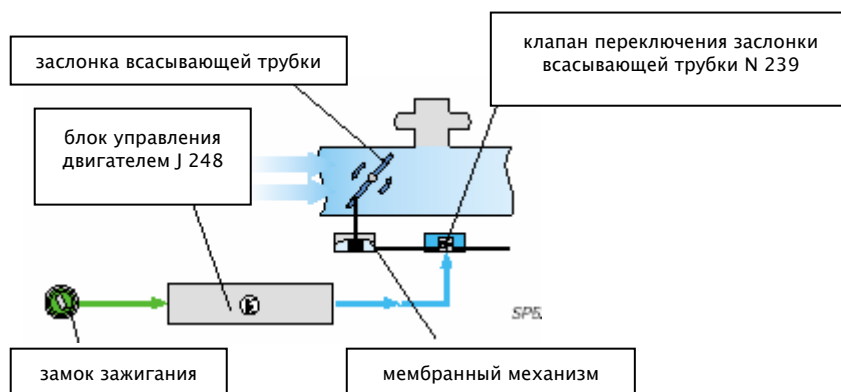


В дизельных двигателях заслонка всасывающей трубки имеет огромное значение, поскольку давление сжатия всасываемого воздуха очень велико. Заслонка снижает рывки при выключении двигателя.



Принцип работы

При выключении двигателя блок управления двигателем отправляет сигнал на клапан переключения заслонки всасывающей трубки. Клапан подает сниженное давление на мембранный механизм, который опускает заслонку.



Контрольная лампа времени предпускового разогрева K29

Контрольная лампа времени предпускового разогрева находится на панели приборов и выполняет следующие функции:

- сигнализирует разогрев двигателя перед стартом – контрольная лампа горит
- показывает неполадку – контрольная лампа мигает (при работающем двигателе)

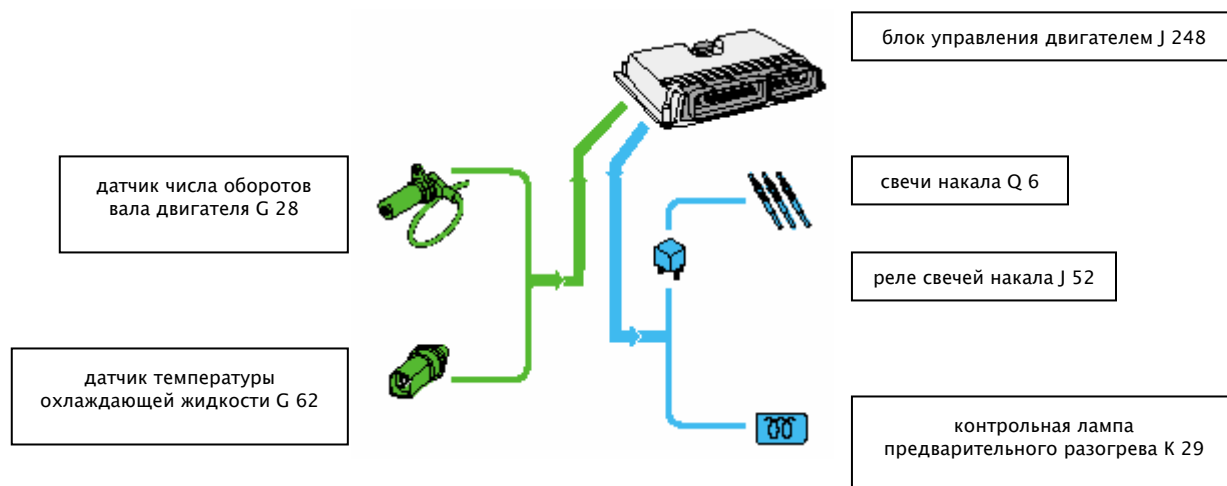
Если лампа не работает

Контрольная лампа не горит и не мигает. В памяти ошибок фиксируется запись.

Система предварительного разогрева

Система предварительного разогрева снимает нагрузку на двигатель при низких температурах. Эта система запускается блоком управления двигателем, если температура охлаждающей жидкости ниже $+9\text{ }^{\circ}\text{C}$. В этих условиях блок управления двигателем включает рабочий ток для свечей накала.

Рисунок ниже показывает, сигналы от каких датчиков используются системой предварительного разогрева, и какие элементы приводятся в действие.



Разогрев осуществляется в два этапа.

Предварительный разогрев

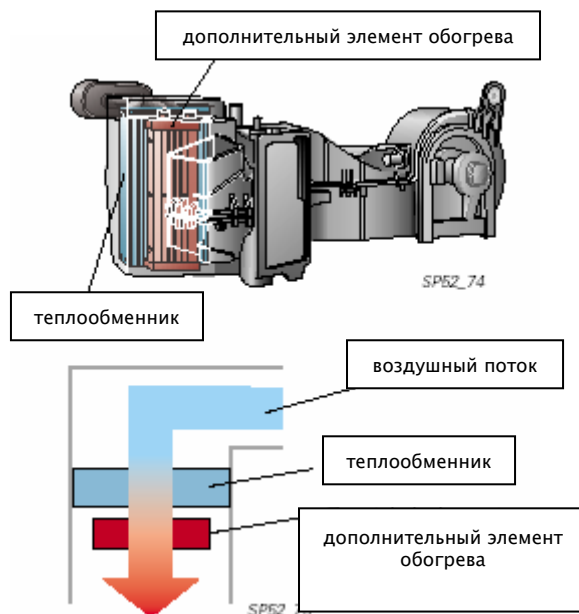
При температуре охлаждающей жидкости меньше $+9\text{ }^{\circ}\text{C}$ после включения зажигания начинают работать свечи накала. Горит контрольная лампа предварительного разогрева K 29. Когда двигатель достаточно разогрелся, контрольная лампа гаснет, двигатель заводится.

Сопровождение

После запуска двигателя идет повторное прокаливание, независимо от того, проводился ли предварительный разогрев. Таким образом, снижаются шумы при сгорании, улучшается качество холостого хода и снижается выброс углеводорода. Этот процесс называется сопровождением, он продолжается максимум 3 минуты и прерывается, когда количество вращений вала двигателя достигает 2500 об/мин.

Дополнительный обогрев

В связи с тем, что двигатели TDI имеют высокий коэффициент полезного действия, они выделяют мало теплоты. Поэтому при некоторых обстоятельствах не хватает теплопроизводительности для обогрева, и в некоторых странах в систему обогрева встраивают дополнительный элемент. Он расположен на пути воздушного потока за теплообменником.



Дополнительный элемент обогрева состоит из контактных алюминиевых пластин и 15 феррокерамических терморезисторов. Он нагревает идущий мимо воздушный поток и обеспечивает, таким образом, быстрый обогрев салона.

Позисторы в холодном состоянии имеют наибольшую проводимость, поскольку обладают позитивным коэффициентом температуры (PTC = Positive Temperature Coefficient). Они нагреваются проходящим мимо воздушным потоком, с увеличением температуры растет сопротивление

что, в свою очередь приводит к уменьшению потока воздуха.

