



Программа самообучения 299

Шестиступенчатая механическая коробка передач модели 08D

Устройство и принцип действия

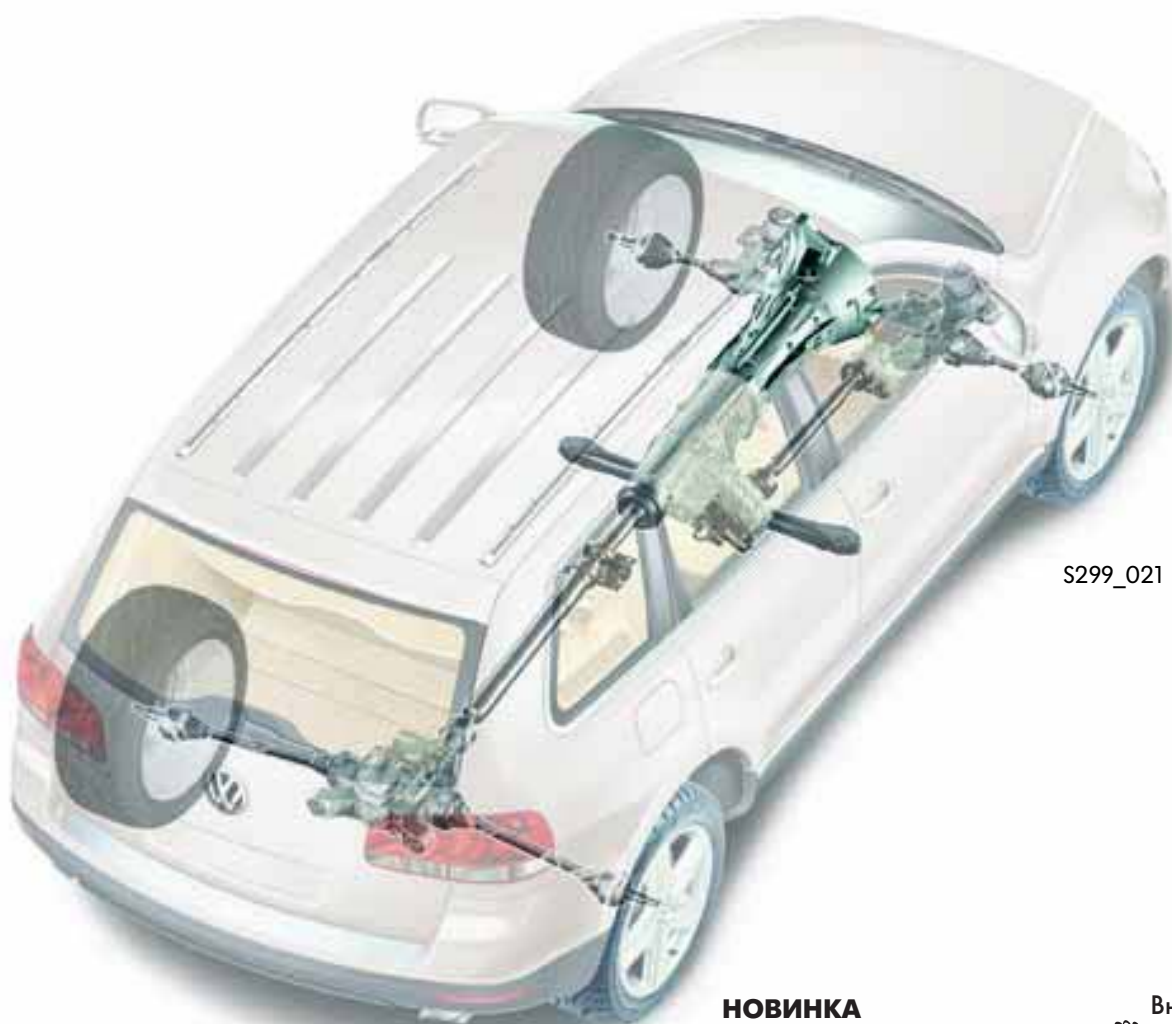


Touareg является престижным вседорожным автомобилем, обладающим ходовыми качествами и комфортабельностью спортивного автомобиля высшего класса. Эти качества обеспечиваются за счет его чрезвычайно высокой приспособляемости к различным условиям эксплуатации.

Каждый процесс движения, будь то трогание с места или движение в гору, по пересеченной местности, по автобану или по дорогам местного значения, а также движение задним ходом предполагает согласование крутящего момента, частоты и направления вращения с его характером.

Чтобы оптимизировать передачу мощности на ведущие колеса, вседорожный автомобиль Touareg оснащается шестиступенчатой коробкой передач.

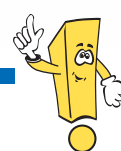
Шестиступенчатая коробка передач модели 08D была разработана специально для этого автомобиля с учетом условий его эксплуатации.



S299_021

НОВИНКА

Внимание,
указание



В программах описываются только новые конструкции и принципы их действия! Содержание программ самообучения в дальнейшем не дополняется и не изменяется!

Действующие в настоящее время инструкции по диагностике, регулировке и ремонту содержатся в предназначенной для этого литературе по техническому обслуживанию и ремонту.



| | |
|-----------------------|----------|
| Введение | 4 |
|-----------------------|----------|



| | |
|--|----------|
| Механизмы коробки передач | 6 |
|--|----------|



| | |
|--|-----------|
| Управление коробкой передач | 18 |
|--|-----------|



| | |
|----------------------|-----------|
| Датчики | 34 |
|----------------------|-----------|



| | |
|---------------------------------------|-----------|
| Техническое обслуживание | 35 |
|---------------------------------------|-----------|



| | |
|------------------------------------|-----------|
| Проверьте ваши знания | 40 |
|------------------------------------|-----------|



Введение

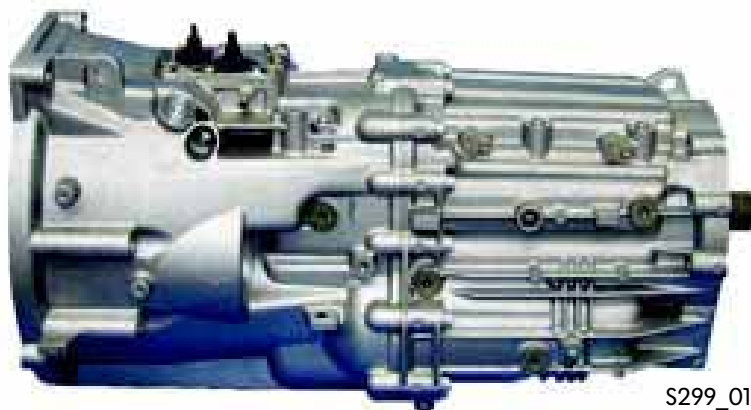


В трансмиссии автомобиля Touareg применяется шестиступенчатая механическая коробка передач.

Эта вновь разработанная для автомобиля Touareg коробка передач отличается плотным рядом передаточных отношений, обеспечивающим существенное повышение крутящего момента при движении по пересеченной местности и спортивный характер движения по дорогам с твердым покрытием.



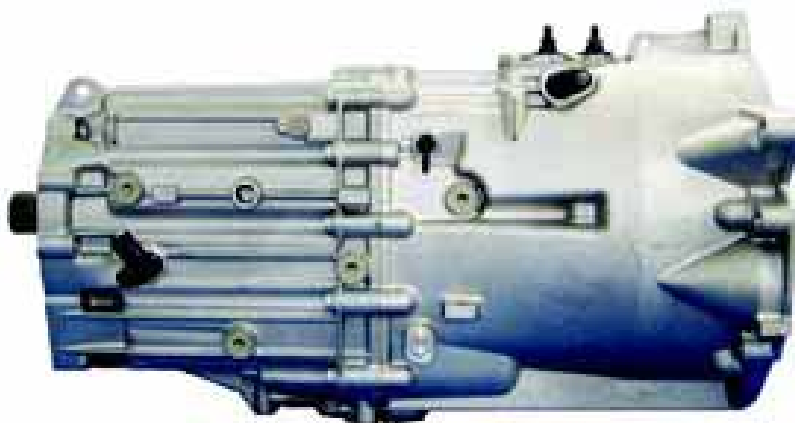
S299_015



S299_013



S299_019



S299_017

Технические характеристики

- Расположение: продольное
- Объем трансмиссионного масла: 1,8 л масла Lifetime
- Полная масса: 60 кг с маслом
- Спецификация трансмиссионного масла: Синтетическое масло



Передаточные числа

Шестиступенчатая коробка передач 08D устанавливается в комбинации с двигателями:

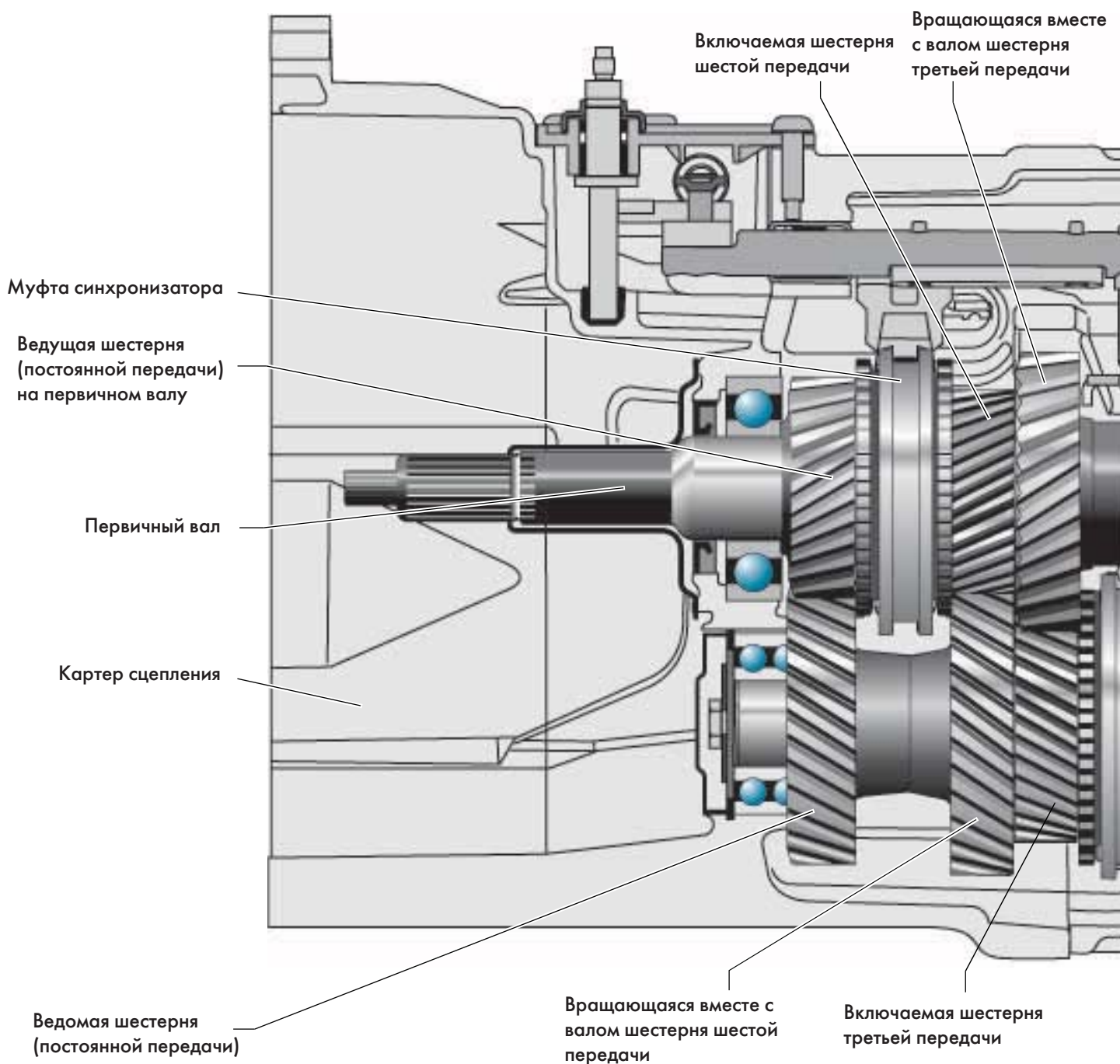
| Передача | VR6 | | | R5-TDI | | |
|------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| | Постоянная передача | Переменные передачи | Передаточное число | Постоянная передача | Переменные передачи | Передаточное число |
| 1 | 41:31 | 46:13 | 4,68 | 44:27 | 46:13 | 5,766 |
| 2 | 41:31 | 44:23 | 2,53 | 44:27 | 37:20 | 3,015 |
| 3 | 41:31 | 37:31 | 1,579 | 44:27 | 33:29 | 1,854 |
| 4 | 41:31 | 34:37 | 1,215 | 44:27 | 29:36 | 1,313 |
| 5 | | | 1 | | | 1 |
| 6 | 41:31 | 31:49 | 0,837 | 44:27 | 26:53 | 0,799 |
| Задний ход | 41:31 | (23:13)x(42:23) | 4,273 | 44:27 | (23:13)x(42:23) | 5,265 |

Механизмы коробки передач

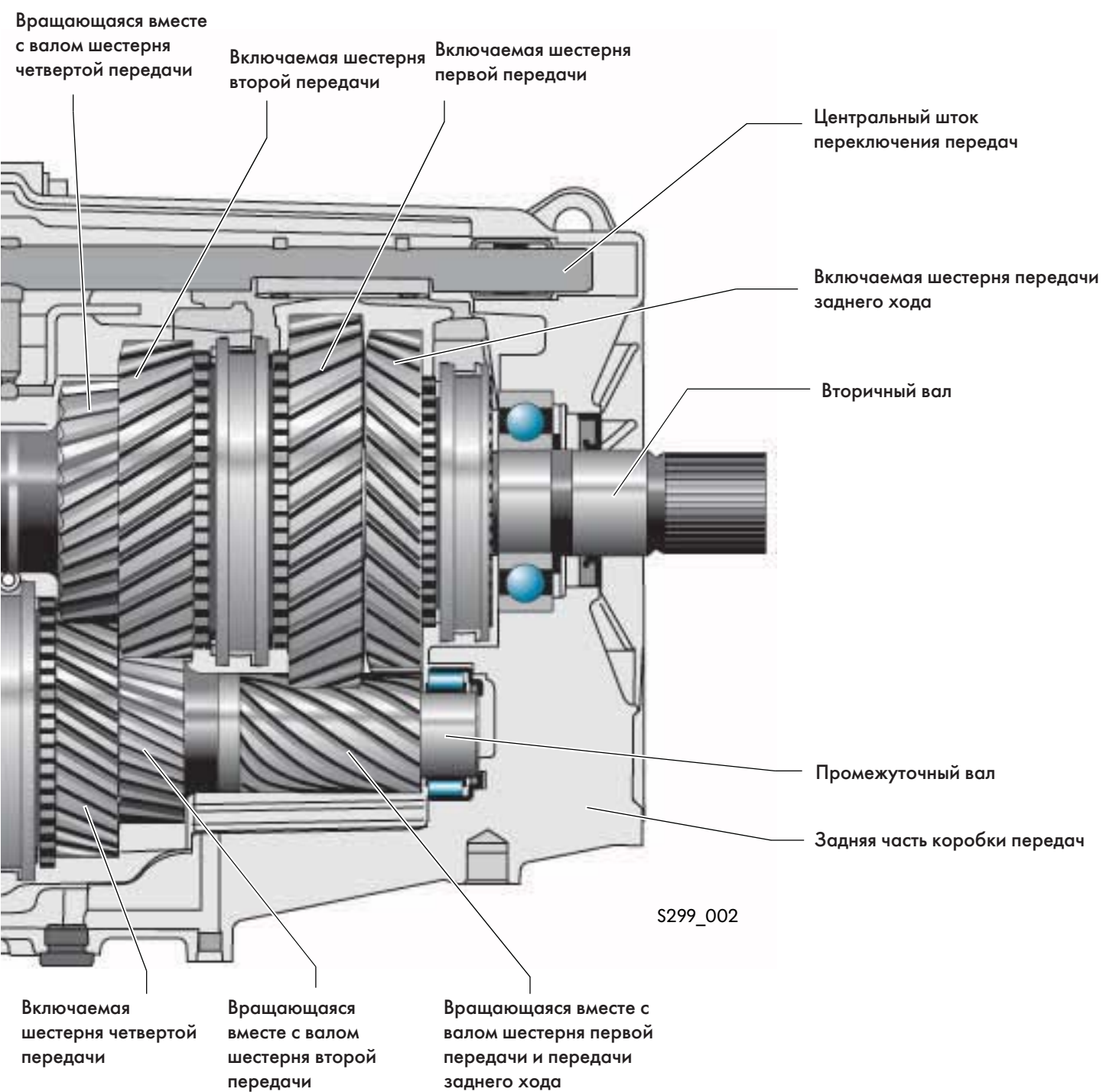
Конструкция коробки передач

Расположенная продольно шестиступенчатая коробка передач 08D оснащена синхронизаторами на всех передачах. В ее состав входят первичный вал, промежуточный вал и вторичный вал.

Все включаемые шестерни промежуточного и вторичного валов установлены на игольчатых подшипниках. Пятая передача является прямой.



Включение передач осуществляется путем поворота и продольного перемещения центрального штока с поводками, вводимыми в зацепление с той или иной качающейся вилкой включения передач.



Механизмы коробки передач

Картер коробки передач

Алюминиевый картер коробки передач состоит из двух частей: картера сцепления и картера ее задней части.

Фланец картера сцепления выполняется в соответствии с применяемым двигателем.



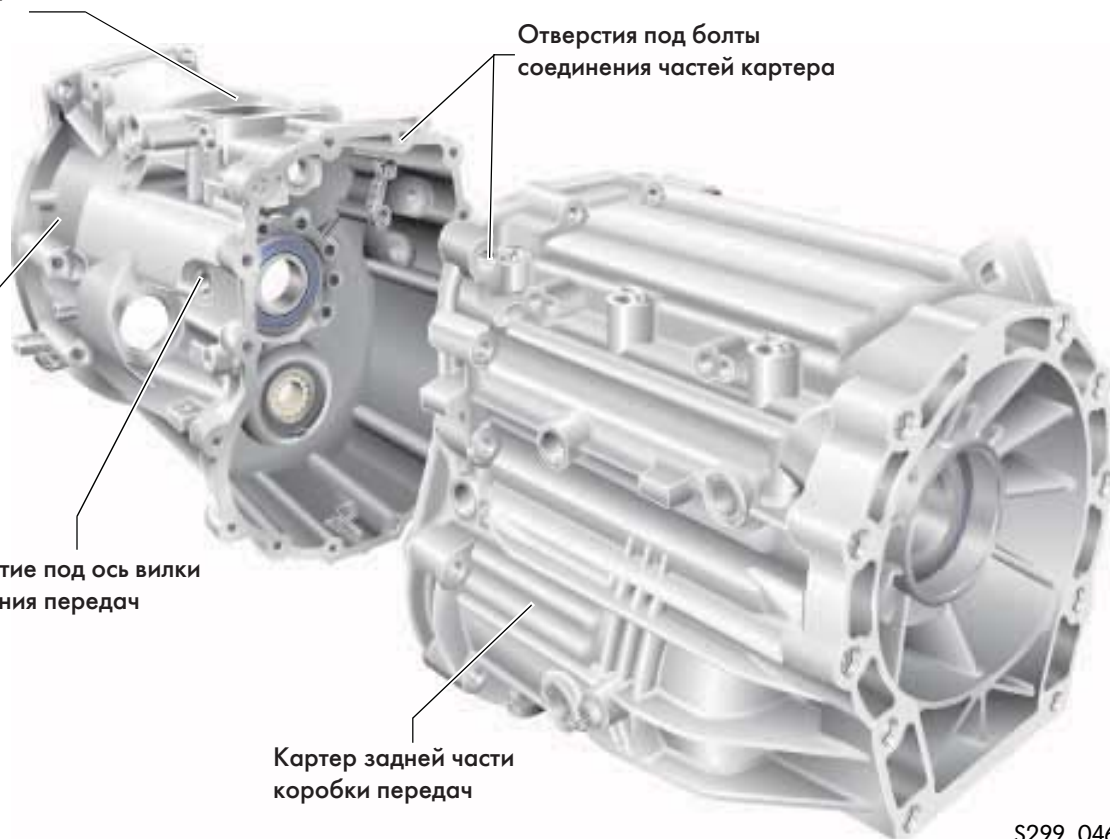
Фланец крепления модуля
переключения передач

Отверстия под болты
соединения частей картера

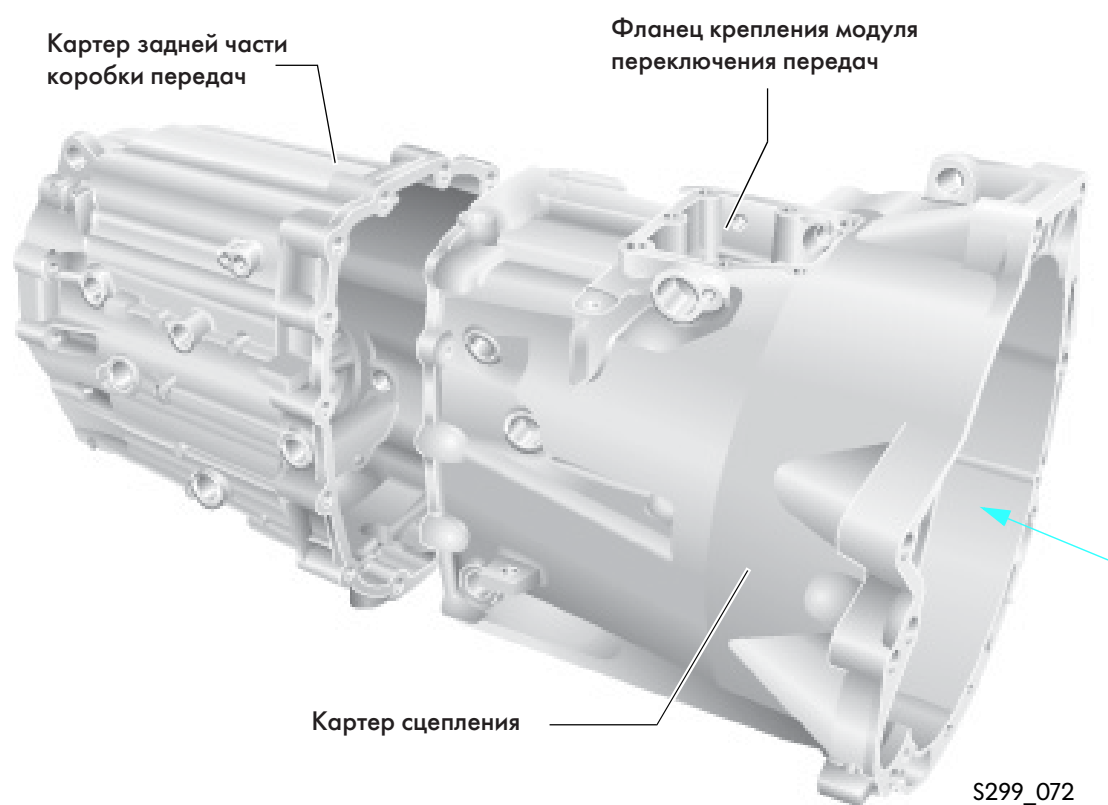
Картер сцепления

Отверстие под ось вилки
включения передач

Картер задней части
коробки передач



S299_046



Направляющая втулка выжимного подшипника

Заглушка опоры промежуточного вала



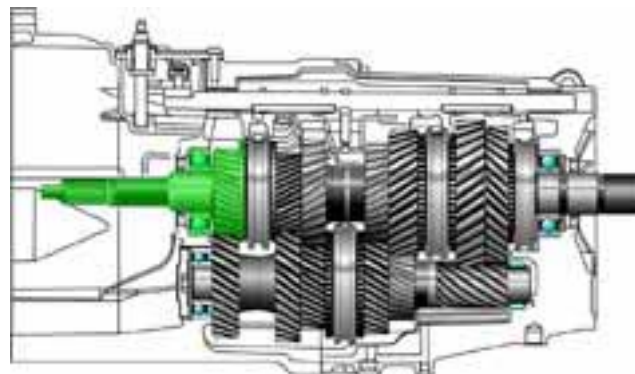
Механизмы коробки передач

Первичный вал

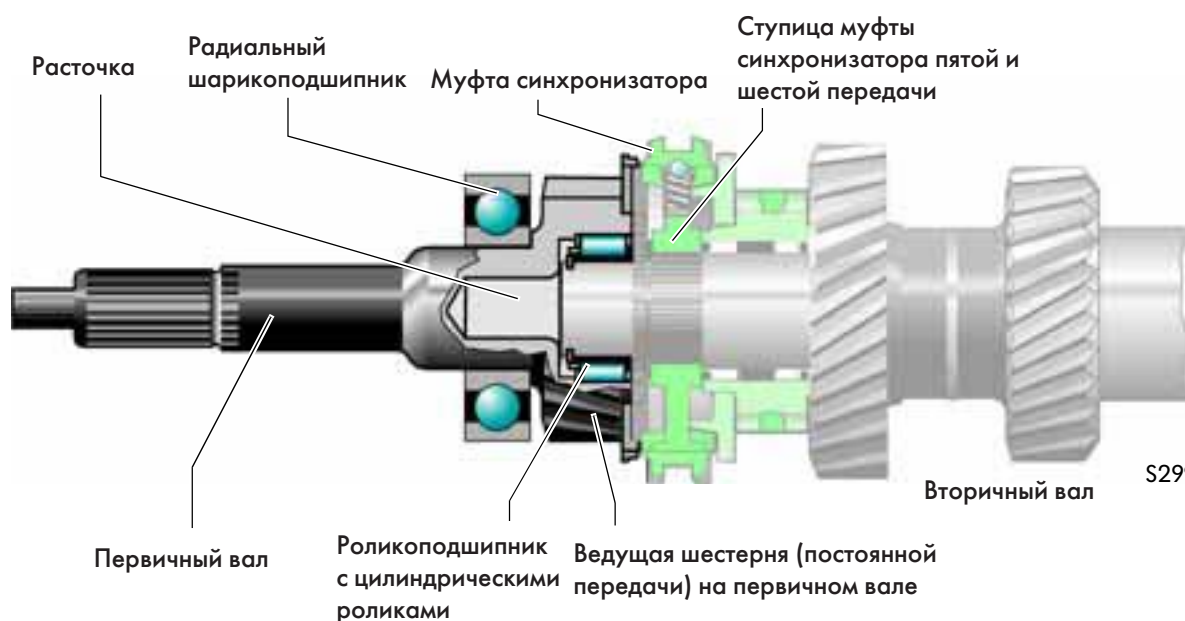
Первичный вал вращается в радиальном шарикоподшипнике, установленном в картере сцепления.

Между первичным и вторичным валами установлен подвижный в осевом направлении роликподшипник с цилиндрическими роликами. Он расположен в расточке первичного вала.

Ведущая шестерня постоянной передачи выполнена заодно целое с первичным валом.



S299_004

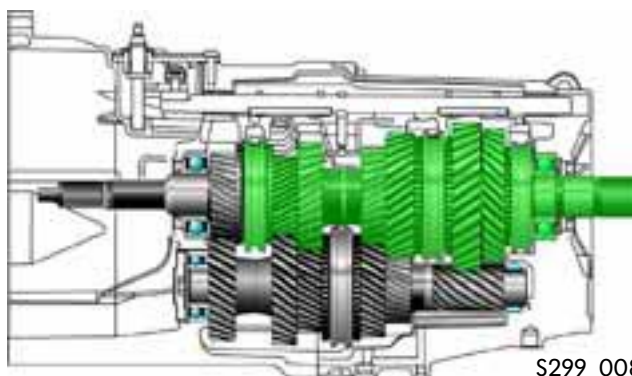


S299_006

Вторичный вал

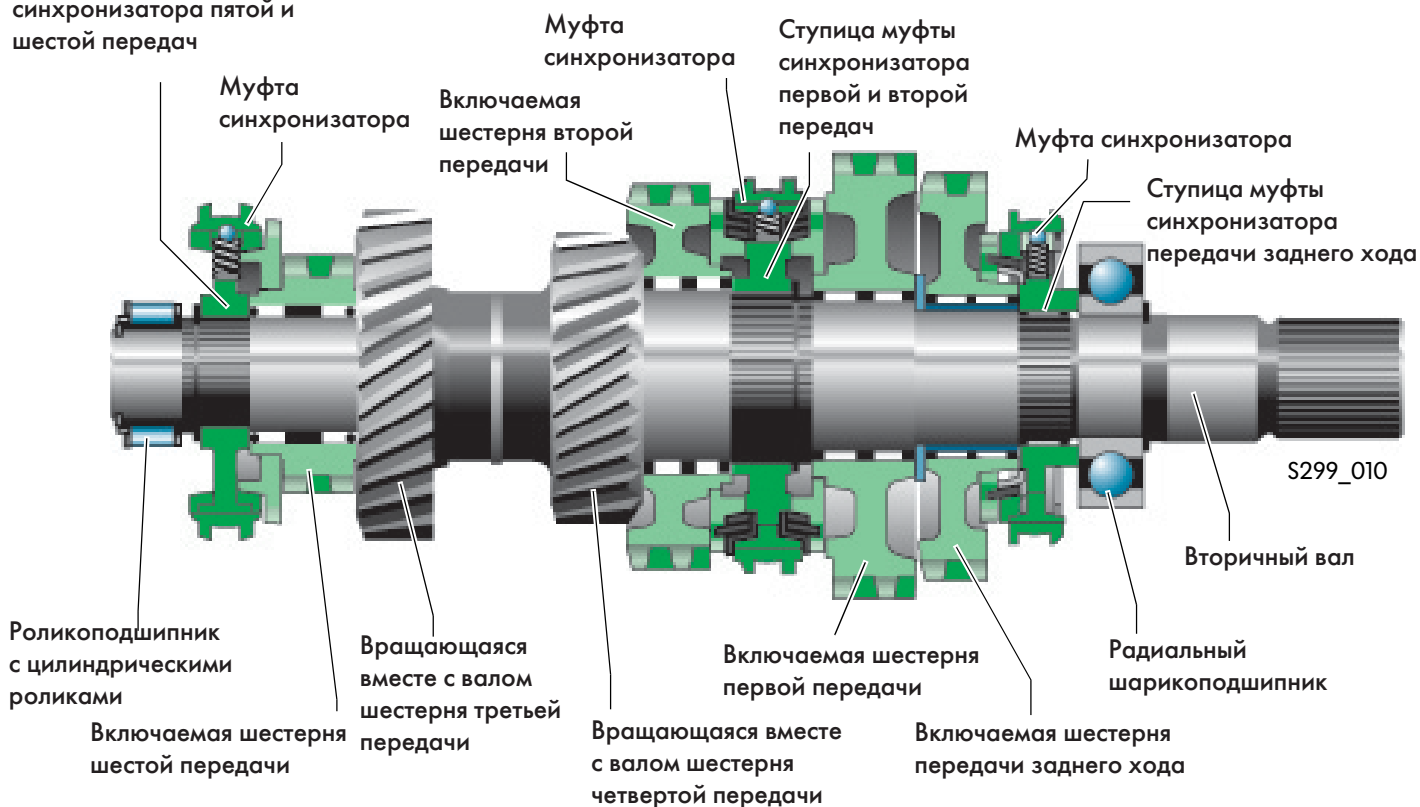
Вторичный вал вращается в радиальном шарикоподшипнике, установленном неподвижно в картере задней части коробки передач, и в подвижном в осевом направлении роликоподшипнике, расположенном в первичном валу.

Заодно целое с вторичным валом выполнены шестерни третьей и четвертой передач. Включаемые шестерни первой, второй, шестой передачи и передачи заднего хода установлены на нем на игольчатых подшипниках. Их называют также свободно вращающимися шестернями. Эти шестерни находятся в постоянном зацеплении с соответствующими им шестернями, которые вращаются вместе с валами. Только при включении той или иной передачи они соединяются со вторичным валом посредством соответствующих муфт синхронизаторов и могут передавать на него крутящий момент.



Ступицы муфт синхронизаторов первой и второй передач, пятой и шестой передач, а также передачи заднего хода установлены неподвижно на шлицах вторичного вала.

Ступица муфты синхронизатора пятой и шестой передач

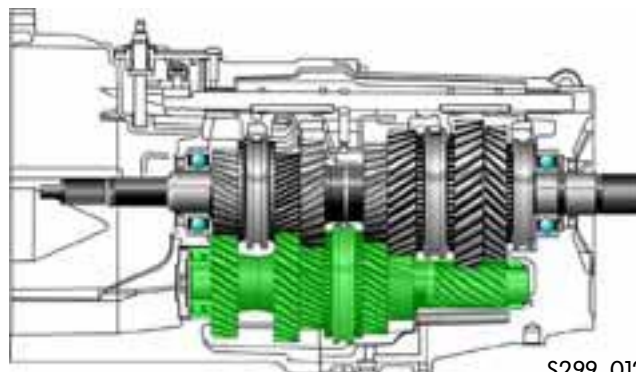


Механизмы коробки передач

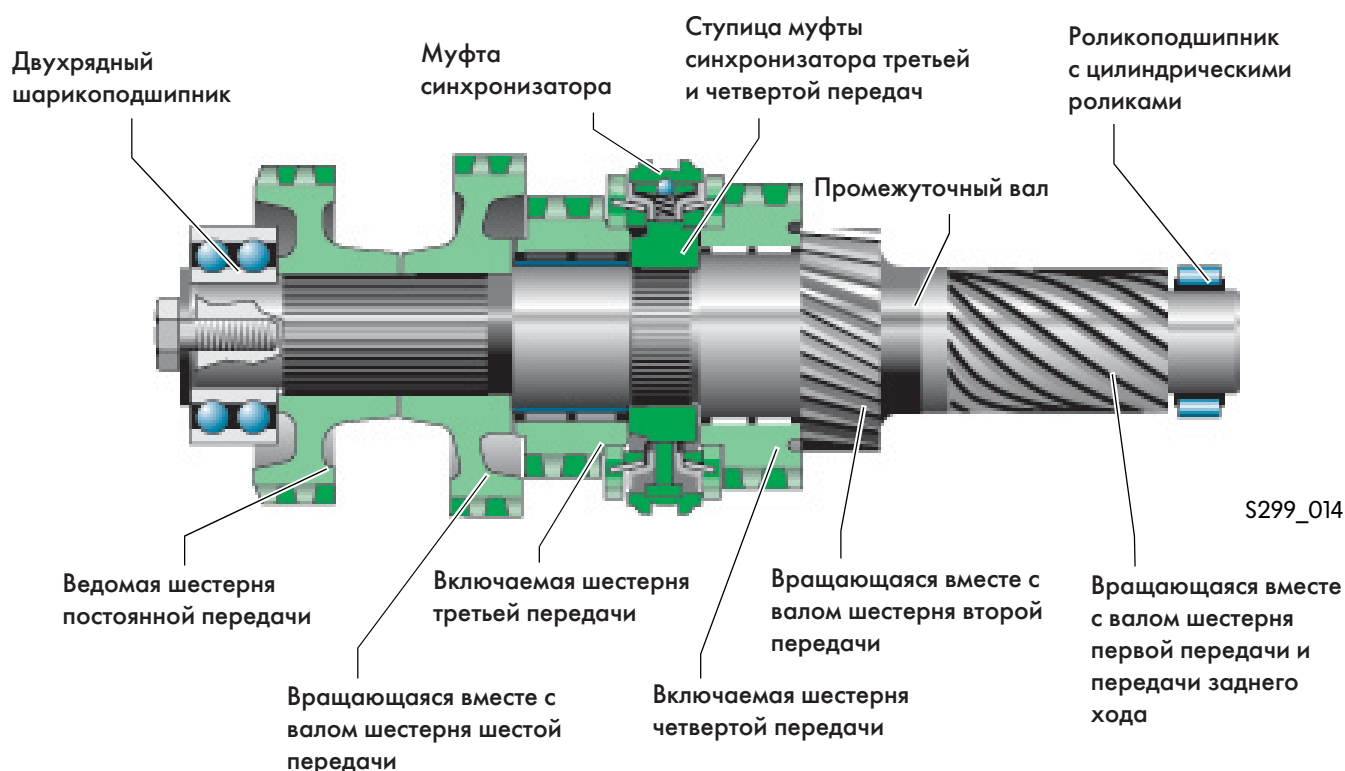
Промежуточный вал

Промежуточный вал установлен на одном неподвижном и одном подвижном в осевом направлении подшипниках. Двухрядный шарикоподшипник установлен в картере сцепления, а роликоподшипник с цилиндрическими роликами – в картере задней части коробки передач.

Шестерни первой и второй передач выполнены заодно целое с вторичным валом. Шестерни третьей и четвертой передач установлены на промежуточном валу на игольчатых подшипниках. Шестерня шестой передачи, а также шестерня постоянной передачи закреплены на шлицах промежуточного вала. Эти шестерни вращаются вместе с промежуточным валом.



Ступица муфты синхронизатора третьей и четвертой передач установлена на промежуточном валу также неподвижно.



Процесс синхронизации

Прежде чем включить какую-либо передачу, необходимо уравнять (синхронизировать) частоты вращения включаемой шестерни и ступицы муфты синхронизатора. Чтобы увеличить используемые для синхронизации поверхности трения и тем самым снизить усилия при переключении передач, применен трехконусный синхронизатор первой и второй передачи. Третья и четвертая передачи, а также передача заднего хода включаются посредством двухконусного синхронизатора. Пятая и шестая передачи включаются посредством одноконусного синхронизатора.



Трехконусный синхронизатор

В состав трехконусного синхронизатора входят:

- наружное блокирующее кольцо,
- промежуточное кольцо,
- внутреннее кольцо,
- конус трения на включаемой шестерне.

На наружном и внутреннем кольцах предусмотрены выступы, посредством которых они соединены со ступицей муфты синхронизатора. Они вращаются с частотой вторичного вала. Промежуточное кольцо соединено с включаемой шестерней и вращается с ее частотой.

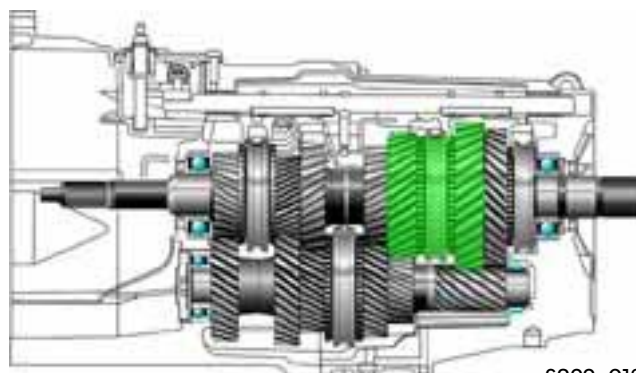


Механизмы коробки передач

Принцип действия трехконусного синхронизатора

Выравнивание частот вращения муфты синхронизатора и шестерен первой или второй передачи производится за счет сил трения, создаваемых трехконусным синхронизатором.

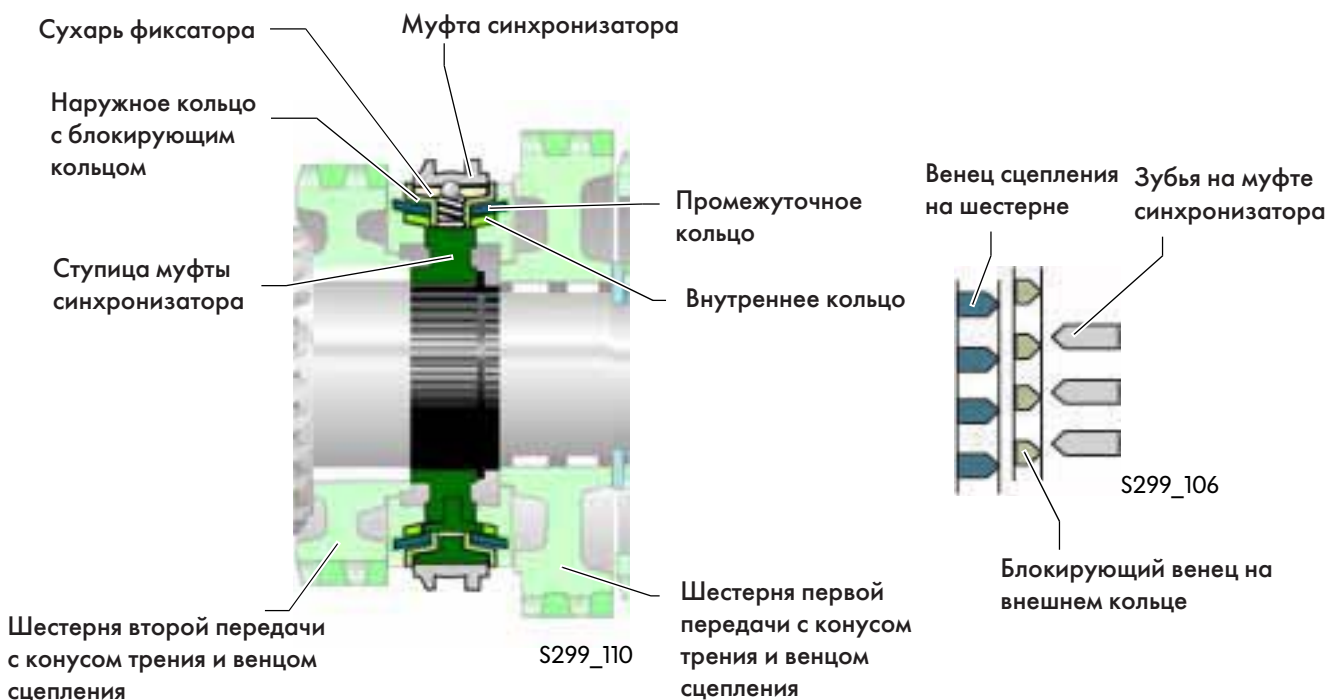
Блокирующий венец синхронизатора допускает завершение процесса включения передачи только после выравнивания скоростей вращения муфты синхронизатора и шестерни включаемой передачи.



S299_018

• Нейтральное положение

При нейтральном положении муфта синхронизатора и его кольца находятся в исходном состоянии. При этом ни одна из включаемых шестерен не связана с вторичным валом. Крутящий момент не передается.



- Процесс синхронизации



S299_110



S299_108

Посредством вилки включения первой и второй передачи муфта синхронизатора перемещается в сторону включаемой шестерни. При этом сухари фиксатора смещаются муфтой в осевом направлении и прижимаются к пакету колец синхронизатора. В результате этого рабочие поверхности колец и конуса шестерни вступают в контакт и начинается процесс выравнивания частот вращения вторичного вала и включаемой шестерни. Под воздействием сил трения наружное кольцо синхронизатора поворачивается на ширину зуба. При этом блокирующий венеч этого кольца препятствует дальнейшему перемещению муфты синхронизатора в сторону включаемой шестерни.



- Включение передачи



S299_112



S299_130

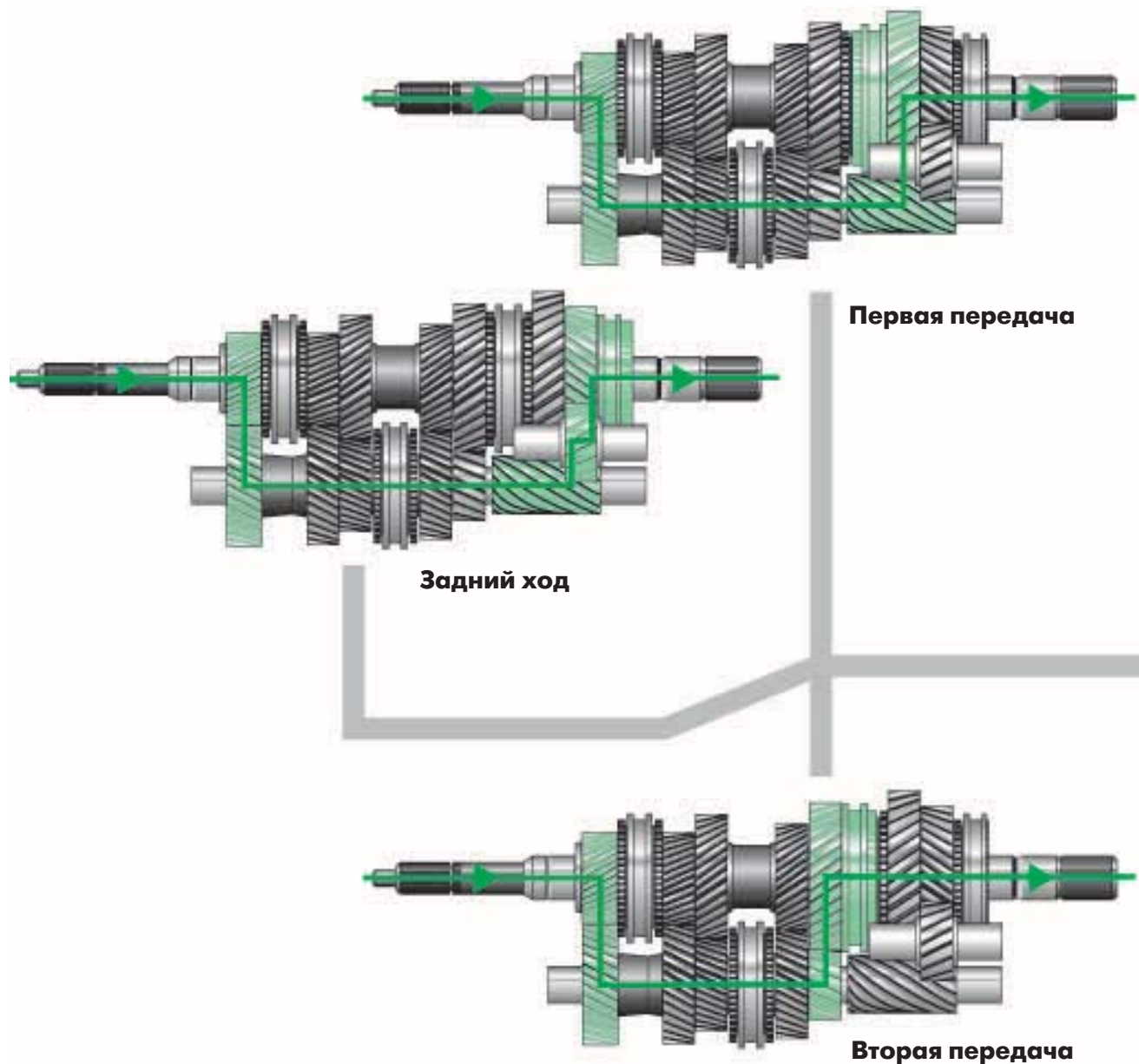


S299_114

При вращении вторичного вала и шестерни с одинаковой частотой трение отсутствует. Благодаря скошенным зубьям муфта синхронизатора поворачивает наружное кольцо в исходное положение. При этом блокировка снимается и муфта синхронизатора может передвинуться под давлением сухарей и войти в зацепление с венцом сцепления шестерни. Таким образом обеспечивается геометрическое соединение вторичного вала с шестерней передачи.

Механизмы коробки передач

Передача мощности

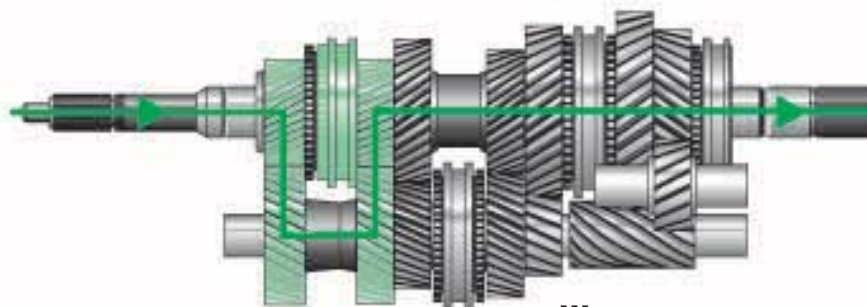


Крутящий момент двигателя передается на первичный вал коробки передач. С него мощность передается на промежуточный вал через пару шестерен, которые постоянно находятся в зацеплении. Дальнейшая передача мощности с промежуточного вала на вторичный вал производится через пару шестерен, которая соответствует включенной передаче. Пятая передача является прямой. То есть в данном случае мощность передается не через промежуточный вал, а непосредственно с первичного вала на вторичный вал. Соединение валов производится посредством муфты синхронизатора.

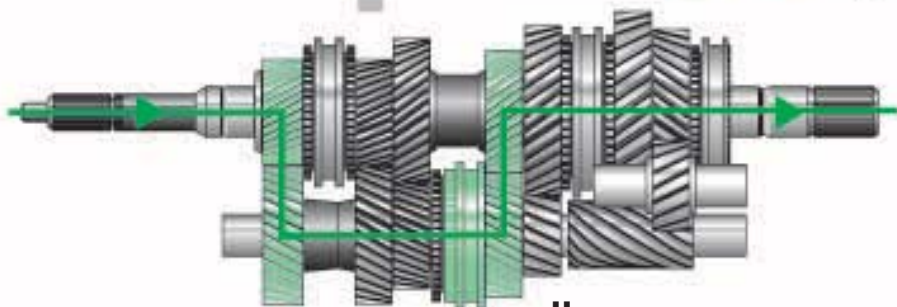


Третья передача

Пятая передача



Шестая передача



Четвертая передача

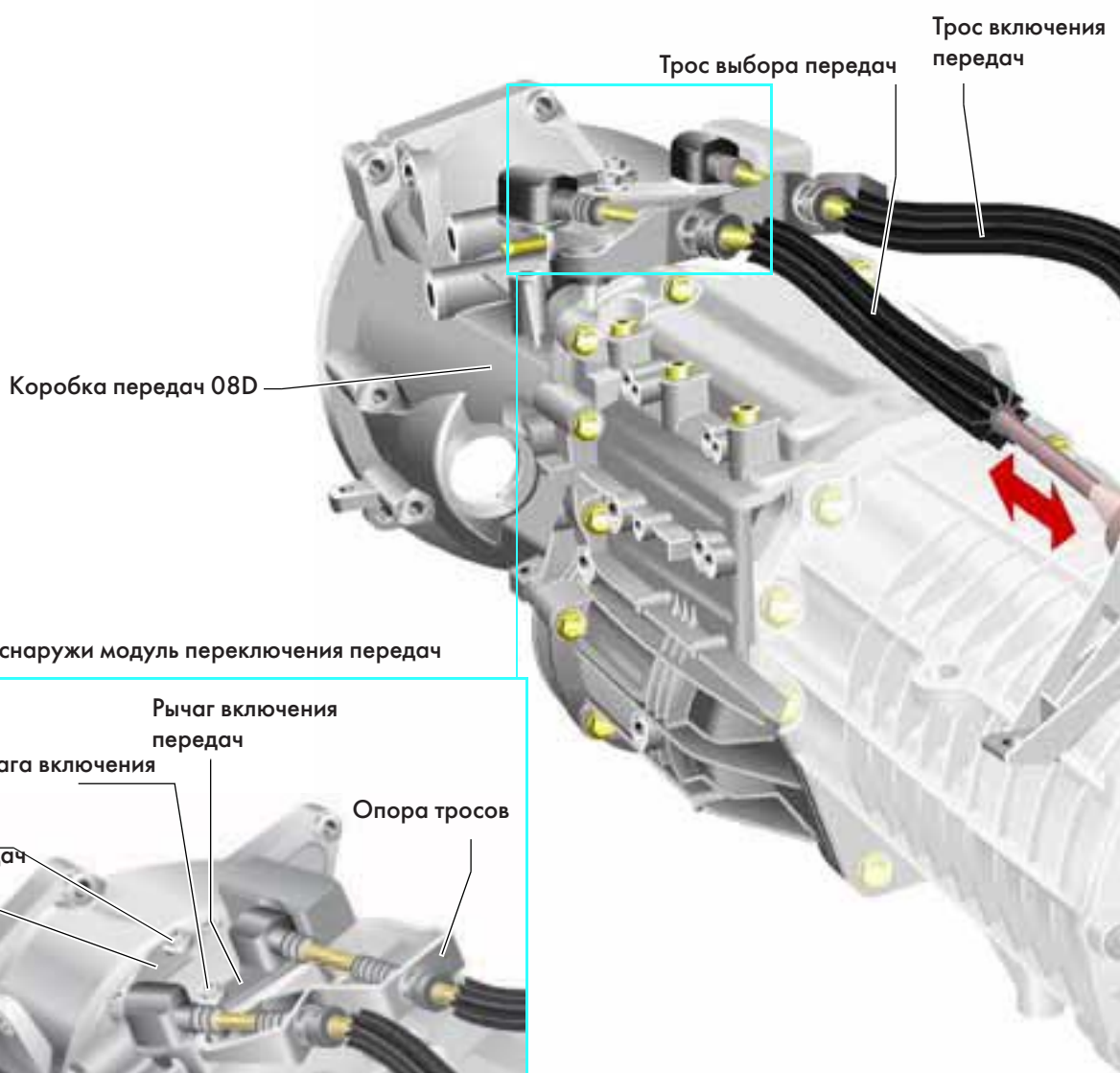
S299_016

Управление коробкой передач

Привод механизма переключения передач

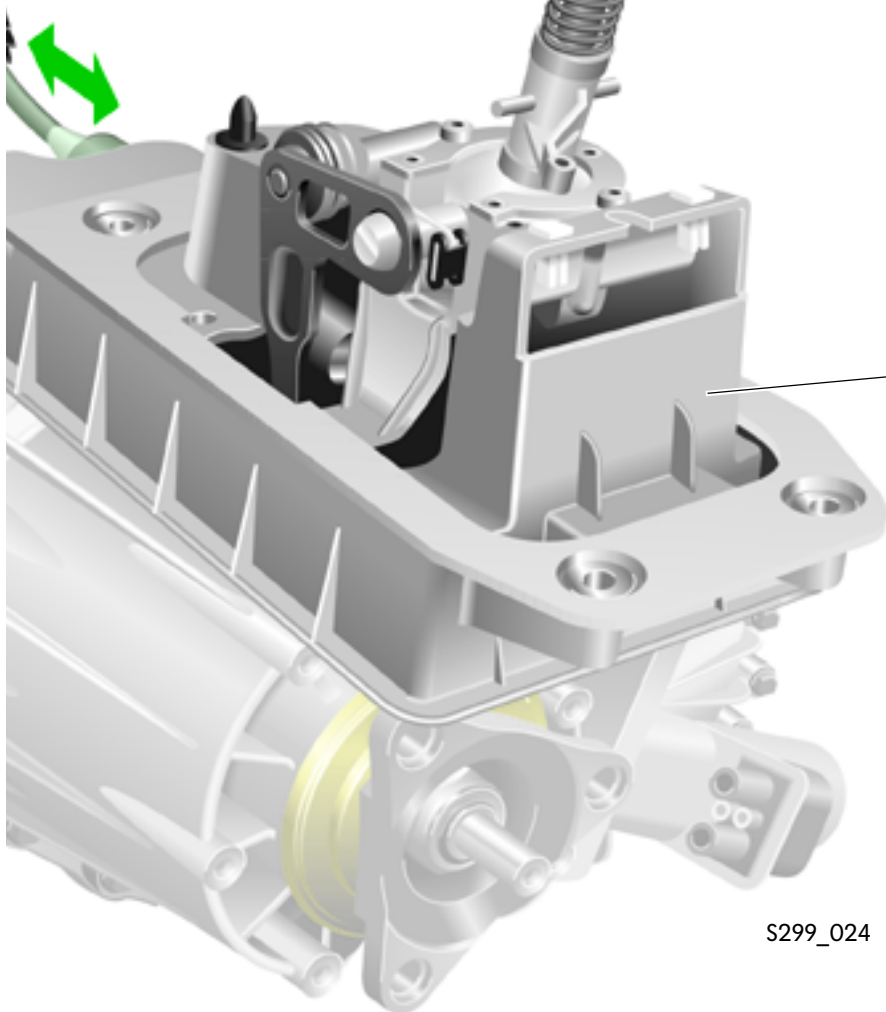
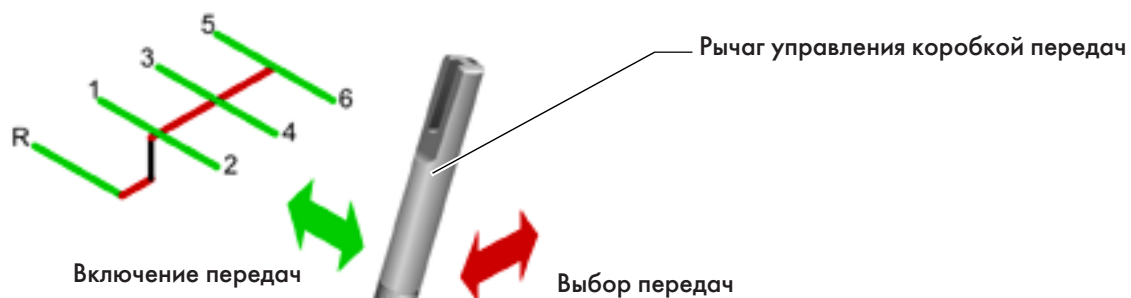
Шестиступенчатая коробка передач 08D оснащена тросовым приводом механизма переключения передач. Расположенный в салоне рычаг управления связан с коробкой передач посредством двух тросов, один из которых служит для выбора передач, а другой для их включения.

В привод механизма переключения передач входят рычаг управления с опорой, тросы управления, упор тросов, а также рычаги выбора и включения передач.



Механизм опоры рычага управления служит для преобразования его перемещений при выборе и переключении передач в продольные перемещения тросов.

В расположенном снаружи модуле переключения передач продольные перемещения тросов преобразуются во вращательные движения рычагов и валов выбора и включения передач.



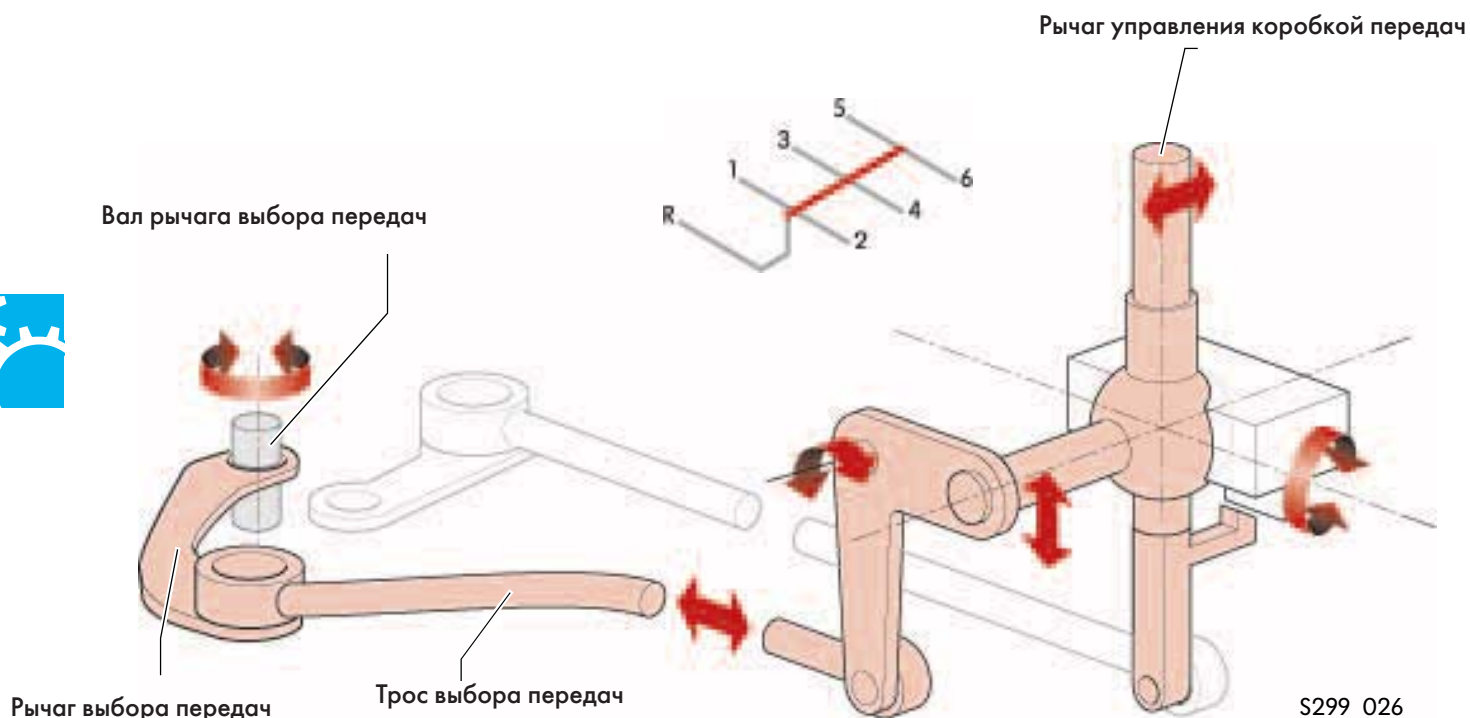
Корпус опоры рычага управления

S299_024



Управление коробкой передач

Выбор передач

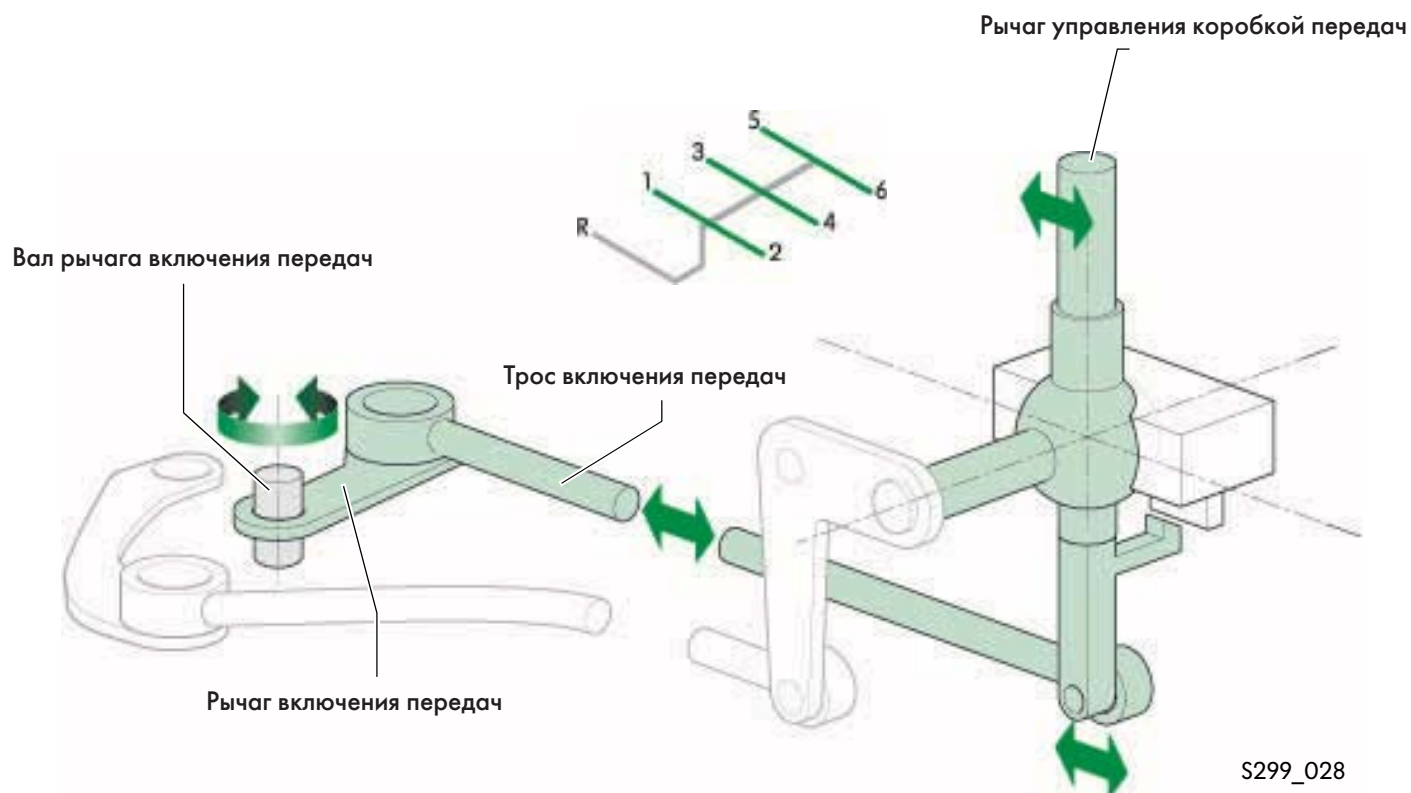


Механизм опоры рычага управления коробкой передач преобразует его перемещения при выборе передач (в поперечном направлении) в перемещения троса в продольном направлении.

Наружная часть механизма переключения передач служит для преобразования перемещений троса выбора передач во вращательные движения рычага выбора передач.

Вращение этого рычага передается далее через его вал на детали механизма переключения передач.

Включение передач



Продольные перемещения рычага управления коробкой передач передаются тросу включения передач.

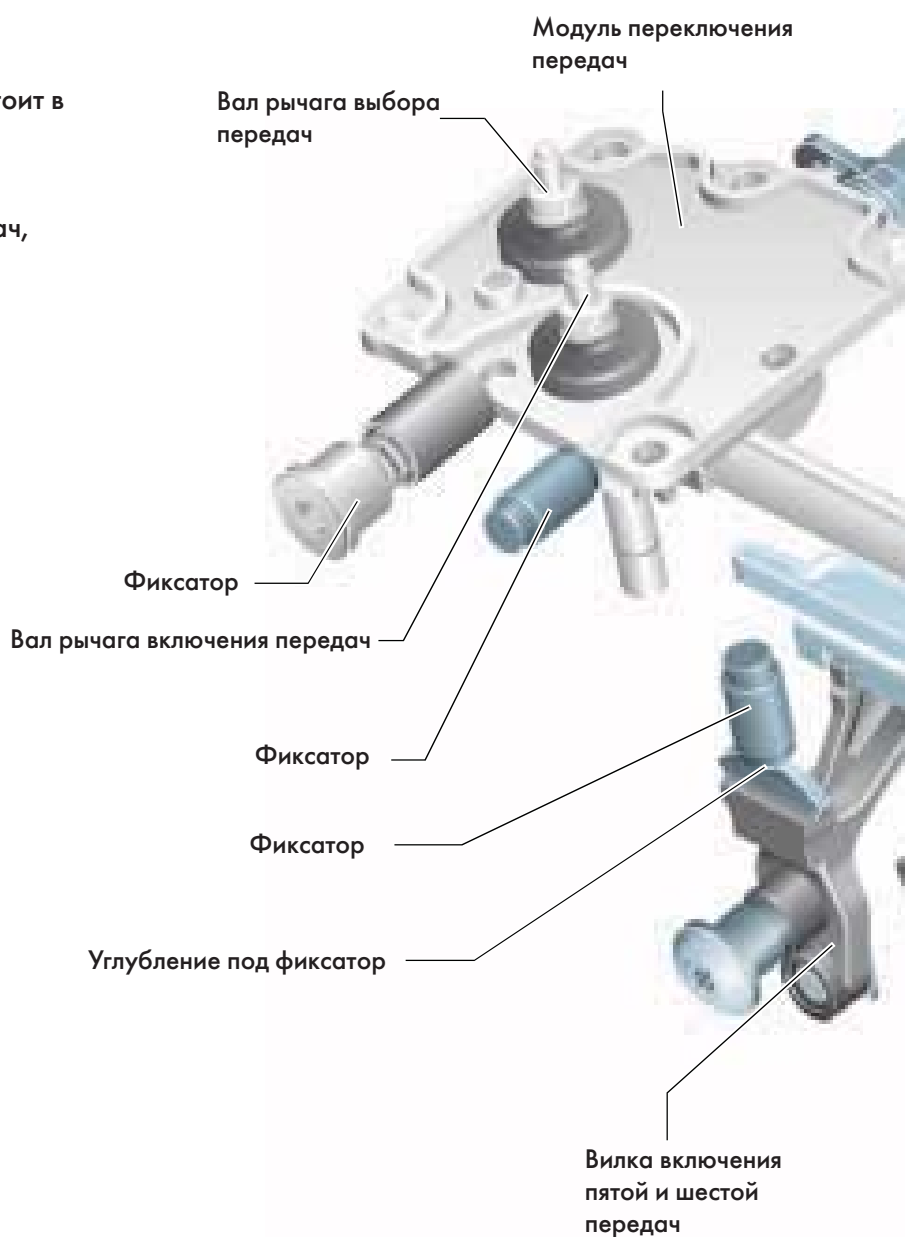
В наружной части механизма переключения передач продольное перемещение троса включения передач преобразуется во вращательное движение рычага включения передач и далее через его вал передается на детали механизма переключения передач.

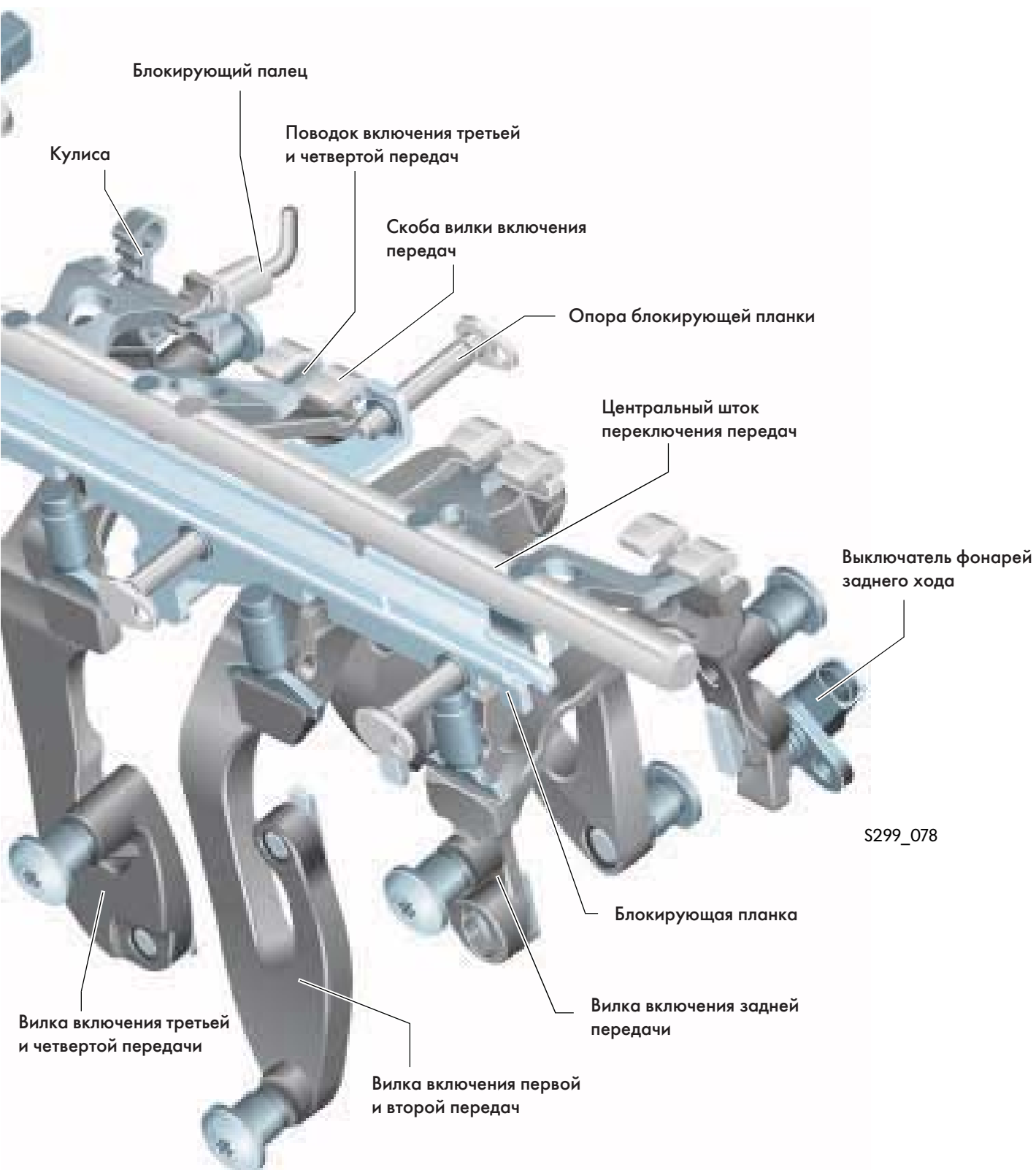
Управление коробкой передач

Механизм переключения передач

Механизм переключения передач состоит в основном из трех узлов, а именно из:

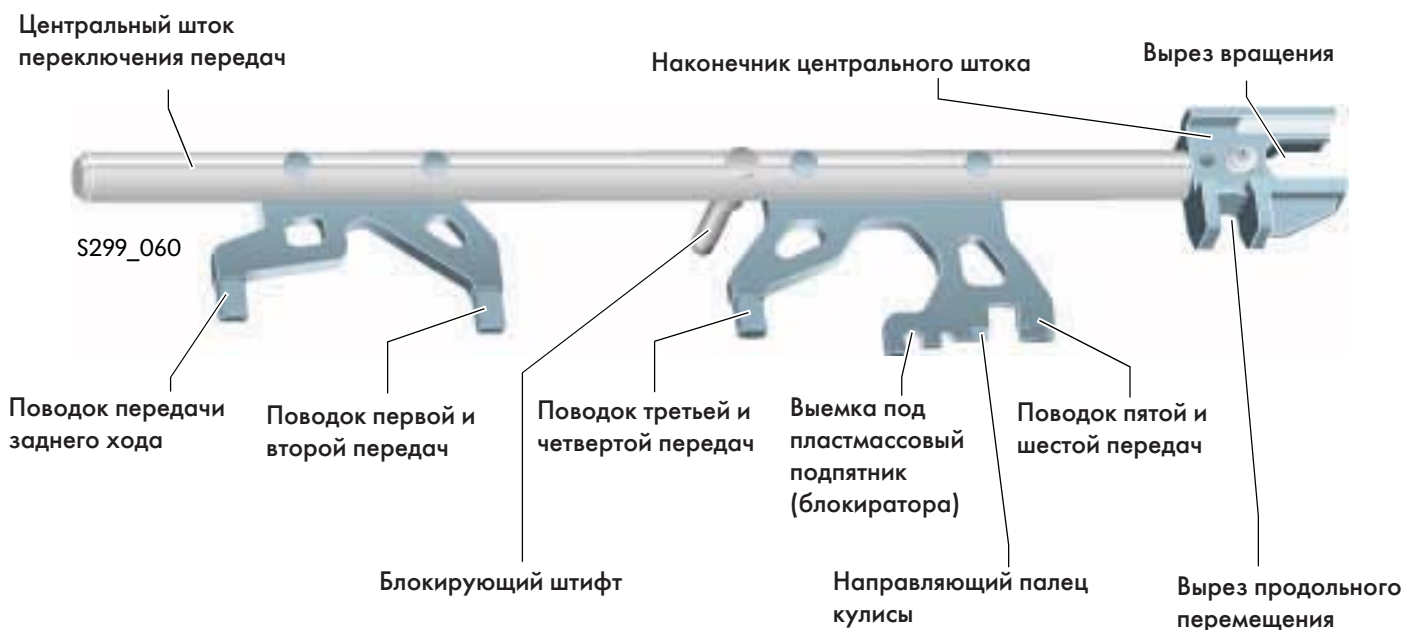
- модуля переключения передач,
- привода вилок переключения передач,
- блокирующего устройства.





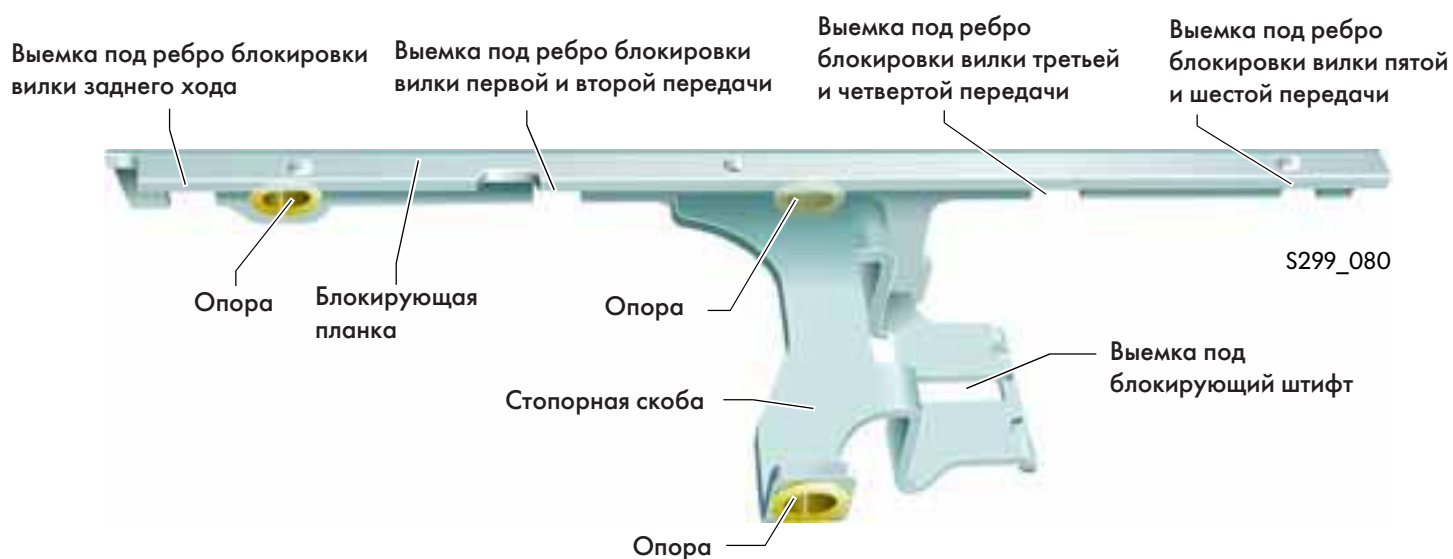
Управление коробкой передач

Центральный шток переключения передач



Блокировка

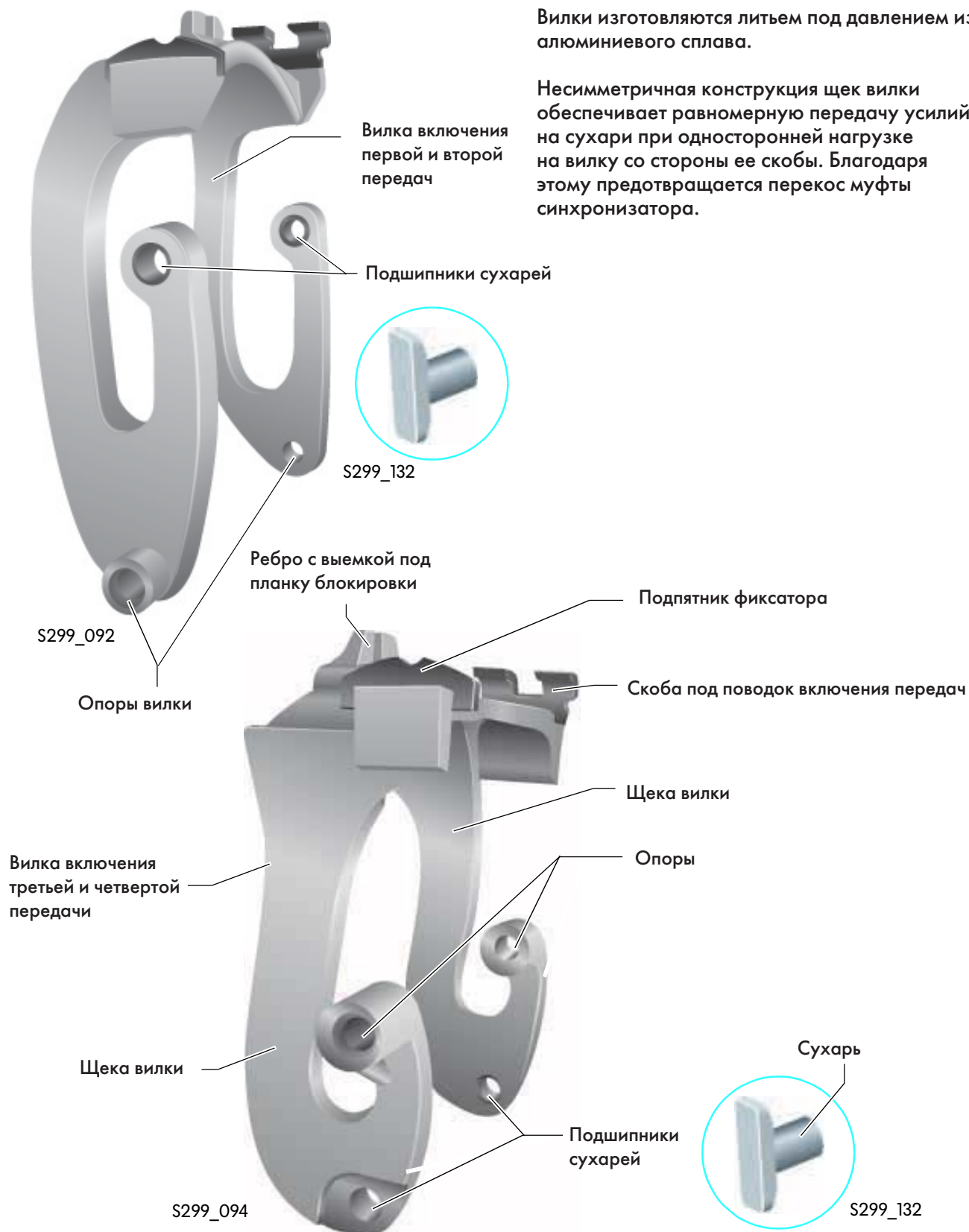
Блокирующее устройство состоит из блокирующей планки и стопорной скобы.



Вилки включения передач

Вилки изготавливаются литьем под давлением из алюминиевого сплава.

Несимметричная конструкция щек вилки обеспечивает равномерную передачу усилий на сухари при односторонней нагрузке на вилку со стороны ее скобы. Благодаря этому предотвращается перекос муфты синхронизатора.

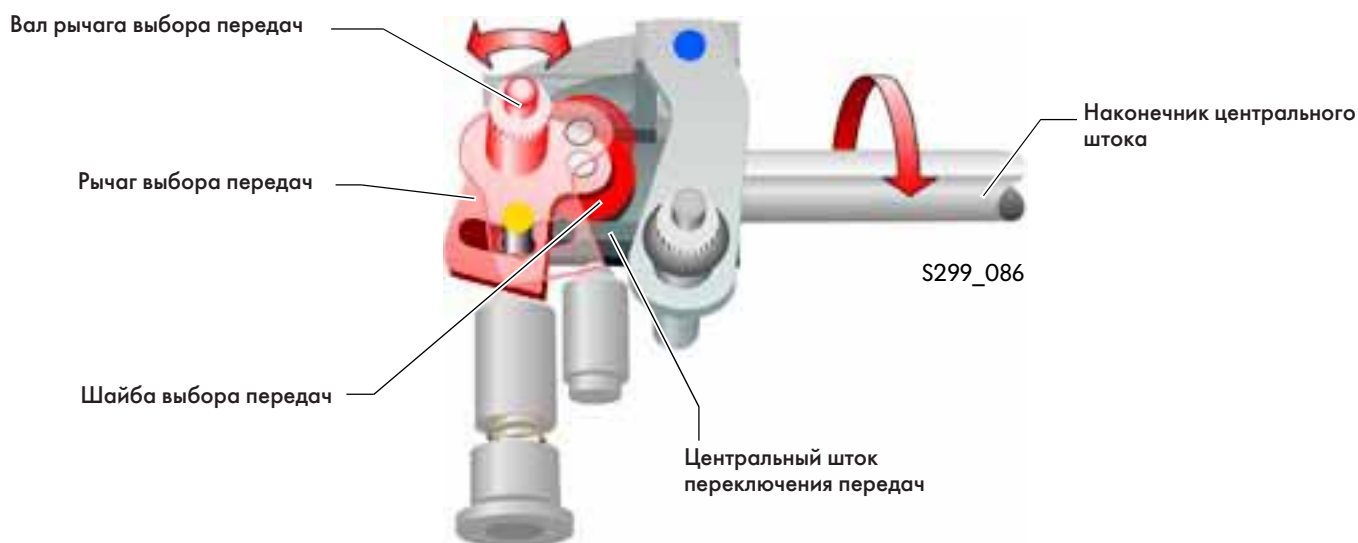


Управление коробкой передач

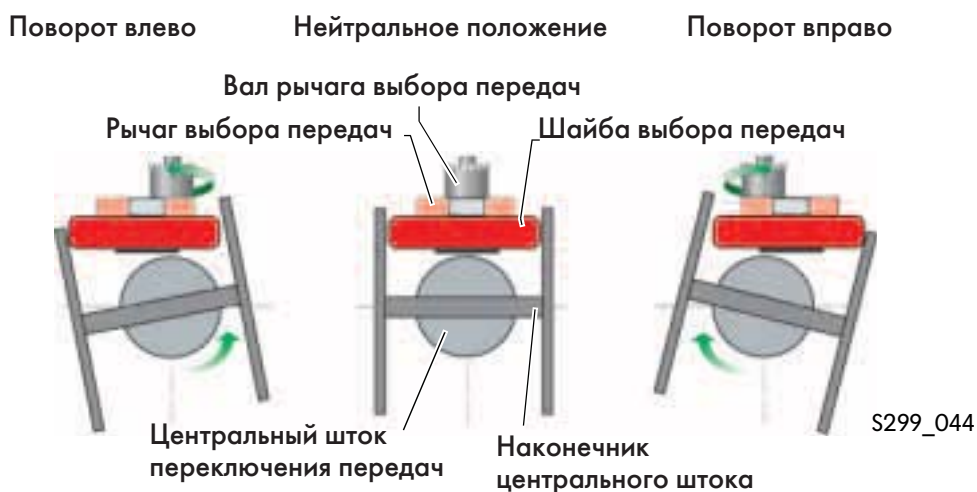
Модуль переключения передач

Модуль переключения передач служит для преобразования перемещения тросов во вращательное движение центрального штока (при выборе передач) и в его продольное движение (при включении передач).

Выбор передач



Рычаг выбора передач жестко соединен с его валом. На этом рычаге эксцентрично установлена шайба, которая взаимодействует с наконечником центрального штока переключения передач. При повороте рычага выбора передач шайба действует как рычаг, вызывая поворот центрального штока переключения передач вокруг его оси.



Включение передач

Рычаг включения передач жестко соединен с его валом. Палец этого рычага заходит в вырез наконечника центрального штока переключения передач.

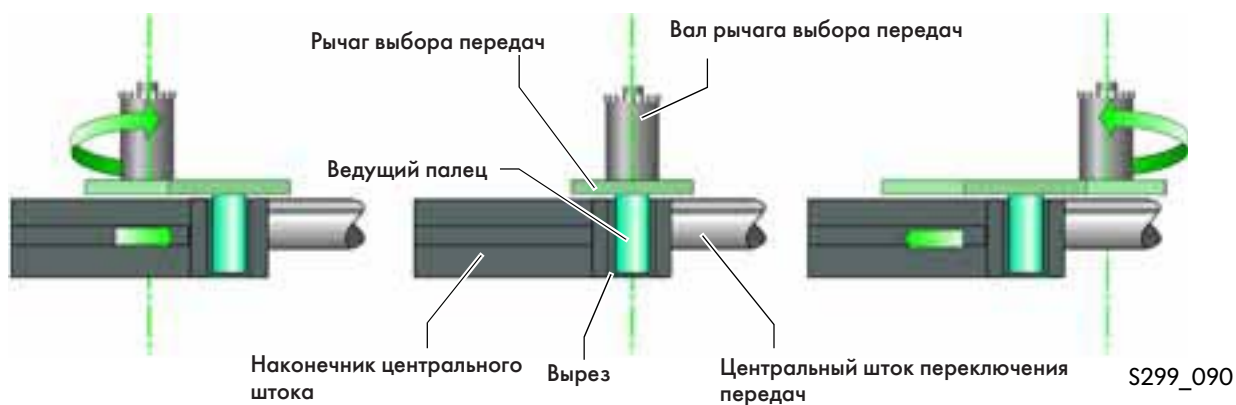
Поворот рычага выбора передач вызывает перемещение центрального штока переключения передач вдоль его оси.



Поворот вправо

Нейтральное положение

Поворот влево

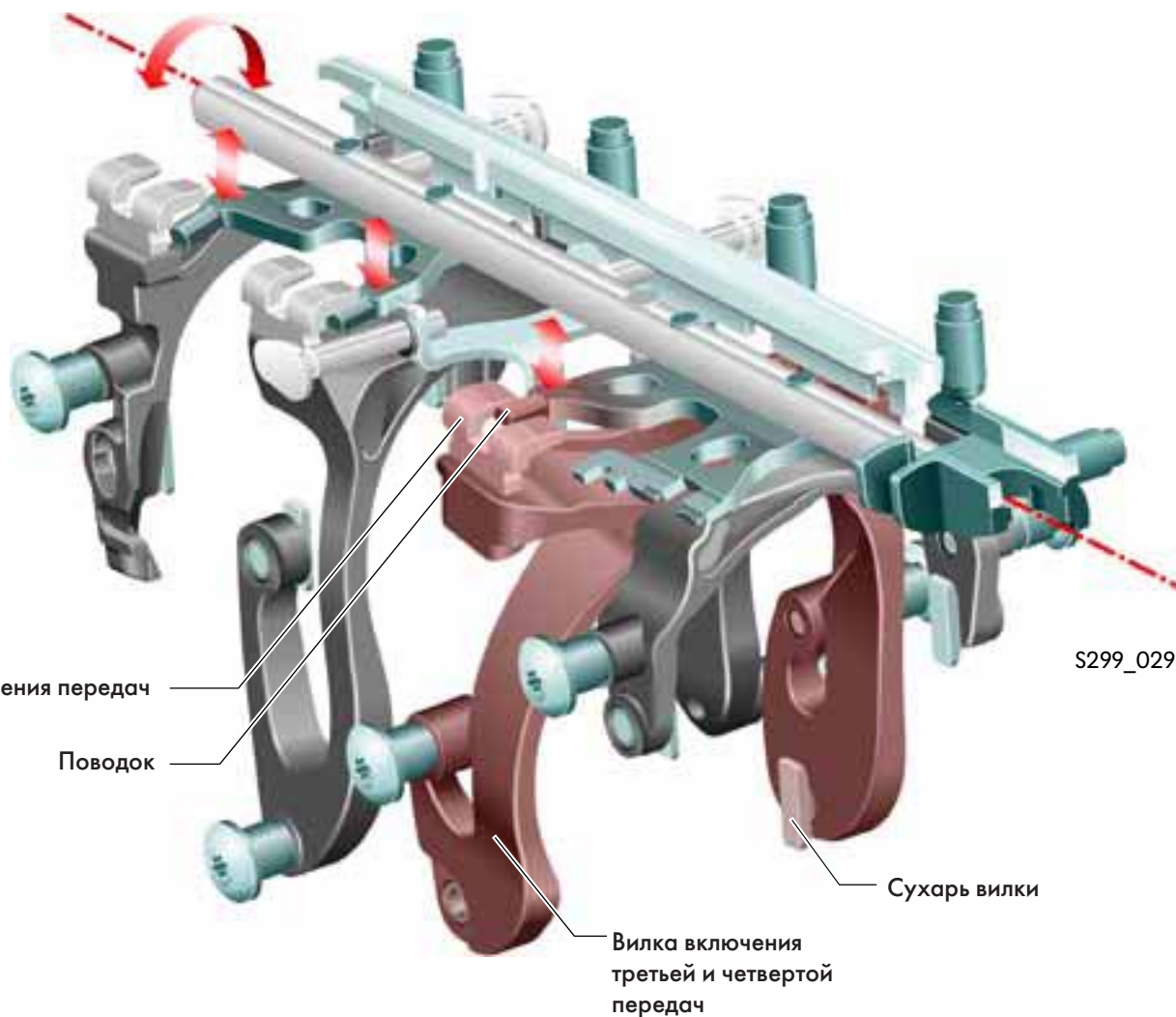


Управление коробкой передач

Процессы переключения передач

Выбор передач

На центральном штоке переключения передач закреплены поводки, расположенные под разными углами к горизонтали. При повороте штока вокруг его оси поводки входят в зацепление со скобами вилок переключения передач в зависимости от выбранного ручья кулисы (первой и второй, третьей и четвертой, пятой и шестой передач или передачи заднего хода).



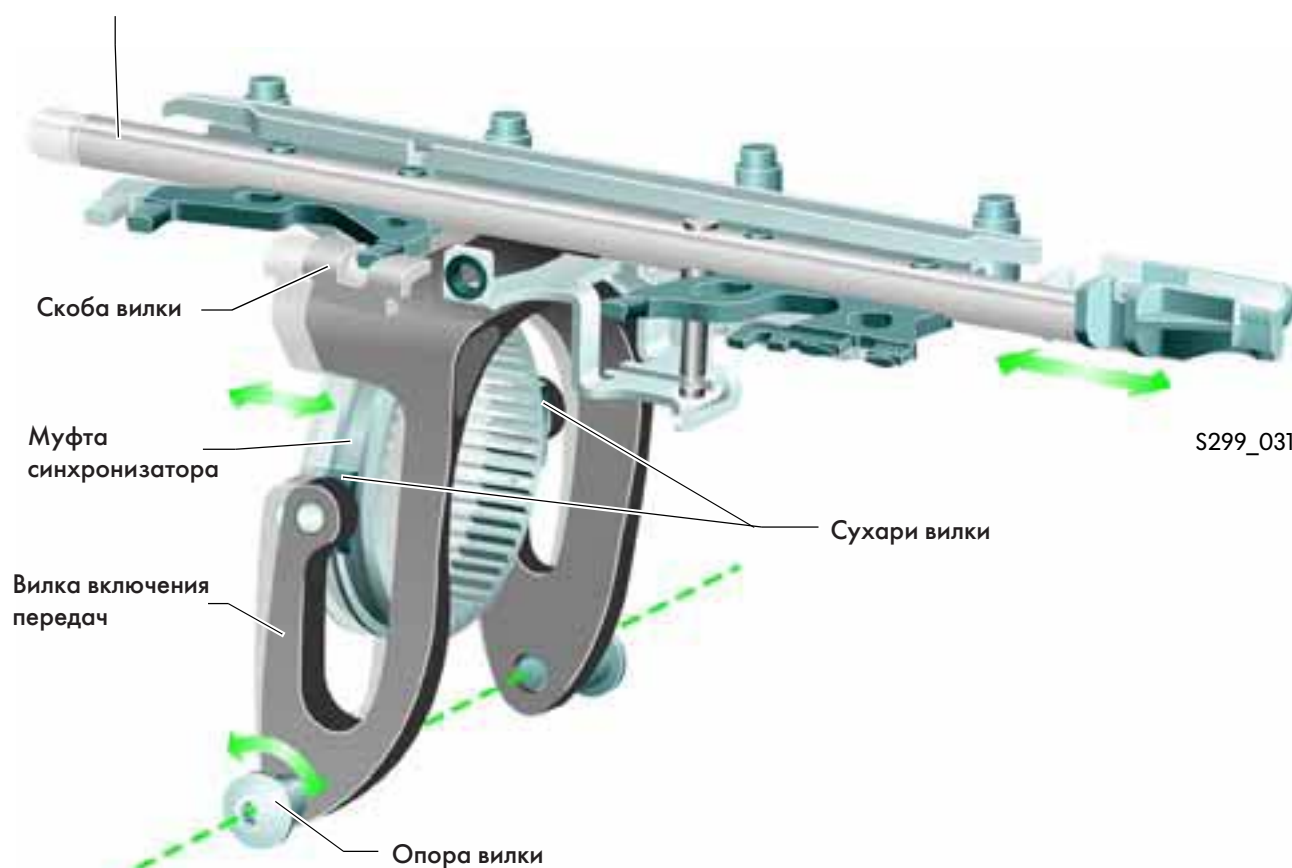
Включение передач

Продольное перемещение центрального штока сопровождается поворотом вилки включения передач, скоба которой находится в зацеплении с поводком штока.

Поворот вилки преобразуется в поступательное перемещение ее сухарей. Эти сухари находятся в зацеплении с муфтой синхронизатора, установленной подвижно на ее ступице. В результате муфта синхронизатора перемещается из нейтрального положения в сторону включаемой шестерни и соединяет ее со вторичным или промежуточным валом в зависимости от того, какая передача была выбрана.



Центральный шток переключения передач



Управление коробкой передач

Блокировка механизма переключения передач

Блокировка этого механизма производится посредством блокирующей планки. Она представляет собою активную систему. Блокировка снимается в результате вращения центрального штока при выборе передач.

Вращение центрального штока преобразуется в поступательное поперечное движение блокирующей шины вследствие взаимодействия с ней штифта, который заходит в прорезь блокирующей скобы. Таким образом блокирующая планка перемещается перпендикулярно к плоскости качания вилок включения передач.



Центральный шток переключения передач

Блокирующая планка

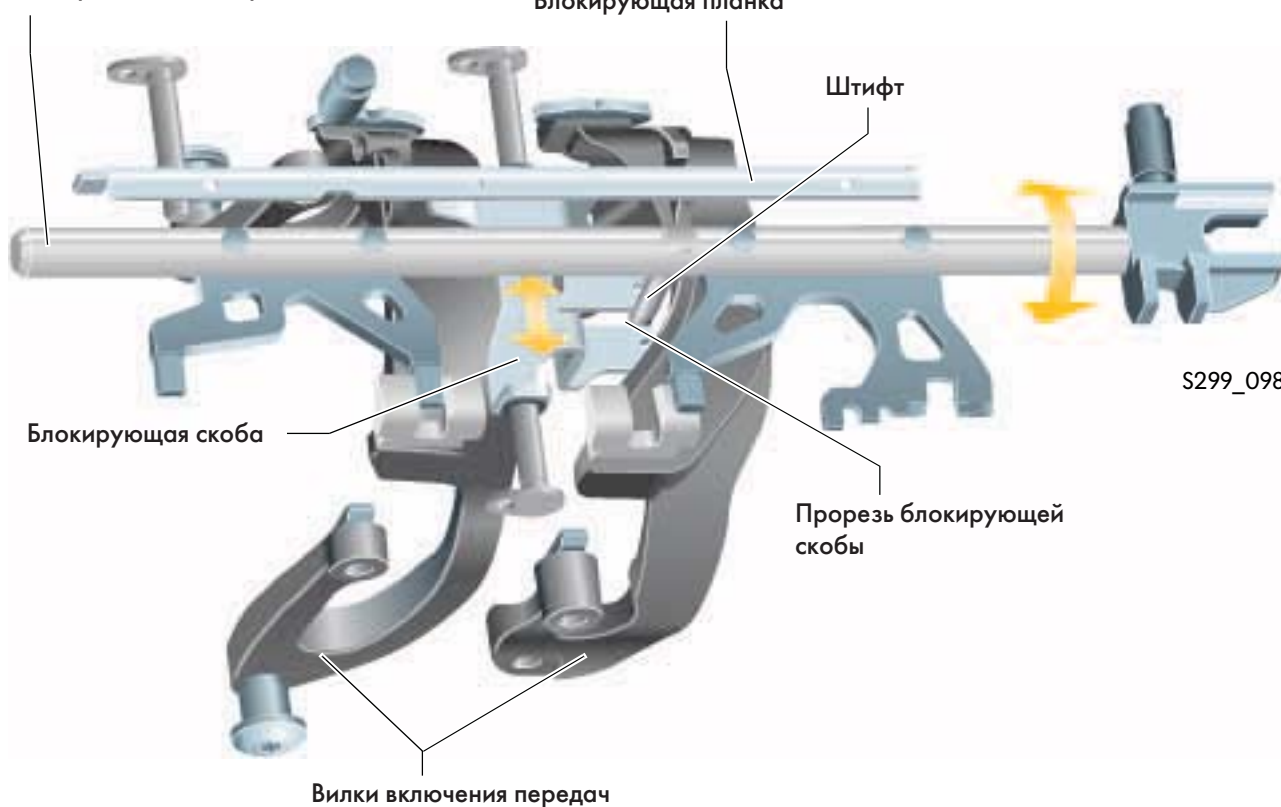
Штифт

Блокирующая скоба

Прорезь блокирующей скобы

Вилки включения передач

S299_098



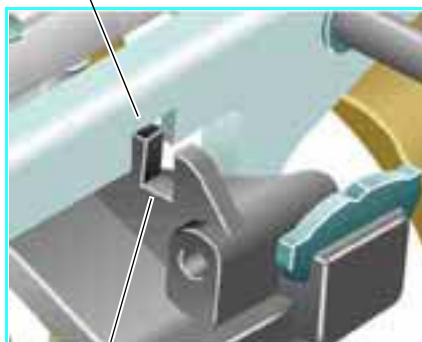
Вырезы на блокирующей планке и на ребрах вилок расположены таким образом, что при переключении передач всегда подвижной остается только одна вилка, а другие при этом блокируются.

Выбранная вилка может быть сдвинута благодаря вырезу на ее ребре. То есть может быть включена только одна передача, а другие вилки при этом остаются заблокированными. Таким образом исключается возможность одновременного включения нескольких передач.

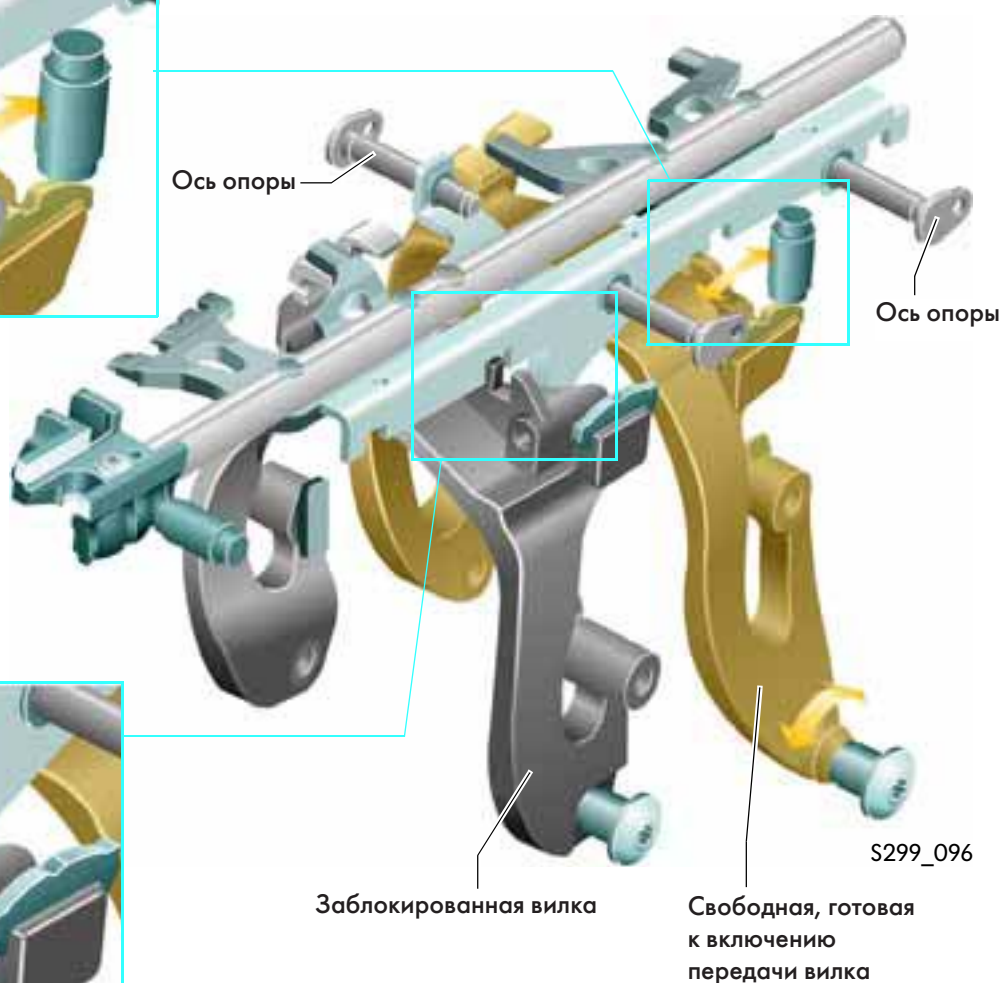


Подвижное ребро вилки с вырезом

Блокирующая планка с вырезами (в состоянии блокировки)



Заблокированное ребро с вырезом



Управление коробкой передач

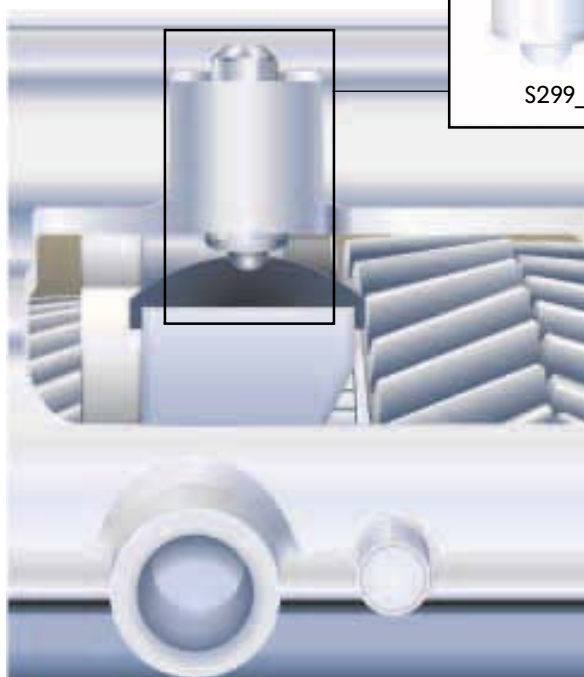
Фиксаторы

Фиксаторы должны повышать надежность включения передач. Каждая из вилок используется для включения двух передач. В среднем положении она удерживается фиксатором, взаимодействующим с закрепленным на ней подпятником.

Форма подпятника способствует образованию дополнительной силы, поддерживающей перемещение вилки в направлении включения передачи.



Нейтральное положение

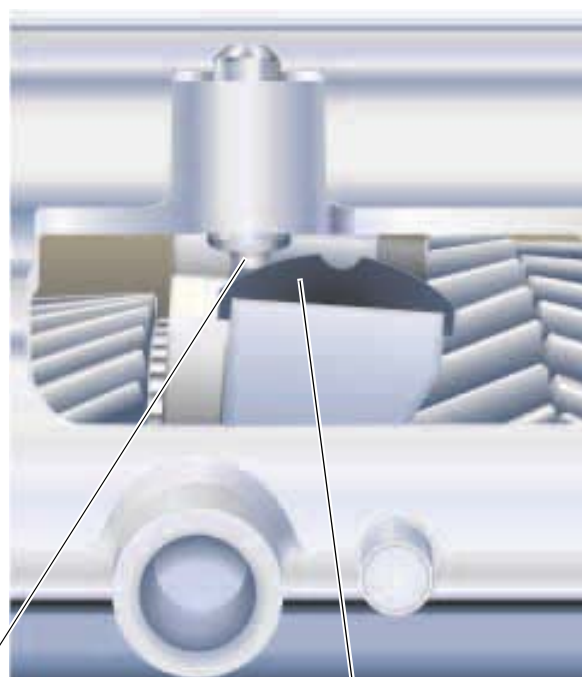


S299_064



S299_068

При включенной передаче



Палец фиксатора

Подпятник

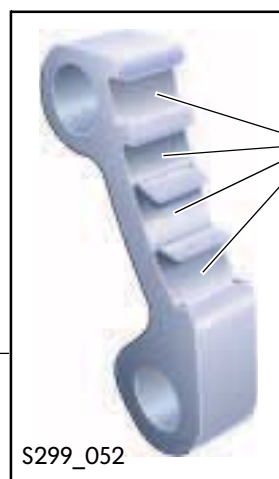
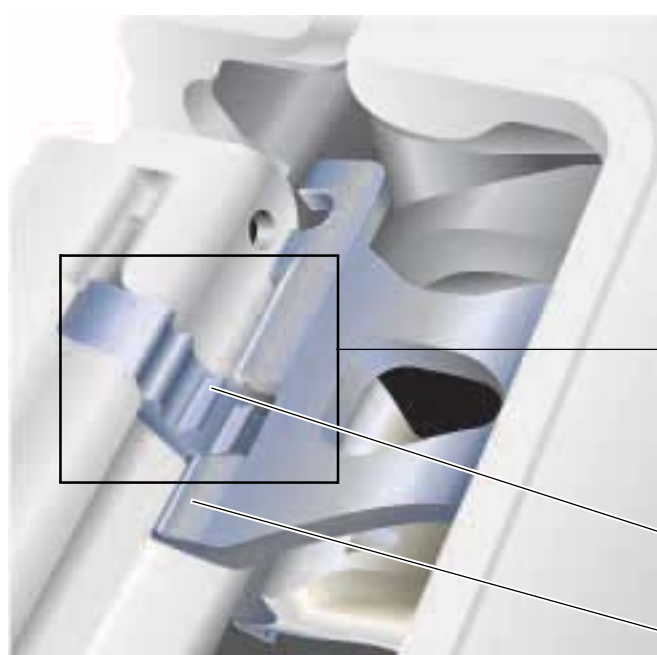
S299_066

Кулиса центрального штока

Эта кулиса позволяет свести к минимуму поперечные люфты рычага управления коробкой передач.

На центральном штоке закреплен направляющий палец, который заходит в тот или иной паз кулисы в зависимости от выбранной передачи. При этом удается свести к минимуму угловые отклонения рычага выбора передач, а также противостоять силам, которые стремятся повернуть центральный шток вокруг его оси.

Таким образом кулиса удерживает центральный шток в положении выбранной пары передач и рычаг управления коробкой на соответствующей линии включаемой передачи.



Направляющие пазы кулисы

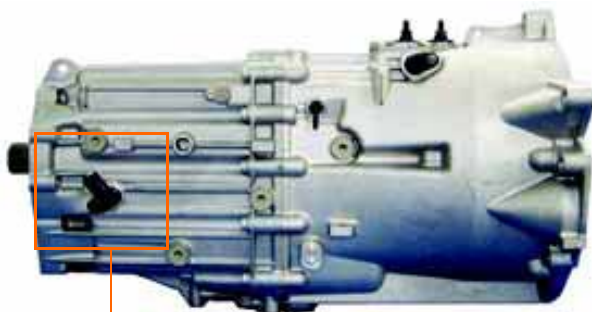
Кулиса центрального штока

Направляющий палец на центральном штоке

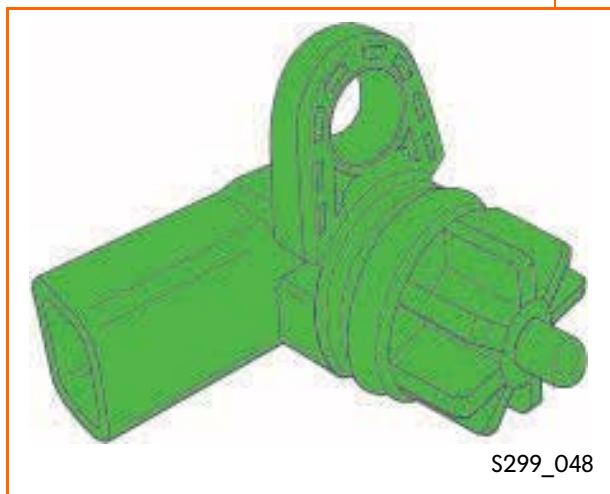
Выключатель фонарей заднего хода

Выключатель фонарей заднего хода расположен с правой стороны коробки передач, если смотреть в направлении движения автомобиля.

При включении передачи заднего хода этот выключатель замыкает цепь фонарей заднего хода. Привод этого выключателя осуществляется от вилки включения передачи заднего хода.



S299_017

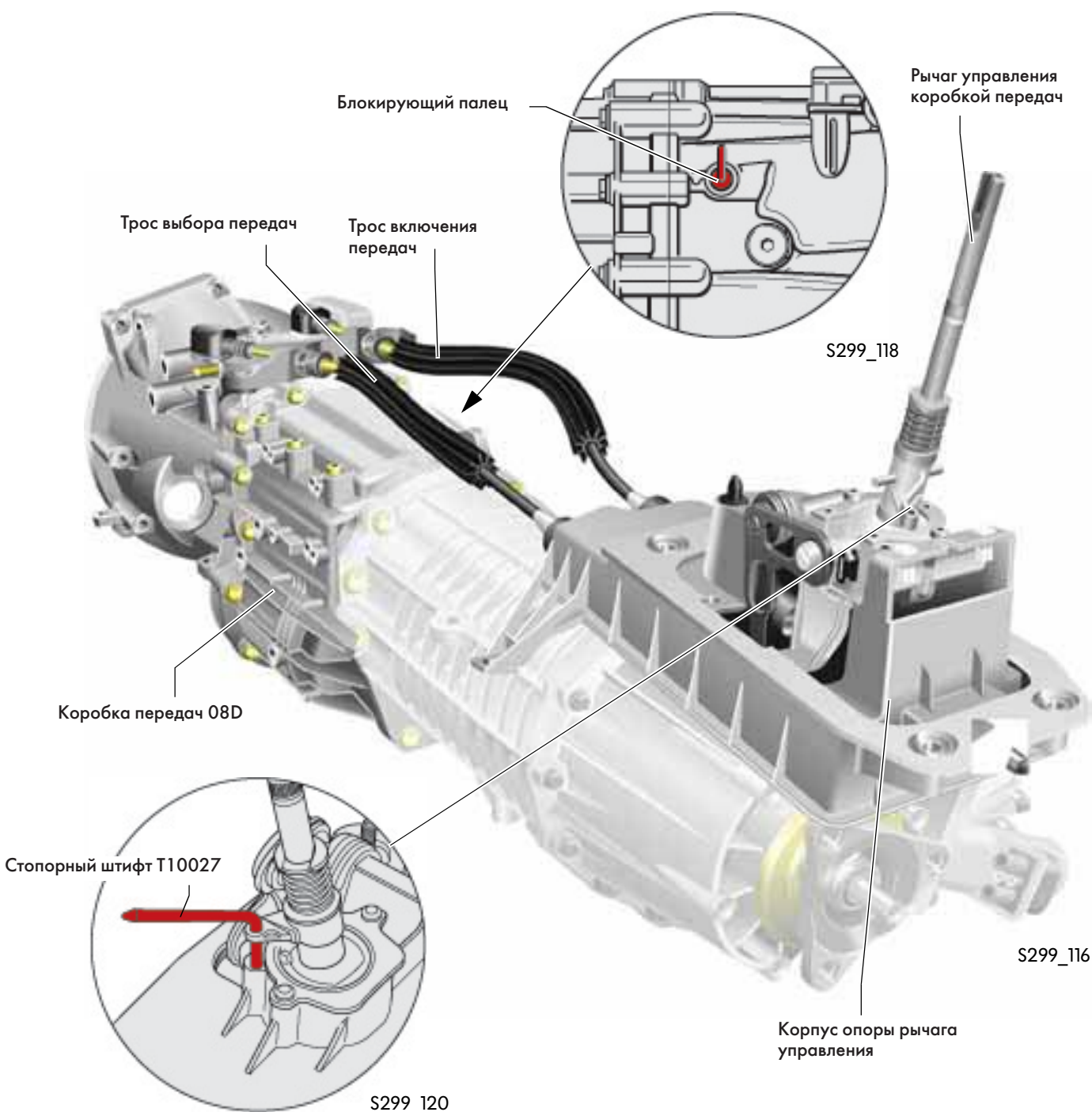


S299_048

Регулировка тросов привода механизма переключения передач

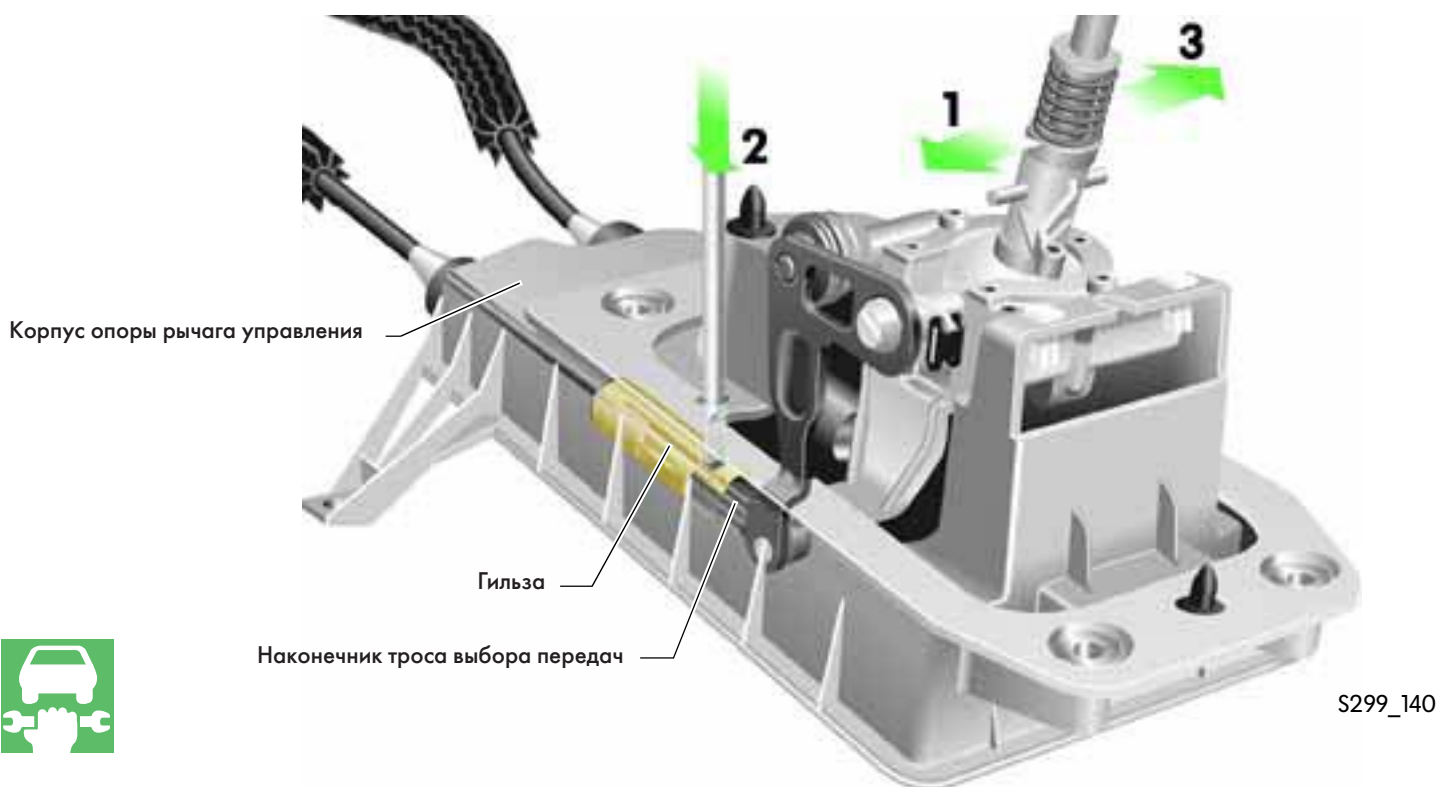
Для регулировки тросов их наконечники освобождаются, а рычаг управления коробкой передач фиксируется стопорным штифтом T10027.

На правой стороне коробки передач находится блокирующий палец. Повернув этот палец можно исключить возможность поворота центрального штока переключения передач.



Техническое обслуживание

Освобождение троса выбора передач

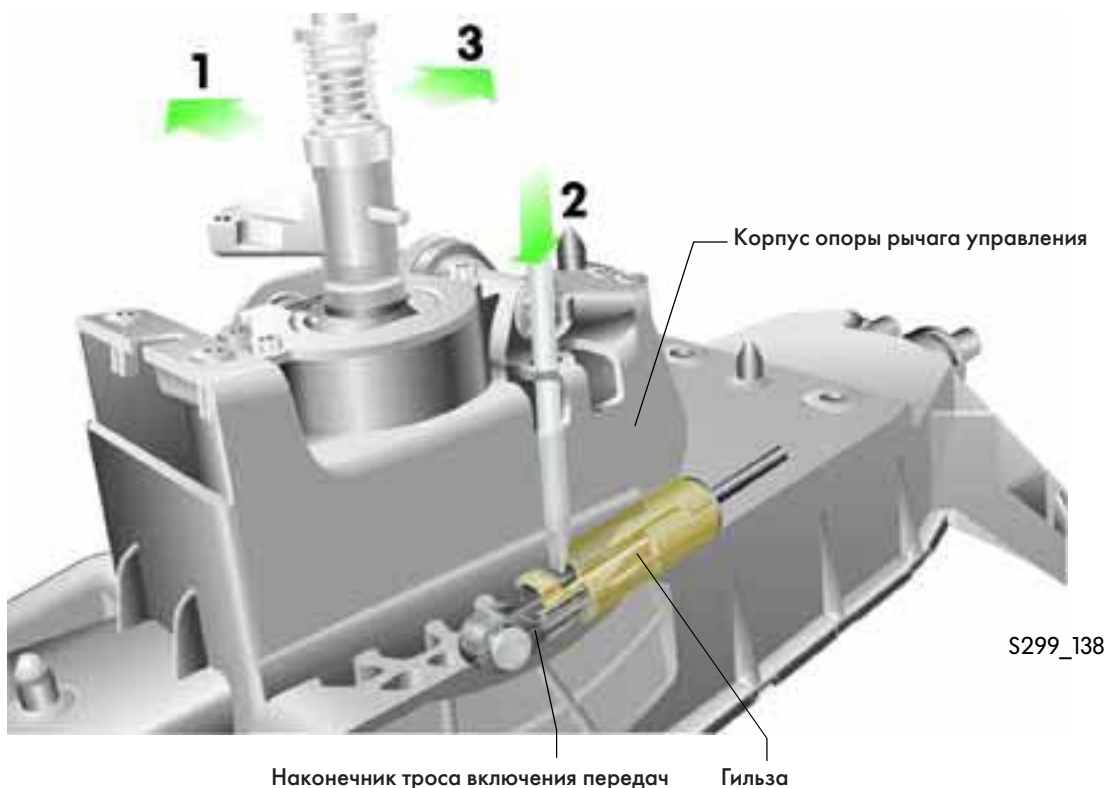


Чтобы освободить троса выбора передач, нужно сначала перевести рычаг управления коробкой передач влево (по стрелке 1) на линию включения первой и второй передач. При этом наконечник троса выбора передач должен зайти под отверстие в корпусе опоры рычага управления.

После этого следует просунуть отвертку (2) через отверстие и застопорить с ее помощью гильзу троса выбора передач.

Если затем сдвинуть рычаг управления вправо (по стрелке 3) на линию включения пятой и шестой передач, наконечник троса переводится во взведенное состояние. При этом трос освобождается.

Освобождение троса включения передач



Сначала нужно перевести рычаг управления коробкой передач влево (по стрелке 1) на линию включения первой и второй передач.

Затем следует продеть отвертку (2) в отверстие и зафиксировать с ее помощью гильзу троса включения передач.

После этого следует сдвинуть рычаг управления коробкой передач вперед (по стрелке 3), взводя при этом наконечник троса включения передач.

В результате этот трос будет освобожден.



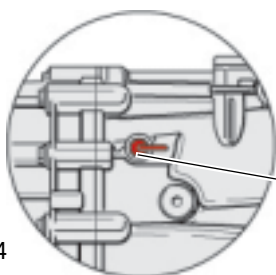
После этого следует повернуть рычаг выбора передач приблизительно на половину его хода. Затем фиксируется центральный шток переключения передач с помощью блокирующего пальца (как это описано на следующей странице), а потом заклиниваются наконечники тросов.



Техническое обслуживание

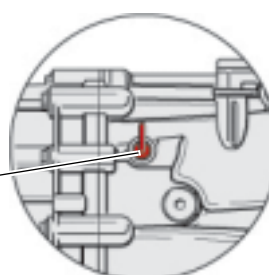
Блокировка центрального штока переключения передач

Блокировка включена



S299_134

Блокировка снята

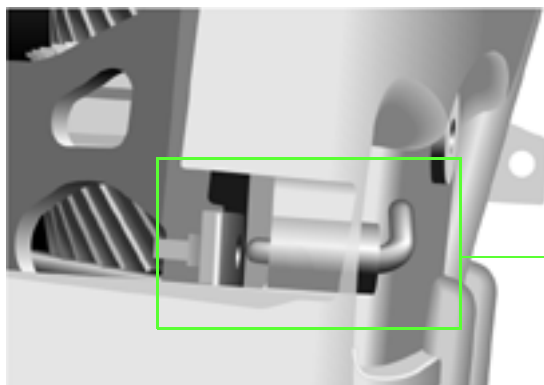


S299_118

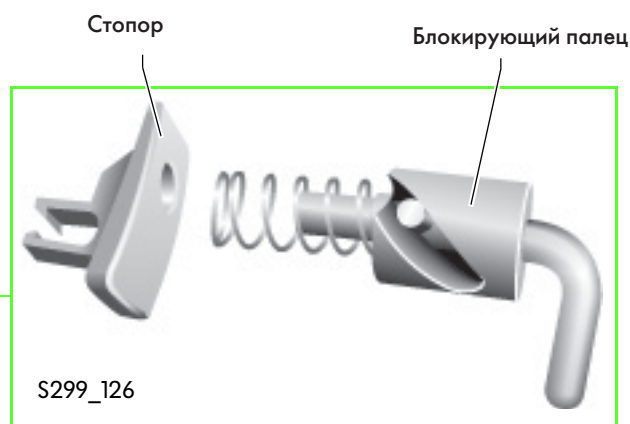
Блокирующий палец

Чтобы заблокировать центральный шток переключения передач, необходимо установить его в положение включения первой и второй передач (при нейтральном положении коробки передач). Для этого предназначен блокирующий палец, расположенный на правой стороне коробки передач.

После установки штока в положение включения первой и второй передач можно повернуть блокирующий палец на 90 градусов по часовой стрелке, при этом он сдвинется внутрь коробки передач и войдет в отверстие на стопоре.



S299_128



После регулировки тросов необходимо снять блокировку, повернув блокирующий палец против часовой стрелки. При этом он должен сместиться наружу и застопориться.

Фиксация рычага управления коробкой передач



Рычаг управления коробкой передач передвигается вдоль нейтральной линии до линии включения первой и второй передач, при этом должны совместиться отверстия в рычаге управления и в корпусе его опоры. После этого можно ввести в эти отверстия стопорный штифт T10027.

Фиксирование наконечников тросов



Чтобы зафиксировать наконечник троса выбора или включения передач, необходимо ввести в действие его стопор. Для этого следует нажать через отвертку на скобу стопора.

После этого можно повернуть установленный на коробке передач блокирующий палец против часовой стрелки и удалить стопорный штифт T10027.



Проверьте ваши знания

1. Алюминиевый картер коробки передач состоит из:

- ☐ а) одной цельной отливки,
- ☐ б) двух частей, а именно, из картера сцепления и задней части картера коробки передач,
- ☐ в) трех частей, а именно, из картера сцепления, крышки и задней части картера коробки передач.

2. В коробке передач 08D установлены три вала. Какие валы имеют общую ось и общие подшипники?

- ☐ а) Вторичный и промежуточный валы.
- ☐ б) Первичный и промежуточный валы.
- ☐ в) Первичный и вторичный валы.

3. Коробка передач оснащена синхронизаторами трех типов. Какие шестерни включаются посредством трехконусных синхронизаторов?

- ☐ а) Шестерни первой и второй передач.
- ☐ б) Шестерни третьей и четвертой передач.
- ☐ в) Пятой и шестой передач.



4. Что подразумевается под высказыванием: “Пятая передача – прямая”?

- ☐ а) Мощность передается с промежуточного вала на вторичный вал.
- ☐ б) Мощность передается с первичного вала на вторичный вал, а с него на вторичный вал.
- ☐ в) Промежуточный вал в передаче мощности не участвует.
- ☐ г) Мощность передается непосредственно с первичного вала на вторичный вал. При этом валы соединяются посредством скользящей муфты.

5. Какие функции выполняет модуль механизма переключения передач?

- ☐ а) Модуль преобразует перемещения тросов во вращательное движение (для выбора передач) и в поступательное движение (для включения передач), а также служит для передачи этих движений на центральный шток переключения передач.
- ☐ б) Модуль дублирует работу механизма переключения передач. Он обеспечивает надежное и комфортное переключение передач при заблокированных вилках.
- ☐ в) Модуль ускоряет перемещение муфт синхронизаторов при включении передач, увеличивая усилия, действующие на муфты.

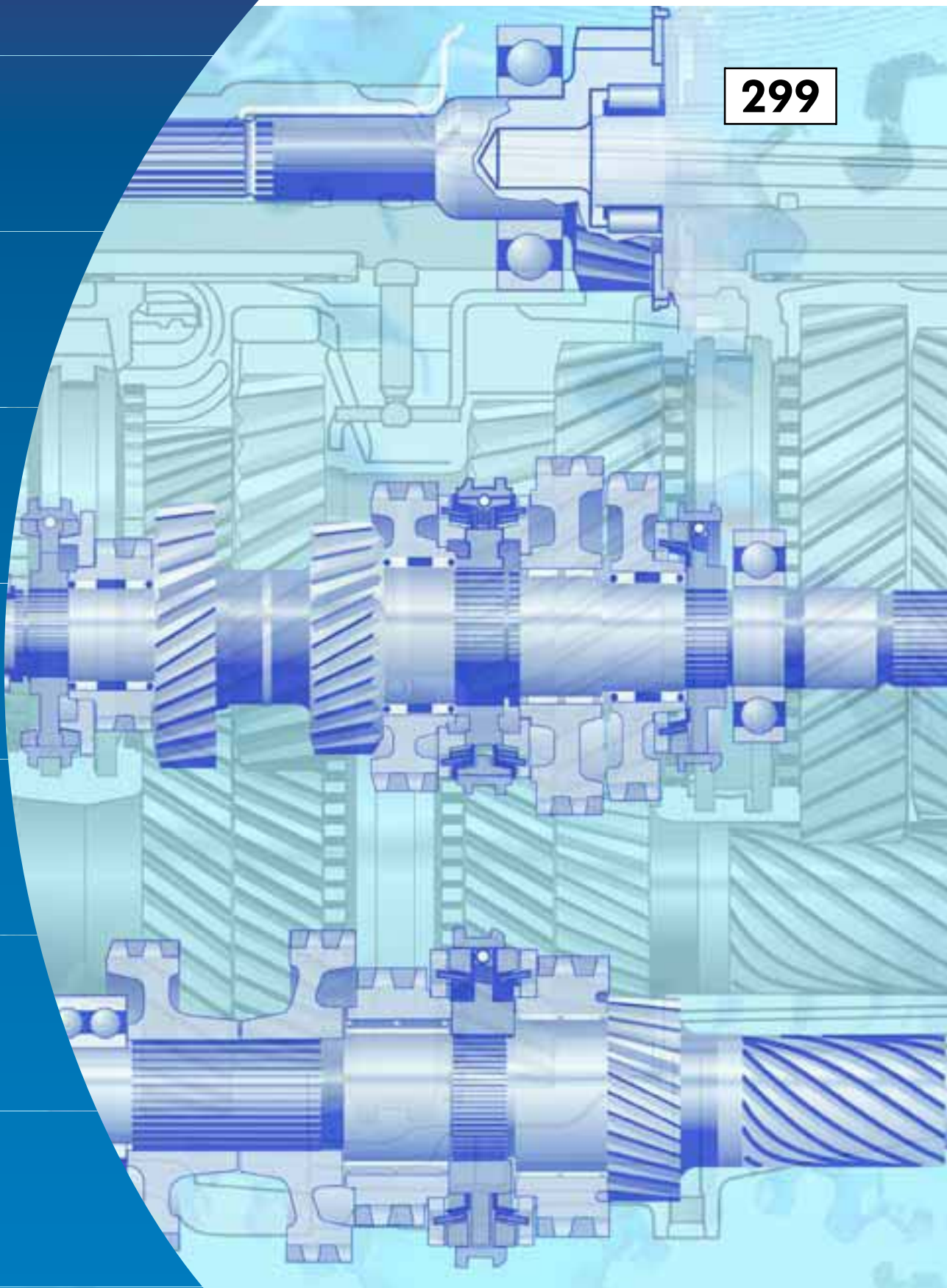
6. Для чего служит кулиса центрального штока?

- ☐ а) Эта кулиса предотвращает произвольное одновременное включение нескольких передач.
- ☐ б) Эта кулиса ограничивает поперечный люфт рычага управления коробкой передач.



Для заметок

Правильные ответы на вопросы:
1. б)
2. в)
3. а)
4. в), г)
5. а)
6. б)



Только для внутреннего пользования. © Volkswagen AG, Вольфсбург
Все права защищены, включая право на технические изменения.
000.2811.19.75 По состоянию на 11/02

Перевод и верстка ООО "Фольксваген Груп Рус"
www.volkswagen.ru