



Программа самообучения 578

Touareg 2019.

Ходовая часть и система полного привода

Устройство и принцип действия



Третье поколение Touareg с технологической точки зрения является ориентиром и становится визитной карточкой марки. Привлекательность этого автомобиля Volkswagen — в его удобстве и элегантности.

Технические особенности:

- электромеханическая система стабилизации крена;
- рулевое управление всеми колёсами;
- пятирычажная передняя и задняя подвеска;
- постоянный полный привод в серийном оснащении.

Touareg 2019 серийно оснащается системой выбора профиля движения 4MOTION Active Control.

Управление системой с помощью регулятора выбора профиля движения на центральной консоли.

Поэтому новый Touareg представляет собой универсальный автомобиль высокого класса с инновационными техническими решениями.

При этом он всегда готов покорять нехоженные тропы и достигать любых целей.



Программа самообучения содержит информацию о новинках конструкции автомобиля!
Программа самообучения не актуализируется.

Для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту необходимо использовать соответствующую техническую документацию.



**Внимание
Указания**

Содержание

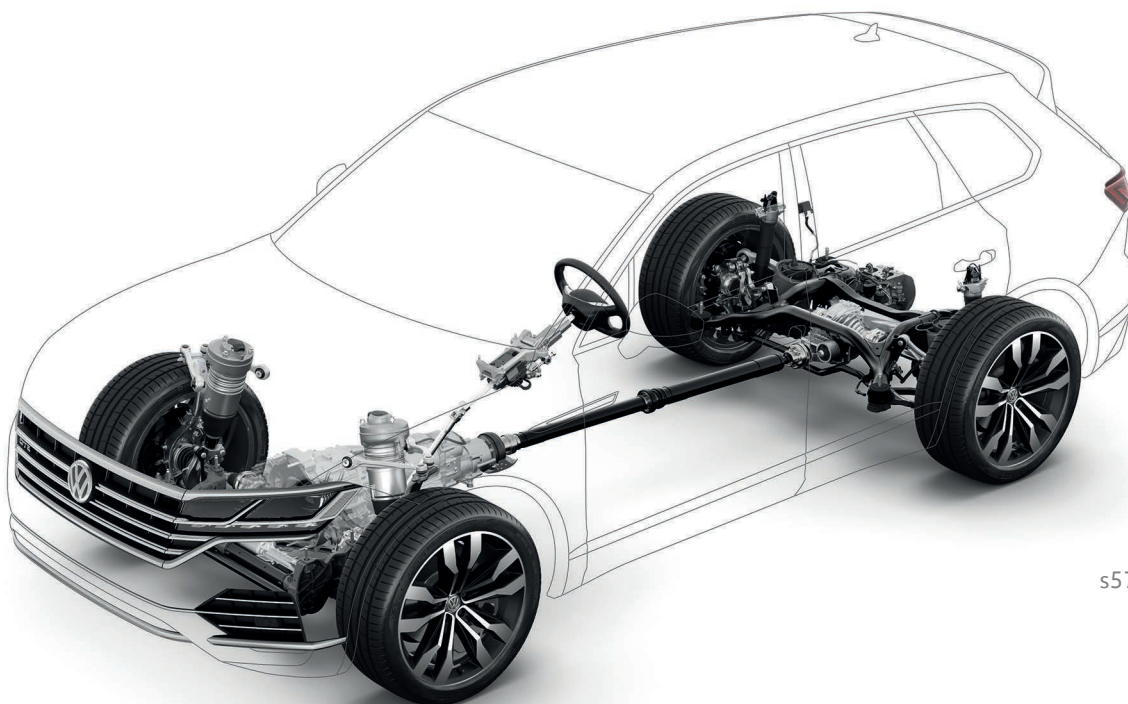
Введение	04
Компоненты ходовой части	08
Пневматическая подвеска	11
Система стабилизации крена	18
Тормозная система	27
Рулевое управление	30
Рулевое управление всеми колёсами	32
Полный привод	38
Орган управления для выбора профиля движения	41
Контрольные вопросы	44

Ходовая часть Touareg 2019

Ходовая часть отличается многочисленными новшествами и оснащена постоянным полным приводом. В качестве раздаточной коробки для распределения потока мощности между передней и задней осями служит самоблокирующийся межосевой дифференциал с асимметрично-динамическим распределением крутящего момента. При этом на переднюю ось передаётся до 70 % тягового усилия, а на заднюю ось — до 80 %.

Особенности конструкции ходовой части и полного привода

- Пятирычажная передняя подвеска с амортизаторными стойками МакФерсон.
- Пятирычажная задняя подвеска.
- Постоянный полный привод 4MOTION.
- Система выбора профиля движения 4MOTION Active Control.
- Электромеханический стояночный тормоз.
- Пружинная подвеска с нерегулируемыми амортизаторами.
- Пневматическая подвеска с системой регулирования демпфирования (опция).
- Электромеханический усилитель рулевого управления.
- Рулевое управление всеми колёсами HAL (опция).
- Электромеханическая система активной стабилизации крена eAWS (опция).
- Система ABS/ESC — Bosch ESP® 9.
- Вал привода задней оси со шлицевым соединением.
- Колёсные диски размером от 18 до 21 дюйма.



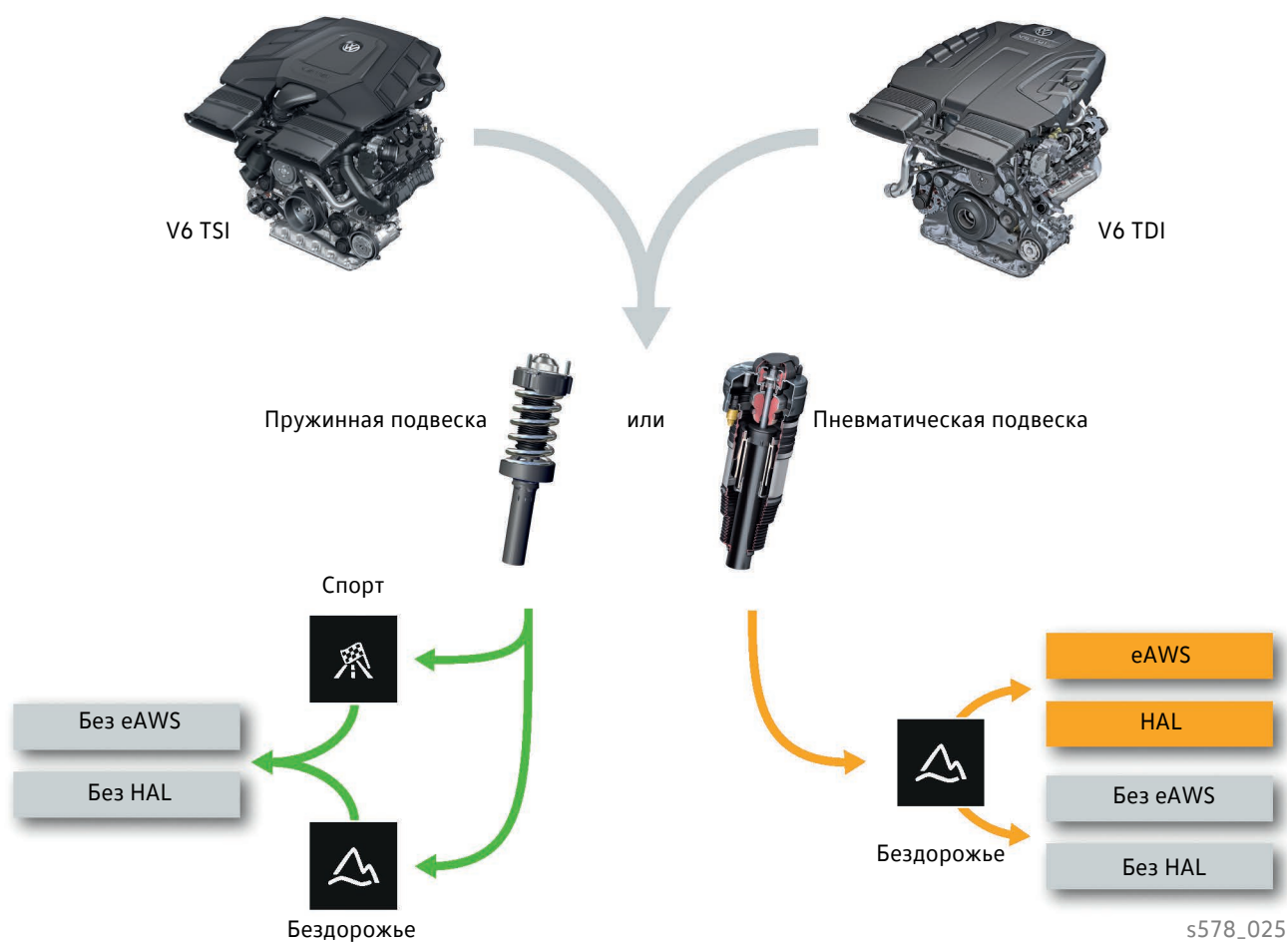
s578_002

Варианты ходовой части

Автомобили с 6-цилиндровыми двигателями серийно оснащены пружинной подвеской. В качестве опции предлагается пневматическая подвеска.

Дополнительное оборудование

- Спортивная ходовая часть.
- Пневматическая подвеска:
 - электромеханическая система активной стабилизации крена (eAWS);
 - рулевое управление всеми колёсами (HAL).
- Внедорожный пакет.



Характеристики проходимости Touareg

Характеристики проходимости определяются следующими параметрами:

- преодолеваемый подъём;
- глубина преодолеваемого брода;
- продольный угол проходимости;
- угол переднего/заднего свеса;
- дорожный просвет;
- угол поперечной статической устойчивости.

1. Преодолеваемый подъём

Максимальный преодолеваемый подъём для пружинной и пневматической подвески составляет 60 %.

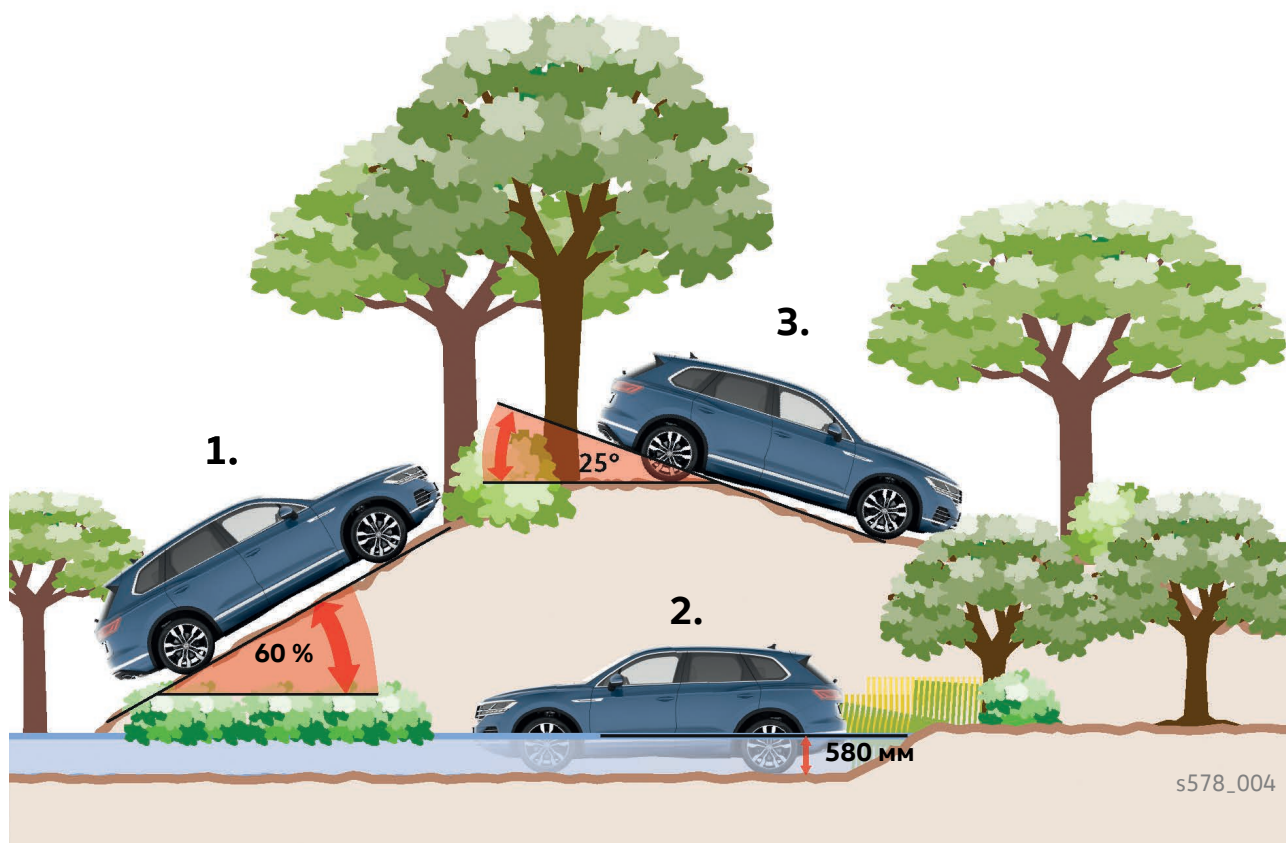
2. Глубина преодолеваемого брода

Touareg 2019 с пневматической подвеской может преодолевать водные преграды глубиной до 580 мм (максимальная глубина преодолеваемого брода с пружинной подвеской — 500 мм).

3. Продольный угол проходимости

Touareg 2019 без труда преодолевает препятствия крутизной до 25°.

С пружинной подвеской продольный угол проходимости составляет 18,5°.



4. Угол переднего/заднего свеса

Если автомобиль оснащён пружинной подвеской, то углы переднего и заднего свесов составляют по 25°. С пневмоподвеской углы переднего и заднего свеса увеличиваются при специальном внедорожном уровне (уровень подвески «Бездорожье+») до 31°.

5. Дорожный просвет

При пружинной подвеске дорожный просвет между осями составляет 215 мм.

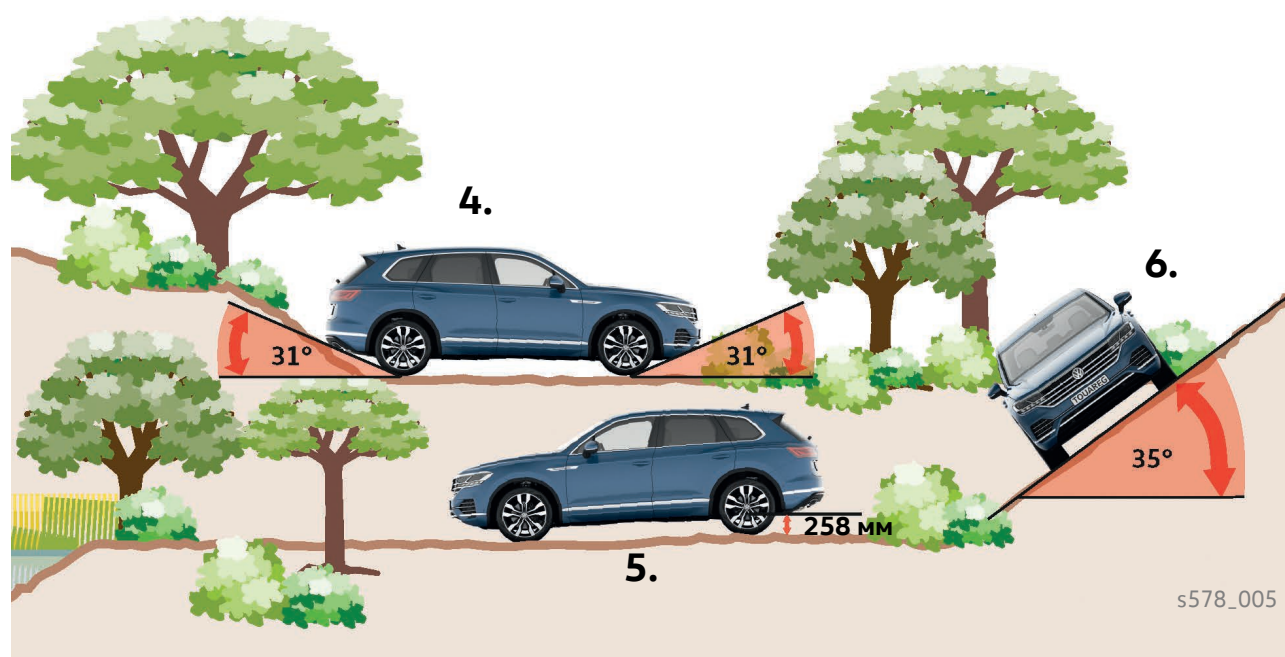
Пневматическая подвеска позволяет опускать подвеску на величину до 40 мм или поднимать на величину до 70 мм.

Максимальный дорожный просвет составляет 258 мм.

Обычный дорожный просвет между осями составляет 188 мм.

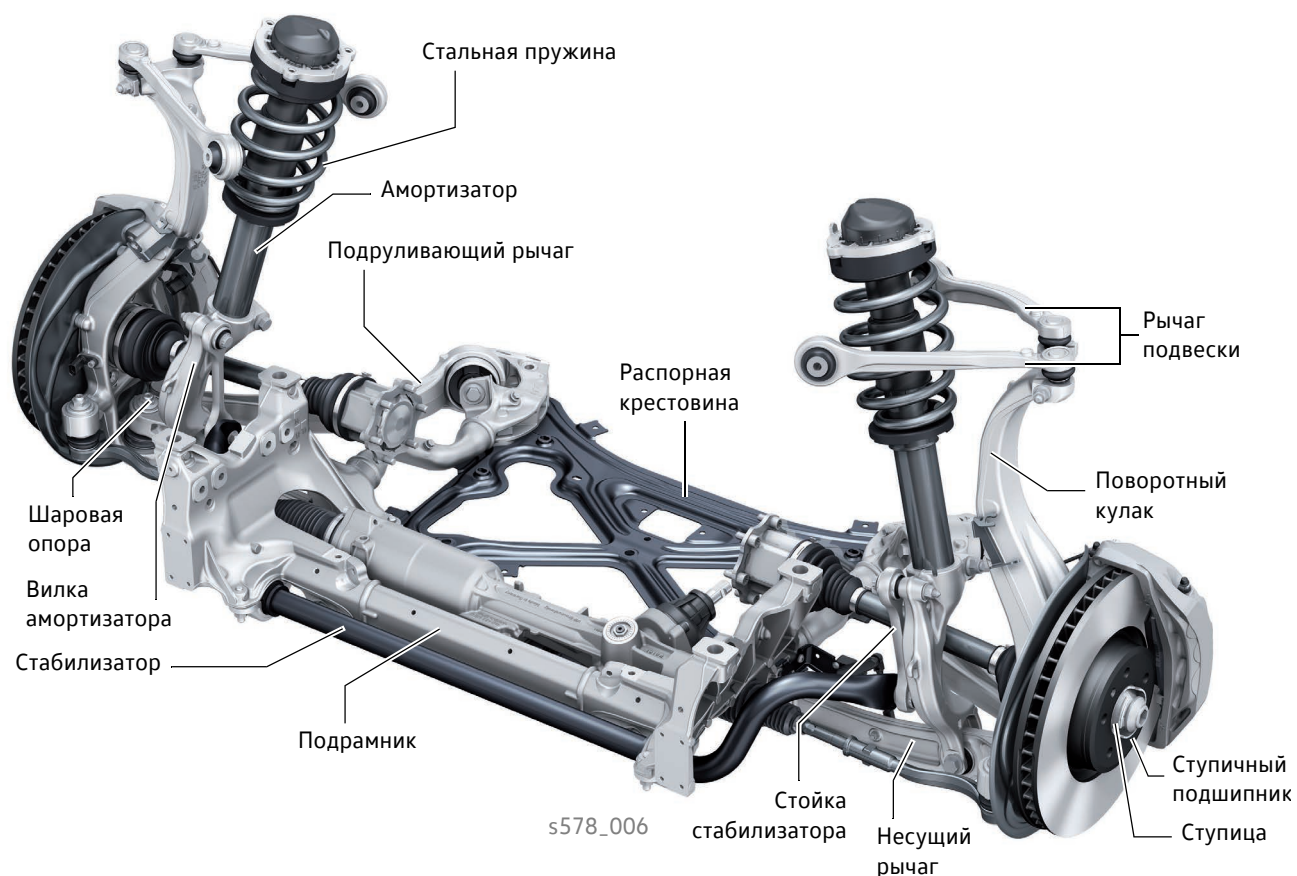
6. Угол поперечной статической устойчивости

Автомобили с серийной пружинной подвеской или с пневмоподвеской, устанавливаемой в качестве опции, преодолевают косогор с поперечным наклоном до 35°.



Компоненты ходовой части

Передняя ось



Заново разработанная для Touareg 2019 пятирычажная передняя подвеска в настоящее время представляет собой самую сложную конструкцию независимой подвески в автомобилях Volkswagen.

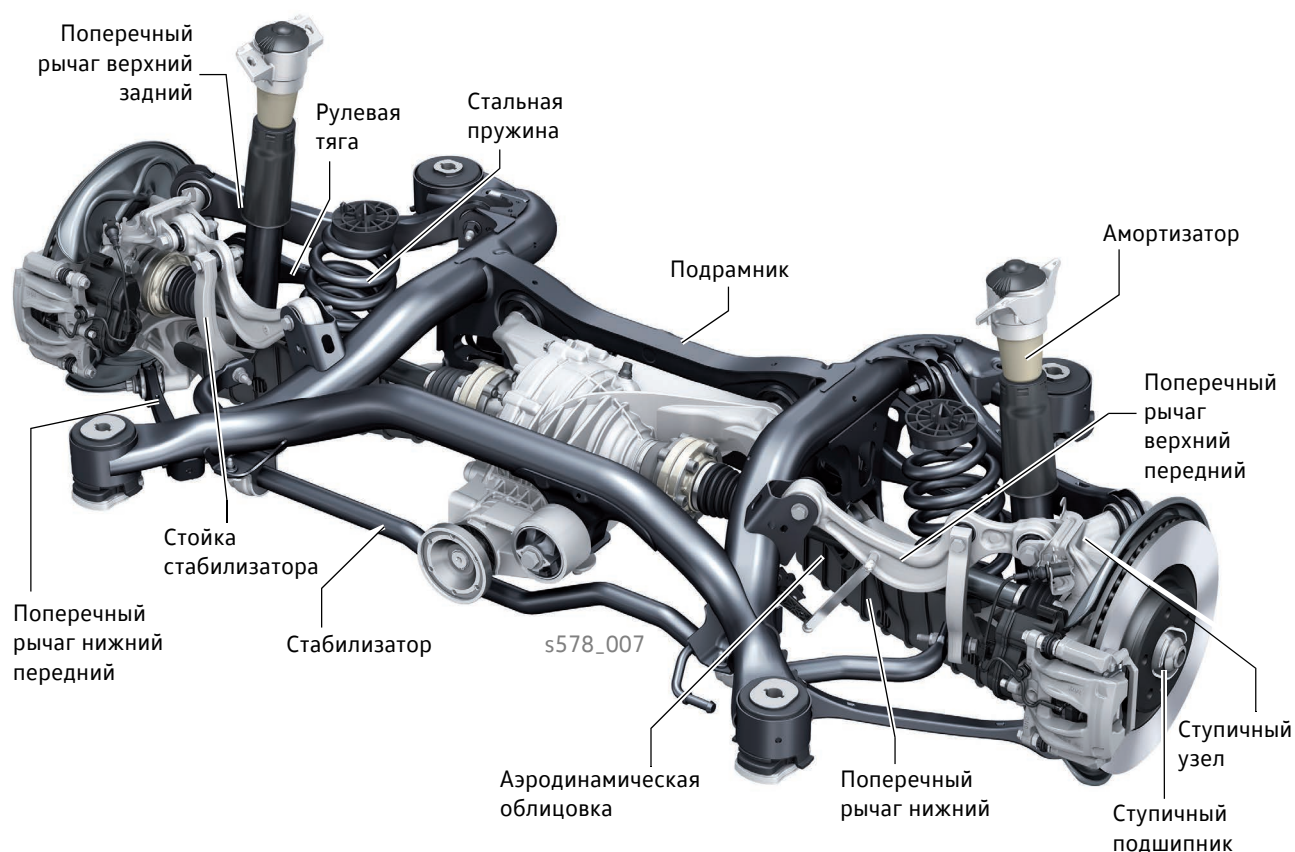
Основой служит модульная платформа (MLB) для автомобилей с продольным расположением двигателя.

Базовая конструкция оси может комбинироваться с пружинной или пневматической подвеской.

Кроме того, возможна интеграция электромеханической системы активной стабилизации крена.

Лёгкий тип конструкции оси предусматривает использование при изготовлении алюминия и стали.

Задняя ось



Пятирычажная задняя подвеска также является новой разработкой на основе модульной платформы с продольным расположением двигателя (MLB) и изготавливается из алюминия и стали.

На задней оси также возможна установка пружинной или пневматической подвески и интеграция с системой стабилизации крена.

Новшеством также является оснащение задней оси электромеханической системой подруливания.

Благодаря последовательному воплощению облегчённых конструкций вес задней оси уменьшен на 40 кг по сравнению с предшествующей моделью.

Компоненты ходовой части

Амортизаторные стойки

В качестве упругих элементов подвески амортизаторные стойки связывают колёса с кузовом.

Тouareg 2019 серийно оснащается пружинными амортизаторными стойками или в качестве опции — пневматическими.

Пневматическая подвеска комплектуется амортизаторами с регулируемым демпфированием.

**Пружинная
амортизаторная стойка**



s578_008

Дорожный просвет 215 мм.

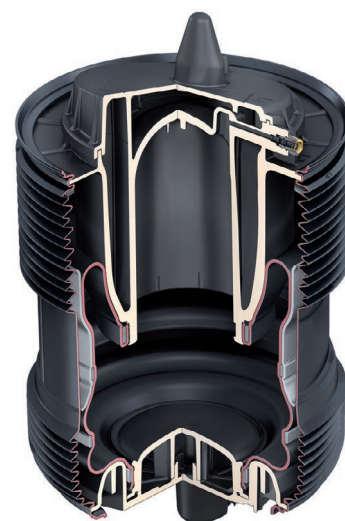
Пневматическая стойка



s578_009

Дорожный просвет примерно 188–258 мм.

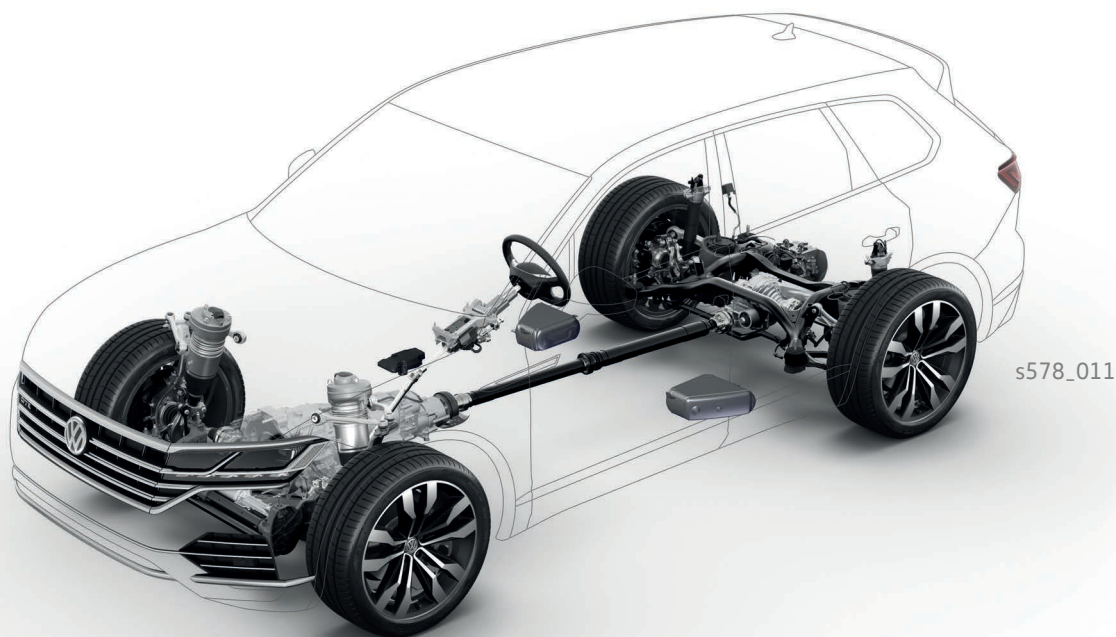
**Пневмобаллон
задней подвески**



s578_010

Оболочка пневмобаллона состоит из натурального каучука с интегрированным кордом из полиамида. Она закреплена на поршне и основании пневмобаллона с помощью хомутов.

Общая информация о пневматической подвеске



Новое поколение пневматической подвески в Touareg 2019 не только повышает комфорт, но и улучшает аэродинамические характеристики, а также проходимость на бездорожье.

Пневматическая система подвески открытого типа работает быстро и бесшумно, нечувствительна к колебаниям температуры и давления внешней среды, встречающимся, например, при езде в горной местности.

При опускании пневмоподвески воздух выходит в атмосферу, а при подъёме воздух поступает из ресиверов без его нагнетания модулем подачи воздуха.

Это позволяет системе работать бесшумно даже при низкой скорости автомобиля.

Система не требует внешнего заполнения при техническом обслуживании.



Если Touareg 2019 с пневматической подвеской необходимо поднять в сервисном цеху, то предварительно следует включить режим для установки на подъёмник.

В связи с этим точно соблюдайте указания в руководстве по эксплуатации и в ElsaPro.

Компоненты пневматической подвески

Блок управления ходовой части J775

Блок управления ходовой части в Touareg работает как блок управления более высокого уровня для регулирования упругих элементов и демпфирования, а также поддерживает управление стабилизацией крена. Блок управления расположен на центральном тоннеле под передней панелью. Обмен данными осуществляется по шине данных FlexRay.

В блок управления входят следующие датчики:

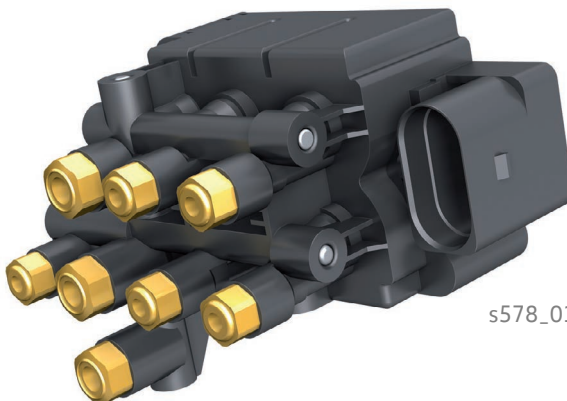
- датчики для регистрации значений ускорения вокруг вертикальной оси автомобиля (рыскание);
- датчики для регистрации угловых скоростей вокруг продольной оси автомобиля (крен);
- датчики для регистрации угловых скоростей вокруг поперечной оси автомобиля (продольная раскачка);
- датчики ускорения кузова для регистрации вертикальных движений.



s578_013

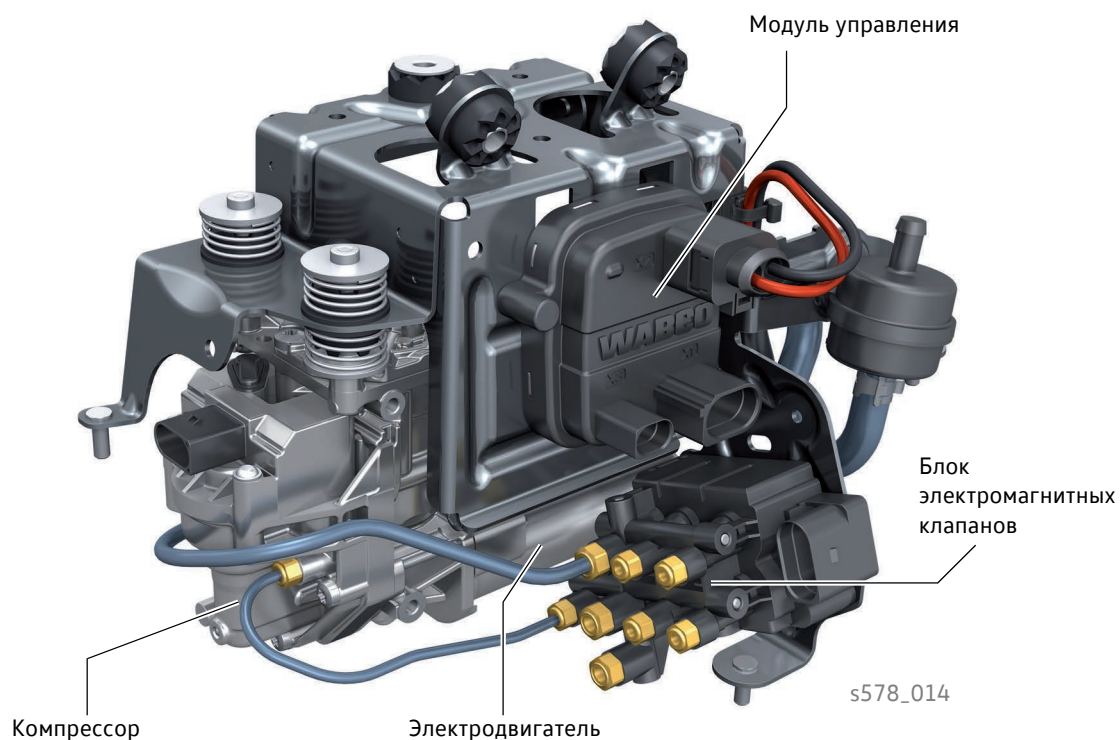
Блок электромагнитных клапанов

Блок электромагнитных клапанов состоит из пяти электромагнитных клапанов, обеспечивающих связь модуля подачи воздуха с пневмобаллонами и ресиверами или, соответственно, между пневмобаллонами и ресиверами. В блок электромагнитных клапанов встроен датчик давления.



s578_015

Модуль подачи воздуха



Модуль подачи воздуха включает в себя:

- двухпоршневой компрессор с электродвигателем:
 - ступень 1: 4–6 бар,
 - ступень 2: примерно 18 бар;
- блок электромагнитных клапанов;
- модуль управления.

Весь узел крепится на общем кронштейне под днищем автомобиля за задней осью.

Он нагнетает воздух в оба ресивера пневмоподвески.

Модуль подачи воздуха изолирован от кузова при помощи резиновых подушек.

Облицовка защищает весь модуль, например от ударов камней.

Пневматическая подвеска

Ресиверы

Touareg 2019 оснащён двумя отдельными ресиверами объёмом по 5 л.

Они установлены на полу между передними и задними сиденьями и соединены трубопроводами с модулем подачи воздуха, а также между собой.

Ресиверы изготовлены из алюминия.

Они используются для подачи воздуха преимущественно во время остановок и при низких скоростях движения, чтобы улучшить акустику автомобиля. При скорости прим. от 40 км/ч компрессор снова нагнетает воздух в ресиверы.

Начиная с этой скорости, пневмобаллоны также снабжаются воздухом преимущественно из ресиверов, если давление в ресивере примерно на 3 бар больше, чем давление в регулируемом пневмобаллоне.

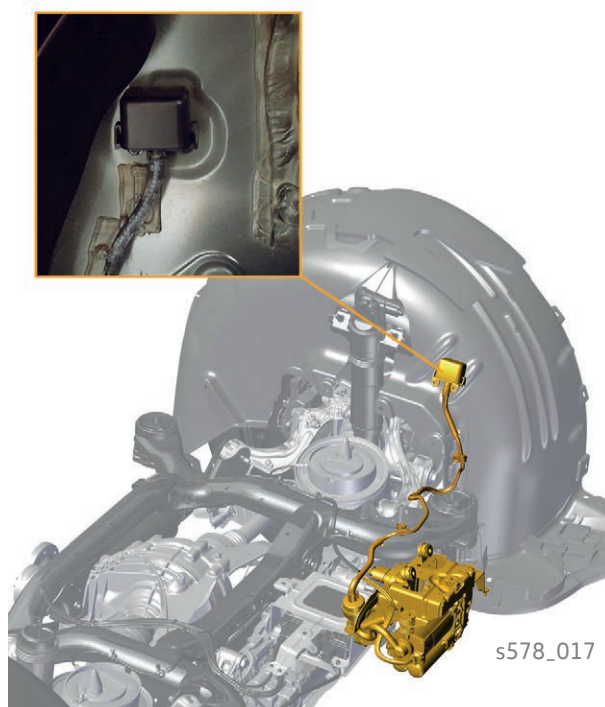


s578_016

Забор воздуха и выпуск воздуха

Требуемый для пневматической подвески воздух всасывается и выпускается через глушитель, установленный с правой стороны в задней части автомобиля.

Благодаря защищённому месту установки система может работать бесшумно.



s578_017

Принцип действия пневматической подвески

Регулирование демпфирования



s578_022

В Touareg 2019 тесно взаимодействуют различные системы регулирования, такие как, например, регулирование упругих элементов и демпфирования через предустановленные профили движения. Управление осуществляется двумя поворотными переключателями на центральной консоли и в системе Infotainment. С помощью правого поворотного переключателя осуществляется регулирование дорожного просвета.

Режимы движения «Комфорт», «Обычный» или «Спорт» дополнительно влияют на высоту пневматической подвески. Кроме того, в распоряжении имеется увеличенный на 25 мм «Внедорожный уровень» и увеличенный в общей сложности на 70 мм «Специальный внедорожный уровень».



Настройки профиля движения описаны в разделе «Орган управления для выбора профиля движения».

Пневматическая подвеска

Высота подвески и алгоритм регулирования

Пневматическая подвеска позволяет адаптировать дорожный просвет к соответствующей дорожной ситуации. Регулирование дорожного просвета может осуществляться выключателем режима ходовой части E631 (правый поворотный переключатель).

На цифровой приборной панели отображается гистограмма. Чем больше столбиков горит, тем больше высота подвески.

Таким образом можно регулировать дорожный просвет в диапазоне от 148 до 258 мм.

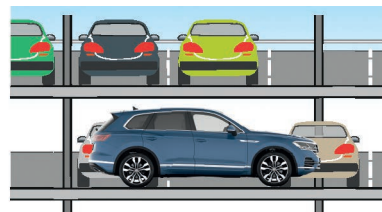
При достижении определённых скоростей происходит автоматическая адаптация дорожного просвета.

Дорожный просвет «Погрузка»

Ходовая часть опускается на 25 мм в области передней оси и на 40 мм — в области задней.

При помощи клавиши в багажном отсеке с правой стороны автомобиля опускается только задняя ось на 40 мм.

Этот дорожный просвет можно выбрать только на неподвижном автомобиле.



s578_027a

Дорожный просвет «Дорога»

Это стандартная настройка. Дорожный просвет при этом регулируется в зависимости от скорости движения.

При скорости от 120 км/ч ходовая часть опускается на 15 мм при помощи пневматической подвески.

Дополнительное снижение на 10 мм производится при скорости от 210 км/ч и уровне подвески «Спорт», чтобы уменьшить аэродинамическое сопротивление и адаптировать ходовые качества автомобиля.

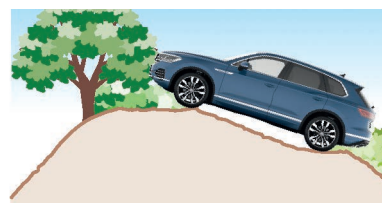


s578_027b

Дорожный просвет «Бездорожье»

При уровне подвески «Бездорожье» (режим «Бездорожье») автомобиль поднимается на 25 мм. При скорости свыше 70 км/ч пневматическая подвеска переключается на дорожный просвет «Дорога».

Рекомендуемое обычное положение при движении по бездорожью.



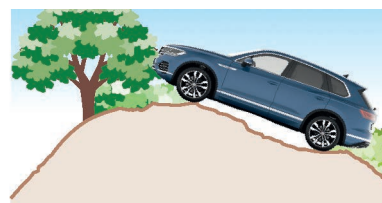
s578_027c

Дорожный просвет «Бездорожье+»

При уровне подвески «Бездорожье+» автомобиль поднимается на 70 мм.

При скорости свыше 25 км/ч пневматическая подвеска переключается на дорожный просвет «Бездорожье».

Дорожный просвет не предусмотрен для постоянного движения.



s578_027d

SYNC

В режиме SYNC автомобиль автоматически адаптируется к текущему выбранному профилю движения.

Дополнительные индивидуальные настройки можно производить в меню системы Infotainment.



s578_027e

Система стабилизации крена

Электромеханическая активная стабилизация крена

В некоторых вариантах комплектации Touareg 2019 оснащается электромеханической системой активной стабилизации крена (eAWS). С её помощью обеспечивается комфортное движение. Одновременно динамика движения может передавать обычное или спортивное ощущение от вождения.



Преимущества

Система стабилизации крена улучшает как комфорт, так и динамику движения автомобиля.

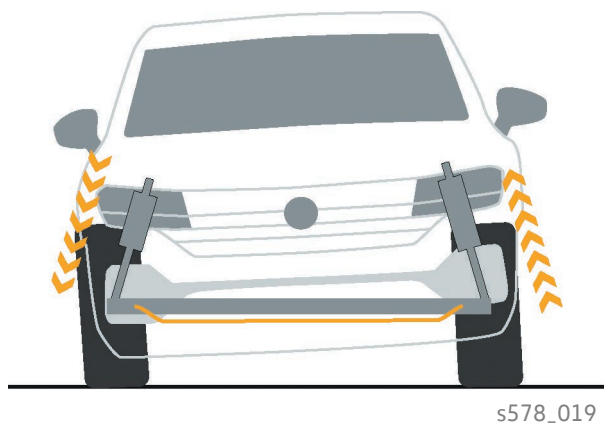
В отношении комфорта движения проявляются следующие качества:

- снижение поперечных угловых колебаний;
- повышенная плавность хода;
- уменьшение наклона кузова в поворотах.

В отношении динамики движения проявляются следующие качества:

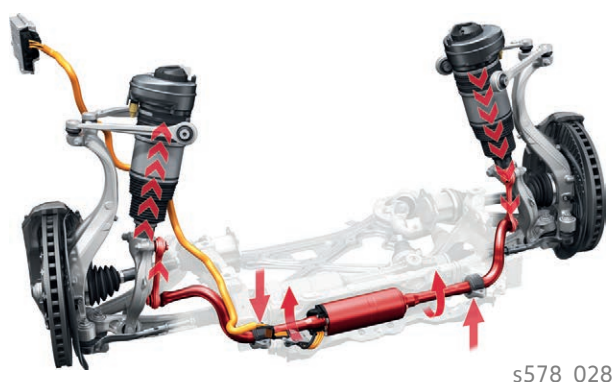
- уменьшенный угол крена;
- повышенное демпфирование поперечных угловых колебаний;
- динамически изменяемая управляемость автомобиля за счёт распределения моментов крена между передней и задней осями;
- улучшенное сцепление с дорогой при поездках по бездорожью за счёт отключения стабилизатора.

Назначение



Поперечный крен — это движение автомобиля вокруг продольной оси, которое в классическом автомобилестроении ограничивается с помощью стабилизаторов. Принципиально стабилизатор представляет собой торсион, соединяющий между собой правое и левое колёса одной оси и таким образом уменьшающий крен на поворотах. Недостаток: при проезде неровностей в прямолинейном движении только с одной стороны автомобиля стабилизатор увеличивает крен.

Поэтому проектирование стабилизатора без системы стабилизации крена требует компромисса между максимальной стабилизацией в поворотах и минимальной стабилизацией при движении по неровностям на одной стороне полосы. Такой компромисс достигается за счёт характеристик стабилизатора. Это значит, его жёсткость и степень скручивания определяют уровень стабилизации крена.



Активный стабилизатор со стабилизацией крена, напротив, изменяет жёсткость в зависимости от дорожной ситуации:

- максимальная жёсткость при поворотах;
- минимальная жёсткость при движении по прямой.

Это достигается благодаря тому, что правое и левое плечи стабилизатора замыкаются между собой или разъединяются в зависимости от дорожной ситуации.

Система стабилизации крена

Ходовые качества с системой стабилизации крена

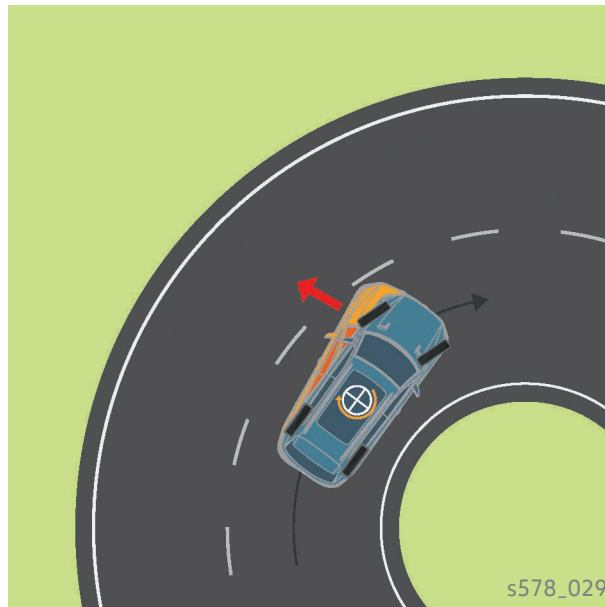
Система стабилизации крена реагирует посредством различных управляющих процессов на недостаточную или избыточную поворачиваемость автомобиля при движении в повороте.

Недостаточная поворачиваемость

Передние колёса автомобиля «уводит» в сторону от центра поворота.

Если, например, вследствие действия центробежной силы происходит сжатие подвески колеса, движущегося по внешней дуге поворота, то этот ход подвески частично передаётся через стабилизатор и на колесо, движущееся по внутренней дуге поворота.

Чем «жестче» стабилизатор, тем больше разница нагрузки на колёса одной оси.

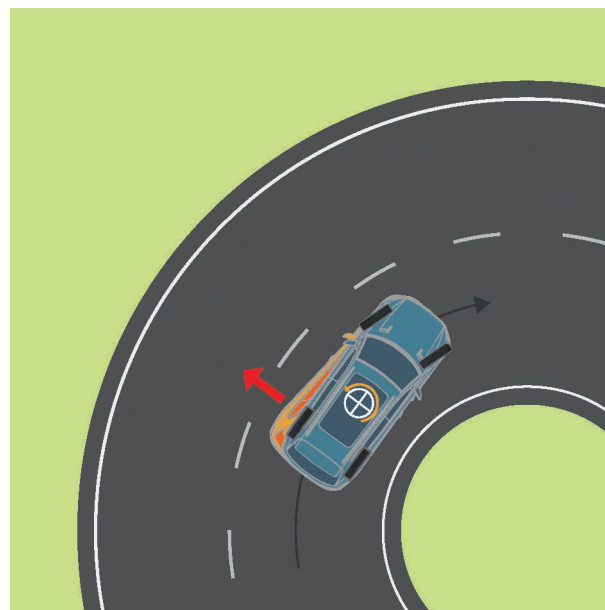


Избыточная поворачиваемость

Заднюю часть автомобиля «уводит» в сторону от центра поворота.

Более «жесткий» стабилизатор на задней оси способствует избыточной поворачиваемости.

Благодаря тому, что электромеханическая система стабилизации крена позволяет изменять моменты крена на передней и задней осях, настройка управляемости автомобиля в зависимости от ситуации может меняться от недостаточной поворачиваемости к нейтральной и выраженной избыточной.

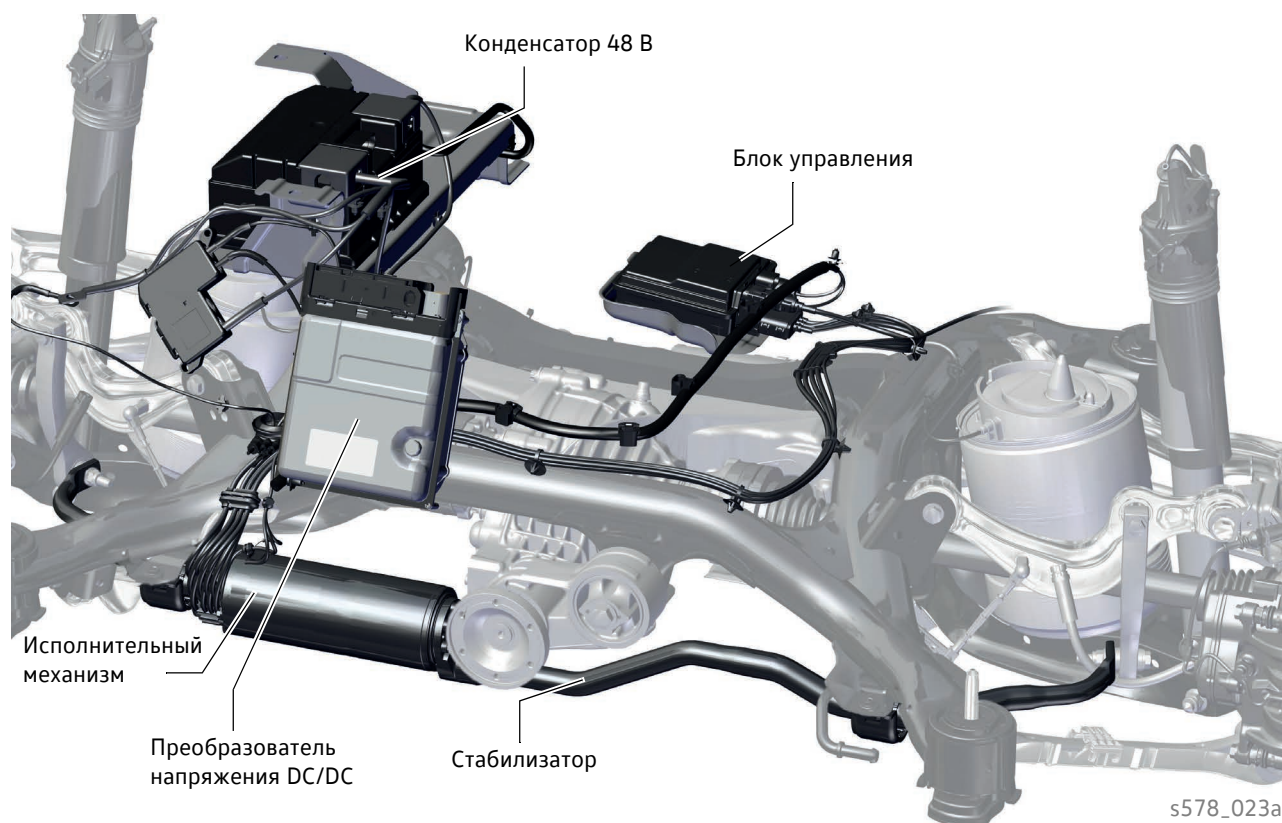


Устройство

Электромеханическая система стабилизации крена состоит из следующих компонентов:

- активного стабилизатора с исполнительным механизмом системы предотвращения колебаний кузова спереди слева V634 и блока управления стабилизации крена J924 на передней оси;
- активного стабилизатора с исполнительным механизмом системы предотвращения колебаний кузова сзади слева V636 и блока управления 2 стабилизации крена J1096 на задней оси;
- преобразователя напряжения DC/DC (преобразователь напряжения, 48 В/12 В А7) перед задней осью;
- конденсатора бортовой сети 48 В С31;
- блока управления ходовой части J775.

Распределение моментов крена рассчитывается в блоке управления ходовой части J775. Блоки управления стабилизации крена задают соответствующую жёсткость при движении в поворотах и разъединение стабилизатора при движении по неровностям.



На рисунке изображены компоненты в области задней оси.



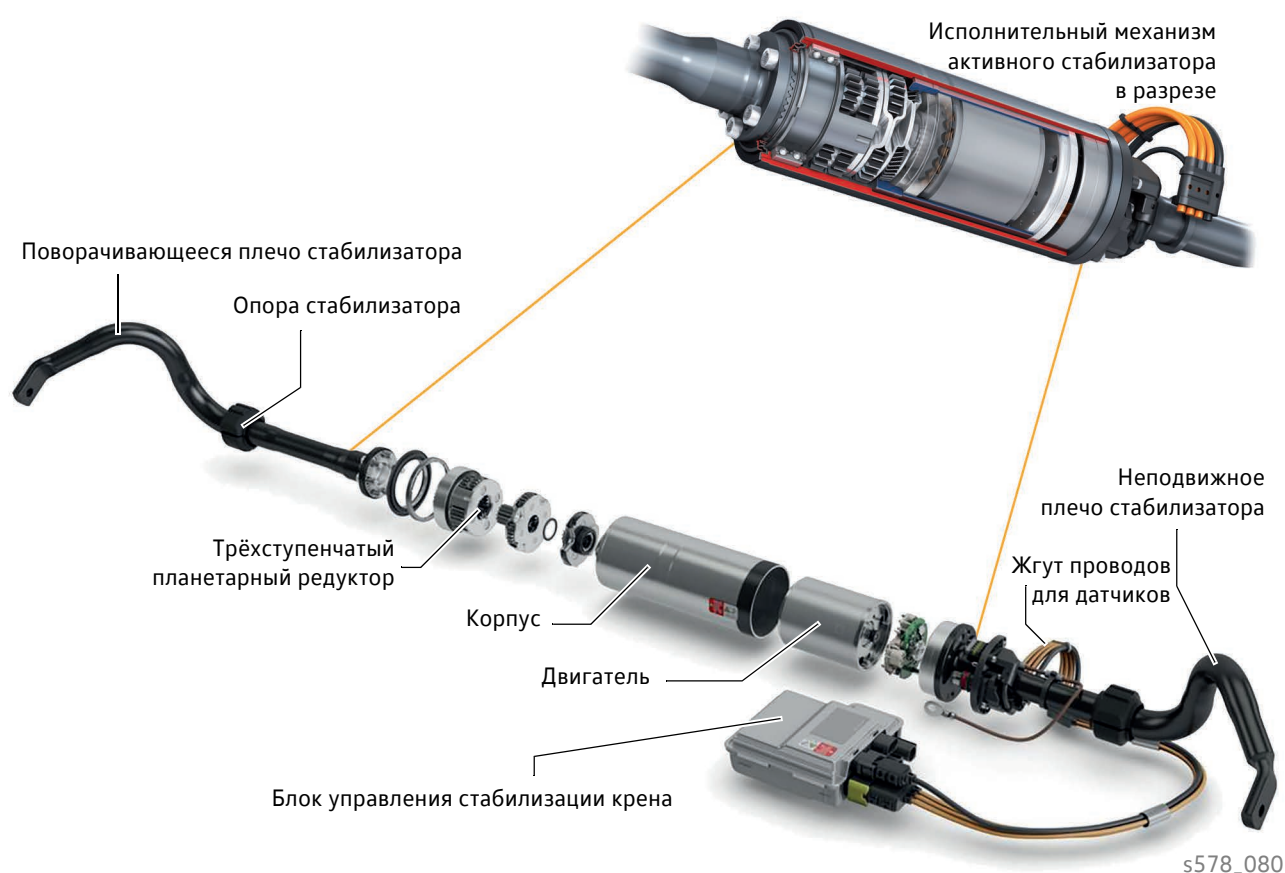
В настоящее время Touareg 2019 имеет бортовую подсеть 48 В, только если автомобиль оснащён системой стабилизации крена. Дополнительную информацию о бортовой сети 48 В можно найти в программе самообучения 576 «Touareg 2019. Электрооборудование: часть 1».

Работы с бортовой сетью 48 В допускается выполнять только при снятом напряжении и только работникам, прошедшим соответствующее обучение и обладающим базовыми знаниями электротехники. В связи с этим точно соблюдайте указания в руководстве по эксплуатации и в ElsaPro.

Система стабилизации крена

Устройство активного стабилизатора

Активные стабилизаторы на передней и задней осях имеют идентичную конструкцию. Внутри каждого стабилизатора установлен электродвигатель БДПТ (бесколлекторный двигатель постоянного тока). Этот бесколлекторный двигатель постоянного тока 48 В работает как двигатель переменного тока и имеет потребляемую мощность 1,5 кВт.



Электродвигатель встроен в исполнительный механизм таким образом, что ротор через трёхступенчатый планетарный редуктор связан с одним плечом стабилизатора, а статор через корпус исполнительного механизма — с другим плечом стабилизатора. Таким образом оба плеча стабилизатора могут поворачиваться относительно друг друга или быть стянуты вместе, чтобы реализовать жёсткие и мягкие свойства стабилизатора.

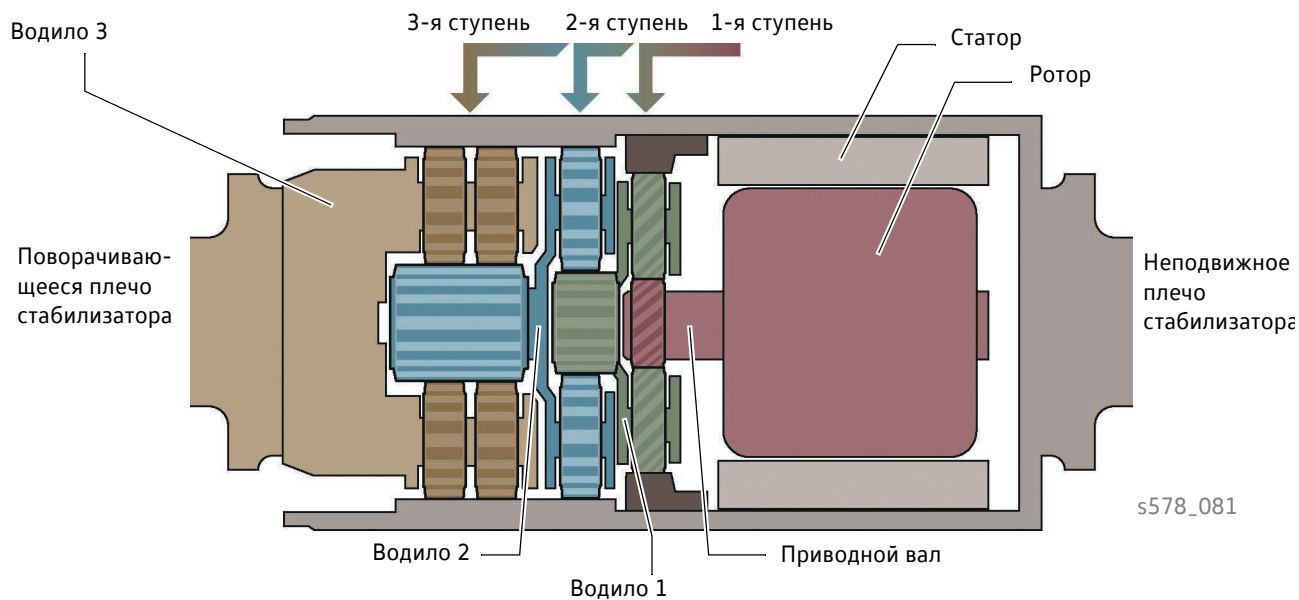
Так как система стабилизации крена должна реагировать исключительно быстро, электродвигатель вращается с очень высокой скоростью: примерно 4000 об/мин. Он постоянно находится в режиме пуска и поэтому всегда в готовности. Предъявляемые требования обусловили необходимость использовать напряжение питания 48 В, так как требуемый отклик двигателя — примерно 300 мс — недостижим при напряжении бортовой сети 12 В.



s578_078

Трёхступенчатый планетарный редуктор

Для преобразования высокой частоты вращения электродвигателя с малым крутящим моментом в малую частоту вращения с высоким крутящим моментом используется трёхступенчатый планетарный редуктор.



s578_081

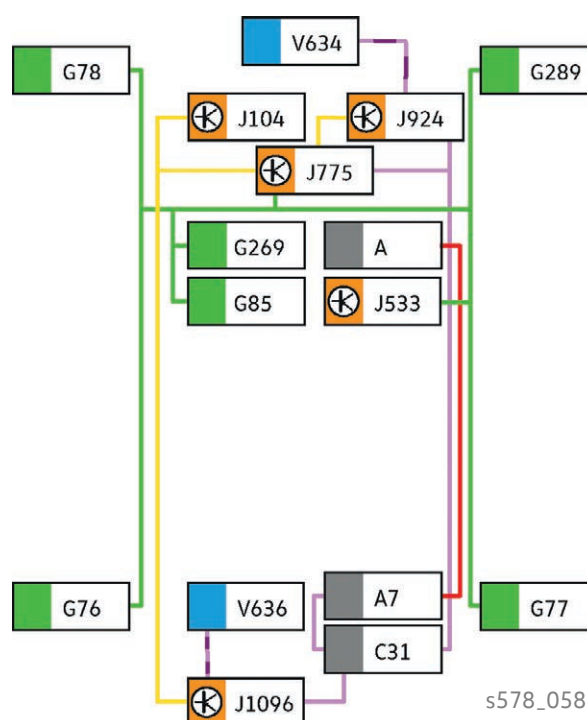
В первом планетарном ряду происходит первое снижение частоты вращения, в следующем — второе, а в третьем — третье. В общей сложности передаточное отношение составляет 1 : 200, а максимальный передаваемый крутящий момент — 1200 Н·м. Водило этого планетарного редуктора через шлицевое соединение жёстко связано с плечом стабилизатора.

Система стабилизации крена

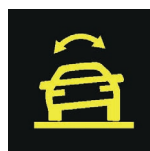
Схема системы

Блок управления ходовой части J775 связан с передним блоком управления стабилизации крена J924 и задним блоком управления 2 стабилизации крена J1096. Он передаёт информацию о поперечном ускорении, величине дорожного просвета и коэффициенте распределения. Этот коэффициент распределения служит для согласования торсионных моментов на обеих осях, что обеспечивает оптимальное подавление поперечных угловых колебаний. Корректирующее воздействие исполнительных механизмов каждой оси происходит через соответствующие блоки управления стабилизации крена J924 и J1096.

Обозначение	Функция
C31	Конденсатор бортовой сети 48 В
A7	Преобразователь напряжения, 48 В/12 В
J533	Диагностический интерфейс шин данных
J104	Блок управления ABS
J775	Блок управления ходовой части
J924	Блок управления стабилизации крена
V634	Исполнительный механизм системы предотвращения колебаний кузова спереди слева
J1096	Блок управления 2 стабилизации крена
V636	Исполнительный механизм системы предотвращения колебаний кузова сзади слева
G76	Задний левый датчик дорожного просвета
G289	Передний правый датчик дорожного просвета
G78	Передний левый датчик дорожного просвета
G77	Задний правый датчик дорожного просвета
G85	Датчик угла поворота рулевого колеса
G269	Датчик момента поворота рулевого колеса



Система стабилизации крена автоматически включается при включении зажигания и не может быть выключена водителем. Если система работает исправно, то водитель не получает никакой информации о стабилизации крена.



При возникновении неисправности на дисплее Innovision Cockpit отображается предупреждение и вносится запись в регистратор событий.

Подробное описание принципа действия и процесса регулирования

Регулирование стабилизации крена происходит с помощью двух блоков управления стабилизации крена на основе следующих данных:

- скорость движения;
- угол поворота рулевого колеса;
- момент поворота рулевого колеса;
- поперечное ускорение;
- сигналы датчиков дорожного просвета каждого колеса;
- выбранный профиль движения.

Основным условием успешной стабилизации крена является раннее распознавание крена.

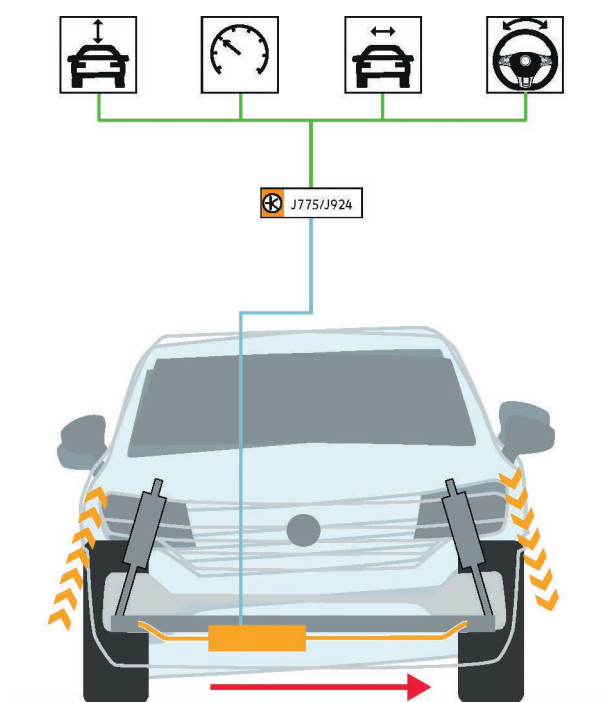
То есть это происходит не так, что блок управления стабилизации крена, например на передней оси, фиксирует крен и только после этого реагирует путём включения исполнительного механизма. На самом деле программа регулирования в блоке управления устанавливает по входящим данным склонность к крену в ближайший момент.

Начинается согласованное корректирующее вмешательство двух блоков управления на передней и задней осях, до того как проявится крен автомобиля. Поэтому необходим исключительно быстрый отклик электродвигателя.

Различают два состояния регулирования:

- увеличение жёсткости стабилизатора при движении в повороте и распознанной склонности к крену;
- уменьшение жёсткости стабилизатора при неровностях с одной стороны дороги.

Увеличение жёсткости стабилизатора при движении в повороте и распознанной склонности к крену



На основе входящих данных блок управления стабилизации крена определяет, что автомобиль в повороте может подвергнуться крену. Он сразу же включает электродвигатель и увеличивает его крутящий момент настолько, что оба плеча стабилизатора стремятся повернуться относительно друг друга, увеличивая жёсткость стабилизатора в целом. При этом в подвеске между колёсами, движущимися по внутренней и внешней дугам поворота, могут передаваться большие усилия, заблаговременно предотвращая крен.

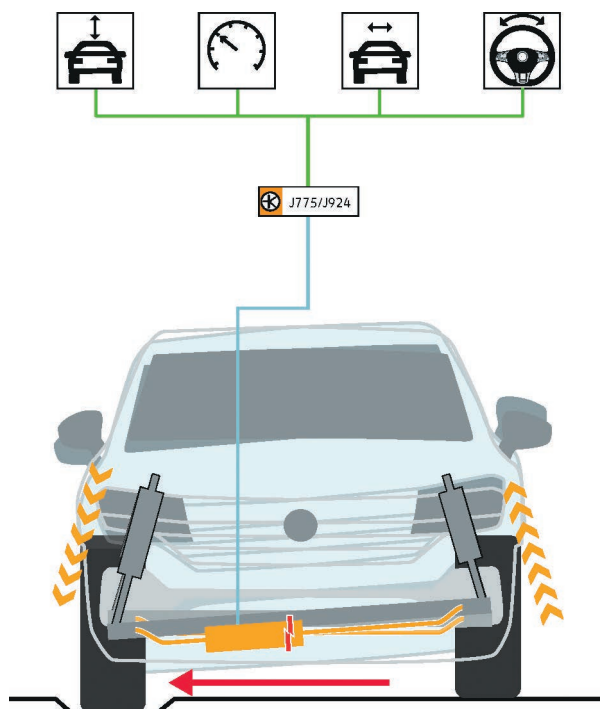
s578_059

Система стабилизации крена

Разъединение стабилизатора при прямолинейном движении и одностороннем сцеплении с дорогой

Если при прямолинейном движении снижается сцепление с одной стороны оси или одно из колёс полностью теряет сцепление с дорогой, например из-за выбоины, то автомобиль также может подвергнуться крену. Чтобы его предотвратить, жёсткость на кручение стабилизатора уменьшается (разъединение).

При этом через стабилизатор действуют силы в противоположном направлении, так что колесо, потерявшее опору, быстрее получит контакт с дорогой или увеличит сцепление.



s578_060

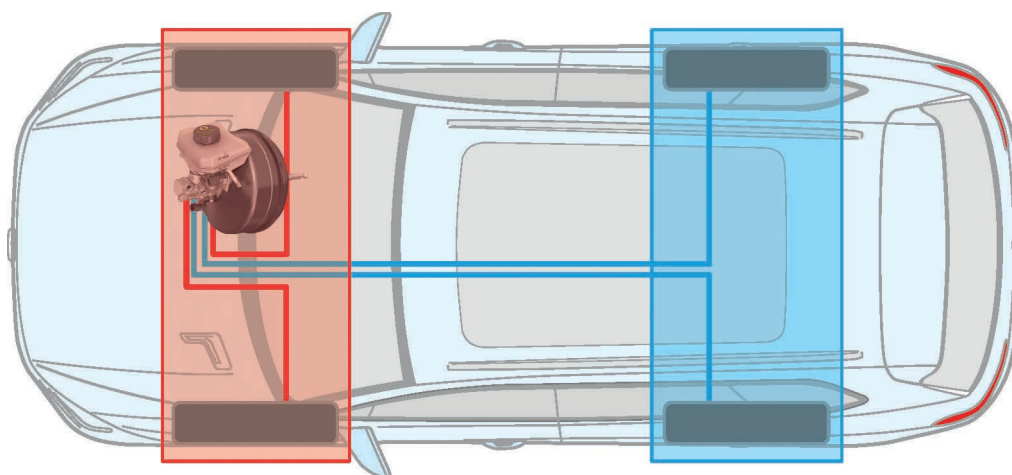
Тормозные контуры

Новым является разделение тормозных контуров: у передней и задней осей отдельные тормозные контуры. Такая схема носит название «чёрно-белая схема разделения тормозных контуров». Тормозное усилие может лучше распределяться между передней и задней осями. В предшествующей модели использовалось диагональное разделение контуров.

Чёрно-белая схема разделения тормозных контуров

В чёрно-белой схеме разделения тормозных контуров тормозные механизмы на одной оси приводятся в действие одним тормозным контуром.

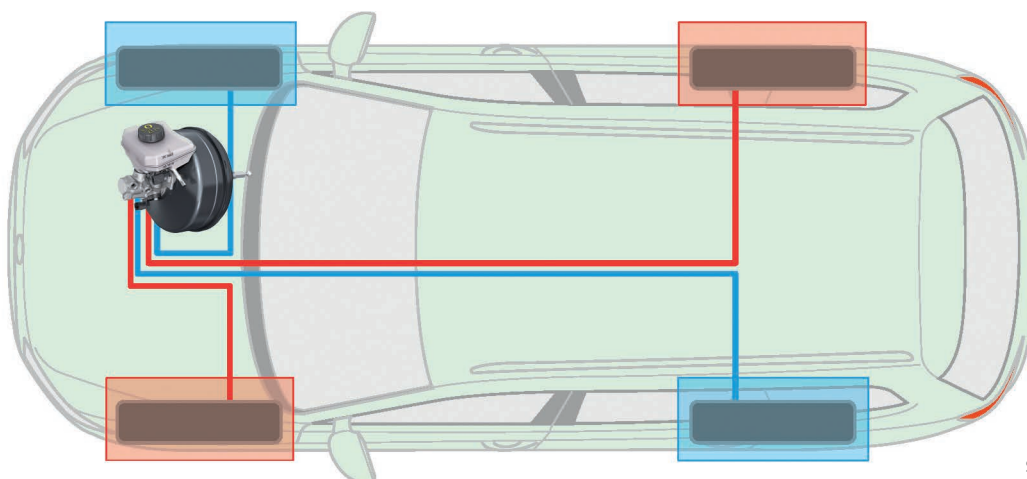
При выходе из строя одного из контуров тормоза другой оси сохраняют работоспособность. Поскольку при торможении большее тормозное усилие приходится на передние тормоза, при их отказе тормозной путь может увеличиться. В то же время при торможении не появляется момент рыскания (поворот вокруг вертикальной оси автомобиля), поэтому плечо обкатки не обязательно должно быть отрицательным.



s578_036

Диагональное разделение контуров

При диагональном (X-образном) разделении контуров каждый контур обслуживает одно переднее и одно заднее колесо, расположенные диагонально, чтобы при отказе любого тормозного контура тормоз одного из передних колёс всегда сохранял работоспособность. Поэтому для обеспечения достаточной стабильности и предотвращения рыскания (поворота вокруг вертикальной оси) используется отрицательное плечо обкатки.



s578_036a

Тормозная система

Компоненты тормозной системы

Тормозные механизмы

Тормозные механизмы колёс передней и задней осей оснащены алюминиевыми тормозными суппортами и тормозными дисками облегчённой конструкции.

Тормозные механизмы передних колёс



s578_032

Тормозные механизмы задних колёс



s578_033

Двигатель	V6 TSI	V6 TDI
Ø × толщина, мм	375 × 36	350 × 34
Модель	Akebono, неподвижный суппорт	Akebono, неподвижный суппорт
Минимальный размер колеса, дюймы	18	17
Количество поршней	6	6
Диаметр, мм	30, 36, 38	30, 36, 38

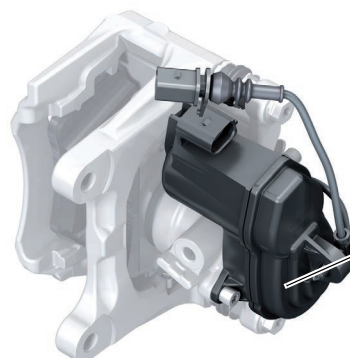
Двигатель	V6 TSI	V6 TDI
Ø × толщина, мм	350 × 28	330 × 22
Модель	TRW EPB	TRW EPB
Минимальный размер колеса, дюймы	18	17
Количество поршней	..	..
Диаметр, мм	44	43



Touareg 2019 имеет разные тормозные диски для левой и правой сторон автомобиля. Соблюдайте указания по установке в руководстве по ремонту!

Электромеханический стояночный тормоз

Touareg 2019 оснащён электромеханическим стояночным тормозом.



Исполнительный механизм блокировки трансмиссии на стоянке V682

s578_034

Усилитель тормозов

В Touareg 2019 используется новый сдвоенный усилитель тормозов 9/9" производства TRW. Благодаря использованию алюминия в качестве материала корпуса было достигнуто значительное снижение веса.

Выключатель стоп-сигналов аналогичен Golf 2017 и крепится к сдвоенному главному тормозному цилиндру.



Выключатель
стоп-сигналов

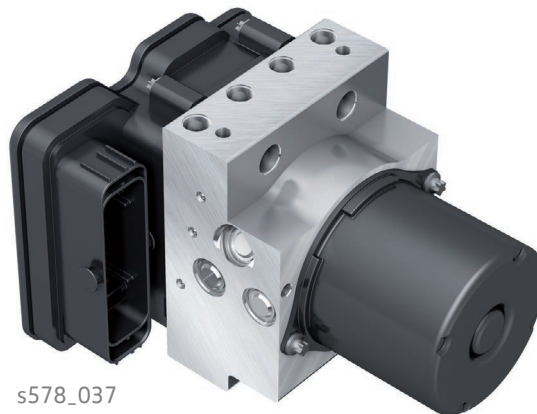
s578_035

Агрегат ESC, ESP® 9

В автомобиле Touareg 2019 применяется система ESC нового поколения с шестью поршнями.

В зависимости от комплектации автомобиля имеется два варианта системы ESC:

- для автомобилей с адаптивным круиз-контролем;
- для автомобилей без адаптивного круиз-контроля.



s578_037

Активные датчики частоты вращения с распознаванием направления вращения

В Touareg 2019 применяются активные датчики частоты вращения с распознаванием направления вращения. По своей конструкции и работе они аналогичны датчикам, используемым на современных моделях автомобилей Volkswagen.



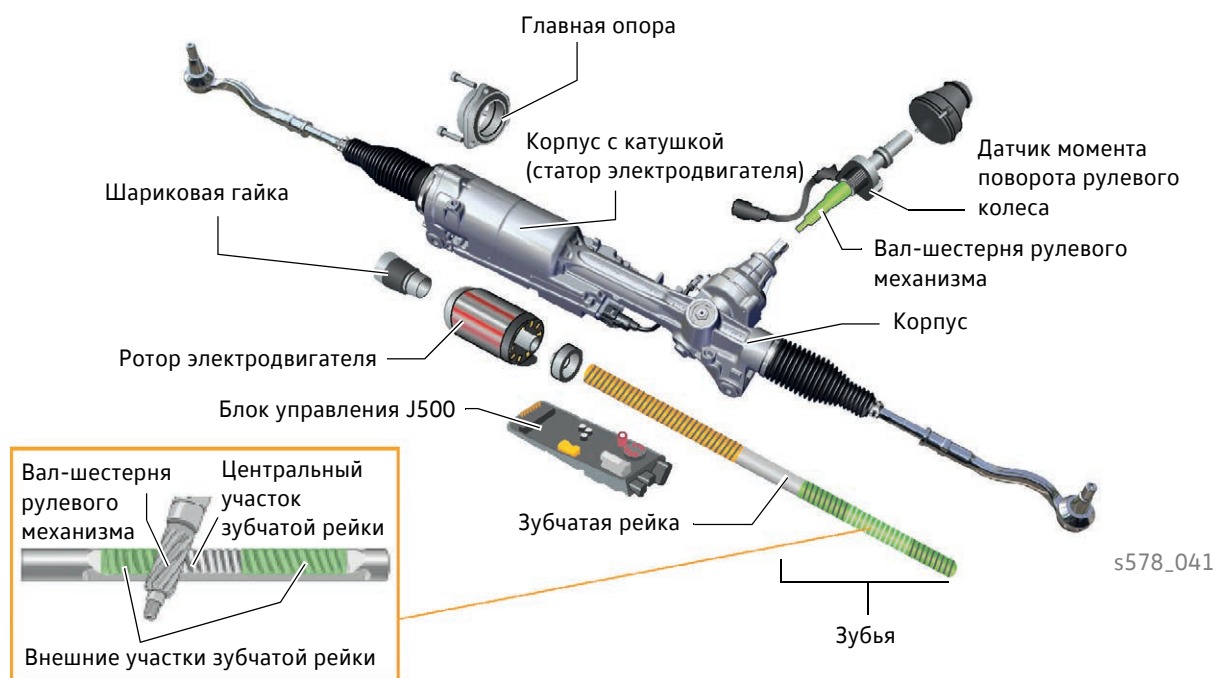
s578_038

Общая информация о рулевом управлении

Touareg 2019 оснащён новым электромеханическим усилителем рулевого управления типа RCEPS (Rack Concentric Electronic Power Steering). Благодаря новой конструкции корпуса общую массу рулевого механизма удалось уменьшить примерно на 2,5 кг.

Как и в Golf GTI/GTD, используется рулевой механизм с переменным передаточным отношением, уменьшающий полный угол поворота рулевого колеса на 100° в каждом направлении.

В зависимости от момента, прилагаемого к рулевому колесу, скорости автомобиля, угла поворота рулевого колеса, скорости поворота рулевого колеса и других входных параметров блок управления усилителя рулевого управления J500 рассчитывает необходимый усиливающий момент.



Принцип действия

Воздействие водителя на рулевое колесо передаётся через вал-шестерню на зубья зубчатой рейки (на рисунке выделены зелёным цветом):

- В положении для прямолинейного движения вал-шестерня находится в зацеплении с центральным участком зубчатой рейки.
- При повороте рулевого колеса на угол больше определённой величины вал-шестерня входит в зацепление с внешним участком зубчатой рейки.

Усиление рулевого управления обеспечивается вращающим моментом ротора электродвигателя, соединённого с шариковой гайкой.

Статор электродвигателя выполнен в виде катушки, жёстко встроенной в корпус. Если на катушку статора подаётся напряжение, то ротор вращается и через шариковую гайку перемещает зубчатую рейку (участок со спиральной нарезкой, в зацеплении с которым находится шариковая гайка, выделен на рисунке жёлтым цветом).

Датчик угла поворота рулевого колеса встроен в модуль подрулевых переключателей и осуществляет обмен данными по шине FlexRay.

О сбое в работе усилителя рулевого управления водителю сообщает жёлтая или красная контрольная лампа, а также акустический сигнал.

Рулевая колонка

Конструкцией предусмотрено крепление pedalного узла непосредственно к модульной поперечной балке.

В сочетании с другими мерами по облегчению конструкции удалось достичь снижения веса примерно на 2 кг.

Крепление механизма блокировки рулевой колонки было изменено с целью повышения защиты от угона.

Теперь электрические разъёмы подключаются непосредственно к рулевой колонке.

В базовой комплектации устанавливается рулевая колонка с механической регулировкой, рулевая колонка с электроприводом регулировки предлагается в качестве опции.



Рулевые колёса

В базовую комплектацию входит трёхспицевое многофункциональное рулевое колесо с органами управления круиз-контроля (GRA) или адаптивного круиз-контроля (ACC).

В качестве опции доступны лепестковые переключатели передач и подогрев рулевого колеса.



Многофункциональное рулевое колесо, с подогревом в качестве опции



Многофункциональное рулевое колесо с лепестковыми переключателями передач, с подогревом в качестве опции

Рулевое управление всеми колёсами

Общая информация о рулевом управлении всеми колёсами

Для Touareg 2019 впервые маркой Volkswagen в качестве опции предлагается механизм подруливания задней оси (HAL).



В рулевом управлении всеми колёсами различают два состояния:

Скорости ниже 37 км/ч

При малых скоростях, до 37 км/ч, задние колёса автоматически поворачиваются в противоположную сторону относительно передних колёс.

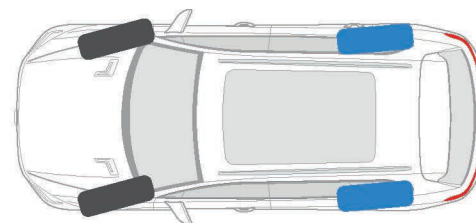
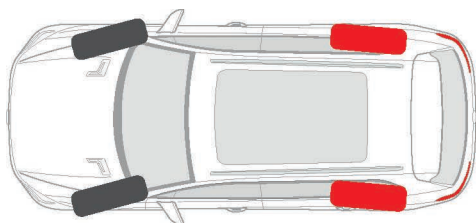
Преимущества рулевого управления всеми колёсами особенно заметны при маневрировании. Диаметр разворота уменьшается примерно на один метр: с 12 до 11 м.

За счёт этого улучшаются манёвренные качества автомобиля.

Скорости выше 37 км/ч

Если скорость становится выше 37 км/ч, то задние колёса при повороте рулевого колеса автоматически поворачиваются в ту же сторону, что и передние.

За счёт этого улучшается устойчивость, а следовательно, и безопасность движения.



s578_046a



Компоненты рулевого управления всеми колёсами

Рулевое управление всеми колёсами состоит из следующих компонентов:

- блок управления подруливания задней оси J1019;
- электродвигатель;
- привод с винтовой передачей.

Привод с винтовой передачей

Весь узел, состоящий из исполнительного механизма, привода и электронного управления, крепится на подрамнике и синхронно поворачивает колёса на одинаковый угол.

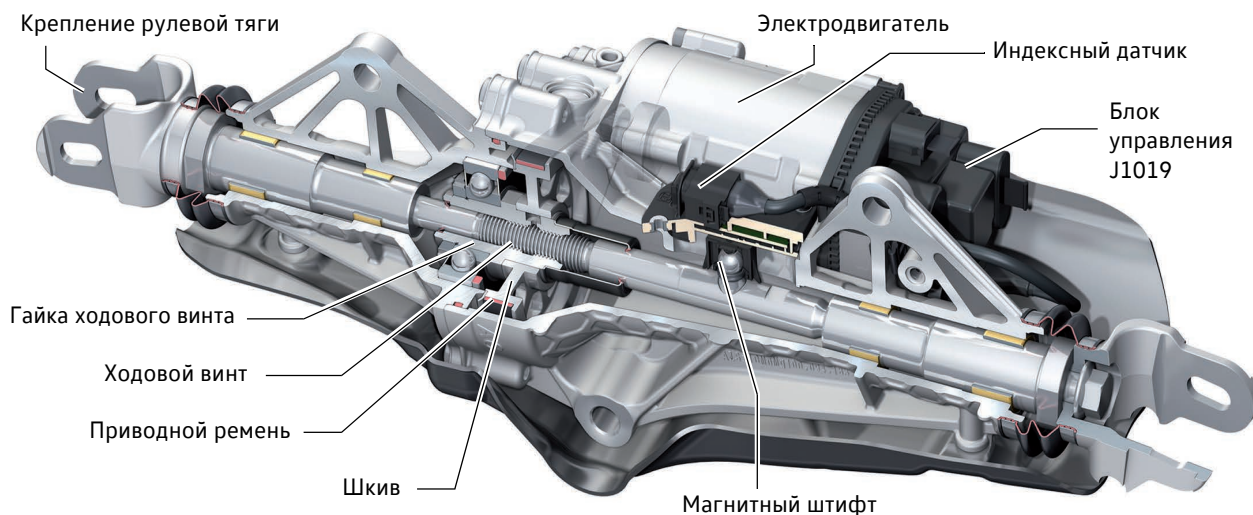
Электродвигатель винтовой передачи с помощью приводного ремня вращает гайку ходового винта, которая передаёт движение через присоединённые рулевые тяги на поворотные кулаки.

Оба колеса задней оси в зависимости от направления вращения электродвигателя поворачиваются не более чем на 5° вправо или влево.

Рулевые тяги задних колёс с обоих концов установлены в сайлент-блоках, как и поперечная тяга в обычной задней подвеске.

Изменение угла реализуется за счёт эластичности опорных элементов рычагов и поворотных кулаков.

Электродвигатель включается только в процессе поворота по сигналу блока управления подруливания задней оси J1019.



s578_055

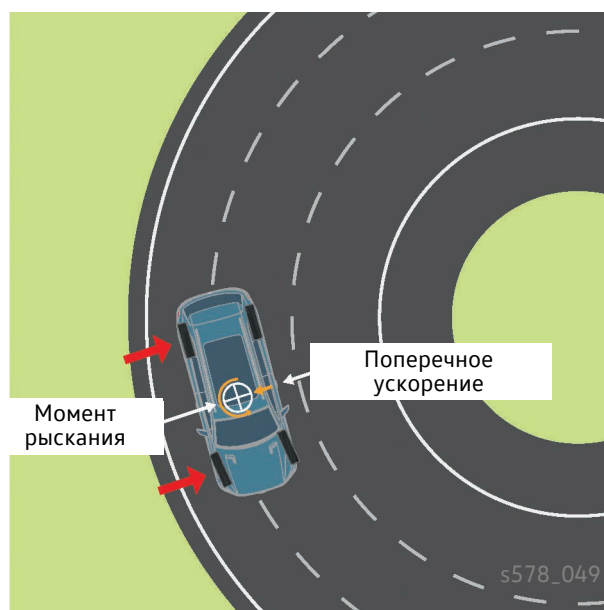
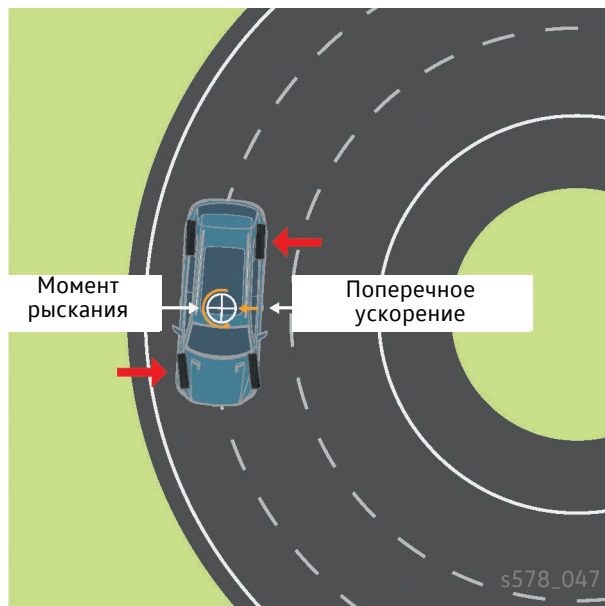
Рулевое управление всеми колёсами

Принцип действия рулевого управления всеми колёсами

Процесс рулевого управления с обычной задней подвеской

Для лучшего понимания принципа действия рулевого управления всеми колёсами сначала рассматривается изменение направления движения автомобиля с помощью колёс одной передней оси.

Водитель с помощью рулевого колеса инициирует поворот или изменение направления движения. Колёса передней оси поворачиваются. Автомобиль следует за поворотом передних колёс. Одновременно задняя часть стремится к внешней дуге поворота. Если водитель производит, например, резкое движение рулевым колесом, чтобы уклониться от препятствия, то следствием может быть потеря курсовой устойчивости.



Процесс рулевого управления со всеми управляемыми колёсами

В рулевом управлении всеми колёсами различают два режима:

- разнонаправленное управление всеми колёсами;
- однонаправленное управление всеми колёсами.

Поворот колёс

при разнонаправленном управлении

Водитель инициирует поворот или изменение направления движения. Колёса передней оси поворачиваются.

При малых скоростях рулевое управление всеми колёсами реагирует путём поворота колёс задней оси в противоположную сторону.

Автомобиль становится при этом более манёвренным, а диаметр разворота уменьшается.



s578_054

Поворот колёс

при однонаправленном управлении

В то время как разнонаправленное управление колёс задней оси используется в нижнем диапазоне скоростей, однонаправленное управление осуществляется при более высоких скоростях.

Наряду с уже перечисленными преимуществами система ограничивает скорость вращения вокруг вертикальной оси при внезапном объезде препятствия.

В таких ситуациях осуществляется однонаправленное управление колёсами задней оси для повышения устойчивости.



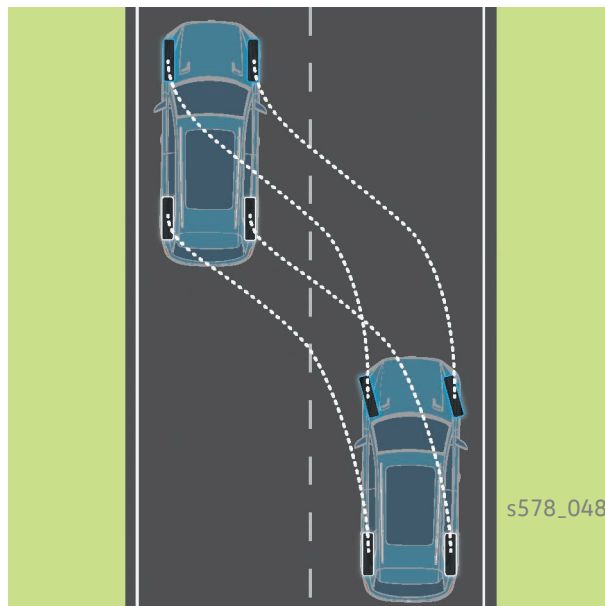
s578_052

Рулевое управление всеми колёсами

Преимущества рулевого управления всеми колёсами при неожиданных манёврах объезда препятствий

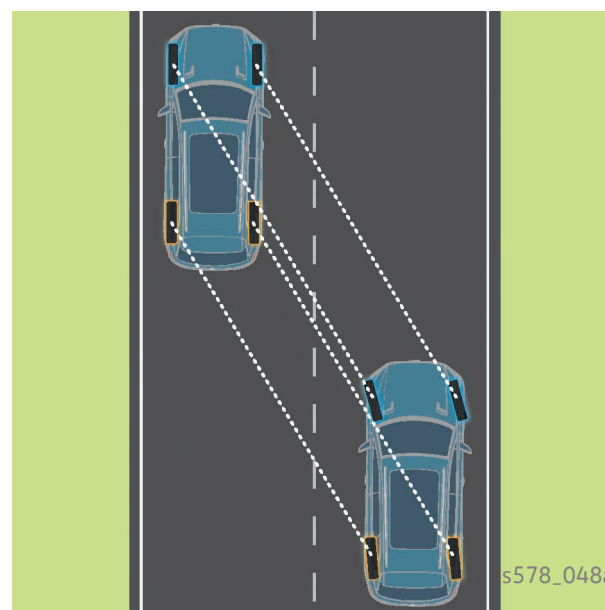
Если при скоростях выше 37 км/ч на дороге неожиданно обнаруживаются препятствия и водителю приходится уклоняться, то возникают опасные дорожные ситуации.

В автомобилях без рулевого управления всеми колёсами задние колёса не могут следовать за углом поворота передних колёс.



Манёвр объезда/смена полосы движения автомобиля с обычным рулевым управлением

В автомобилях с рулевым управлением всеми колёсами задние колёса поворачиваются однонаправленно с передними колёсами. Манёвр объезда происходит более плавно, опасные дорожные ситуации предотвращаются.



Манёвр объезда/смена полосы движения автомобиля с рулевым управлением всеми колёсами

Алгоритм управления

Для работы механизма подруливания задней оси в общем требуются следующие измеряемые величины/данные:

- **Угловые скорости вращения колёс**
Значения угловых скоростей вращения колёс передаются в виде сообщения по шине FlexRay от блока управления ABS J104.
Блок управления подруливания задней оси J1019 вычисляет базовую скорость и сравнивает её со значениями, полученными от блока управления ABS J104.
- **Угол поворота рулевого колеса**
Значение угла поворота рулевого колеса определяется датчиком угла поворота рулевого колеса G85 и также передаётся в виде сообщения по шине FlexRay.
Блок управления на основании данных о скорости автомобиля и угле поворота колёс передней оси определяет требуемый угол поворота колёс задней оси.

Поведение при включённой клемме 15

- Мощность поддержки электромеханического усилителя рулевого управления на передней оси больше, чем 20 % максимального усиления.
- АКБ подключена (кл. 30) и исправна.

Поведение при повороте рулевого колеса водителем

При помощи кодировки блока управления в нём сохраняются параметрические поля, устанавливающие угол поворота задних колёс в зависимости от скорости движения и угла поворота передних колёс.

В зависимости от выбранной водителем настройки профиля движения используются различные параметрические поля, поддерживающие ходовые качества автомобиля от комфортных до спортивных.

Если водитель поворачивает рулевое колесо при скорости до 37 км/ч, то задние колёса поворачиваются в противоположную сторону по отношению к передним колёсам на угол не более примерно 5°.

При этом угол поворота задних колёс увеличивается с углом поворота рулевого колеса при дополнительном учёте скорости движения автомобиля.

При более высоких скоростях, примерно от 37 км/ч, происходит однонаправленный поворот задних колёс на значительно меньший угол.

Общая информация о полном приводе



Touareg 2019 предлагается с двумя различными вариантами постоянного полного привода 4MOTION в зависимости от установленного двигателя:

- EA839 и EA897: 8-ступенчатая автоматическая коробка передач AL552 8Q (700 Н·м) и задняя главная передача HL600;
- EA898: 8-ступенчатая автоматическая коробка передач AL952 8Q (1000 Н·м) с задней главной передачей HL900.

Оба исполнения основываются на модульной платформе с продольным расположением двигателя.

Технические особенности

- Раздаточная коробка с самоблокирующимся межосевым дифференциалом и встроенным приводным валом для передней главной передачи.
- Асимметрично-динамическое распределение крутящего момента между передней и задней осями:
 - не более 70 % крутящего момента на переднюю ось;
 - не более 80 % крутящего момента на заднюю ось.
- Вал привода задней оси со шлицевым соединением со стороны коробки передач.
- Электронная блокировка дифференциала EDS/ESC.
- Расширенный выбор профиля движения с помощью регулятора выбора профиля движения.



Полный привод 4MOTION с межосевым дифференциалом и понижающей передачей для Touareg 2019 в качестве опции не предлагается.

Раздаточная коробка с передней главной передачей

Раздаточная коробка присоединена непосредственно к 8-ступенчатой автоматической коробке передач. При этом вторичный вал АКП с помощью шлицевого соединения связан с первичной передачей раздаточной коробки. Передняя главная передача связана боковым валом с раздаточной коробкой.

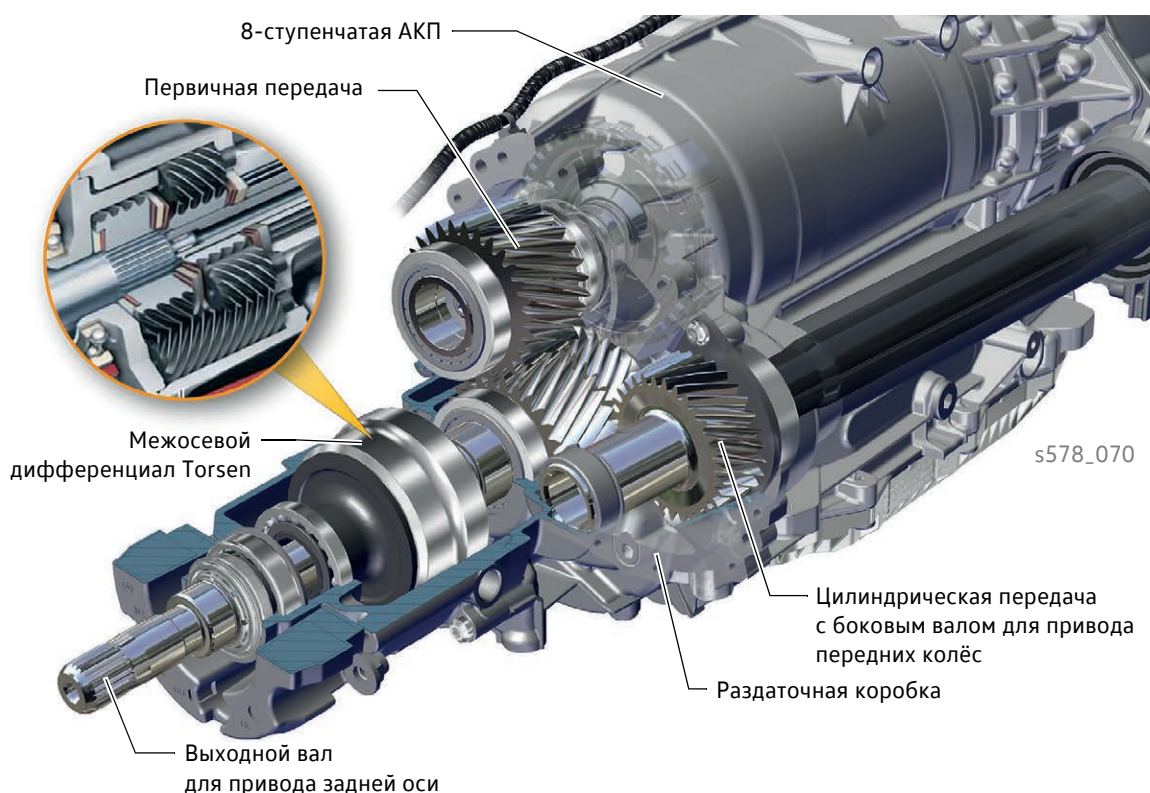
Асимметрично-динамическое распределение крутящего момента межосевым дифференциалом основывается исключительно на механическом принципе.

Пропорционально подводимому моменту, в межосевом дифференциале создаётся блокирующий момент. Этот блокирующий момент и базовое распределение крутящего момента раздаточной коробки определяют момент, передаваемый на переднюю и заднюю оси. В зависимости от дорожной ситуации и состояния проезжей части на переднюю ось может быть направлено примерно до 70 % крутящего момента, а на заднюю ось примерно до 80 % крутящего момента без необходимости активного вмешательства со стороны регулирования электронной блокировки дифференциала (EDS/ESC).

Кроме того, механическое распределение крутящего момента межосевым дифференциалом тесно взаимодействует с регулированием подводимого момента для каждого колеса с помощью системы ESC.

В состав раздаточной коробки входят:

- первичная передача;
- цилиндрическая передача с боковым валом для привода передних колёс;
- межосевой дифференциал;
- масляный насос для раздаточной коробки (вариант комплектации в зависимости от установленного двигателя);
- выходной вал со шлицами.



Вал привода задней оси со шлицевым соединением

В новой модели Touareg применяются усовершенствованное шлицевое и фланцевое соединение вала с помощью винтов. Вал привода задней оси насаживается на выходной вал раздаточной коробки и фиксируется с помощью пружинной втулки с хомутом в кольцевой канавке. Фиксация в осевом направлении обеспечивается за счёт зажимного усилия, создаваемого хомутом. С фланцем задней главной передачи вал привода задней оси соединяется винтами. Для этого соединения имеется инструкция по установке в руководстве по ремонту, так называемый метод треугольника для компенсации дисбаланса.



Профили движения для полного привода описаны в разделе «Орган управления для выбора профиля движения».

При работах с валом привода задней оси необходимо соблюдать указания по установке в руководстве по ремонту.

Орган управления для выбора профиля движения

Профили движения для полного привода

Предустановленные профили движения призваны испытать достоинства полного привода.

Выбор имеющихся в распоряжении профилей движения осуществляется с помощью выключателя режима ходовой части E631.

Профили движения обозначены пиктограммами на лимбе выключателя и при выборе отмечаются жёлтым светодиодным штрихом.

Если выключатель поворачивать влево, открываются профили движения для дорог. Если водитель поворачивает выключатель вправо, он переходит к внедорожным профилям движения. Выбранные профили движения отображаются также в системе Infotainment.



Имеются следующие внедорожные профили движения:

- Снег.
- Бездорожье Авто.
- Песок.
- Гравий.
- Бездорожье Профи.

Для профилей движения по дорогам имеются следующие варианты:

- Эко.
- Комфорт.
- Обычный.
- Спорт.
- Индивидуальный.



Количество имеющихся в распоряжении профилей движения зависит от того, оснащён ли автомобиль пневматической подвеской.

При наличии пневматической подвески имеется больше профилей движения на выбор.

Орган управления для выбора профиля движения

Сравнение профилей движения

При помощи выключателя режима ходовой части E631 можно непосредственно выбрать семь предустановленных профилей движения по дорогам и бездорожью. Дополнительно с помощью нажатия клавиши MENU в системе Infotainment можно произвести индивидуальные настройки профиля движения.

Профили движения по дорогам

В этих профилях движения настроены различные параметры комфорта, расхода и динамики для различных дорожных ситуаций.

Пиктограмма	Режим движения	Характеристики
	Эко	– Профиль движения с оптимизированным расходом топлива.
	Комфорт	– Профиль движения с оптимизированным комфортом для долгих поездок.
	Обычный	– Сбалансированный профиль движения, подходящий для большинства дорожных условий.
	Спорт	– Спортивный профиль движения с повышенной динамикой.
	Индивидуальный	– Профиль движения с возможностью индивидуальной настройки.

Внедорожные профили движения

Профили движения по бездорожью регулируют сцепление с поверхностью и поддержку ассистента движения на спуске.

Пиктограмма	Режим движения	Характеристики
	Снег	- Профиль движения по скользким дорогам. - Плоская характеристика педали акселератора. - Раннее переключение на повышенные передачи. - В результате улучшенная тяга.
	Бездорожье Авто	- Профиль движения для общих условий бездорожья. - Ассистент движения на спуске (HDC) активен, скорость удерживается на уровне < 30 км/ч при движении на уклоне > 10 %. - Автомобиль автоматически удерживается на наклонных участках в течение нескольких секунд. - Антиблокировочная система (ABS), образование клина (валика) перед колесом на рыхлом покрытии. - Более позднее срабатывание антипробуксовочной системы (ASR) и системы ESC на низких скоростях, характерных для бездорожья. - Плоская характеристика педали акселератора. - Позднее переключение на повышенные передачи. - Отсутствие принудительного переключения на повышенные передачи в режиме tiptronic. - Увеличенный дорожный просвет пневматической подвески (опция). - Адаптированное головное освещение.
	Песок	- Профиль для движения по глубокому песку. - Аналогичен профилю движения «Бездорожье Авто», но без вмешательства ассистента движения на спуске, затрудняющего передвижение по песку.
	Гравий	- Профиль для передвижения по несложным грунтовым участкам (например, просёлочным дорогам). - Система управления тормозов в режиме «Бездорожье» (как в профиле «Бездорожье Авто»), также активен ассистент движения на спуске. - Привод в обычном режиме, дорожный просвет также обычный.
	Бездорожье Профи	- Основываясь на настройках профиля движения «Бездорожье» (заводская настройка для профиля движения «Бездорожье Профи»), можно выполнить индивидуальные настройки. - Ассистент движения на спуске (HDC) может быть активирован/деактивирован. - Ассистент трогания на подъёме (HDC) может быть активирован/деактивирован. - Парковочный ассистент может быть активирован/деактивирован. - Настройки привода, рулевого управления, ходовой части и освещения (светодиодная матрица IQ) могут быть скорректированы.

Контрольные вопросы

Какой из ответов правильный?

Из приведённых ответов правильными могут быть один или несколько вариантов.

1. В каком максимальном соотношении распределяется тяговое усилие между передней и задней осями?

- ☐ А. 70 % на переднюю ось, 80 % — на заднюю.
- ☐ В. По 50 % на переднюю и заднюю оси.
- ☐ С. 40 % на переднюю ось, 60 % — на заднюю.

2. Максимальная глубина преодолеваемого брода для Touareg с пневматической подвеской составляет:

- ☐ А. 580 мм.
- ☐ В. 400 мм.
- ☐ С. 650 мм.

3. На сколько миллиметров может подниматься пневмоподвеска Touareg при специальном внедорожном уровне?

- ☐ А. 25 мм.
- ☐ В. 40 мм.
- ☐ С. 70 мм.

4. Какое напряжение бортовой сети используется для питания электромеханической системы стабилизации крена?

- ☐ А. 12 В бортовой сети.
- ☐ В. 48 В бортовой подсети.
- ☐ С. 24 В бортовой сети.

5. Что означает название «двигатель БДПТ»?

- ☐ А. Бесколлекторный двигатель переменного тока.
- ☐ В. Двигатель 48 В с прямым приводом.
- ☐ С. Бесколлекторный двигатель постоянного тока 48 В с прямым возбуждением.

6. Какой блок управления системы стабилизации крена управляет исполнительным механизмом V636?

- ☐ А. J1096.
- ☐ В. J775.
- ☐ С. J533.

7. При прямолинейном движении стабилизатор оси, подверженной крену:

- ☐ А. Стянут и нежёсткий.
- ☐ В. Разъединён и нежёсткий.
- ☐ С. Стянут и жёсткий.

8. Что означает «чёрно-белая схема разделения тормозных контуров» в двухконтурных тормозных системах?

- ☐ А. Тормозные механизмы передней и задней осей управляются каждый своим контуром.
- ☐ В. Должно использоваться отрицательное плечо обкатки.
- ☐ С. При выходе из строя одного тормозного контура тормозной путь может увеличиться.

Контрольные вопросы

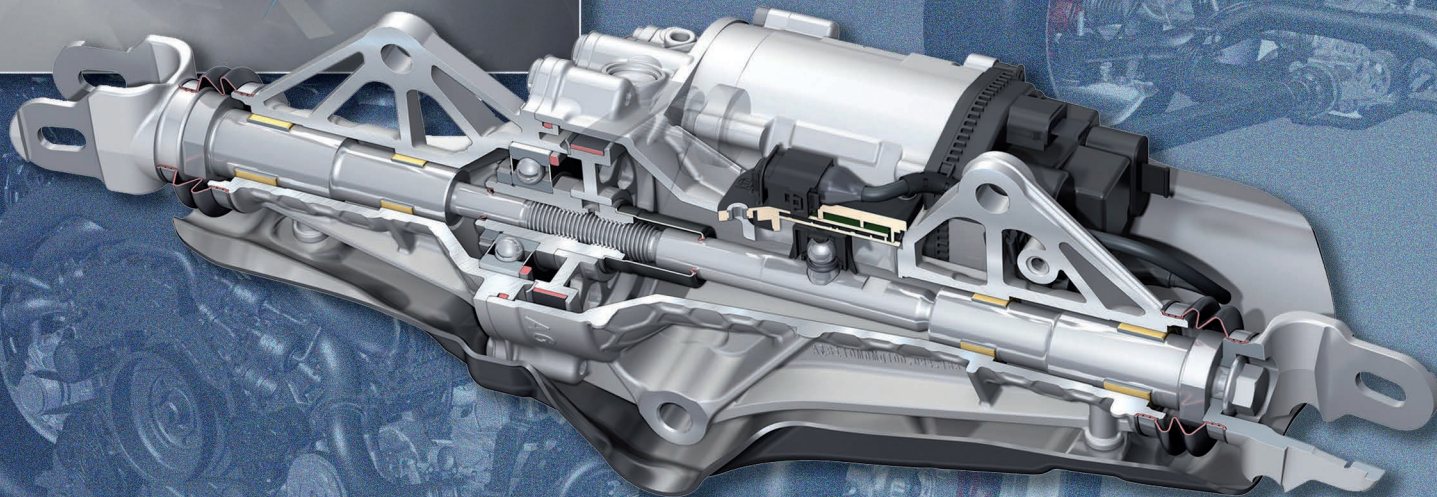
9. Назовите преимущества рулевого управления всеми колёсами:

- ☐ А. Уменьшение диаметра разворота примерно на один метр.
- ☐ В. Колёса задней оси поворачиваются всегда в ту же сторону, что и колёса передней оси.
- ☐ С. При высоких скоростях движения колёса задней оси поворачиваются однонаправленно с колёсами передней оси.

10. При каких профилях движения активируется ассистент движения на спуске?

- ☐ А. Комфорт.
- ☐ В. Бездорожье Авто.
- ☐ С. Песок.

This image shows a single page of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



© VOLKSWAGEN AG, Вольфсбург

Все права защищены, включая право на технические изменения.

000.2813.35.75 По состоянию на 05.2018

Volkswagen AG
Academy Sales & Service
Brieffach 011/1995
D-38436 Wolfsburg

© Перевод и вёрстка ООО «ФОЛЬКСВАГЕН Груп Рус»
www.volkswagen.ru