

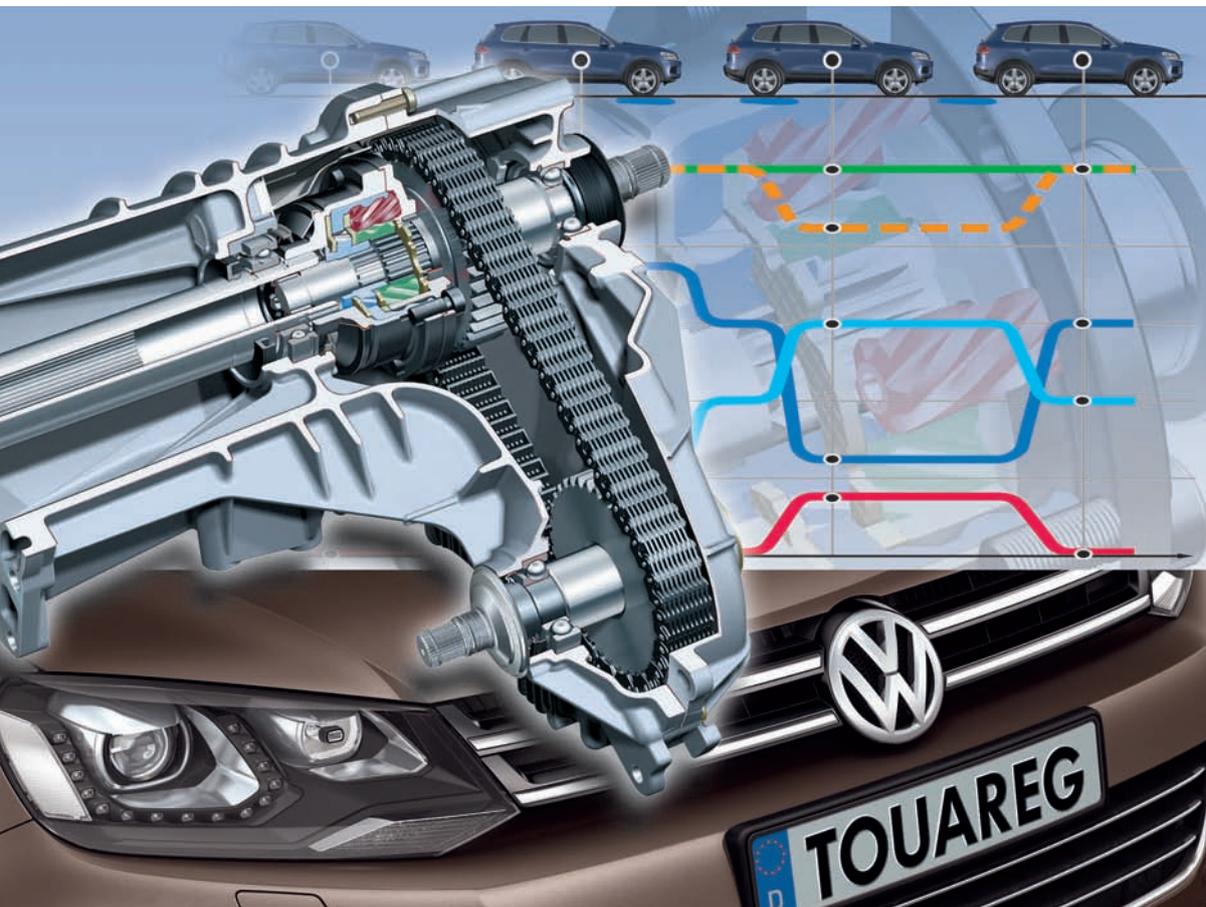


Программа самообучения 469

Touareg 2011

Ходовая часть и система полного привода

Устройство и работа



Новый Touareg 2011 — это полностью новая разработка. Он объединяет спортивные качества легкового автомобиля и повышенную проходимость внедорожника. Тем самым он является внедорожником высшего класса, ещё лучше объединяющим в себе требования к движению как по дорогам, так и по бездорожью.

Ходовая часть была оптимизирована не только с целью достижения высоких ходовых качеств, но и ради облегчения деталей. Общее уменьшение массы на 47 кг существенно влияет на экономию топлива и снижение выбросов CO₂.



S469_001

**Программа самообучения содержит информацию об устройстве и принципе действия последних разработок!
Программа самообучения не актуализируется.**

Для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту необходимо использовать соответствующую сервисную литературу.



**Внимание
Примечание**



Введение	4
Передняя и задняя подвески	8
Пневмоподвеска	10
Тормозная система	22
Рулевое управление	34
Электрические компоненты на а/м с гибридным приводом	39
Колёса и шины	41
Система контроля давления в шинах	42
Раздаточная коробка	44
Контрольные вопросы	56





Ходовая часть автомобиля Touareg 2011

Настройка ходовой части автомобиля Touareg 2011 обеспечивает ему отличные внедорожные качества, одновременно гарантируя прекрасную мягкость хода на обычных дорогах. Ходовая часть объединяет, тем самым, следующие качества:

- очень хорошая амортизация неровностей дороги и эффективное гашение колебаний кузова,
- минимальная тенденция к боковым кренам,
- высокая маневренность,
- высокая курсовая устойчивость,
- очень хорошая проходимость вне дорог.

- рулевое колесо с отделкой кожей или деревом, серийная комплектация с многофункциональными клавишами

- ABS/ESP MK25 A-XT
Conti Teves

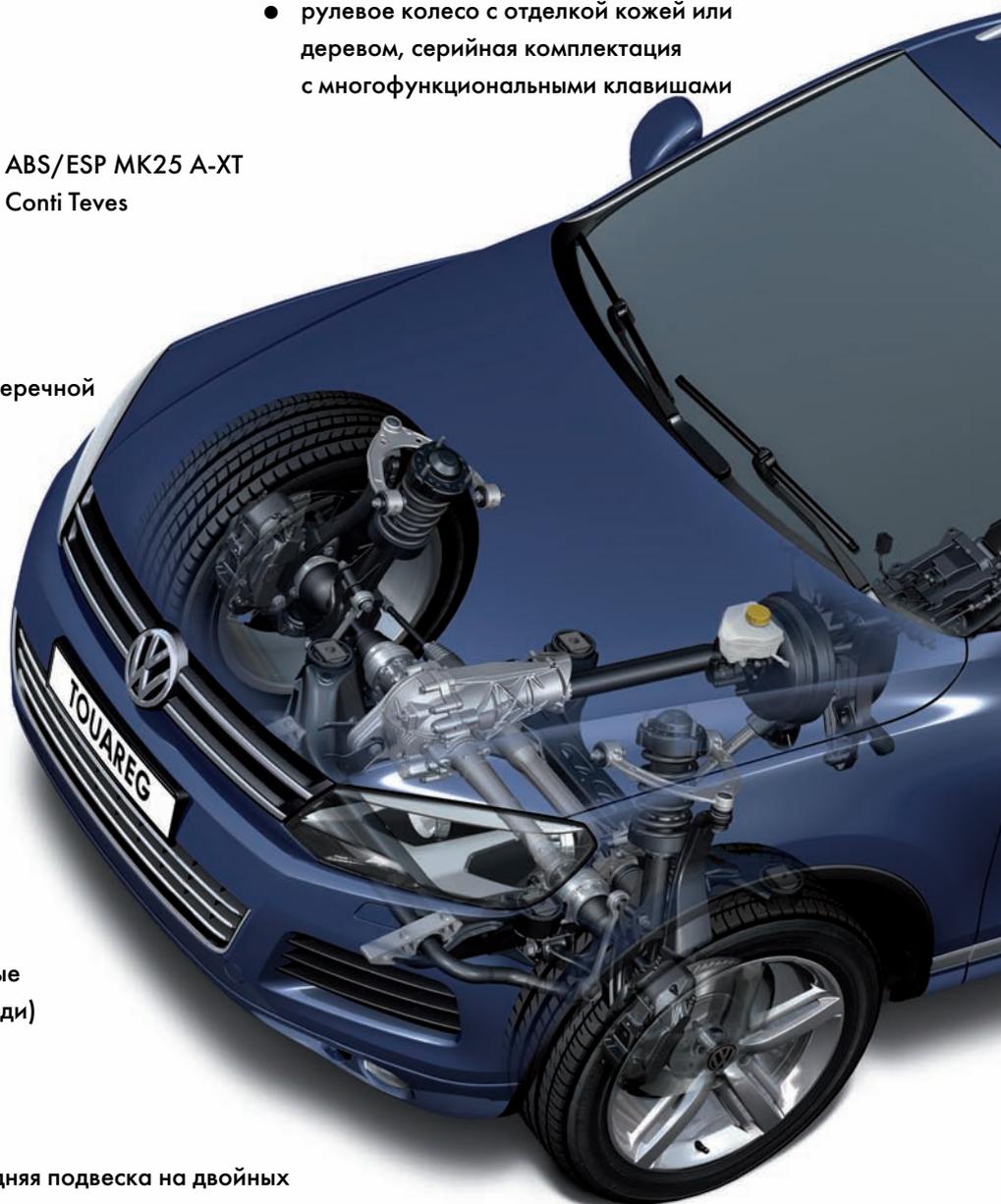
- передний и задний стабилизаторы поперечной устойчивости

- независимая подвеска

- система контроля давления в шинах, опция

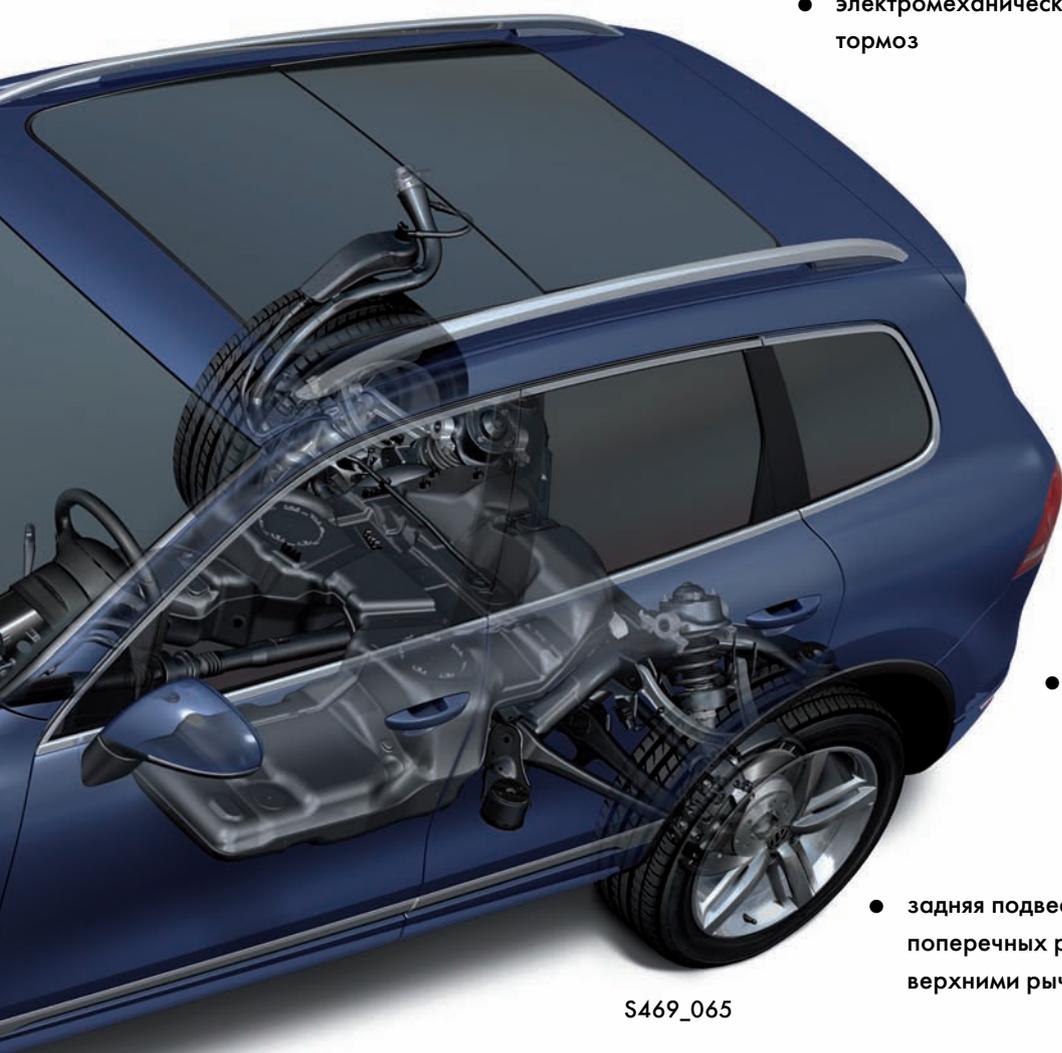
- вентилируемые дисковые тормоза (спереди и сзади)

- передняя подвеска на двойных поперечных рычагах



Следующие характеристики ходовой части вносят существенный вклад в снижение расхода топлива и выбросов CO₂:

- уменьшение массы узлов ходовой части на 47 кг,
- шины, оптимизированные по сопротивлению качению,
- регулируемые насосы гидроусилителя рулевого управления.



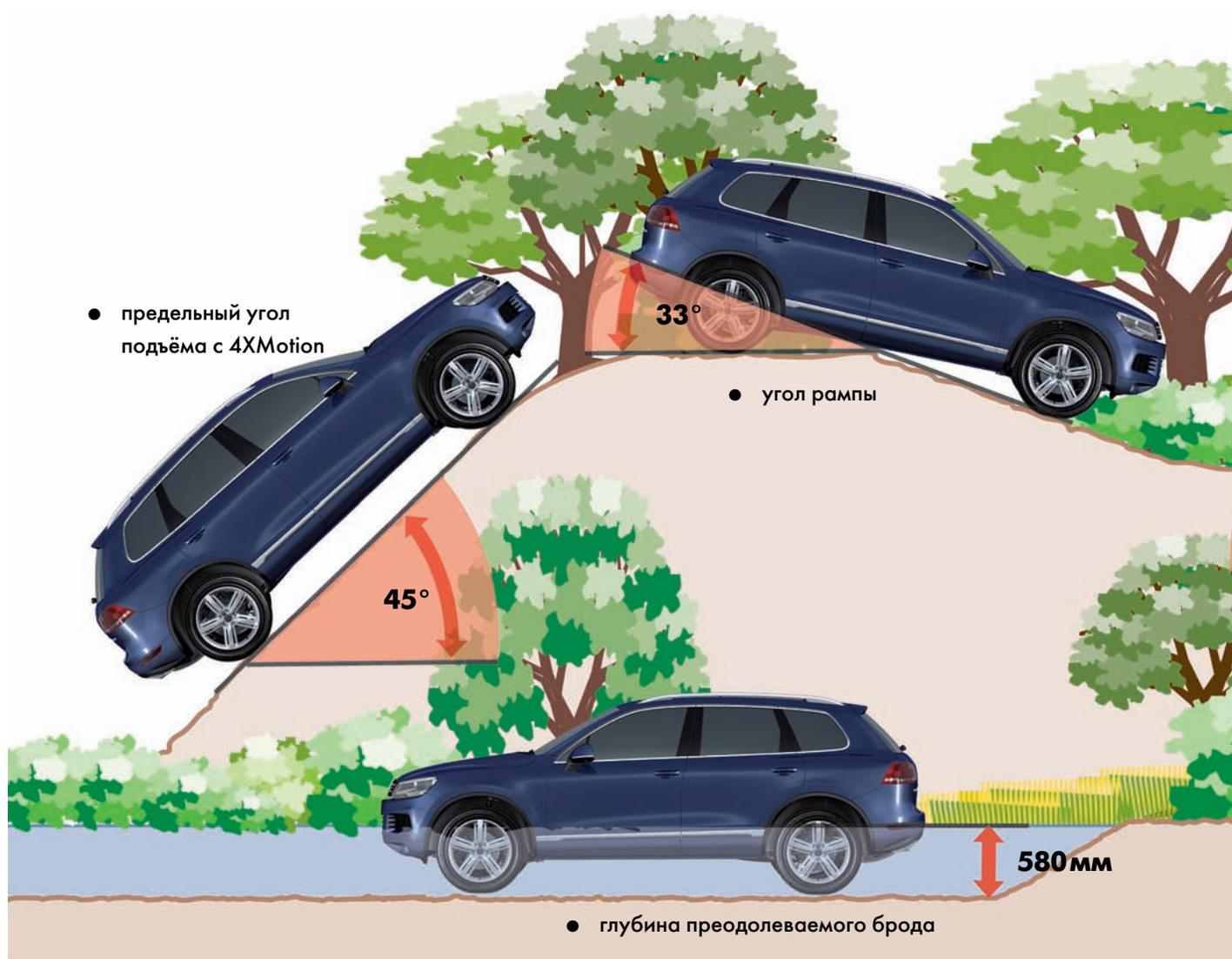
S469_065

- электромеханический стояночный тормоз
- 4XOTION с возможностью блокировки межколёсного и межосевых дифференциалов, опция
- 4MOTION с раздаточной коробкой
- задняя подвеска на двойных поперечных рычагах с разделёнными верхними рычагами
- система удержания а/м на месте с функциями HILL HOLD и AUTO HOLD
- пневмоподвеска с замкнутым воздушным контуром и регулируемой жёсткостью, опция



Концепция полного привода

Тоуагег имеет необходимые технические качества для очень хорошей проходимости. Короткие свесы, дорожный просвет до 300 мм, глубина преодолеваемого брода до 580 мм, предельный угол подъёма 100% (45°) с системой 4XМOTION, поперечный уклон до 35°, угол рампы и стойкость к диагональному вывешиванию делают возможным движение в том числе и в условиях экстремального бездорожья.





Характеристики для а/м с пружинной подвеской:

- глубина преодолеваемого брода = 500 мм
- дорожный просвет = 222 мм
- со спортивной подвеской = 187 мм
- угол рампы = 22°



Предельный угол подъёма для а/м с раздаточной коробкой составляет 31° (4MOTION).



Характеристики, указанные в иллюстрациях, относятся к а/м с пневмоподвеской.



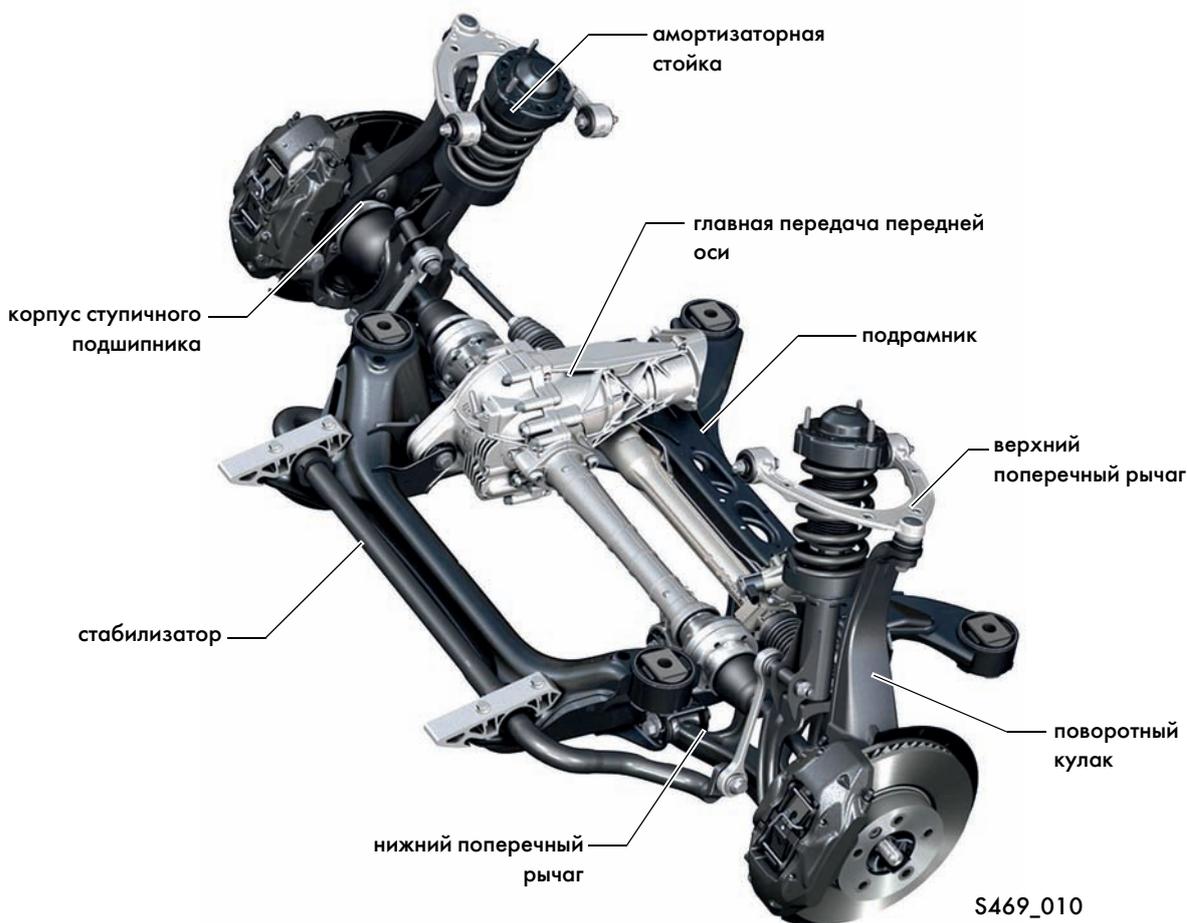
Передняя и задняя подвеска

Передняя подвеска

Передняя подвеска в Touareg представляет собой подвеску с двойными поперечными рычагами. Эта проверенная и хорошо зарекомендовавшая себя схема обеспечивает большие ходы подвески и хорошую стойкость к диагональному вывешиванию при движении по бездорожью. За счёт использования алюминия и отказа от верхнего кронштейна крепления поперечного рычага массу подвески удалось снизить на 27 кг по сравнению с предшествующей моделью.

Подрамник, соединённый с кузовом через виброизолирующие опоры используется для установки главной передачи передней подвески и рулевого механизма.

С двигателям V8 и с гибридным силовым агрегатом устанавливаются алюминиевые поворотный кулак и нижний поперечный рычаг.



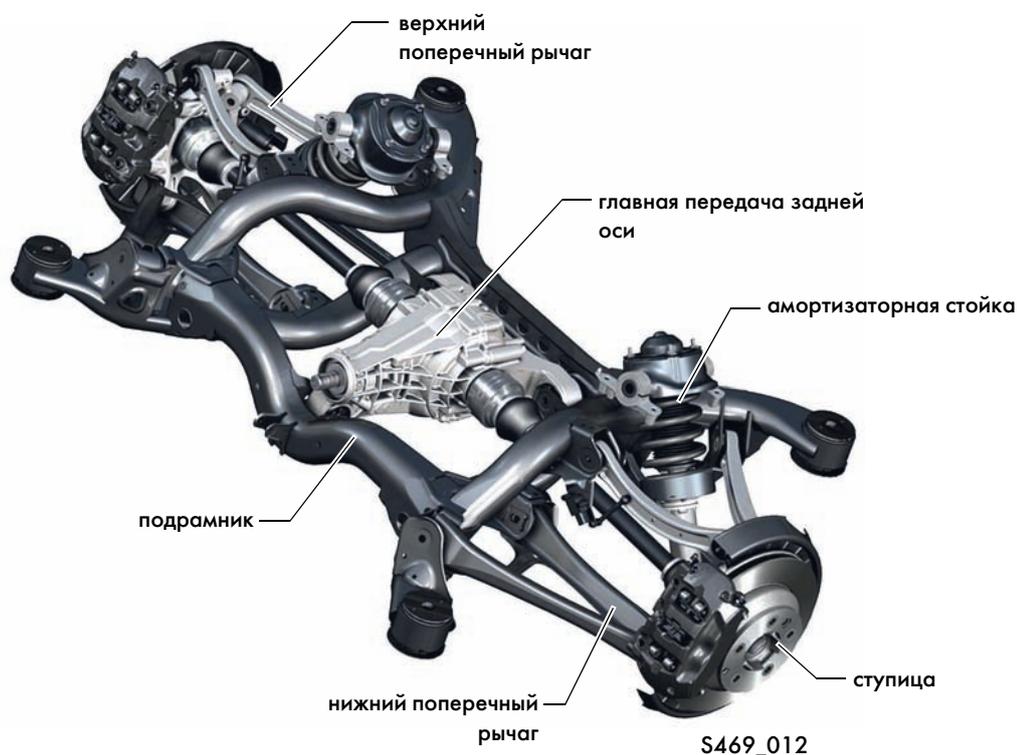
Задняя подвеска

Задняя подвеска в а/м Touareg также выполнена по схеме с двойными поперечными рычагами. При этом нижний поперечный рычаг и поперечная тяга изготавливаются стальными штампованными, а верхние поперечные рычаги — алюминиевыми. Поперечина амортизаторных стоек выполнена как часть кузова. Подрамник задней оси выполнен в виде трубчатой рамы и виброизолирован. К подрамнику крепятся следующие компоненты:

- верхние и нижние поперечные рычаги,
- поперечная тяга,
- главная передача задней оси.

Уменьшение массы на 20 кг по сравнению с предшествующей моделью было достигнуто благодаря следующим техническим решениям:

- литая ступица облегчённой конструкции из алюминия,
- оптимизированные по массе стальные нижний поперечный рычаг и поперечная тяга,
- оптимизированные по массе ступица колеса и колёсные болты,
- оптимизированные по массе амортизаторные стойки.

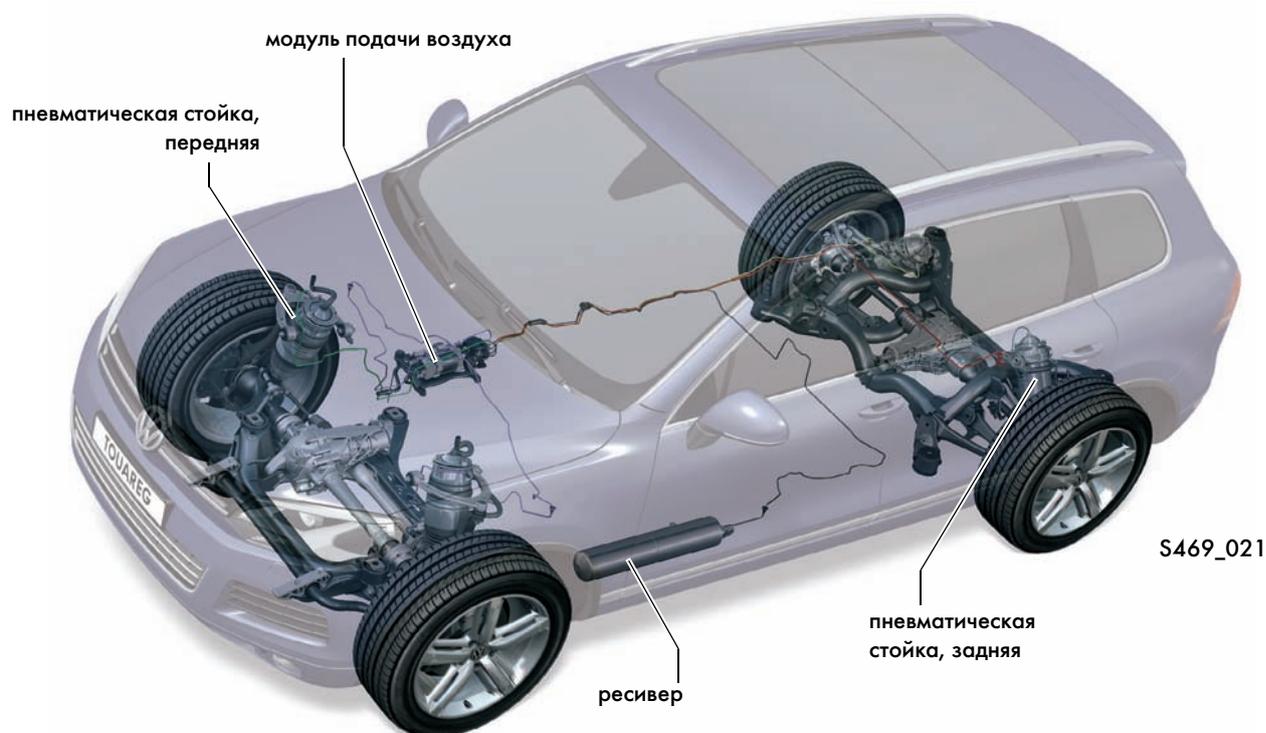


Пневматическая подвеска

Компоненты

В Touareg 2011 пневмоподвеска впервые выполняется по замкнутой схеме. Замкнутая пневмосистема обладает, по сравнению с открытой, следующими преимуществами:

- уменьшение необходимого запаса воздуха в пневмосистеме;
- при регулировании обмен воздухом происходит только между пневмобаллонами и ресивером;
- существенно меньший перепад давлений при регулировании;
- использование небольшого компрессора с меньшей массой, меньшей шумностью и меньшим потреблением тока.



Другие конструктивные особенности системы:

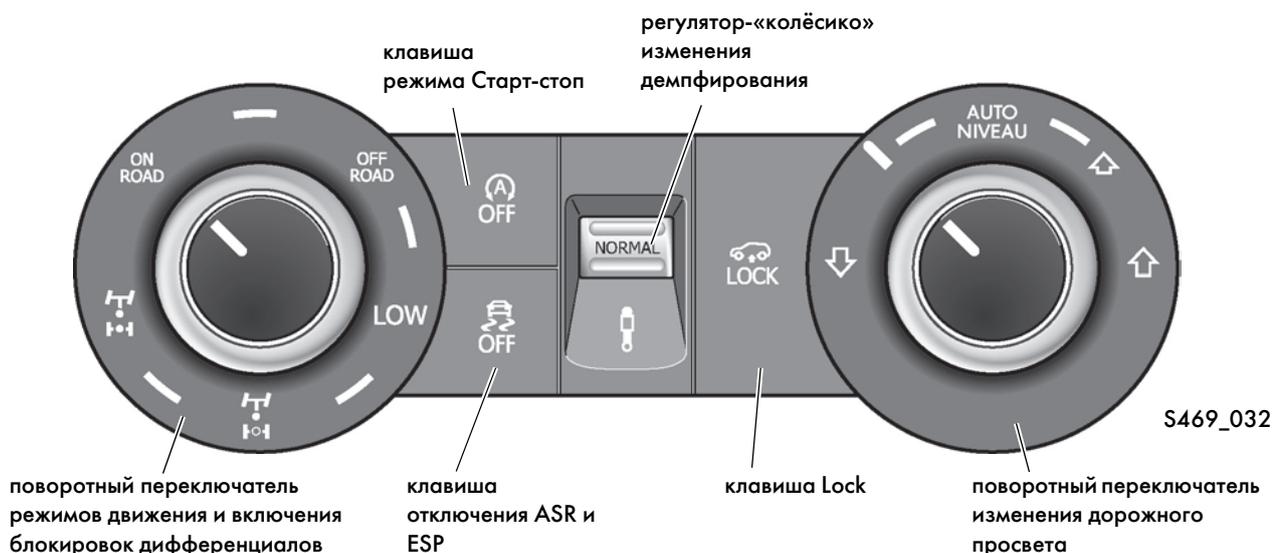
- внутренние клапаны регулирования демпфирования (клапаны CDC);
- 4 датчика уровня кузова (датчики уровня);
- 2 датчика ускорения кузова спереди, доступ из моторного отсека;
- 1 датчик ускорения кузова сзади, встроен в блок управления;
- клавиши опускания задней части кузова в багажном отсеке справа;
- объём воздуха в амортизационной стойке примерно 2,5 литра;
- штуцер подключения шланга для накачки шин отсутствует;
- датчики ускорения колёс больше не устанавливаются; их функции берут на себя датчики уровня;
- только один ресивер ёмкостью 6,2 литра (ресивер в багажном отсеке больше не устанавливается).

Органы управления

Переключатель подвески

Переключатель подвески установлен в центральной консоли, за рычагом селектора. С помощью правого поворотного переключателя устанавливается дорожный просвет (уровень кузова), регулятор-«колёсико» в центре изменяет жёсткость подвески.

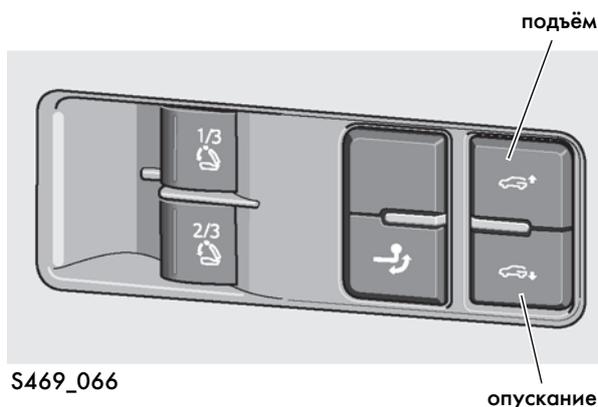
Кнопка Lock ограничивает максимальную скорость движения 70 км/ч при включённом внедорожном режиме. Этим предотвращается опускание кузова автомобиля.



Панель управления для опускания края багажного отсека

На а/м Touareg с пневмоподвеской в багажном отсеке устанавливается панель управления, позволяющая опустить/поднять заднюю часть кузова для облегчения погрузки багажа. Эта функция работает только когда двери автомобиля закрыты, чтобы исключить возможность защемления каких-либо предметов под открытыми дверями при опускании кузова.

Опускание края багажного отсека в режиме погрузки багажа может составлять до 120 мм. Поднимание кузова возможно всегда только до уровня, установленного на регуляторе дорожного просвета.



Пневматическая подвеска

Изменение дорожного просвета

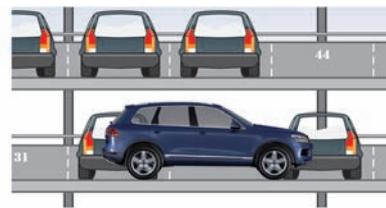
Пневмоподвеска позволяет изменять дорожный просвет (положение кузова), выбирая более подходящий к той или иной дорожной ситуации.

Изменение дорожного просвета выполняется с помощью переключателя подвески (правый поворотный регулятор). Дорожный просвет можно изменять в пределах от 172 мм до 300 мм. Уменьшение дорожного просвета повышает курсовую устойчивость автомобиля и уменьшает аэродинамическое сопротивление. При достижении определённой граничной скорости соответствующее изменение дорожного просвета происходит автоматически.



Положение для загрузки багажа

В положении для загрузки багажа (скорость ниже 5 км/ч) дорожный просвет составляет 147 мм.



S469_023

Положение для высокоскоростного движения

В положении для высокоскоростного движения (больше 140 км/ч) дорожный просвет составляет 172 мм. Начиная со скорости 190 км/ч дорожный просвет уменьшается ещё на 10 мм.



S469_025

Дорожное положение

В положении для обычных дорог (скорость ниже 100 км/ч) дорожный просвет составляет 197 мм.



S469_027

Внедорожное положение

Во внедорожном положении (скорость ниже 40 км/ч) дорожный просвет составляет 247 мм.



S469_029

Положение X'tra («экстра»)

В положении X'tra (скорость не выше 25 км/ч) дорожный просвет составляет до 300 мм.



S469_031

Столбиковый индикатор дорожного просвета



столбиковый индикатор

S469_090

Установленный уровень дорожного просвета отображается на центральном дисплее в комбинации приборов с помощью столбикового индикатора.

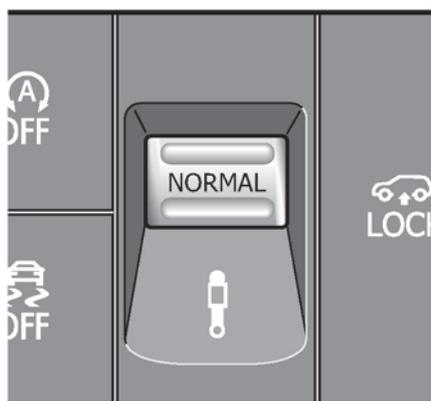
При изменении уровня дорожного просвета столбиковый индикатор мигает до тех пор, пока подвеска не придёт в положение выбранного дорожного просвета.



Показанные иллюстрации дисплея соответствуют системе Infotainment с выбранным немецким языком и приведены только для примера. Текстовые сообщения в дисплее в комбинации приборов на языке страны эксплуатации можно посмотреть в соответствующем руководстве по эксплуатации.

Регулирование амортизаторов (жёсткости подвески)

Возможность регулирования амортизаторов в а/м Touareg повышает комфортность поездки во всех дорожных ситуациях.



S469_034

С помощью поворотного переключателя можно выбрать один из трёх вариантов жёсткости подвески:

- Normal - сбалансированная настройка для повседневной езды,
- Sport - спортивная настройка для спортивного стиля езды,
- Comfort - настройка, ориентированная на комфорт и мягкость хода, для использования на плохих дорогах или во время дальних поездок.



При спортивном характере вождения, например, при быстром проезде поворотов, подвеска автоматически переключается в режим «Sport» независимо от выбранной настройки. Положение переключателя жёсткости подвески при этом не изменяется. При настройке жёсткости подвески «Sport» и настройке дорожного просвета для обычных дорог опускание кузова в положение для высокоскоростного движения происходит начиная со 125 км/ч.

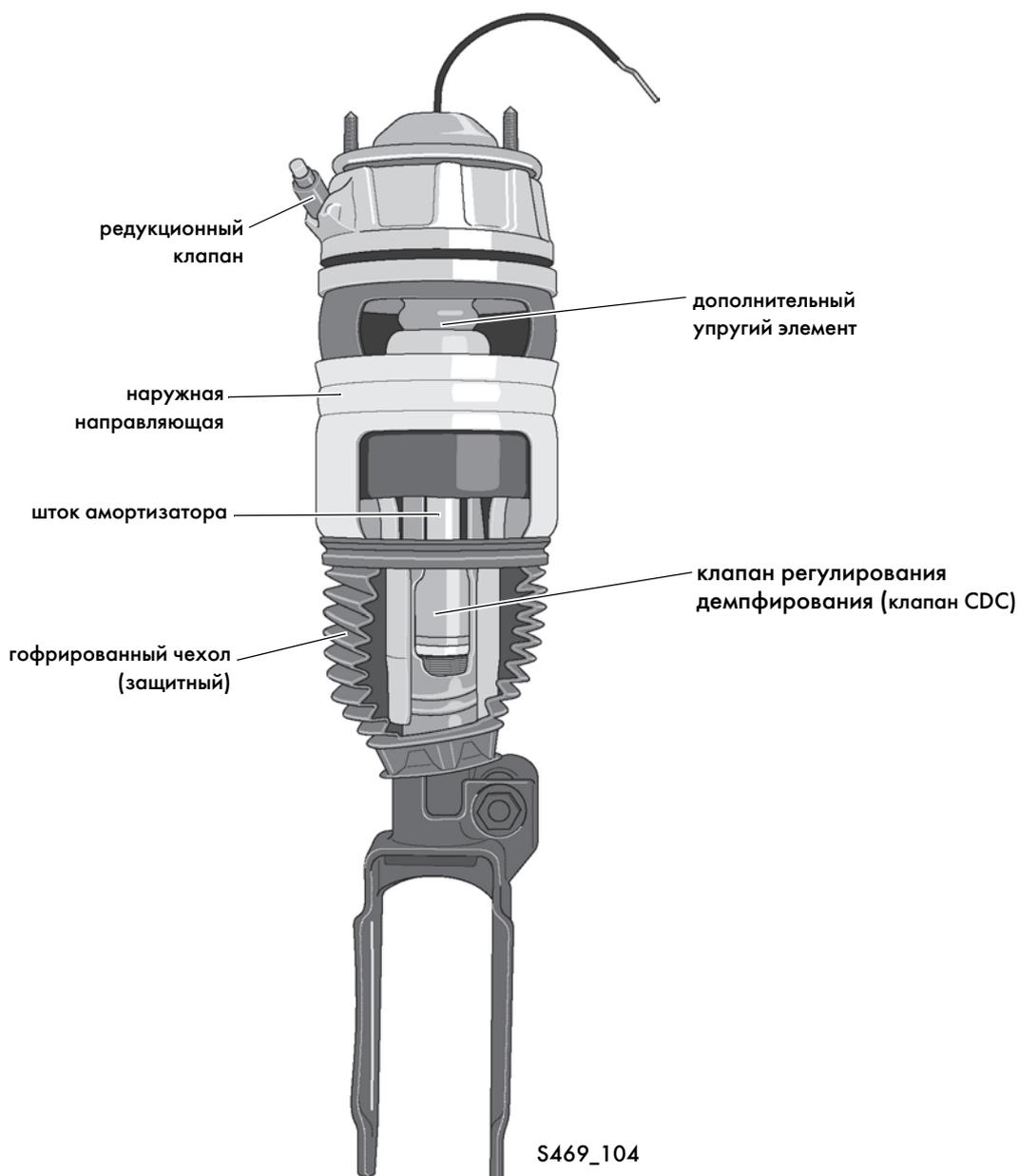
Пневматическая подвеска

Пневматические стойки

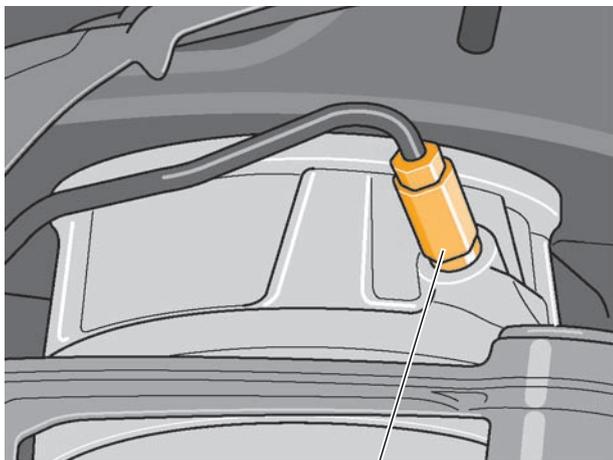
И в передней, и в задней подвеске используются пневматические элементы с внешней направляющей, висящим поршнем и электронной регулировкой демпфирования.

Конструктивные особенности этих пневматических стоек:

- амортизаторы с электрической регулировкой и внутренними клапанами,
- обратный принцип действия по току:
 - при нулевом токе (0 мА) амортизаторы имеют наибольшую жёсткость (функция Fail-Safe),
 - при максимальном токе (1800 мА) амортизаторы имеют наименьшую жёсткость;
- клапаны поддержания остаточного давления заменены редукционными клапанами.



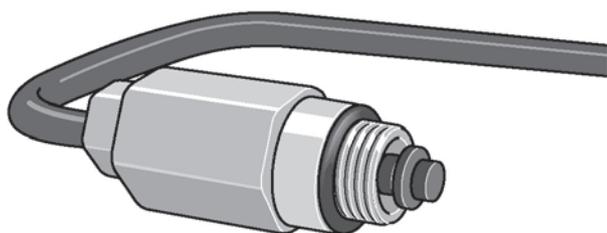
Редукционный клапан



S469_112

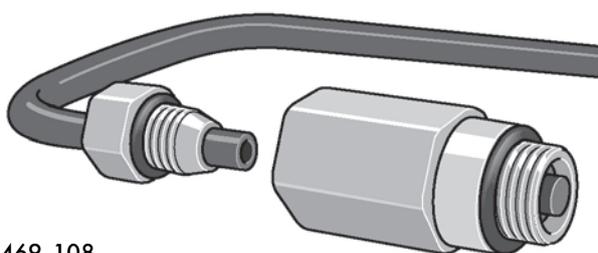
редукционный
клапан

Редукционный клапан заменил клапан поддержания остаточного давления. Преимущество: при неподсоединённой магистрали пневмоэлемент всегда закрыт, а при подсоединённой магистрали пневмоэлемент всегда открыт.



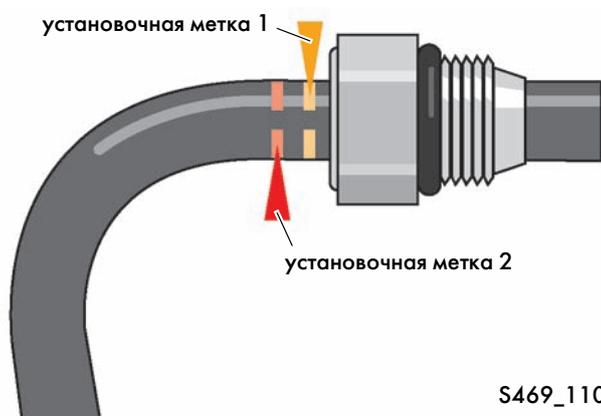
S469_106

открытый редукционный клапан при подсоединённой магистрали



S469_108

закрытый редукционный клапан при неподсоединённой магистрали



S469_110



На пневматической магистрали нанесены две установочные метки. При установке магистрали обязательно учитывать указания в ELSA.

Пневматическая подвеска

Управление демпфированием (управление жёсткостью подвески)

Система управления демпфированием через четыре датчика высоты кузова и три датчика ускорения кузова регистрирует движения кузова автомобиля и, тем самым, состояние дороги.

Характеристика каждого из амортизаторов устанавливается в соответствии с рассчитанной потребностью в демпфировании. При этом амортизаторы работают как гасящие компоненты при сжатии и при отбое подвески.

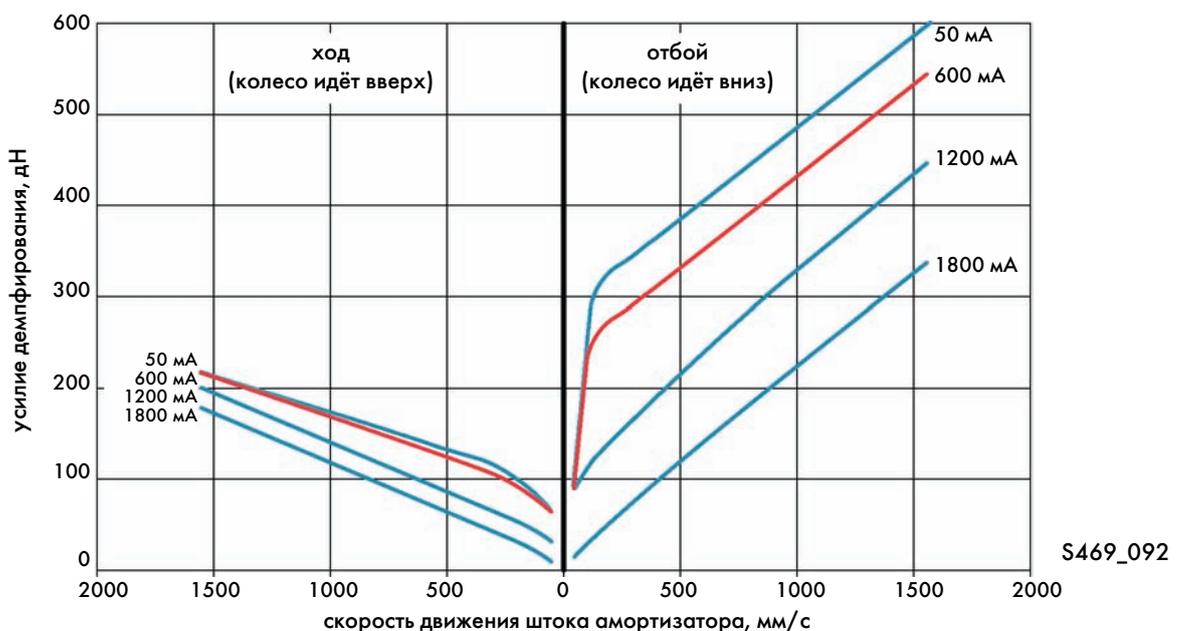
Для постоянного управления жёсткостью подвески используются амортизаторы, характеристики которых могут изменяться в зависимости от подаваемого электрического сигнала. Эти амортизаторы встроены в пневматические стойки.

Жёсткость амортизатора регулируется установленным в нём клапаном пропорционального управления (внутренним клапаном CDC) в соответствии с заложенной в памяти системы управления характеристикой.

Это позволяет в течение нескольких миллисекунд привести жёсткость амортизатора в соответствие с дорожной ситуацией.

При этом в основе схемы регулирования жёсткости амортизаторов лежит так называемый принцип «Skyhook». Изменение жёсткости амортизатора осуществляется в зависимости от вертикального ускорения колёс и кузова автомобиля. В идеале регулирование осуществляется таким образом, как если бы кузов автомобиля был подвешен над дорогой «на спущенном с неба крюке» (от англ. Skyhook, sky — небо, hook — крюк), практически без каких-либо вертикальных колебаний. Это обеспечивает максимальную комфортность движения.

Характеристики усилия демпфирования для передней оси



По сравнению с предшествующей моделью логика управления изменена на обратную. Самая низкая жёсткость амортизатора реализуется при самом большом управляющем токе (макс. 1800 мА). Увеличение жёсткости реализуется уменьшением управляющего тока. При нулевом токе (0 мА) амортизаторы имеют наибольшую жёсткость (функция Fail-Safe).

Клапан регулирования демпфирования

Двухтрубный газонаполненный амортизатор с электронной системой непрерывного регулирования жёсткости (CDC) позволяет в широком диапазоне регулировать свою демпфирующую характеристику с помощью встроенного в него электрически управляемого клапана. Изменение пропускаемого через катушку клапана электрического тока позволяет в пределах миллисекунд изменить поток масла, проходящий через CDC-клапан, и, тем самым, привести жёсткость амортизатора в соответствие с требующейся в данных условиях.

Ток масла через клапан CDC при сжатии и отбое амортизатора происходит одним и тем же образом. Это обеспечивается обратной функцией клапанов поршня и донного клапана.

Для вычисления необходимого значения демпфирования требуются сигналы четырёх датчиков высоты кузова и датчиков ускорения кузова.

Быстрое распознавание хода сжатия и отбоя и переключение между ними позволяет устанавливать именно то усилие демпфирования, которое требуется в данной ситуации.

Различные характеристики для каждой конкретной ситуации сохранены в блоке управления системы регулирования дорожного просвета.



В определённых динамических ситуациях (например, при наличии продольных и/или поперечных ускорений) регулирование дорожного просвета временно отключается и жёсткость амортизаторов увеличивается.

Пневматическая подвеска

Модуль подачи воздуха

Модуль подачи воздуха (LVA) представляет собой компактный агрегат, установленный на днище автомобиля справа спереди.

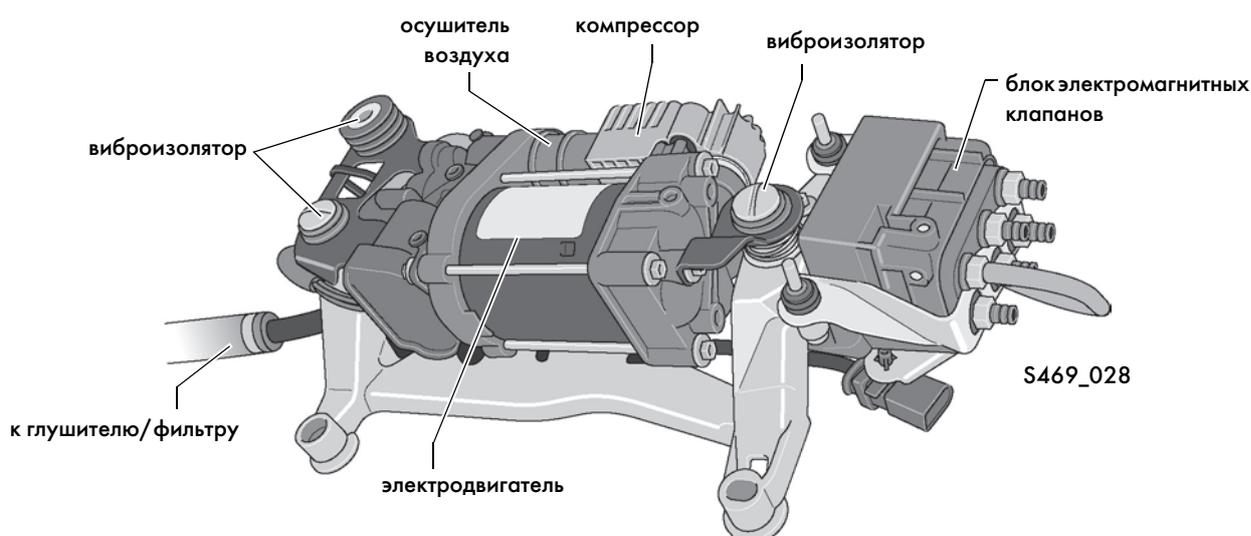
От загрязнений его закрывает пластмассовая крышка с вентиляционными отверстиями. Забор воздуха для компрессора происходит в моторном отсеке через воздушный фильтр. Воздух засасывается через глушитель/фильтр и очищается. Выпуск воздуха происходит через отдельную магистраль.

Модуль подачи воздуха включает в себя:

- компрессорный блок с электродвигателем, компрессором и осушителем воздуха, глушитель с воздушным фильтром, пневматический выпускной клапан с ограничителем максимального давления (регулятор давления),
- блок электромагнитных клапанов с управляющими клапанами для каждого из пневматических элементов и электромагнитным выпускным клапаном.

Ресивер подключён непосредственно к компрессору через обратный клапан.

Так как подача воздуха в Touareg 2011 построена по замкнутой схеме (GLV) и, тем самым, воздух перекачивается только из ресивера в пневматические элементы (при увеличении дорожного просвета) и обратно (при его уменьшении), то в среднем преодолеваемая разница давлений оказывается меньше, чем при открытой системе подачи воздуха, и для неё достаточно более компактного, лёгкого и менее шумного компрессора. Однако в большинстве вариантов регулирования требуется работа компрессора.



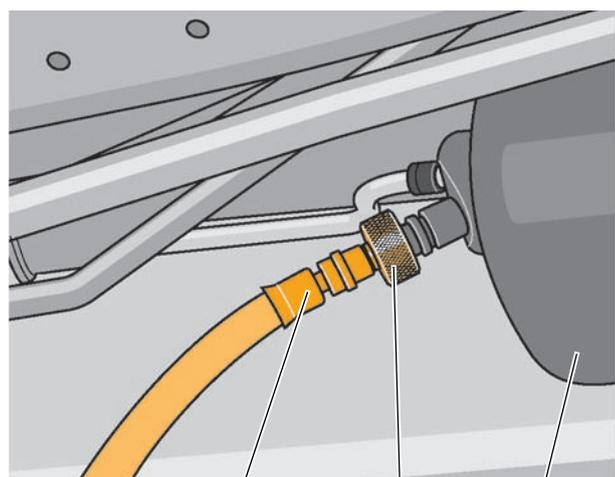
Ресивер

Ресивер служит для создания запаса давления, обеспечивающего более быстрое изменение дорожного просвета. При уменьшении дорожного просвета ресивер служит накопителем энергии, предотвращая выброс сжатого воздуха в окружающее пространство. Воздух в ресивер подкачивается при снижении давления в системе вследствие негерметичности или снижения температуры. Если при повышении температуры давление воздуха превысит определённое значение, то воздух стравливается в окружающее пространство. Ёмкость ресивера составляет 6,2 литра.

После ремонта или замены деталей системы (пневмоподвески) в условиях сервиса наполнение ресивера азотом осуществляется через специально для этого предусмотренный штуцер на ресивере.



Наполнение ресивера



S469_128

набор для наполнения
азотом пневматических
стоек
(VAS 6629)

адаптер
(T10157)

ресивер

Наполнение ресивера осуществляется с помощью тестера VAS 5051B. Для этого имеются две возможности:

- наполнение азотом,
- наполнение воздухом с помощью компрессора.

При наполнении с помощью компрессора двигатель внутреннего сгорания автомобиля должен работать прим. 45 минут.

При наполнении азотом необходимо подсоединить к ресиверу специальные приспособления VAS 6629 и T10157, как показано на иллюстрации.

Пневматическая подвеска

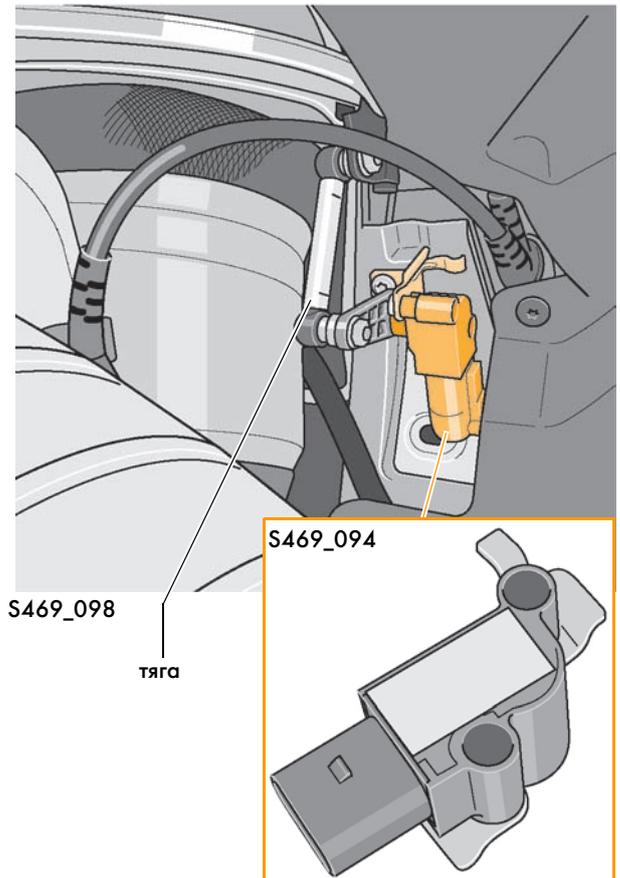
Датчики

Датчики дорожного просвета G76, G77, G78, G289

Четыре датчика дорожного просвета являются так называемыми датчиками угла поворота и одинаковы между собой. Перемещение кузова преобразуется во вращательное движение частей датчика с помощью рычажного механизма. Использованный в датчиках чувствительный элемент угла поворота работает по индукционному принципу. Датчик передаёт для системы регулирования дорожного просвета ШИМ-сигнал, скважность которого пропорциональна измеряемому углу поворота.

Кроме того, эти датчики выполняют также функции датчиков ускорения колёс. На основании сигнала угла (пути) блок управления системы регулирования дорожного просвета рассчитывает направление и скорость, с которой амортизаторная стойка перемещается по отношению к кузову.

Датчик дорожного просвета (на стойке передней подвески)

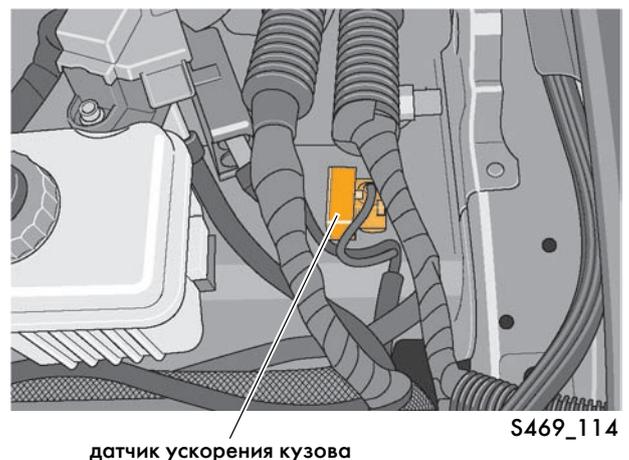


Датчики ускорения кузова G341, G342, G343

Датчики ускорения кузова измеряют вертикальное ускорение кузова и передают соответствующие сигналы в блок управления системы регулирования дорожного просвета.

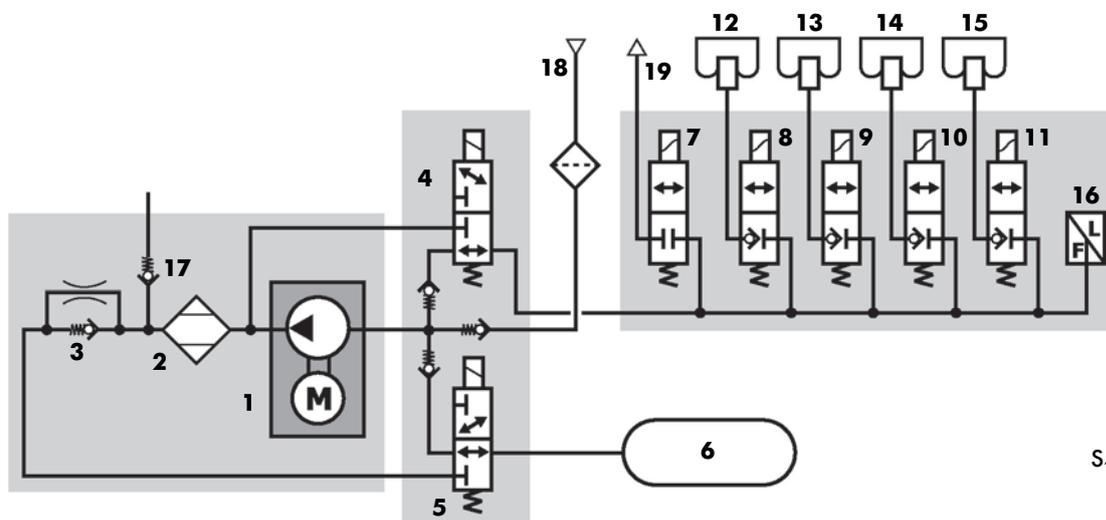


Дополнительную информацию по этим датчикам см. в программе самообучения SSP 275 «Phaeton — пневматическая подвеска с регулируемой жёсткостью».



Компоненты пневматической подвески

Схема пневматической системы



S469_004

Обозначения

- | | |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1 - компрессор V66 | 10 - клапан передней левой амортизаторной стойки N148 |
| 2 - осушитель воздуха | 11 - клапан передней правой амортизаторной стойки N149 |
| 3 - дроссель с обратным клапаном | 12 - задняя левая амортизационная стойка |
| 4 - переключающий клапан | 13 - задняя правая амортизационная стойка |
| 5 - переключающий клапан | 14 - передняя левая амортизационная стойка |
| 6 - ресивер | 15 - передняя правая амортизационная стойка |
| 7 - клапан сброса давления | 16 - датчик давления |
| 8 - клапан задней левой амортизаторной стойки N150 | 17 - редукционный клапан |
| 9 - клапан задней правой амортизаторной стойки N151 | 18 - впуск |
| | 19 - магистраль сброса давления |

Режим установки на подъёмник

В автомобилях с системой регулирования дорожного просвета при замене колеса или при поднимании автомобиля на подъёмнике для отключения регулирования дорожного просвета нужно включить режим работы подвески для установки на подъёмник. В противном случае при вывешивании колеса (колёс) система будет пытаться отрегулировать его положение относительно кузова.

Включение

- автомобиль стоит;
- зажигание включено;
- стояночный тормоз включён;
- нажать клавишу Lock и удерживать её нажатой дольше 5 секунд.

Выключение

- автомобиль движется со скоростью больше 5 км/ч или
- нажать клавишу Lock и удерживать её нажатой дольше 5 секунд.

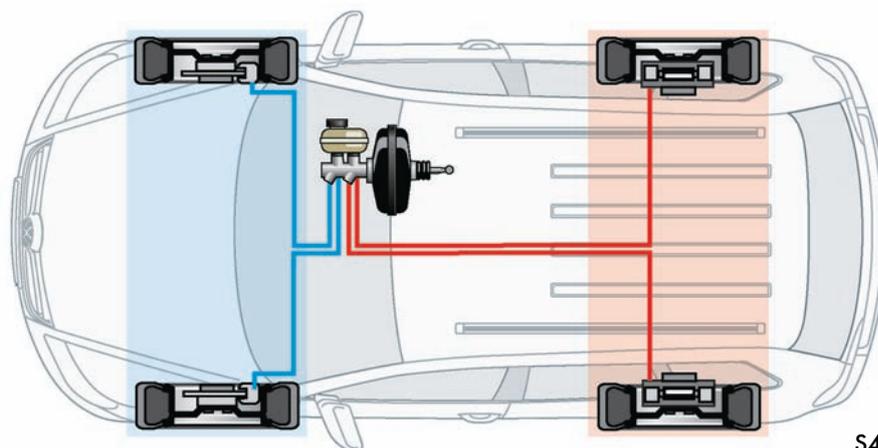


При включении режима установки на подъёмник установленный дорожный просвет (положение колёс) сохраняется, на дисплей в комбинации приборов выводится соответствующее сообщение.

Тормозная система

Компоненты

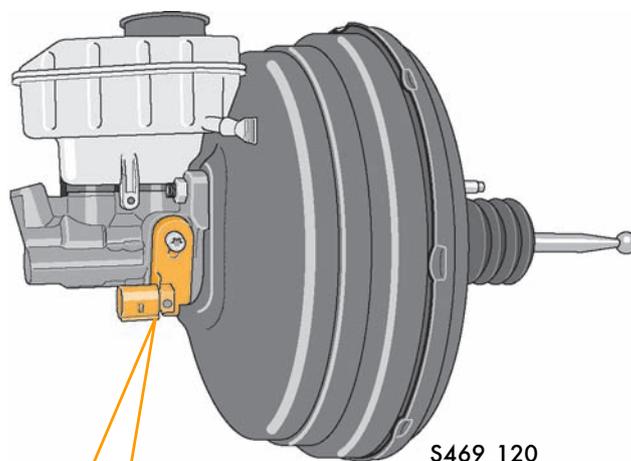
В а/м Touareg 2011 устанавливается двухконтурная тормозная система, при этом в один контур объединены тормоза передних, а в другой — задних колёс.



S469_116

Усилитель тормозов

В а/м Touareg устанавливается сдвоенный усилитель тормозов 9"/10".

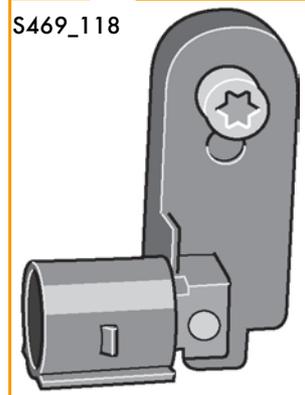


S469_120

Выключатель стоп-сигналов

Выключатель стоп-сигналов работает по принципу Холла и установлен на главном тормозном цилиндре.

Поскольку в выключателе стоп-сигналов нет двух независимых друг от друга датчиков Холла, в качестве дублирующего сигнала используется сигнал датчика давления в блоке управления ESP.



S469_118

Передние тормоза



S469_018

В передних тормозах Touareg используются цельнолитые алюминиевые суппорты Brembo и вентилируемые тормозные диски.



Двигатель	Поршень	Размер тормозного диска
V6-FSI и TDI	стальной поворотный кулак с 4-поршневым тормозным суппортом	330 x 32 мм
V8- и гибридный привод	алюминиевый поворотный кулак с 6-поршневым тормозным суппортом	360 x 36 мм

Задние тормоза



S469_020

Сзади в Touareg устанавливаются высокоэффективные тормоза с вентилируемыми дисками 330 x 28 мм и алюминиевым неподвижным суппортом с 4 поршнями.

В Touareg 2011 впервые станут применяться дисковые тормоза в комбинации с электромеханическим стояночным тормозом. В тормозной диск встроен барабанный тормоз Duo-Servo.

Устройства и работа такого электромеханического стояночного тормоза будут объяснены ниже.

Тормозная система

Электромеханический стояночный тормоз

Компоненты системы

БУ ESP



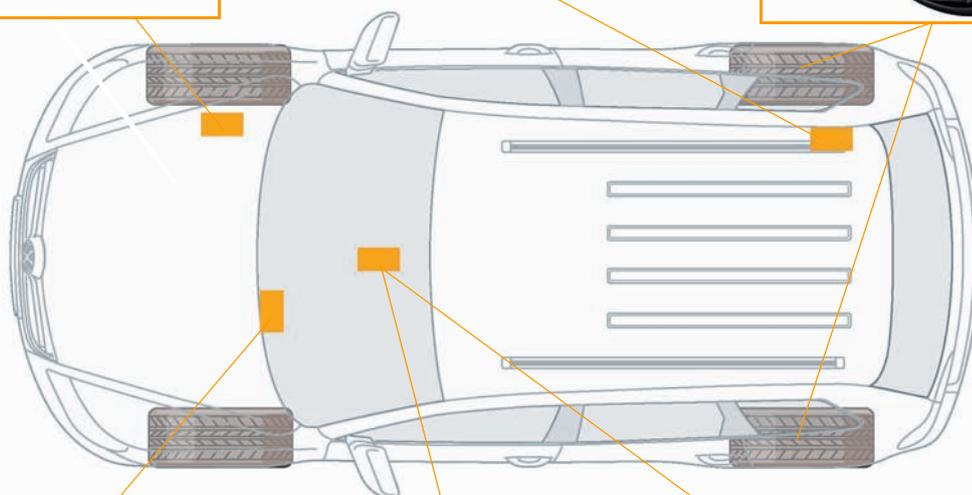
БУ электромеханического стояночного тормоза

Установлен в боковой части кузова сзади справа. Реализует все функции управления и диагностики электромеханического стояночного тормоза.

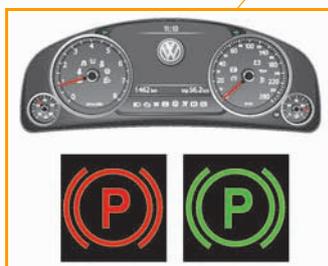


Электроприводы в тормозах задних колёс

Электроприводы встроены в барабанные тормозные механизмы Duo-Servo.



S469_033



Контрольная лампа электромеханического стояночного тормоза K213

В комбинации приборов. При торможении с помощью гидросистемы она горит зелёным, при использовании стояночного тормоза — красным.



Клавиша электромеханического стояночного тормоза

Служит для включения и выключения электромеханического стояночного тормоза. Установлена в центральной консоли рядом с селектором коробки передач слева.



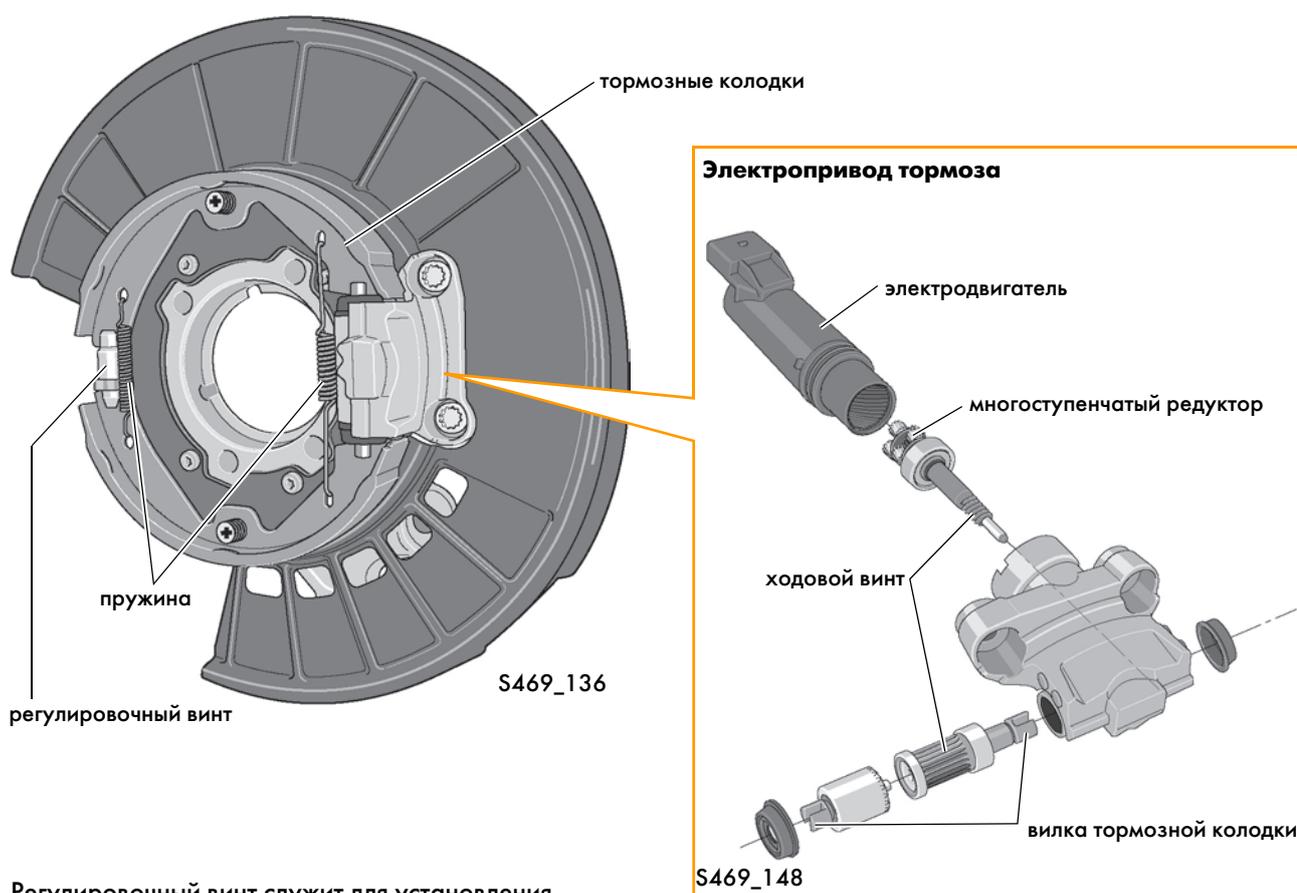
Клавиша AUTO HOLD

Служит для включения и выключения функции AUTO HOLD. Установлена в центральной консоли рядом с селектором коробки передач слева.

Электроприводы в тормозах задних колёс

Электромеханический стояночный тормоз использует тормозные механизмы Duo-Servo, представляющие собой барабанные тормоза, встроенные в тормозные диски задних колёс. Включаются барабанные тормоза в задних колёсах с помощью двух электроприводов, по одному в каждом из колёс. Для выполнения команды «Включить стояночный тормоз» электропривод, с помощью электродвигателя, многоступенчатого редуктора и ходового винта, раздвигает тормозные колодки, с силой прижимая их к внутренней стороне тормозного барабана.

Конструкция



Регулирующий винт служит для установления заданного зазора между тормозным барабаном и тормозными колодками.



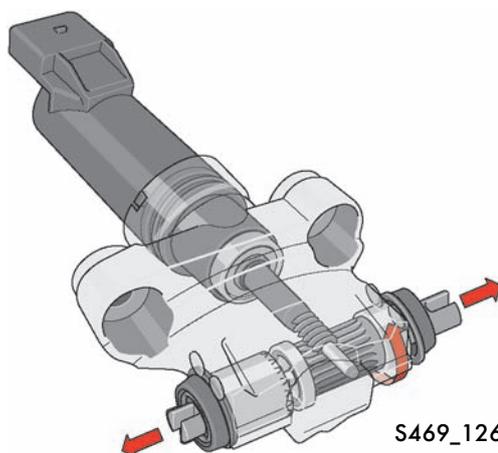
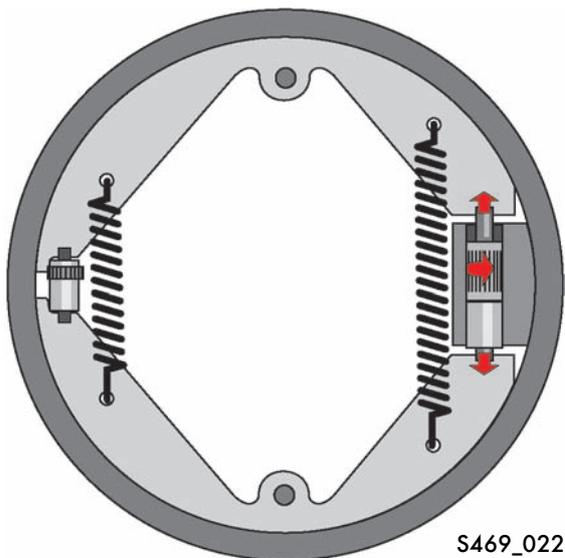
После снятия и установки тормозных колодок необходимо выполнить базовую установку. Более подробную информацию по этому вопросу см. в ELSA.

Тормозная система

Включение стояночного тормоза

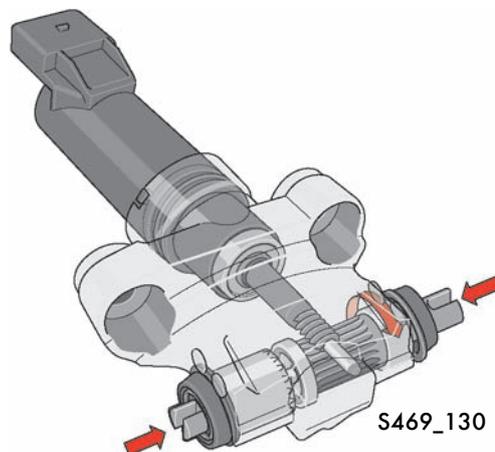
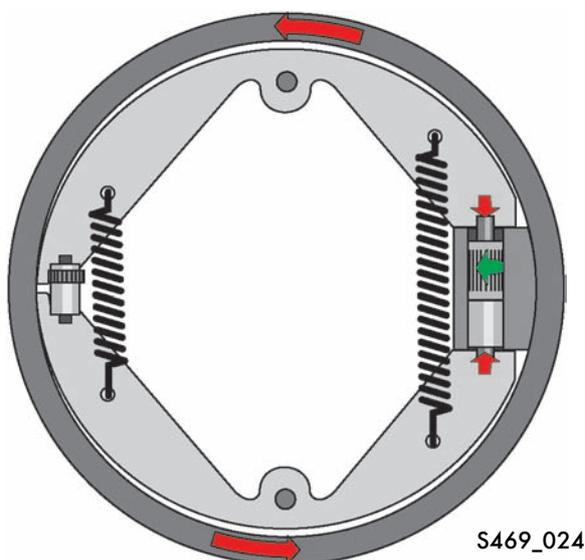
На электродвигатель электропривода тормоза подаётся напряжение. Вращательное движение вала двигателя преобразуется многоступенчатым редуктором и ходовым винтом в поступательное движение вилок тормозных колодок.

Выдвигающиеся вилки, преодолевая сопротивление обеих пружин, разжимают тормозные колодки в стороны, с силой прижимая их к внутренней стороне тормозного барабана.



Выключение

На электродвигатель электропривода тормоза подаётся напряжение. Вилки тормозных колодок смещаются в обратном направлении и перестают прилагать усилие на тормозные колодки. Пружины сжимают тормозные колодки до отрегулированного положения. Это положение зависит от регулировочного винта и электропривода, и определяет величину зазора между тормозными колодками и тормозным барабаном.



Функции, реализуемые электромеханическим стояночным тормозом

Электромеханический стояночный тормоз участвует в реализации следующих функций:

- блокировка колёс во время стоянки,
- динамический ассистент трогания,
- динамическое аварийное торможение.



Более подробную информацию см. в программе самообучения SSP 346 «Электромеханический стояночный тормоз».

Антиблокировочная система ABS/ESP Continental/Teves MK 25 A-XT

В Touareg 2011 начинает использоваться новый агрегат ESP. Система MK 25 A-XT-ESP была специально разработана для автомобилей с высокой нагрузкой на ходовую часть.

Её основные нововведения:

- разъединяющие и впускные клапаны,
- блок датчиков, содержащий датчики рыскания, поперечного и продольного ускорения,
- встроенный датчик тормозного давления.



S469_003

Система MK 25 A-XT реализует следующие функции:

- ABS,
- ABS Plus,
- HBA (гидравлический тормозной ассистент),
- HVV (система замедления задних колёс),
- автоматическое включение аварийной световой сигнализации,
- Overboost (компенсация падения эффективности тормозов при нагреве),
- ESP,
- просушивание тормозных дисков,
- стабилизация автопоезда,
- HBV (гидравлический усилитель тормозов), только V8-FSI,
- Roll-Over Prevention (ROP, функция предотвращения опрокидывания),
- Prefill (предварительная накачка гидросистемы),
- ASR (антипробуксовочная система),
- MSR (система регулирования крутящего момента при торможении двигателем),
- EDS (электронная блокировка дифференциала),
- ECD (Electronic Controlled Deceleration, динамическое аварийное торможение, электронная система контроля замедления),
- AUTO HOLD,
- ассистент движения на спуске.



Дополнительную информацию по этим функциям см. в программе самообучения SSP 374 «Системы регулирования скольжения и вспомогательные системы».



Тормозная система

Режимы движения ON ROAD и OFF ROAD (ДОРОГИ/БЕЗДОРОЖЬЕ)

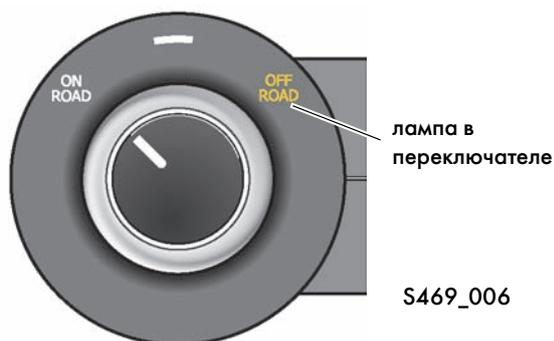
В Touareg 2011 имеются два различных режима движения — для движения по дорогам и по бездорожью, ON ROAD/OFF ROAD. Они отличаются следующим:

ON ROAD (ДОРОГИ):

- движение по дорогам с твёрдым покрытием.

OFF ROAD (БЕЗДОРОЖЬЕ):

- ABS plus: повышение границы срабатывания для образования «клина» на рыхлом покрытии (напр., песок, щебёнка);
- EDS/ASR: более позднее включение для регулирования момента, срабатывание блокировки дифференциала (EDS) уже при незначительной пробуксовке;
- ассистент движения на спуске;
- адаптированная программа переключения с более плоской характеристикой педали акселератора и невозможностью автоматического переключения на повышенную передачу в режиме Tiptronic.



Когда автомобиль находится в режиме OFF ROAD, в переключателе загорается соответствующая контрольная лампа.

Непрерывно горящая контрольная лампа ассистента движения на спуске показывает готовность системы к работе.

При активированном ассистенте его контрольная лампа мигает.



Система удержания автомобиля на месте

Задача системы удержания автомобиля на месте: надёжно удерживать Touareg 2011 на месте в различных ситуациях. Следующие системы влияют на работу системы удержания автомобиля:

- автоматическая блокировка гидротрансформатора Aisin 1000,
- EPB, электромеханический стояночный тормоз,
- ESP, система поддержания курсовой устойчивости,
- блок управления двигателем с системой Старт-стоп.

Реализуется удержание автомобиля на месте с помощью следующих функций:

- **AUTO HOLD**

Надёжно удерживает автомобиль на месте после торможения до полной остановки и последующего снятия ноги с педали тормоза.

- **HILL HOLD**

Предотвращает скатывание автомобиля назад после остановки без использования тормозов (движение накатом) или с использованием тормозов на подъёме, а также упрощает последующее трогание с места.

- **Электромеханический стояночный тормоз (EPB)**

Надёжно удерживает автомобиль на месте, независимо от того, находится он на горизонтальном участке дороги или же на подъёме или спуске.



Дополнительную информацию по автоматической блокировке гидротрансформатора Aisin 1000 см. в программе самообучения SSP 466 «8-ступенчатая АКП 0С8».



Дополнительную информацию по системе Старт-стоп см. в программах самообучения SSP 426 «Система старт-стоп 2009» и SSP 449 «Touareg 2011».

Тормозная система

Функция AUTO HOLD

Функция AUTO HOLD удерживает полностью загруженный автомобиль на подъёме или спуске до 30%. Принцип работы заключается в удержании автомобиля на месте с помощью гидравлической тормозной системы. При длительной стоянке в таком режиме нагреваются включённые электромагнитные клапаны ESP. Поэтому самое позднее через 3 минуты гидравлическая система «передаёт» удержание автомобиля на месте электромеханическому стояночному тормозу (EPB).

Тем самым предотвращается повреждение катушек электромагнитных клапанов ESP. Удержание автомобиля на месте прекращается только при распознавании намерения водителя начать движение автомобиля или при выключении функции AUTO HOLD.



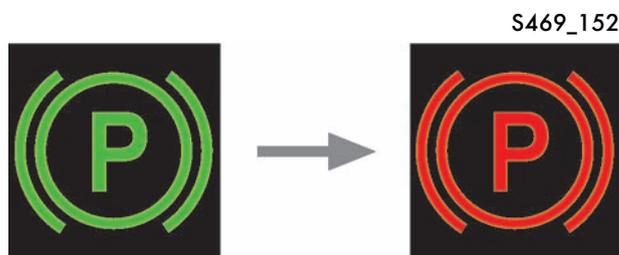
Условия активации:

- EPB, ESP исправны,
- дверь водителя закрыта,
- замок ремня водителя замкнут (ремень пристёгнут),
- нажата клавиша AUTO HOLD,
- двигатель работает (кроме автомобилей с гибридным приводом),
- на автомобилях с гибридным приводом: готовность автомобиля к движению (индикация Ready/«Готов» на дисплее).

Готовность функции к работе индицируется контрольной лампой AUTO HOLD, в клавише AUTO HOLD.

Работа функции:

- водитель тормозит (с помощью гидравлической тормозной системы), контрольная лампа электромеханического стояночного тормоза K213 = зелёная;
- автомобиль удерживается на месте гидравлической тормозной системой. Для предотвращения перегрева катушек клапанов в БУ ESP, затормаживание самое позднее через 3 минуты «переводится» на электромеханический стояночный тормоз (K213 = красный);
- если автомобиль скатывается назад, тормозное давление однократно повышается с помощью ESP;
- если автомобиль снова скатывается, переключение на электромеханический стояночный тормоз (K213 = красный).

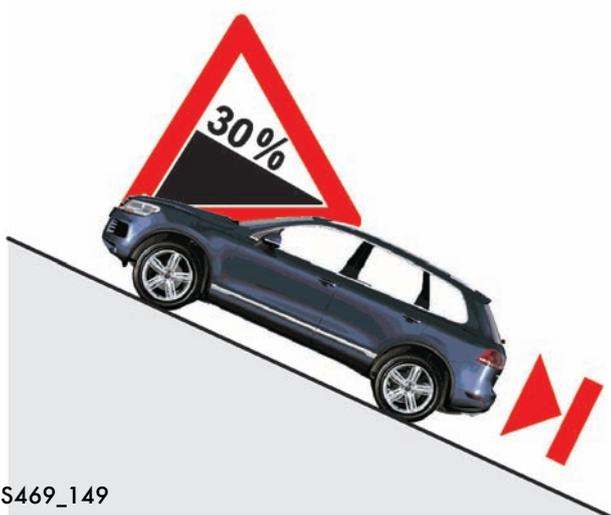


При переключении на электромеханический стояночный тормоз цвет контрольной лампы электромеханического стояночного тормоза K213 в комбинации приборов изменяется с зелёного на красный.

Функция HILL HOLD

Функция HILL HOLD предотвращает скатывание автомобиля назад на подъёме, когда селектор находится в положении D, S или Tiptronic как при торможении до полной остановки, так и при движении до полной остановки по инерции (накатом). Функция HILL HOLD активна всегда, индикации в комбинации приборов для неё нет.

Функция реализуется коробкой передач. При слишком низкой температуре масла в коробке передач ($<10^{\circ}\text{C}$) выполнение функции HILL HOLD принимает на себя тормозная система (ESP), а при остановке дольше 3 минут — электромеханический стояночный тормоз. Действие функции HILL HOLD завершается только намерением водителя тронуть автомобиль с места.



Условия активации:

- селектор в положении D, S или Tiptronic,
- двигатель должен работать,
- на автомобилях с гибридным приводом: готовность автомобиля к движению (индикация Ready/«Готов» на дисплее).



Работа функции:

Температура масла коробки передач больше $+10^{\circ}\text{C}$

Автомобиль удерживается на месте коробкой передач, т.е. блокированием муфты свободного хода 8-ступенчатой АКП. Более подробную информацию см. в SSP 466 «8-ступенчатая АКП 0С8».

Температура масла коробки передач меньше $+10^{\circ}\text{C}$

- Когда автомобиль затормаживается до остановки или останавливается при движении по инерции, он удерживается на месте гидравлической тормозной системой. Для предотвращения перегрева катушек клапанов в БУ ESP, затормаживание самое позднее через 3 минуты «переводится» на электромеханический стояночный тормоз (K213 = красный).
- Если автомобиль скатывается назад, тормозное давление однократно повышается с помощью ESP.
- Если автомобиль снова скатывается, переключение на электромеханический стояночный тормоз (K213 = красный).

Тормозная система

Ассистент повторного пуска двигателя

Ассистент повторного пуска двигателя работает в непосредственной связке с системой Старт-стоп и предотвращает толчки автомобиля при автоматическом пуске двигателя.

Когда водитель вызывает пуск двигателя снятием ноги с педали тормоза, «неравномерный» крутящий момент пускаемого двигателя передаётся через трансмиссию на колёса. В таких случаях автомобиль затормаживается гидравлической тормозной системой до тех пор, пока пускаемый двигатель не выйдет на стабильные обороты холостого хода.

Ассистент повторного пуска двигателя работает только когда не включена функция AUTO HOLD, его действие не зависит от наличия уклона дороги и от положения селектора КП. У ассистента повторного пуска двигателя нет ни выключателя, ни контрольной лампы, какая-либо другая индикация его включения также отсутствует.



Условия активации:

автоматический пуск двигателя в ходе работы системы Старт-стоп.

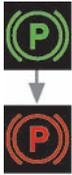
Работа функции:

- при снятии ноги с педали тормоза создававшееся водителем давление в гидросистеме «замораживается»,
- автомобиль удерживается на месте до завершения пуска двигателя,
- гидравлический тормоз отпускается.



S469_147

Система удержания автомобиля на месте: схема работы

	HILL HOLD	AUTO HOLD включена клавишей
а/м останавливается по инерции температура масла КП меньше 10°C	<ul style="list-style-type: none"> - ESP (давление создаётся гидронасосом) - через 3 мин переключение на электромеханический стояночный тормоз 	
водитель тормозит до остановки температура масла КП меньше 10°C	<ul style="list-style-type: none"> - ESP (давление, создававшееся водителем, «замораживается») - через 3 мин переключение на электромеханический стояночный тормоз 	<ul style="list-style-type: none"> - ESP (давление, создававшееся водителем, «замораживается») - через 3 мин переключение на электромеханический стояночный тормоз 
а/м останавливается по инерции температура масла КП больше 10°C	- автомобиль удерживается на месте коробкой передач.	
водитель тормозит до остановки температура масла КП больше 10°C	<ul style="list-style-type: none"> - автомобиль удерживается на месте коробкой передач 	<ul style="list-style-type: none"> - ESP (давление, создававшееся водителем, «замораживается») - через 3 мин переключение на электромеханический стояночный тормоз 
работа системы Старт-стоп/двигатель выключен	<ul style="list-style-type: none"> - ассистент повторного пуска двигателя 	<ul style="list-style-type: none"> - ESP (давление, создававшееся водителем, «замораживается») - через 3 мин переключение на электромеханический стояночный тормоз 



Рулевое управление

Рулевое управление

Рулевое управление в Touareg 2011 серийно оснащается механизмом с зубчатой рейкой и гидравлическим усилителем с прогрессивной характеристикой. Передаточное число рулевого механизма уменьшено, т.е. при повороте рулевого колеса на тот же угол, напр., на 90°, передние колёса поворачиваются на больший угол, по сравнению с предшествующей моделью.

Давление в гидросистеме усилителя создаётся гидронасосом, приводимым от двигателя автомобиля. Производительность гидронасоса может регулироваться, что вносит существенный вклад в снижение выбросов CO₂.

Исполнения рулевого колеса

В Touareg 2011 могут серийно устанавливаться два разных рулевых колеса: с отделкой деревом или с отделкой кожей. И в том, и в другом исполнении рулевое колесо 3-спицевое и с многофункциональными клавишами. Если в комплектацию автомобиля входит ассистент движения по полосе (Lane Assist), то в нижней спице рулевого колеса устанавливается виброэлектродвигатель.



S469_036



S469_038

Рулевая колонка

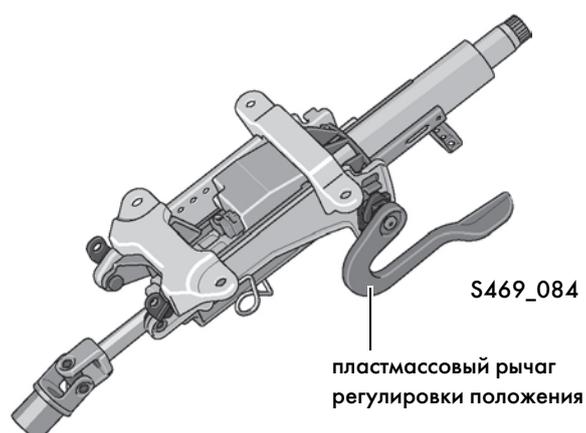
В Touareg 2011 может устанавливаться рулевая колонка с ручной регулировкой положения или электрорегулируемая. Обе рулевых колонки имеют новую конструкцию и новые точки соединения. Новые рулевые колонки, разработанные фирмой Thyssen Krupp Presta, примерно на 1 кг легче предшествующих моделей.

Оба исполнения оснащаются электрической блокировкой рулевой колонки. Электрическая блокировка рулевой колонки может заменяться отдельно.

Диапазон регулирования положения:

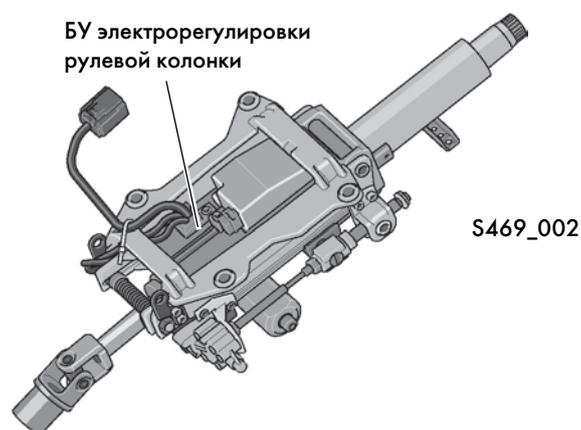
- по вылету, внизу — прим. 160 мм,
- по вылету, вверху — прим. 60 мм + 70 мм смещение при столкновении,
- по высоте — 50 мм.

Рулевая колонка с механической регулировкой положения



- Боковой пластмассовый рычаг регулировки положения с заданным местом излома;
- механизм зажима — клиновидная шайба/фиксирующие выступы;
- геометрическое замыкание при регулировке положения по высоте и вылету для соответствия повышенным требованиям безопасности при столкновении;
- механизм регулировки положения по высоте с двухсторонней зубчатой планкой;
- механизм регулировки положения по вылету с зубчатой пластиной.

Электрорегулируемая рулевая колонка (EVLS) с функцией памяти



- Блок управления электрорегулировки рулевой колонки.

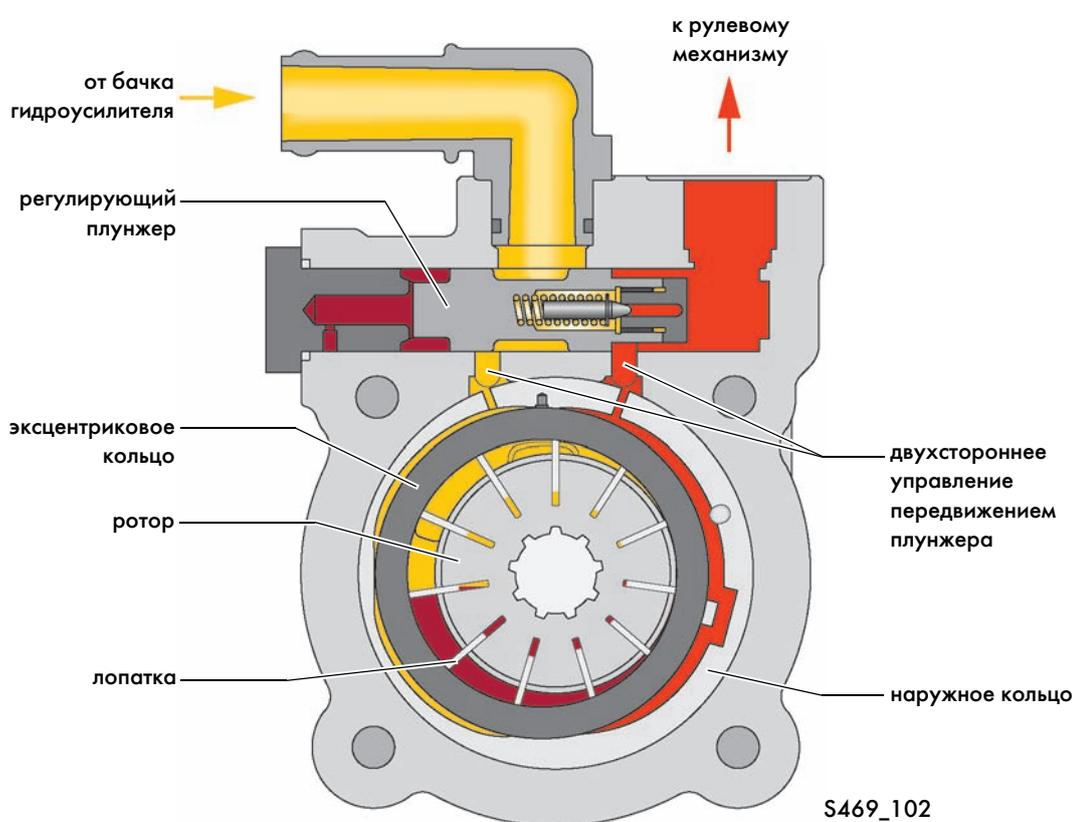


Рулевое управление

Гидравлический насос усилителя рулевого управления

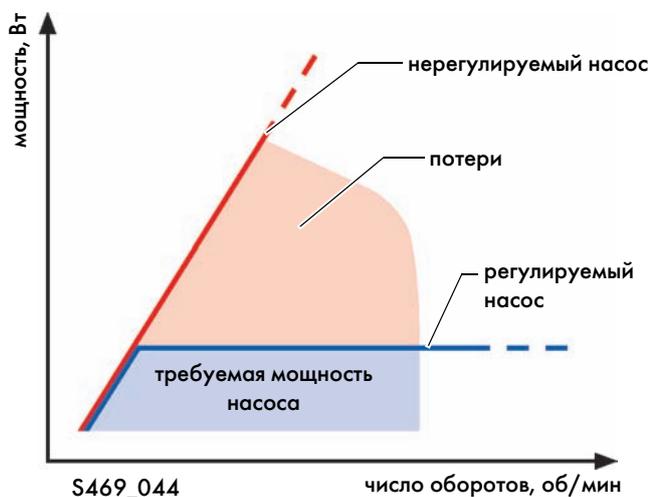
В Touareg 2011 устанавливается насос гидроусилителя рулевого управления производства фирмы ZF с регулируемой производительностью до макс. 13 см³/мин.

Конструкция



Сравнение потребляемой мощности насосов с нерегулируемой и с регулируемой производительностью

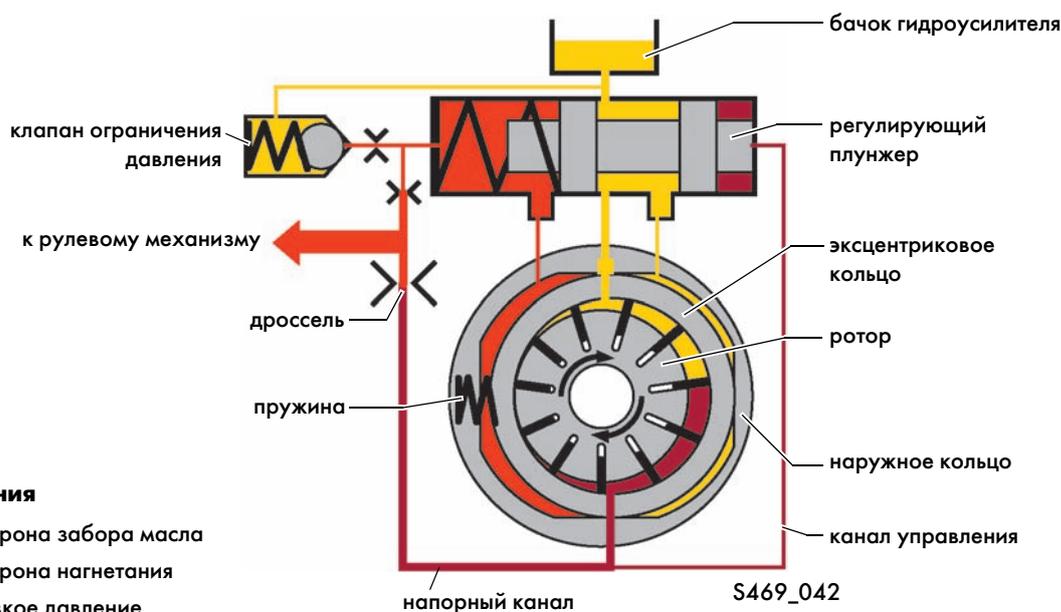
Экономия топлива составляет примерно 0,15 л/100 км. При оборотах двигателя выше 3500-4000 об/мин экономия топлива составляет прим. 0,8 л/100 км по сравнению с насосом с нерегулируемой производительностью.



Работа

На оборотах холостого хода...

эксцентриковое кольцо насоса надавливает на наружное кольцо под воздействием пружины и изменившегося внутреннего давления. Вследствие этого обеспечивается максимальная объёмная подача на стороне всасывания и стороне нагнетания. Увеличение объёмной подачи происходит пропорционально увеличению числа оборотов.



Обозначения

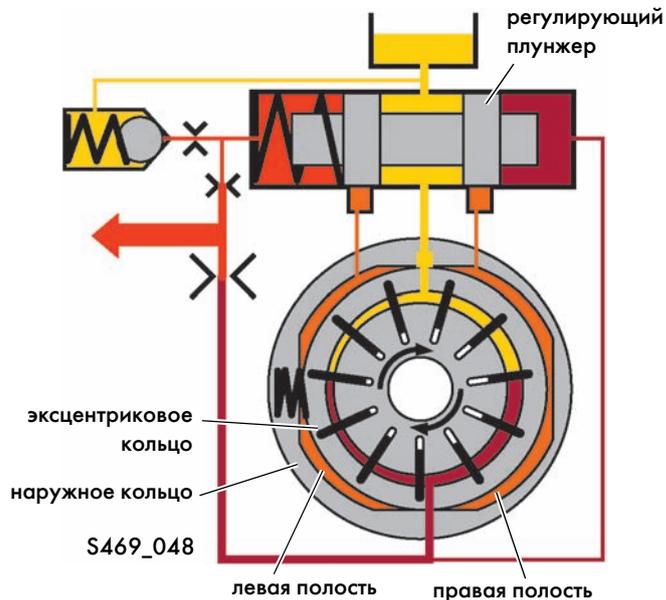
- = сторона забора масла
- = сторона нагнетания
- = низкое давление
- = нейтральное давление



Рулевое управление

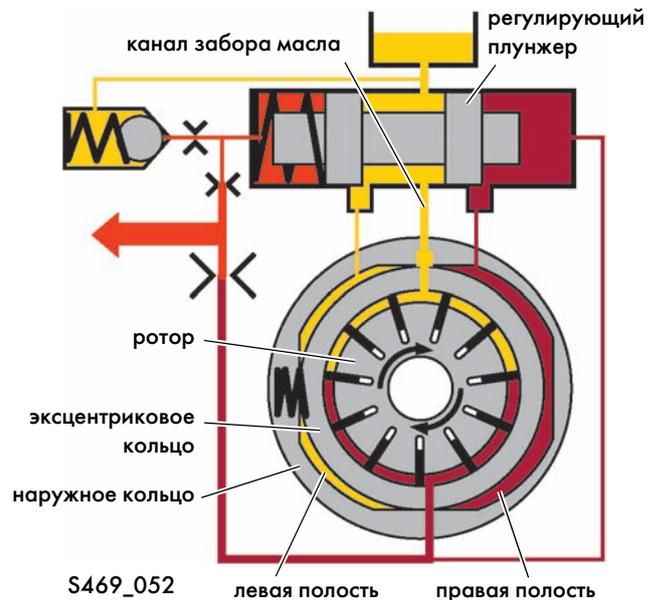
С увеличением числа оборотов...

также увеличивается давление в насосе. На регулирующий поршень с одной стороны действует давление масла. С ростом давления поршень преодолевает усилие пружины и смещается влево. В определённом диапазоне средних частот вращения двигателя каналы, ведущие к полостям между наружным и эксцентриковым кольцами, перекрываются регулирующим плунжером. Тем самым давление в правой и в левой полостях выравнивается. Эксцентриковое кольцо удерживается в определённом среднем положении, объёмная подача остаётся приблизительно постоянной.



При дальнейшем росте числа оборотов ...

подача и давление возрастают. Регулирующий плунжер, преодолевая усилие пружины, смещается ещё дальше влево. Вследствие этого канал к левой полости соединяется со всасывающей магистралью. В находящуюся с другой стороны правую полость насоса подаётся давление, создаваемое насосом. Эксцентриковое кольцо, преодолевая усилие пружины, смещается влево. Это уменьшает эксцентриситет между ротором и эксцентриковым кольцом. Подача насоса уменьшается, предотвращая слишком сильное увеличение давления. Благодаря связанному с этим снижению потребляемой насосом мощности расход топлива заметно уменьшается.



Обозначения

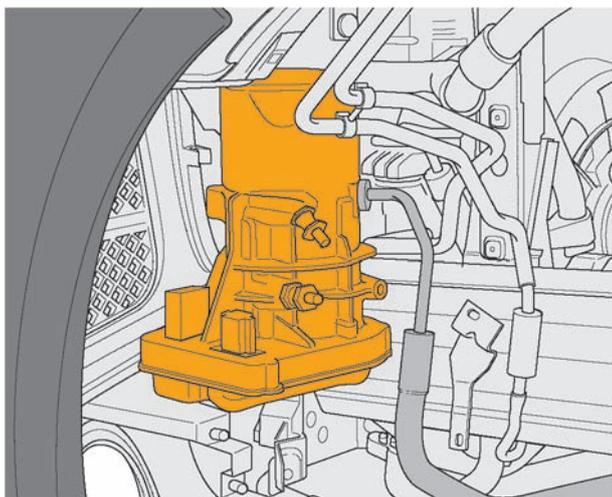
- = сторона забора масла
- = сторона нагнетания
- = низкое давление
- = нейтральное давление

Электрические компоненты на а/м с гибридным приводом

Электрические компоненты ходовой части на а/м с гибридным приводом

Поскольку в автомобиле Touareg Hybrid предусмотрен режим движения только на электрической тяге, с отсоединённым от трансмиссии и выключенным ДВС, все компоненты его ходовой части, приводимые в обычном автомобиле от ДВС, в Touareg Hybrid должны иметь возможность приводиться электрически, с помощью электроприводов или электронасосов. В противном случае, при движении на только электрической тяге, например, тормозная система или рулевое управление не могли бы получать требуемое для их работы давление.

Электрический насос усилителя рулевого управления V466



S469_100

Электрический насос усилителя рулевого управления установлен на консоли на арке переднего левого колеса, под фарой.

Назначение

Обеспечивать рабочее давление, в зависимости от потребности, для гидроусилителя рулевого управления. Интенсивность работы насоса регулируется в зависимости от скорости движения автомобиля, а также от угла и скорости поворота рулевого колеса.

Последствия при выходе из строя

При выходе электрического насоса усилителя рулевого управления из усиление рулевого управления не действует. Рулевое управление по-прежнему сохраняет свою работоспособность, но для поворота рулевого колеса требуется прилагать большее усилие.



Электрические компоненты на а/м с гибридным приводом

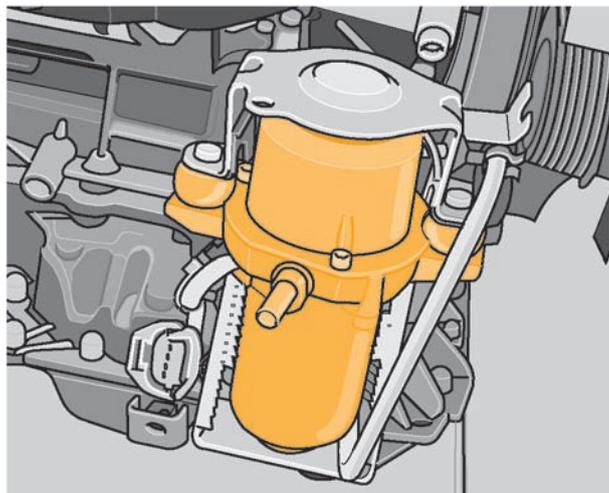
Электрический вакуумный насос V469

Находится спереди справа, присоединён к двигателю снизу.

Назначение

При движении автомобиля на электрической тяге вакуумный насос усилителя тормозов является единственным источником разрежения. Тем самым он обеспечивает также и все потребности в разрежении усилителя тормозов.

При пуске ДВС и при движении с работающим ДВС электрический вакуумный насос может играть роль дополнительного источника разрежения. Помимо этого, этот насос обеспечивает разрежение для пневматического управляющего элемента заслонки отключаемого насоса системы охлаждения ДВС. Встроенный в насос ресивер обеспечивает на выходе постоянное разрежение, без пульсаций.



S469_154

Последствия при выходе из строя

При неисправности вакуумного насоса запускается двигатель внутреннего сгорания. Движение на только электрической тяге больше невозможно.



Обзор

Touareg 2011 комплектуется исключительно легкосплавными колёсными дисками от 17" до 20". Шины 17" и 18" имеют диаметр 750 мм, шины 19" и 20" имеют увеличенный диаметр, до 766 мм.

			
S469_070	S469_072	S469_074	S469_076
Sonora	Atacama	Tacora	Karakum
7,5Jx17 ET50	7,5Jx17 ET50	8Jx18 ET53	8Jx18 ET53
235/65R17 108V	235/65 R17 108V	255/55 R18 109W	255/55 R18 109W
255/60 R17 106V	255/60 R17 106V		
235/65R17 108V	235/65 R17 108V	255/55 R18 109V	255/55 R18 109V

		
S469_078	S469_080	S469_082
Everast	Pikes Pike	Metropolitan
8,5Jx19 ET59	9Jx20 ET57	9Jx20 ET57
265/50 R19 110V	275/45 R20 110W	275/45 R20 110W
265/50 R19 110W		
265/50 R19 110V		зимние шины
без цепей противоскольжения	без цепей противоскольжения	без цепей противоскольжения

Touareg серийно комплектуется комплектом для ремонта шин (Mobility Tire Set). Полноразмерное запасное колесо отсутствует. В качестве дополнительного оборудования можно заказать докатное колесо с легкосплавным диском 19".

Touareg Hybrid комплектуется, в качестве дополнительного оборудования, колесом 18" Yukon 8Jx18 ET53, 255/55 R18.

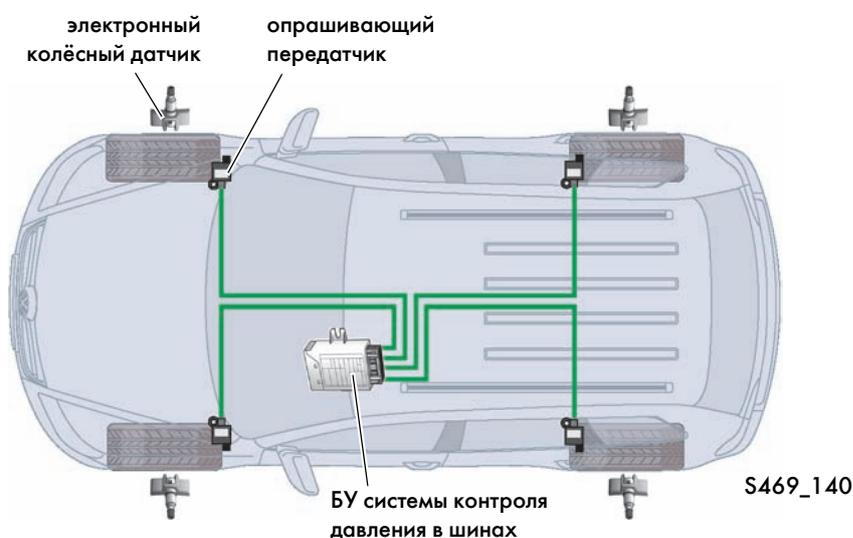


Система контроля давления в шинах

Обзор

Система контроля давления в шинах позволяет контролировать давление воздуха в каждой из шин автомобиля (с распознаванием положения каждой шины, спереди/сзади справа/слева) и состоит из следующих компонентов:

- блок управления системы контроля давления в шинах, со встроенной антенной;
место установки: лонжерон со стороны водителя, в районе стойки В;
- четыре опрашивающих передатчика в колёсных нишах;
- четыре электронных колёсных датчика (в шинах автомобиля).



С помощью передатчиков в колёсных нишах блок управления может целенаправленно опросить каждый из колёсных датчиков низкочастотным радиосигналом LF (Low Frequency), который является командой на отправку ответного сообщения с данными. Это сообщение с данными принимается и анализируется непосредственно блоком управления, который может определить, с какого именно места (справа/слева спереди/сзади) было передано каждое сообщение.

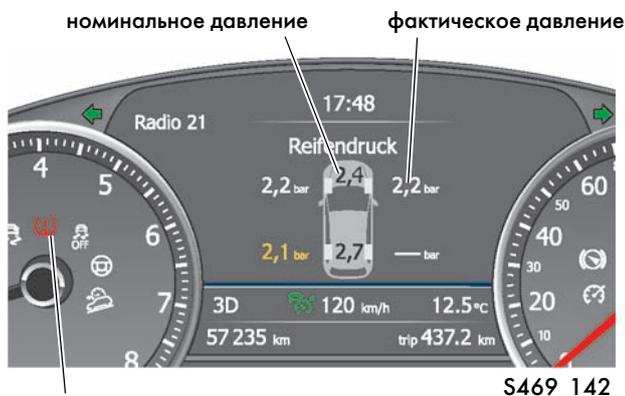
Настройки

На заводе-изготовителе в блок управления записываются номинальные значения давлений для данного конкретного автомобиля. Если для автомобиля действуют несколько различных номинальных давлений, то нужное можно выбрать в меню настроек выбором размерности шин. Можно также занести в память дополнительное номинальное значение давления, для индивидуальных шин. Также в меню настроек можно выбрать нужный вариант загрузки автомобиля, от которого может зависеть номинальное значение давления в шинах.



S469_158

Работа



контрольная лампа
указателя давления в шинах

При требующем внимания отклонении фактического давления от номинального в комбинации приборов загорается контрольная лампа указателя давления в шинах. При этом статус предупреждения дополнительно подтверждается текстовым сообщением, а на дисплей в комбинации приборов выводится схематическое изображение автомобиля с указанием фактического давления в отдельных шинах.

Предупреждающие сообщения

Текстовое сообщение	Давление в шинах	Статус предупреждения
«Проверьте давл. в шинах»	фактическое давление < номинальное давление (разница давлений — 0,3 бар)	Указание: контрольная лампа в комбинации приборов не горит.
«Низкое давл. в шинах»	фактическое давление < номинальное давление (разница давлений — 0,5 бар)	Строгое предупреждение I: горит контрольная лампа в комбинации приборов.
«Повреждение шины»	фактическое давление < 1,4 бар или падение давления > 0,2 бар/мин	Строгое предупреждение II: горит контрольная лампа в комбинации приборов + гонг.

При сбое в работе системы контрольная лампа указателя давления в шинах мигает в течение прим. 65 секунд.

После этого она горит постоянно.

Если нет приёма сигналов от электронных колёсных датчиков, контрольная лампа указателя давления в шинах горит постоянно.



Кодировка

Есть два варианта кодировки:

- при кодировке первым вариантом система контроля давления в шинах автоматически отключается в начале поездки, если на автомобиле установлены шины без электронных колёсных датчиков. Выключенная система автоматически включается снова, как только она вновь станет принимать сигнал хотя бы от одного электронного колёсного датчика (например, в результате замены колеса);
- второй вариант кодировки используется, когда выключение системы запрещено действующими законодательными нормами (только США).

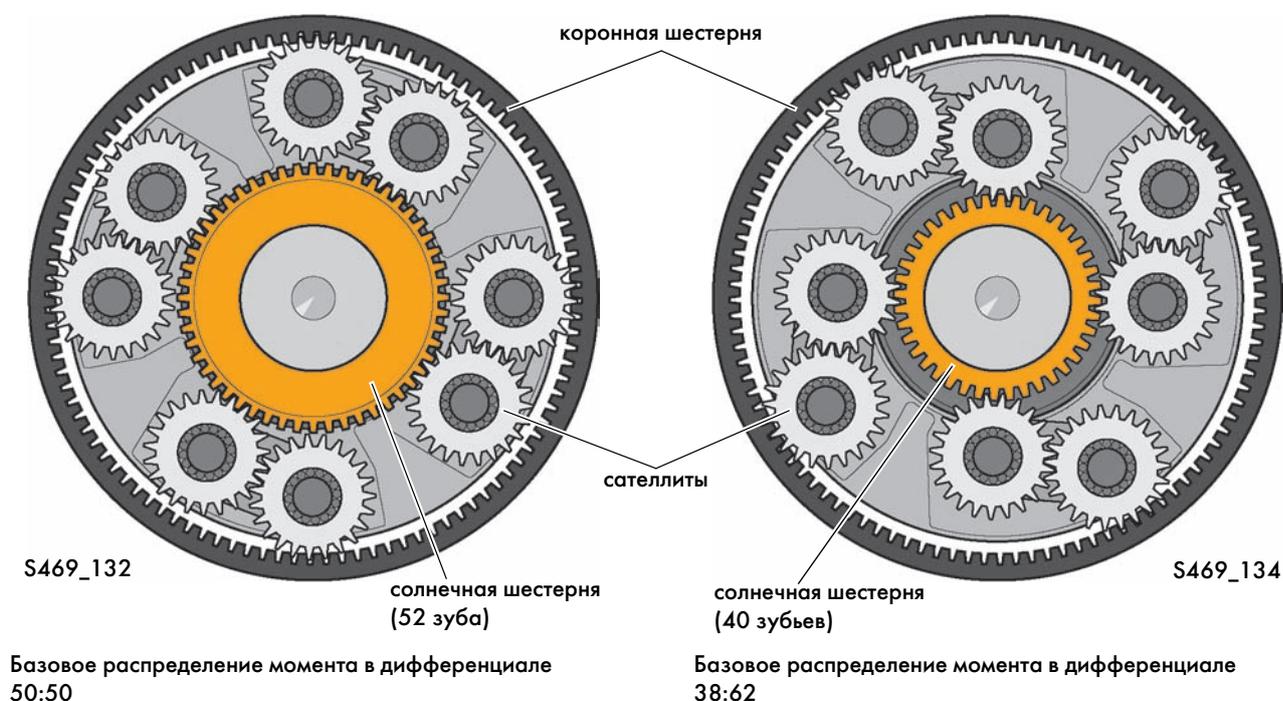
Раздаточная коробка

Раздаточная коробка 0BV

В качестве дополнительного оборудования версия (4XOTION) 2011-го модельного года может оснащаться уже известной по модели предыдущего поколения коробкой с понижающей передачей и межосевым дифференциалом с блокировкой, а также дифференциалом задней оси с блокировкой. Базовое распределение крутящего момента по осям по сравнению с Touareg 2003 изменилось. В Touareg 2003 распределение в дифференциале крутящего момента между передней и задней осями составляло 50:50. В Touareg 2011 дифференциал распределяет крутящий момент между передней и задней осями в соотношении 38:62. Это достигается за счёт использования в планетарном ряду солнечной шестерни меньшего диаметра.

Разрез дифференциала в Touareg 2003

Разрез дифференциала в Touareg 2011

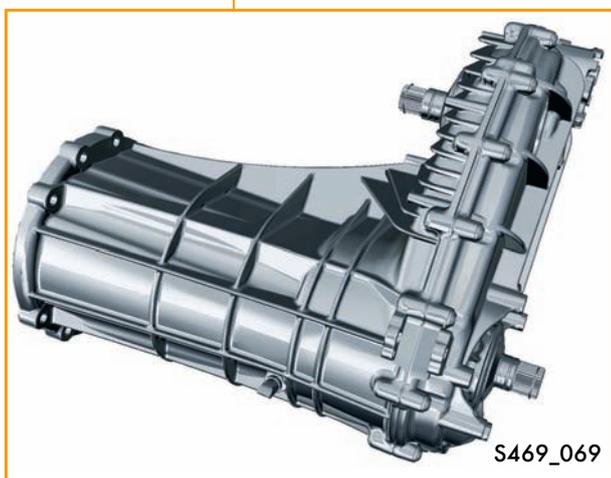


Дополнительную информацию по этому межосевому дифференциалу см. в программе самообучения SSP 302 «Touareg — Ходовая часть и система полного привода».

Раздаточная коробка 0BU



S469_067



S469_069

Раздаточная коробка 0BU устанавливается в базовой комплектации (4MOTION).

Конструктивно коробка представляет собой самоблокирующийся межосевой дифференциал, который распределяет крутящий момент между осями в зависимости от сцепления колёс передней и задней оси с дорогой и выравнивает скорости вращения осей, не допуская пробуксовывания одной из них.

При этом дифференциал работает полностью механически (без электронного регулирования) и реагирует на изменения условий сцепления с дорогой без задержки.

Компактная конструкция, малая масса и заправка маслом на весь период эксплуатации делают эту раздаточную коробку надёжной и не требующей обслуживания.

Технические характеристики

Производитель	Magna Powertrain
Обозначение коробки передач	0BU
Крутящий момент	до 800 Н·м
Номер масла ATF по каталогу	см. электронный каталог запчастей заправка маслом на весь срок эксплуатации (Lifetime)
Масса	прим. 25-31 кг

Точная масса раздаточной коробки зависит от используемого силового агрегата.

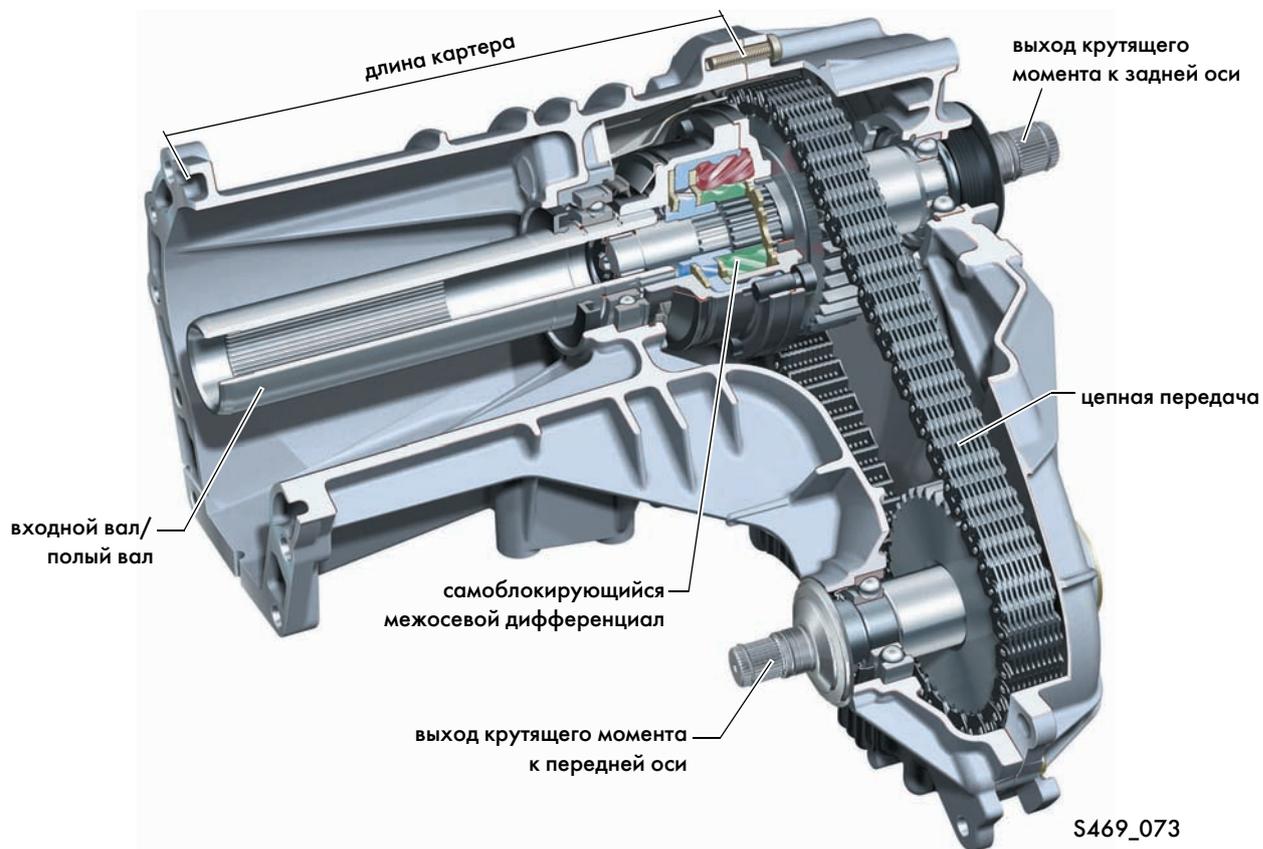
При этом различия касаются следующих деталей:

- приводной цепи,
- звёздочек приводной цепи,
- длины картера раздаточной коробки.



Раздаточная коробка

Конструкция



Раздаточная коробка крепится непосредственно к фланцу АКП. Различная длина картера компенсирует разную конструктивную длину силового агрегата.

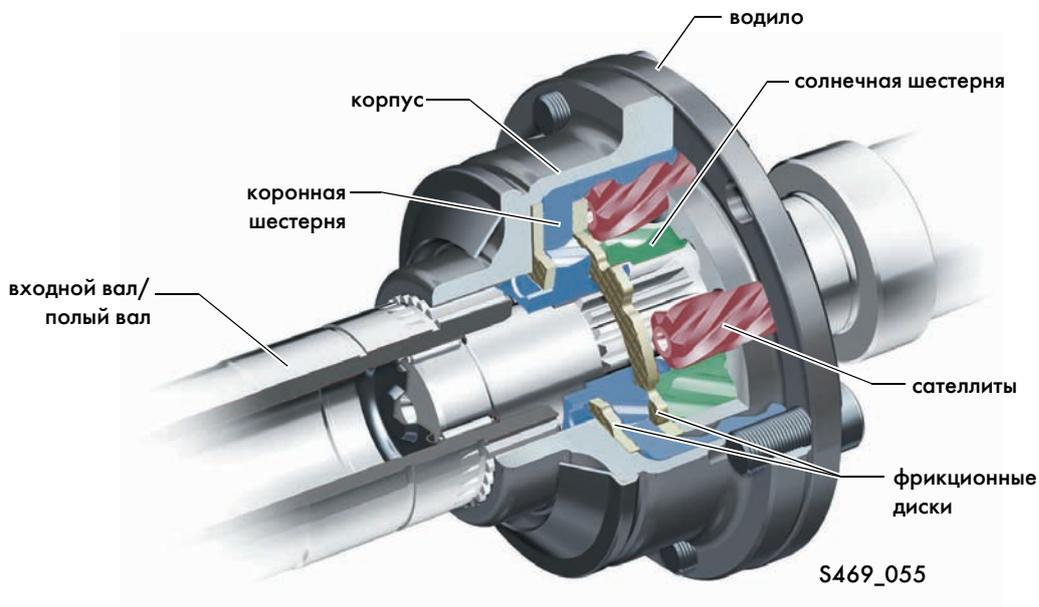
Полый входной вал вводит крутящий момент в раздаточную коробку. Дифференциал распределяет крутящий момент между осями и выравнивает их скорости вращения, не допуская пробуксовки одной из осей.

Крутящий момент для задней оси выводится из раздаточной коробки через выходной вал, соосный с входным валом («вставленный» во входной вал). Крутящий момент для передней оси передаётся на верхнюю звёздочку цепной передачи, сидящую на выходном валу.

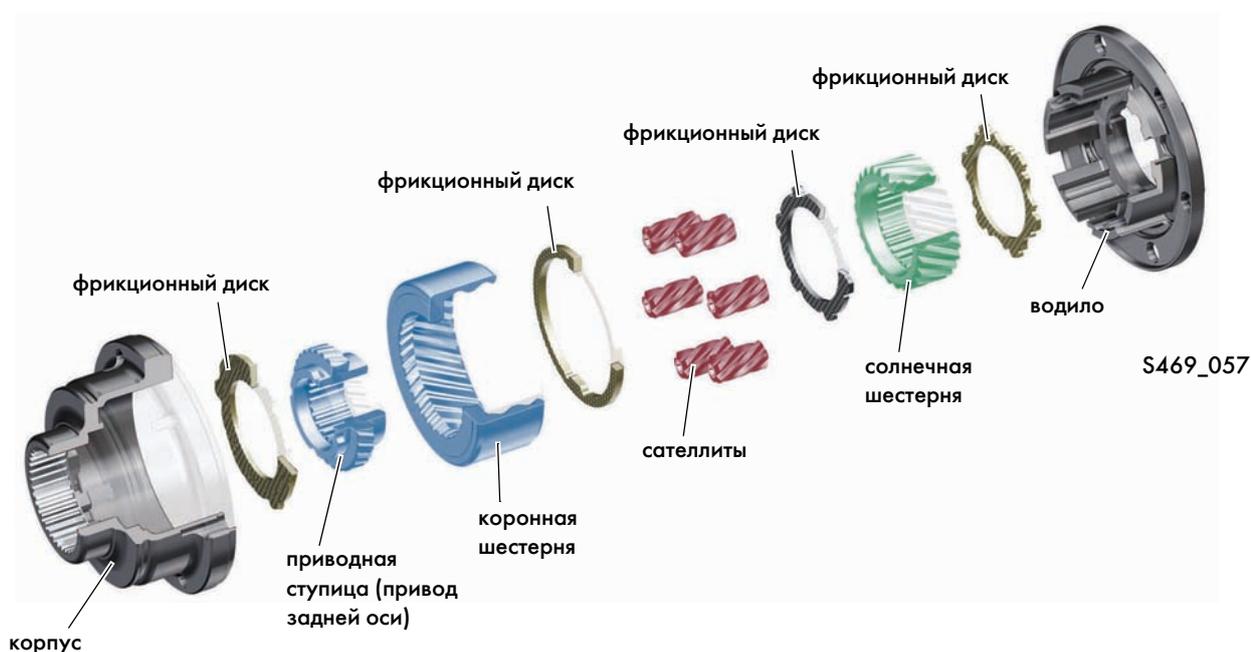


Планетарный механизм

Конструкция

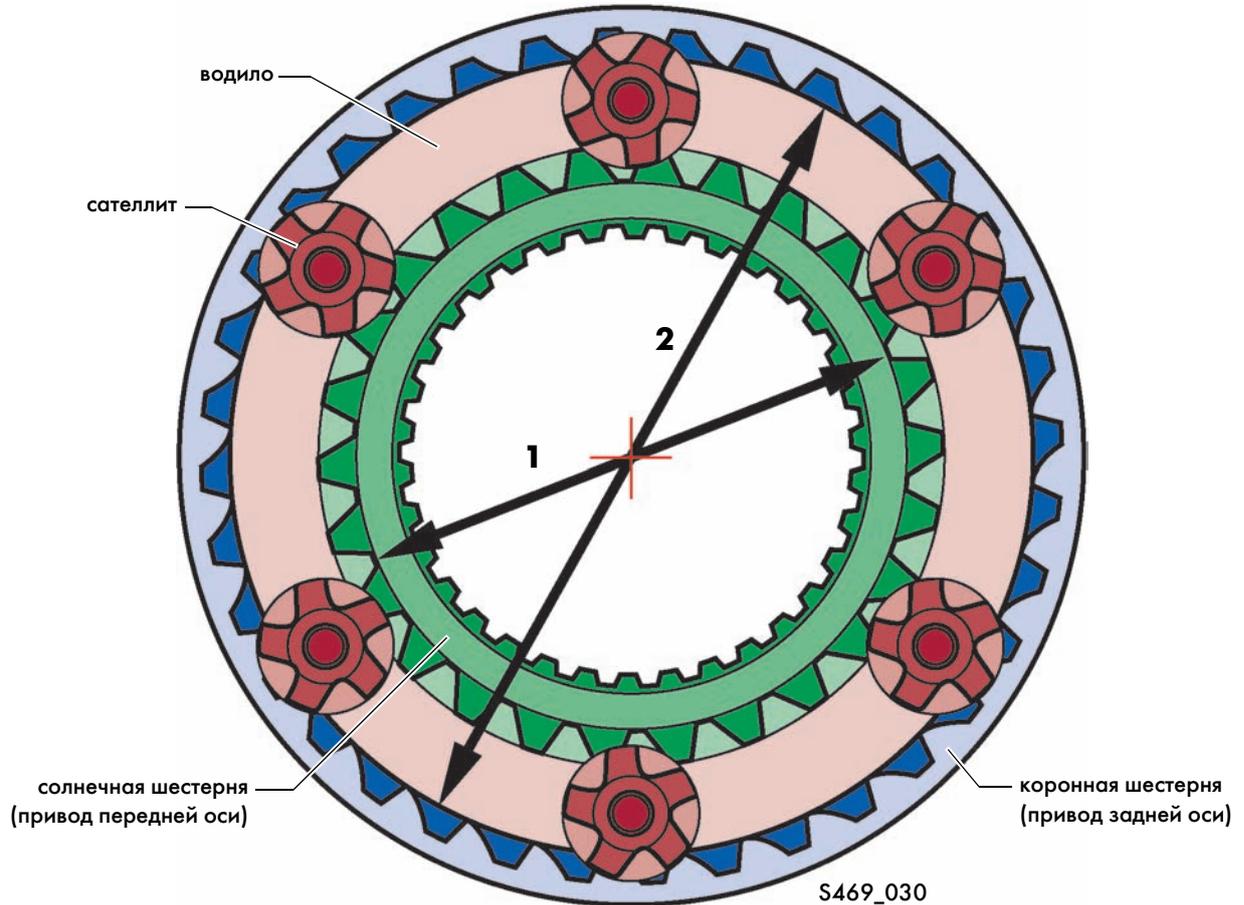


Принципиально конструкция этого самоблокирующегося межосевого дифференциала аналогична конструкции обычного планетарного ряда с водилом, сателлитами, солнечной и коронной шестернями. Дополнительно в конструкцию межосевого дифференциала введены фрикционные диски из никелированной стали. Эти диски и масло ATF определяют возникающие моменты трения и, тем самым, коэффициент блокировки дифференциала. Моменты трения создаются в результате возникновения в зубчатых парах с косыми зубьями осевых усилий, прижимающих солнечную и коронную шестерни к фрикционным дискам.



Раздаточная коробка

Асимметричное базовое распределение крутящего момента



Базовый выходной момент раздаточной коробки распределяется по осям неодинаково (асимметрично), а именно в соотношении 40:60 (передняя ось к задней). Это достигается благодаря различным диаметрам солнечной (привод передней оси) и коронной (привод задней оси) шестерён.

1 = малый диаметр:

короткое плечо рычага/меньший крутящий момент к передней оси;

2 = большой диаметр:

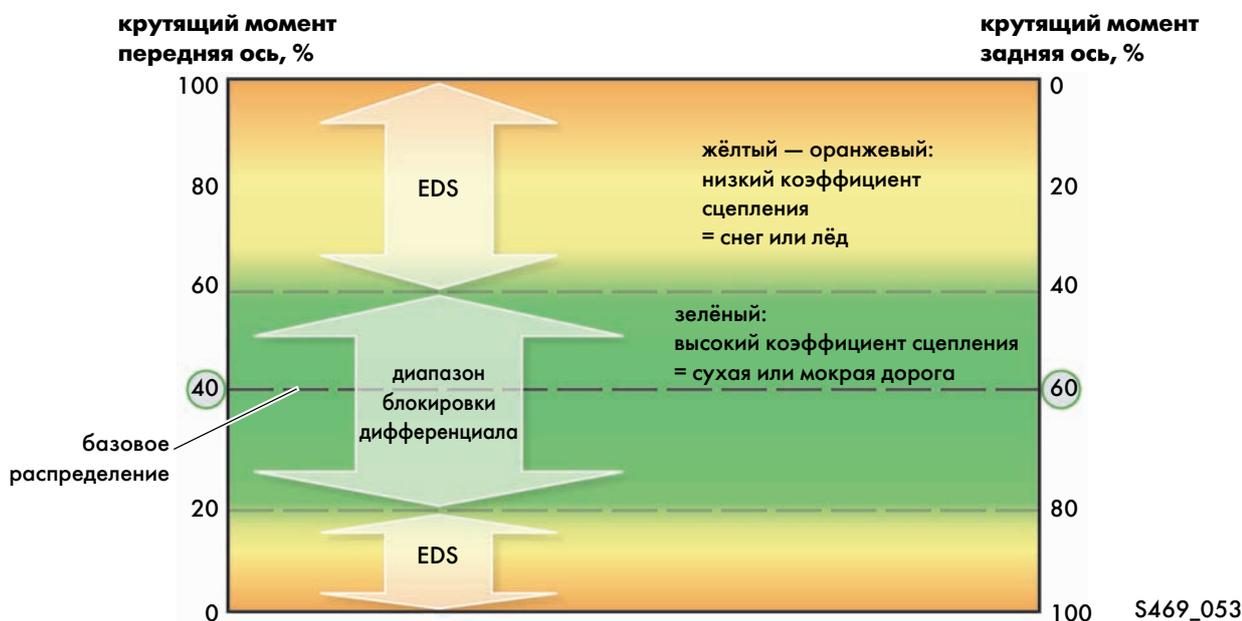
длинное плечо рычага/большой крутящий момент к задней оси.

Асимметрично-динамическое распределение крутящего момента

Выходной момент раздаточной коробки может распределяться между передней и задней осями в разных соотношениях, в пределах диапазонов блокировки дифференциала.

- Диапазон блокировки для передней оси составляет от 20% до 60% входного момента коробки.
- Диапазон блокировки для задней оси составляет от 40% до 80% входного момента коробки.

За пределами диапазона блокировки дифференциала включается электронная блокировка дифференциала (EDS).



В дополнение к асимметричному базовому распределению 40:60 в дифференциале создаётся момент трения (блокирующий момент), пропорциональный крутящему моменту.

Сочетание этого блокирующего момента с базовым распределением момента определяет окончательное распределение крутящего момента по осям.

Межосевой дифференциал реагирует на изменения крутящего момента на осях. Когда колёса одной оси утрачивают сцепление с дорогой, крутящий момент тут же перенаправляется на другую ось в границах диапазона блокировки. Сцепление с дорогой определяет способность колёс преобразовывать подводимый крутящий момент в силу тяги без пробуксовки.

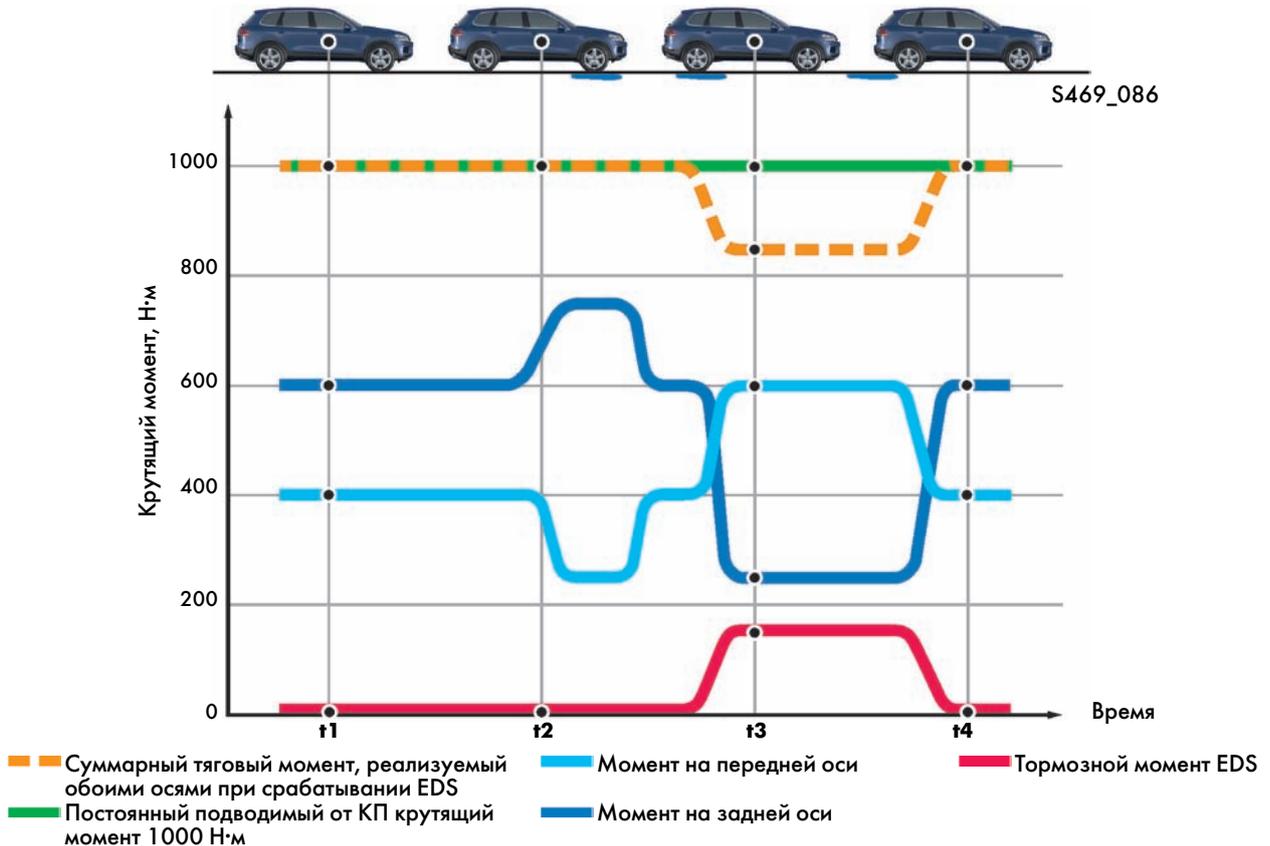
Когда диапазона блокировки межосевого дифференциала оказывается недостаточно, перераспределение момента по осям и сохранение сцепления колёс с дорогой обеспечивается за счёт регулирования EDS.



Раздаточная коробка

Пример: изменение распределения крутящего момента при проезде скользкого участка

Следующий пример поясняет, как самоблокирующийся межосевой дифференциал в Touareg реагирует на изменяющиеся свойства дорожного покрытия.



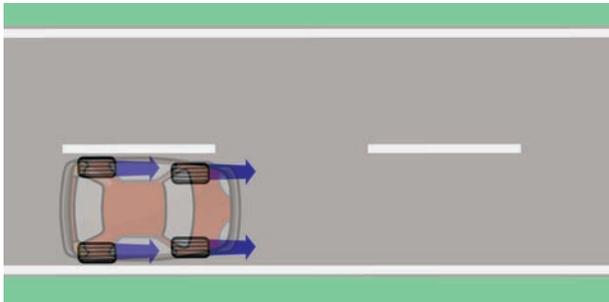
В этом примере Touareg проезжает небольшой обледенелый участок (состояния t2 и t3) при постоянном крутящем моменте, поступающем от силового агрегата. Предположим, что граница срыва в пробуксовку* составляет 250 Н·м на ось. Общий крутящий момент составляет (t1 и t4) 1000 Н·м.

Когда передние колёса автомобиля выезжают на лёд (t2), они начинают терять сцепление с дорогой, при этом подводимый к ним крутящий момент уменьшается до границы срыва колёс в пробуксовку*, т. е. до 250 Н·м. Одновременно, благодаря блокировке, дифференциал перераспределяет крутящий момент на заднюю ось, на которой крутящий момент увеличивается до 750 Н·м. Так как крутящий момент перераспределяется в пределах диапазона блокировки дифференциала, то колёса обеих осей вращаются с одинаковой скоростью. Поскольку пробуксовки колёс не происходит, необходимости во вмешательстве EDS нет и все 100% подводимого от КП крутящего момента преобразуются в тяговые моменты на осях.

В момент t3 колёса передней оси съехали с обледенелого участка. Теперь плохое сцепление с дорогой имеют колёса задней оси и теперь они могут передавать крутящий момент лишь не более 250 Н·м. Для обеспечения оптимального тягового усилия на передней оси (и предотвращения срыва колёс задней оси в пробуксовку) требуется вмешательство EDS. Подводимый от КП крутящий момент преобразуется в тяговые моменты на колёсах на 85%.

* максимальный крутящий момент, передаваемый колёсами одной оси на дорогу, на обледенелом участке

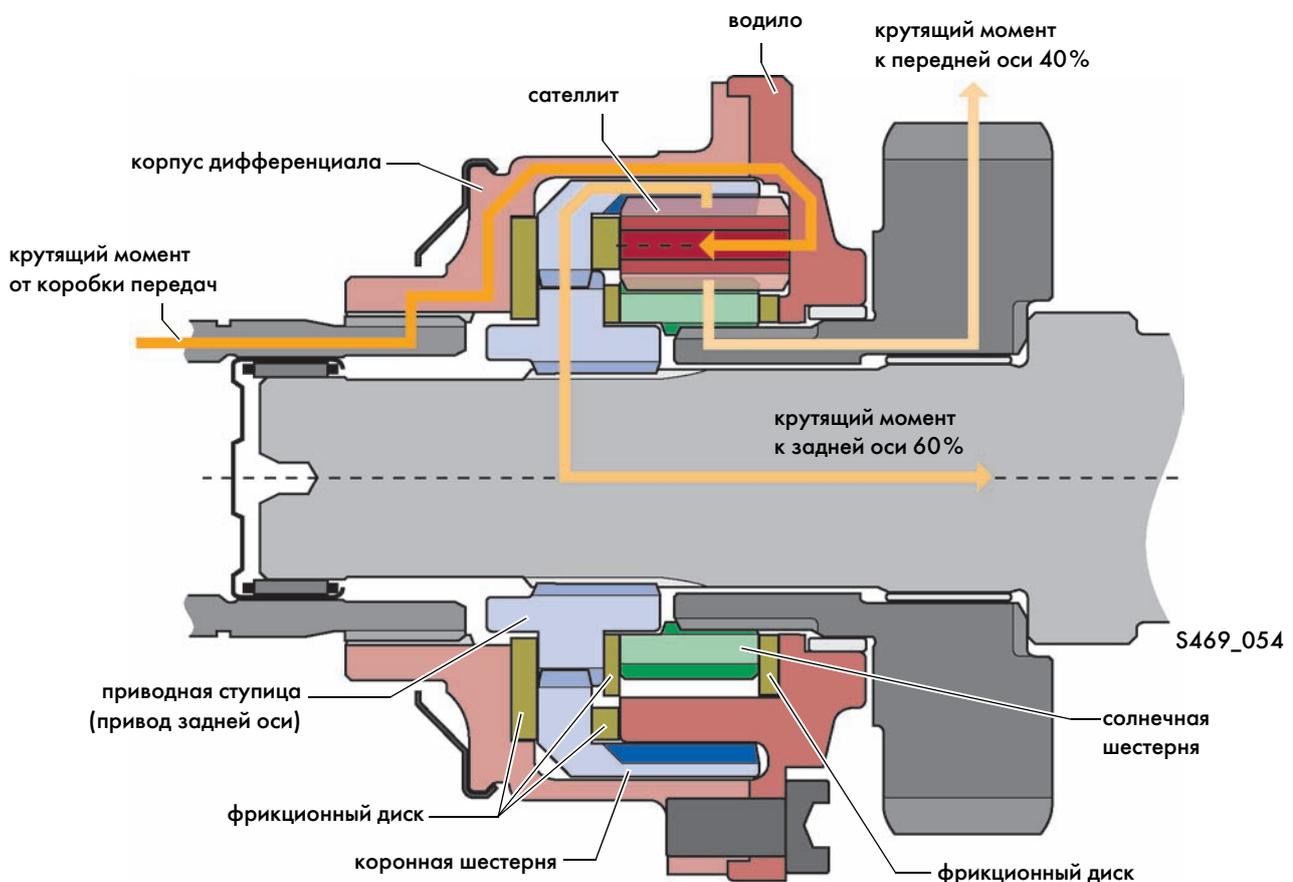
Базовое распределение и путь крутящего момента



S469_056

Дорожная ситуация

Все колёса находятся на одном и том же дорожном покрытии и имеют одинаковое сцепление с дорогой.



Распределение

Крутящий момент, поступающий от КП, при одинаковом сцеплении всех колёс с дорогой распределяется дифференциалом между передней и задней осями в соотношении 40:60.

Путь крутящего момента через дифференциал

Крутящий момент КП вводится в раздаточную коробку полым валом и передаётся с него на корпус дифференциала. Водило, соединённое с корпусом дифференциала болтами, передаёт крутящий момент КП на сателлиты, которые распределяют его на солнечную шестерню (зелёная) и коронную шестерню (голубая).



Раздаточная коробка

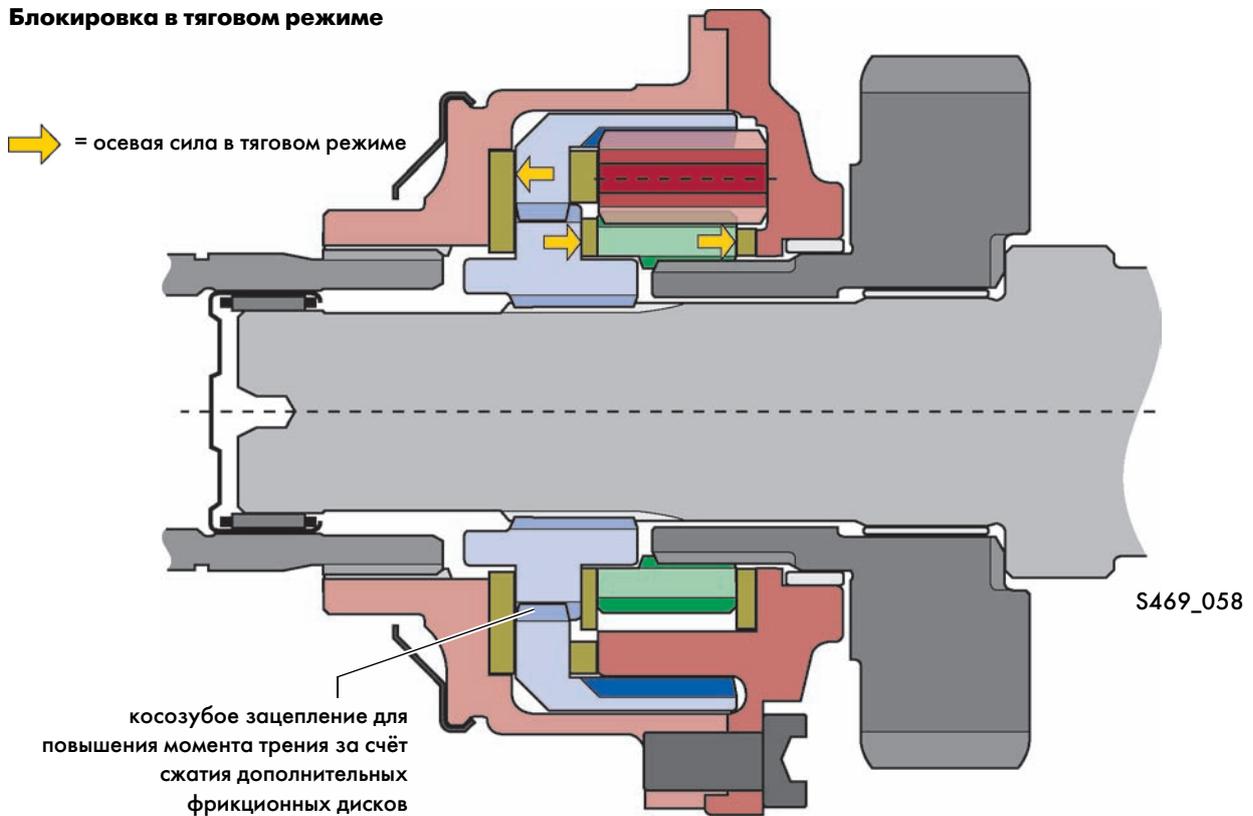
Осевые силы

Осевой называется сила, действующая в направлении оси тела.

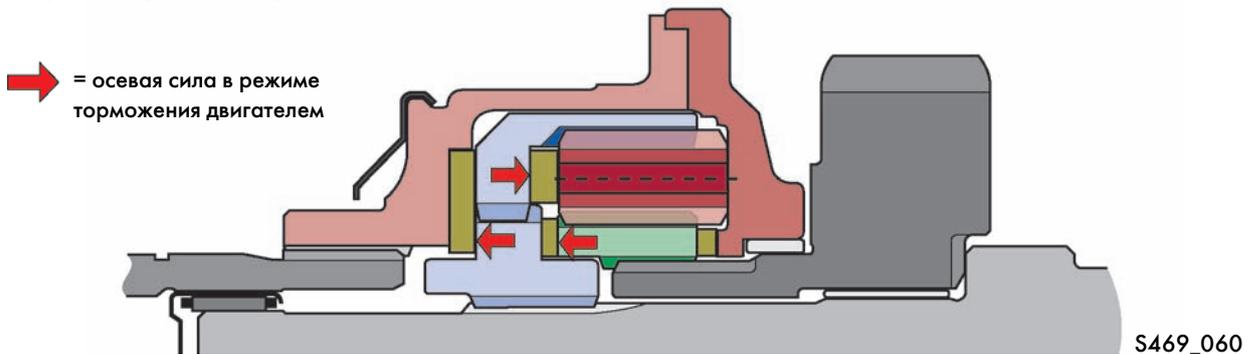
Шестерни дифференциала имеют косые зубья определённого профиля. Благодаря им под действием крутящего момента на шестернях возникает осевая сила, воздействующая на различные фрикционные диски и создающая в них определённый момент трения. Этот момент трения, в свою очередь, обуславливает требуемый момент блокировки.

Величина момента блокировки выражается через коэффициент блокировки. Коэффициент блокировки показывает, во сколько раз крутящий момент на одной оси (колёса которой имеют лучшее сцепление с дорогой) выше, чем на другой.

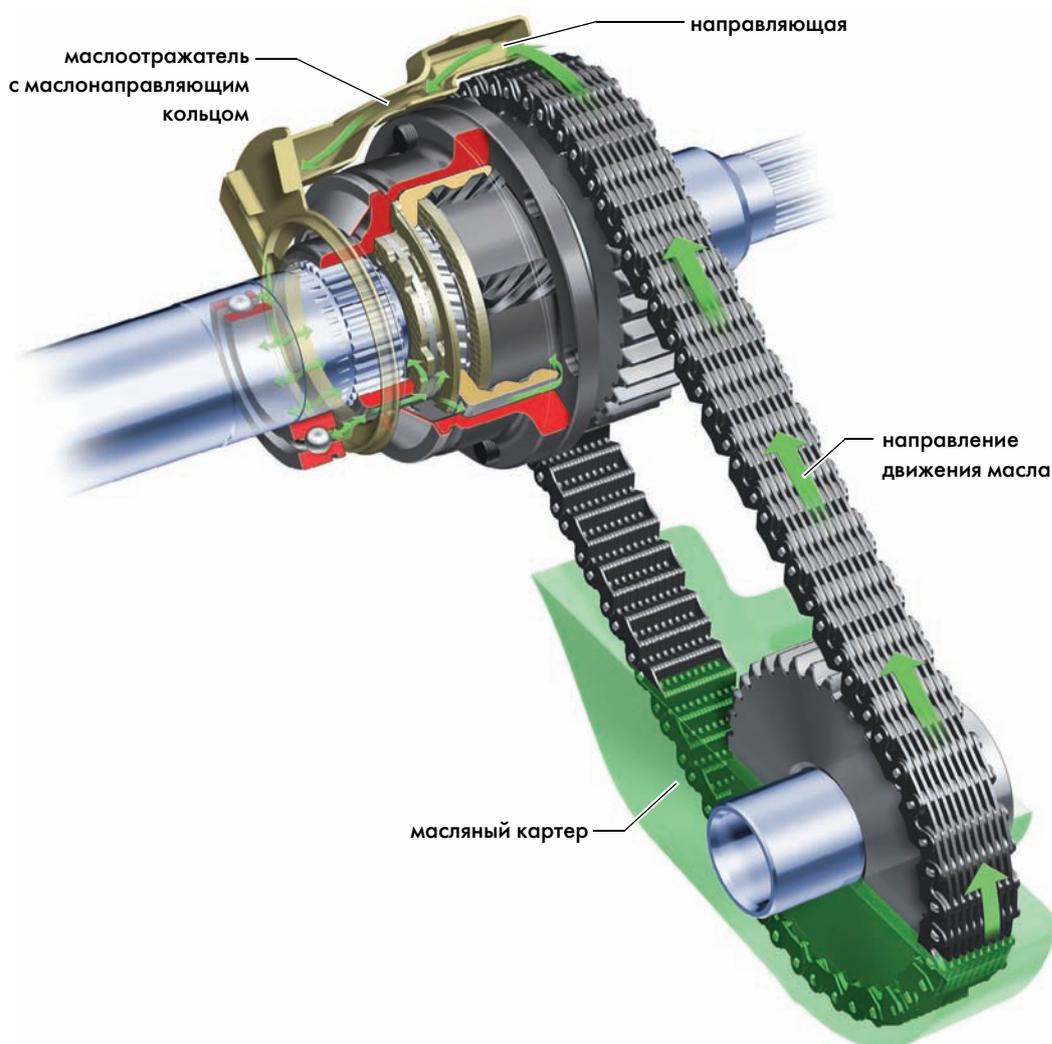
Блокировка в тяговом режиме



Блокировка в режиме торможения двигателем



Смазка



Конструкция раздаточной коробки OBU позволяет применять для смазки масло ATF. Смазывание верхнего вала и дифференциала обеспечивается с помощью маслоуловителя и направленной подачи масла.

Во время движения автомобиля цепь подаёт масло из картера вверх, где оно собирается маслоприёмником. Маслопровод подаёт масло в дифференциал и на подшипник входного вала. Достаточно эффективная смазка обеспечивается уже на скорости пешехода. Система работает и при движении задним ходом.

Благодаря центробежной силе в дифференциале возникает циркуляция масла. Когда автомобиль останавливается, масло стекает вниз и смазывает внутренние детали. Корпус дифференциала сконструирован таким образом, что при остановке автомобиля в нём остаётся определённое количество масла. Поэтому смазка трущихся деталей обеспечивается уже при трогании с места.



Раздаточная коробка

Указания по эксплуатации

Буксировка:

если автомобиль необходимо буксировать методом частичной погрузки с поднятой передней или задней осью, и колёса поднятой оси не имеют возможности вращаться, максимальная скорость буксировки не должна превышать 50 км/ч, а расстояние буксировки — 50 км. При этом в коробке передач не должна быть включена передача.

Стенд для проверки тормозов:

проверку тормозов можно проводить на медленном тормозном стенде (со скоростью до 6 км/ч). Привод при этом должен осуществляться барабанами стенда. При этом нельзя включать никакую передачу и блокировку дифференциала (при наличии).

Стенд для контроля мощности:

для контроля мощности можно использовать роликовый испытательный стенд только на 4 колеса.



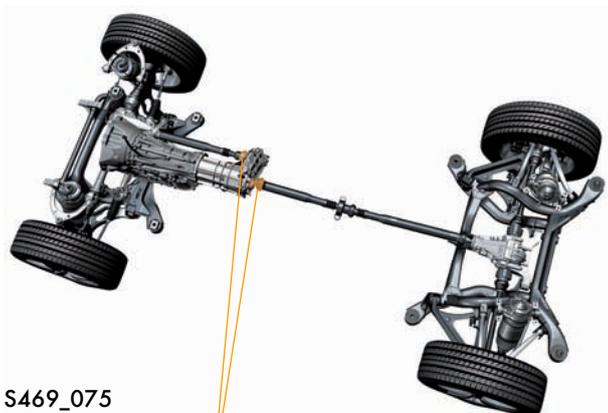
Постоянное выравнивание сильно отличающихся скоростей вращения передних и задних колёс в сочетании с высокой нагрузкой вредит самоблокирующемуся межосевому дифференциалу.

Самоблокирующийся межосевой дифференциал нельзя сравнивать с полностью механической блокировкой дифференциала. Если оба колеса или одно колесо оси пробуксовывают, привод не осуществляется. За пределами диапазона распределения крутящего момента раздаточной коробки OBU включается электронная блокировка дифференциала EDS. Если одно из колёс теряет сцепление с дорогой, оно целенаправленно притормаживается и крутящий момент равномерно распределяется между всеми колёсами.

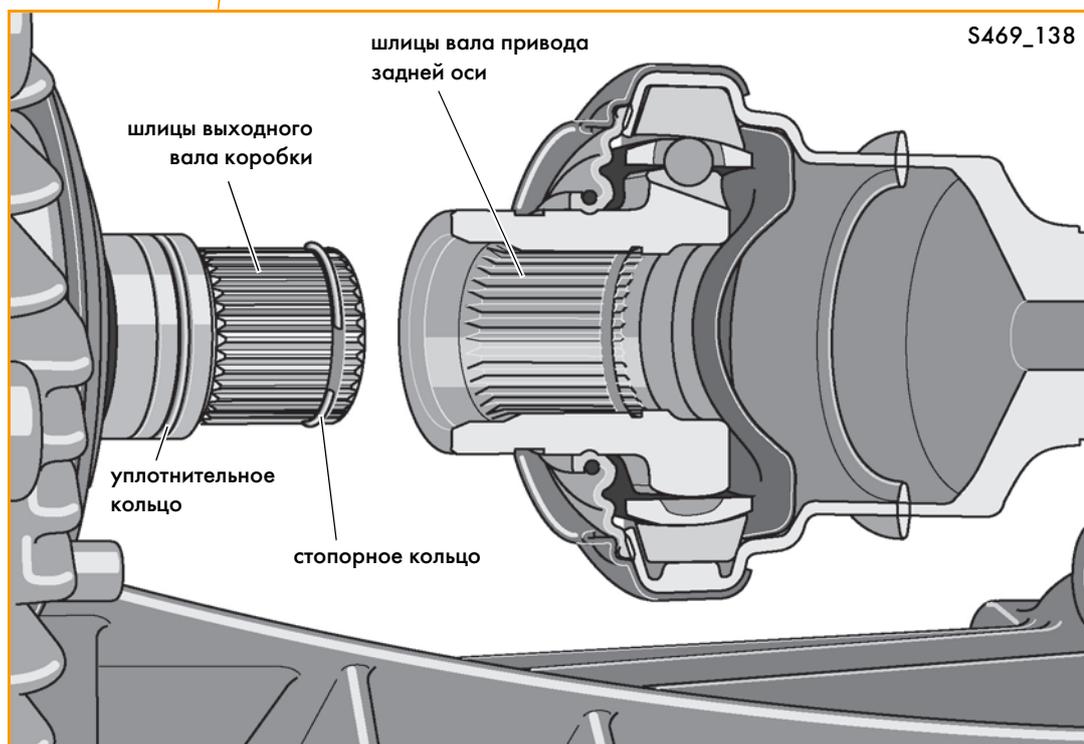
Если вал привода задней оси снят, движение невозможно.



Шлицевое соединение валов привода



Валы привода осей у Touareg изменены. С целью снижения массы они выполнены со шлицевым соединением. Шлицевое соединение запирается стопорным кольцом, установленным на выходном вале раздаточной коробки (OBV/OBU).



Перед установкой вала привода задней оси стопорное кольцо и уплотнительное кольцо следует заменить.



Контрольные вопросы

Какой из ответов правильный?

В приведённых вариантах ответов правильными могут быть один или несколько вариантов.

1. Что такое функция «Prefill»?

- a) Повышение давления в шинах при полной загрузке, с последующей инициализацией системы контроля давления в шинах.
- b) Предварительная накачка гидросистемы тормозов функцией ESP, с тем, чтобы на случай последующего экстренного торможения накладки уже были подведены к тормозным дискам.
- c) Предварительное наполнение тормозной системы тормозной жидкостью, при замене тормозной жидкости.
- d) Наполнение пневмоподвески азотом на заводе-изготовителе.

2. Каким преимуществом обладает регулируемый насос гидроусилителя по сравнению с нерегулируемым?

- a) Коэффициент усиления при использовании регулируемого насоса существенно выше.
- b) За счёт снижения потребляемой насосом механической мощности заметно уменьшается расход топлива.
- c) За счёт снижения потребляемой насосом механической мощности расход топлива увеличивается на 0,8 л/100 км.

3. Сколько датчиков дорожного просвета (уровня кузова) и ускорения применяются в пневматической подвеске в Volkswagen Touareg 2011?

- a) 12 датчиков: по 4 датчика для измерения ускорения кузова, дорожного просвета и ускорения колёс.
- b) 7 датчиков: 3 датчика ускорения кузова и 4 датчика дорожного просвета.
- c) 10 датчиков: 4 датчика дорожного просвета, 3 датчика ускорения колёс и 3 датчика ускорения кузова.



4. Каково базовое соотношение распределения крутящего момента между передней и задней осями в раздаточной коробке 0BU?

а) 50% : 50% (передняя ось : задняя ось)

б) 30% : 70% (передняя ось : задняя ось)

в) 60% : 40% (передняя ось : задняя ось)

г) 40% : 60% (передняя ось : задняя ось)

5. Каковы интервалы замены масла ATF в раздаточной коробке 0BU?

а) каждые 60 000 км

б) каждые 120 000 км

в) замена не требуется



Для заметок





469

© VOLKSWAGEN AG, Вольфсбург

Все права защищены, включая право на технические изменения.

000.2812.41.75 По состоянию на 06.2010

Volkswagen AG

Service Training VSQ-1

Brieffach 1995

38436 Wolfsburg

© Перевод и вёрстка ООО «Фольксваген Груп Рус»

www.volkswagen.ru