

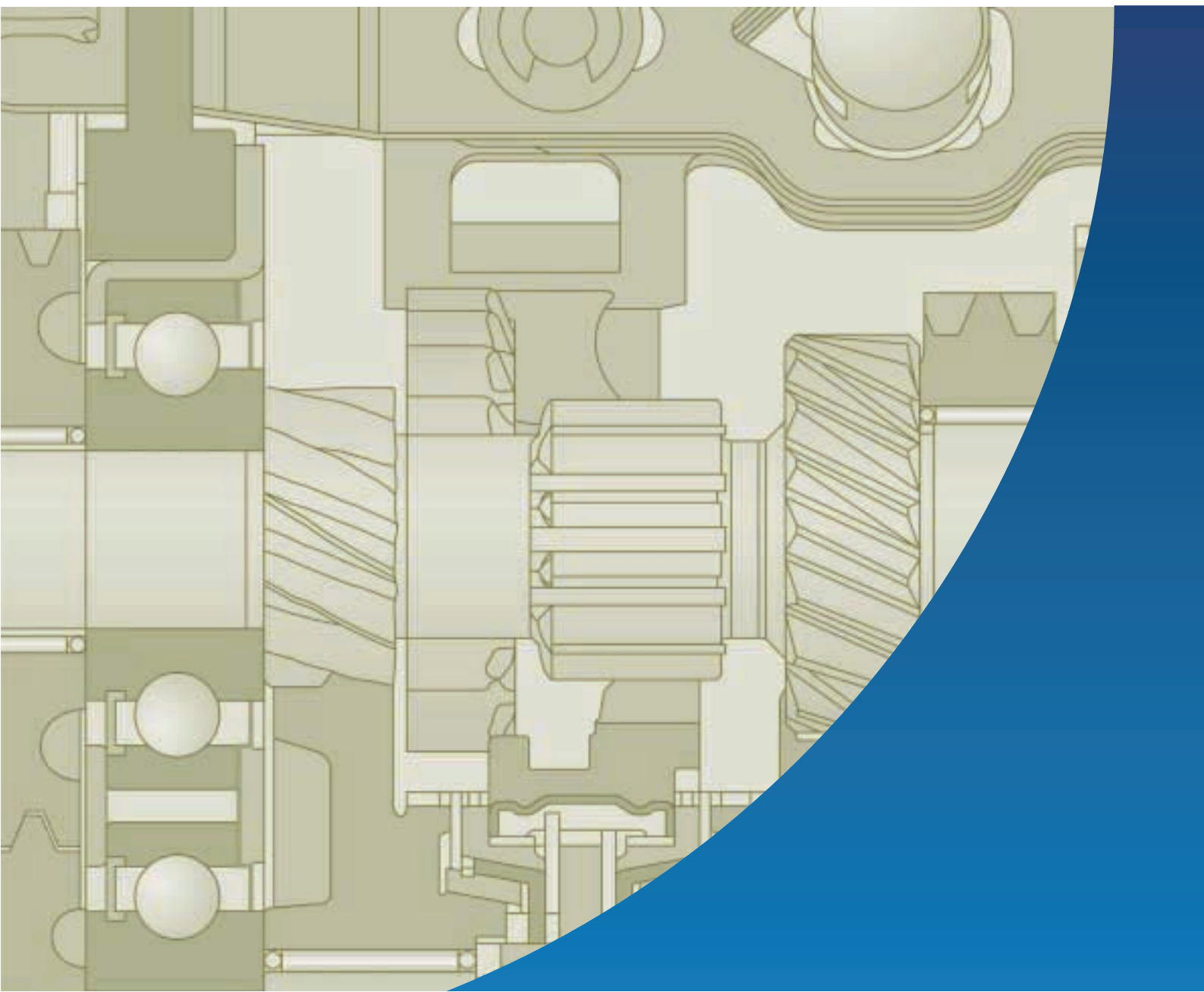
Service.



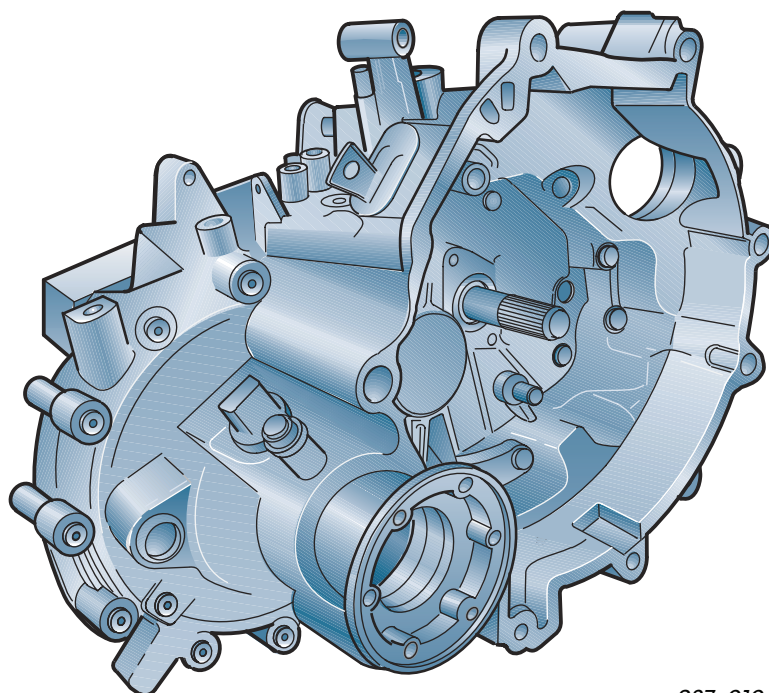
Программа самообучения 237

Механическая коробка передач 02T

Устройство и принцип действия



5/6-ступенчатая механическая коробка передач 02T



237_010

Особенности новой коробки передач

При проектировании и конструировании 3/6-ступенчатой механической коробки передач 02T семейства MQ200 удалось создать очень легкую двухвальную коробку передач. Картер изготовлен из магниевых сплавов. Коробка передач может передавать крутящий момент до 200 Н·м; она может быть использована с различными двигателями классов от A00 до A.

Передаточные числа главной передачи и отдельных передач могут быть согласованы с различными параметрами применяемых двигателей.

Благодаря большому количеству комбинаций передаточных чисел главной передачи и отдельных передач возможно достижение оптимального компромисса между спортивным и экономическим исполнением коробки передач при всех условиях эксплуатации.

В механизме управления коробкой передач использован тросовый привод. Привод сцепления гидравлический.

При создании новой коробки передач преследовались следующие цели:

- легкое и точное переключение передач;
- высокий коэффициент полезного действия;
- небольшая масса;
- использование модульного принципа построения семейства;
- применение тросового привода в управлении коробкой передач.

НОВИНКА



Внимание Указание

Программа самообучения не является руководством по ремонту!

Указания по проведению контрольных, регулировочных и ремонтных работ приведены в соответствующей технической литературе по ремонту.



Введение.....	4
Модульный подход	
Устройство коробки передач	6
Общее устройство	
Первичный вал	
Вторичный вал	
Подшипниковый щит	
Двойная синхронизация	
Дифференциал	
Путь потока мощности	
Переключение передач.....	16
Наружный механизм управления переключением	
Внутренний механизм переключения	
Ход выбора	
Ход переключения	
Блокировка включения передачи заднего хода	
Техническое обслуживание	22
Датчики.....	24
6-ступенчатое исполнение.....	26
Общее устройство	
Изменения по сравнению с 5-ступенчатым исполнением	
Путь потока мощности	
Вопросы для самопроверки.....	30



Введение



Модульный подход

При создании этой коробки передач был использован модульный подход. Это позволяет существенно расширить возможности унификации узлов и деталей в производстве и значительно упростить работы по обслуживанию коробок передач.

Основные конструкционные группы:

Рычаг выключения сцепления

Этот модуль включает в себя рычаг выключения сцепления, выжимной подшипник и направляющую гильзу.

Валик переключения с крышкой

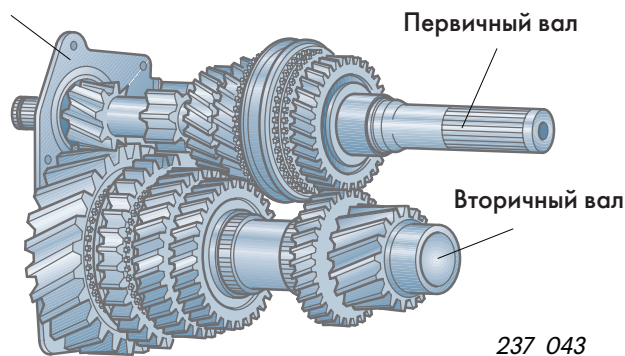
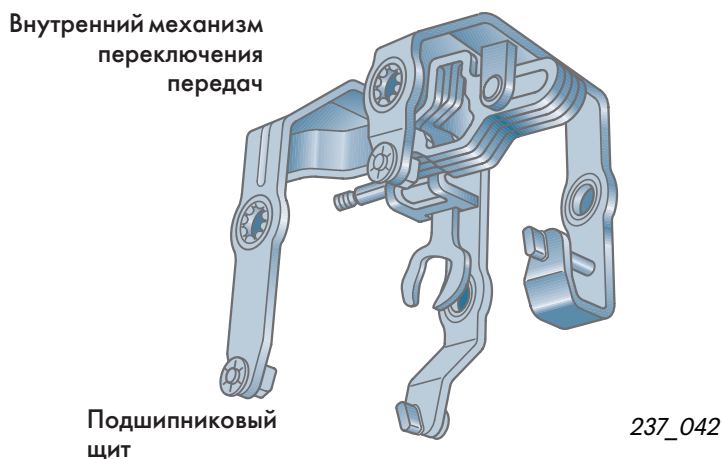
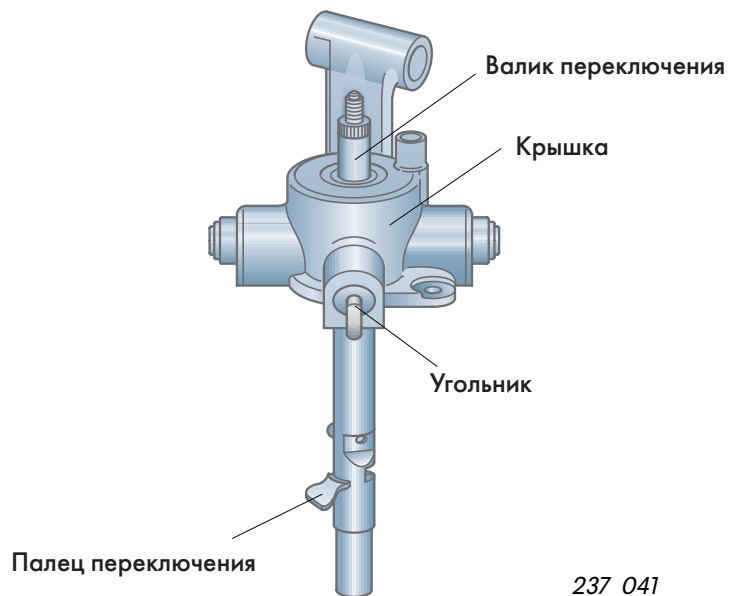
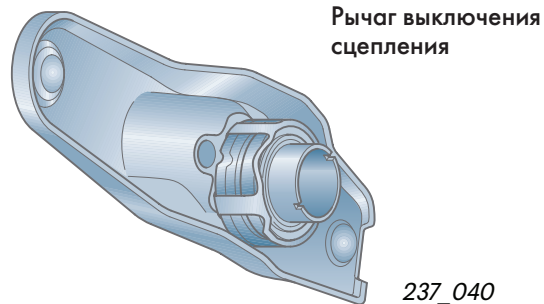
В этот модуль входят все блокирующие и направляющие детали, пружины, а также угольник для регулировки механизма переключения.

Модуль механизма переключения передач

Включает в себя вилки переключения передач, штоки вилок и опоры.

Подшипниковый щит

с двумя радиальными шарикоподшипниками и подсорбанными первичным и вторичным валами.



Картер

выполнен из магниевых сплавов и состоит из двух частей (картера коробки передач и картера сцепления). Картер коробки передач закрыт крышкой.

Сверху на картере коробки передач находятся точки крепления консоли левой опоры силового агрегата, снизу – точки крепления реактивной штанги.

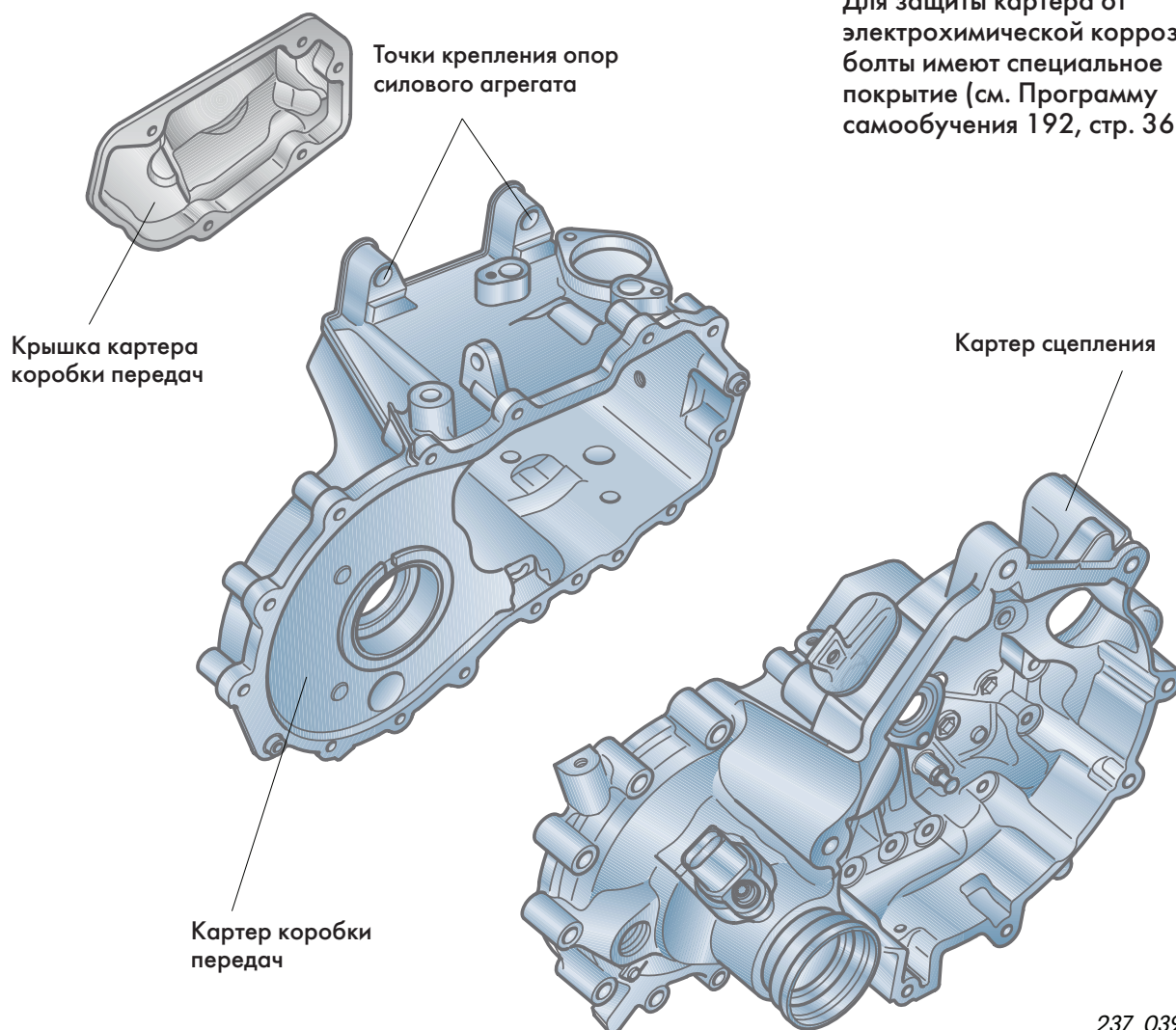
По сравнению с алюминиевым сплавом магниевый сплав имеет меньший удельный вес и меньшую жесткость. Поэтому в конструкцию картера были введены ребра жесткости, и увеличена толщина стенок картера.

Снижение массы по сравнению с алюминиевым картером составило 2,5 кг.



Пониженная прочность материала картера потребовала увеличение глубины ввертывания болтов.

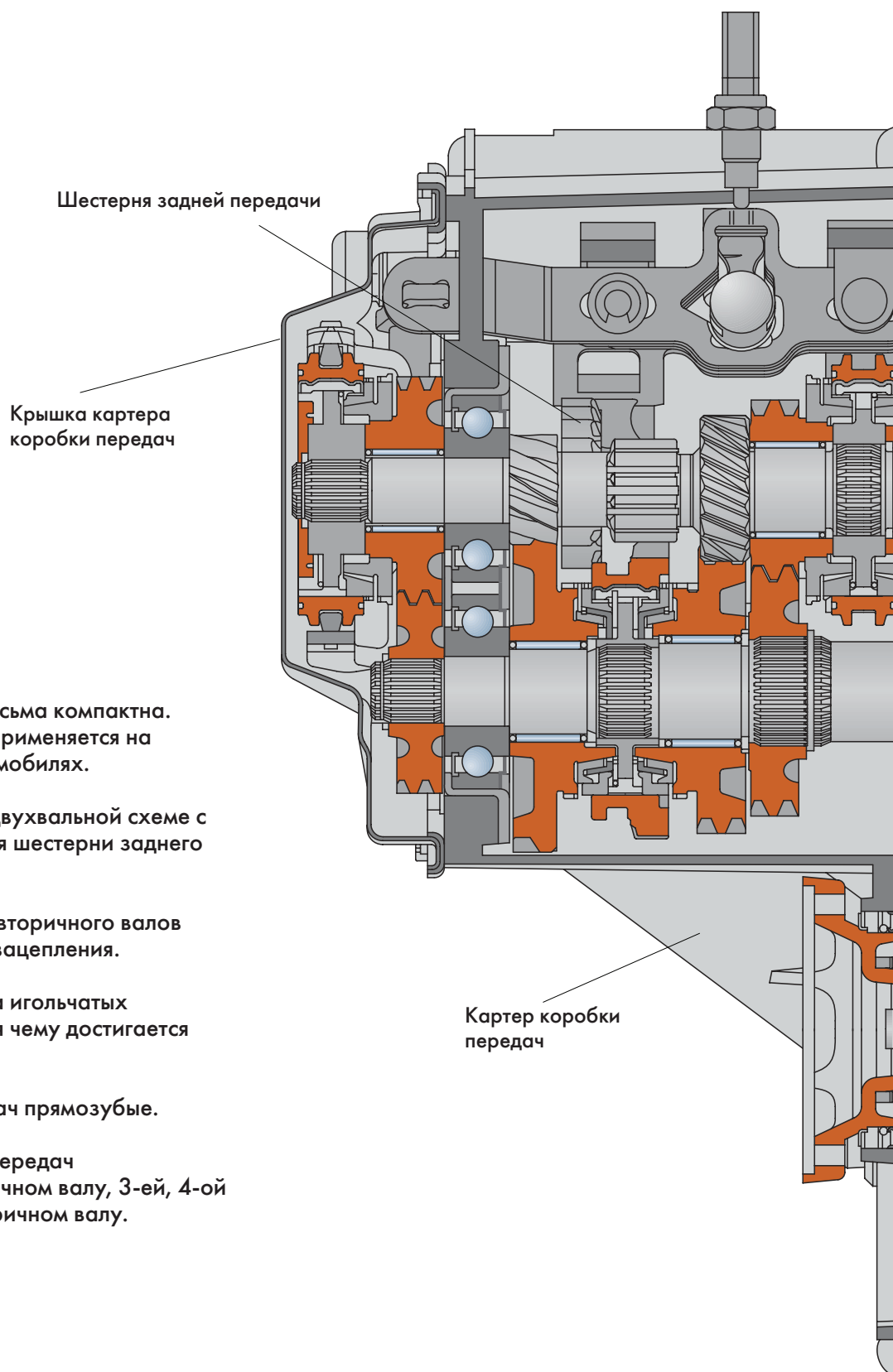
Для защиты картера от электрохимической коррозии болты имеют специальное покрытие (см. Программу самообучения 192, стр. 36 и 37).



237_039

Устройство коробки передач

Общее устройство



Коробка передач 02Т весьма компактна. Она имеет 5 передач и применяется на переднеприводных автомобилях.

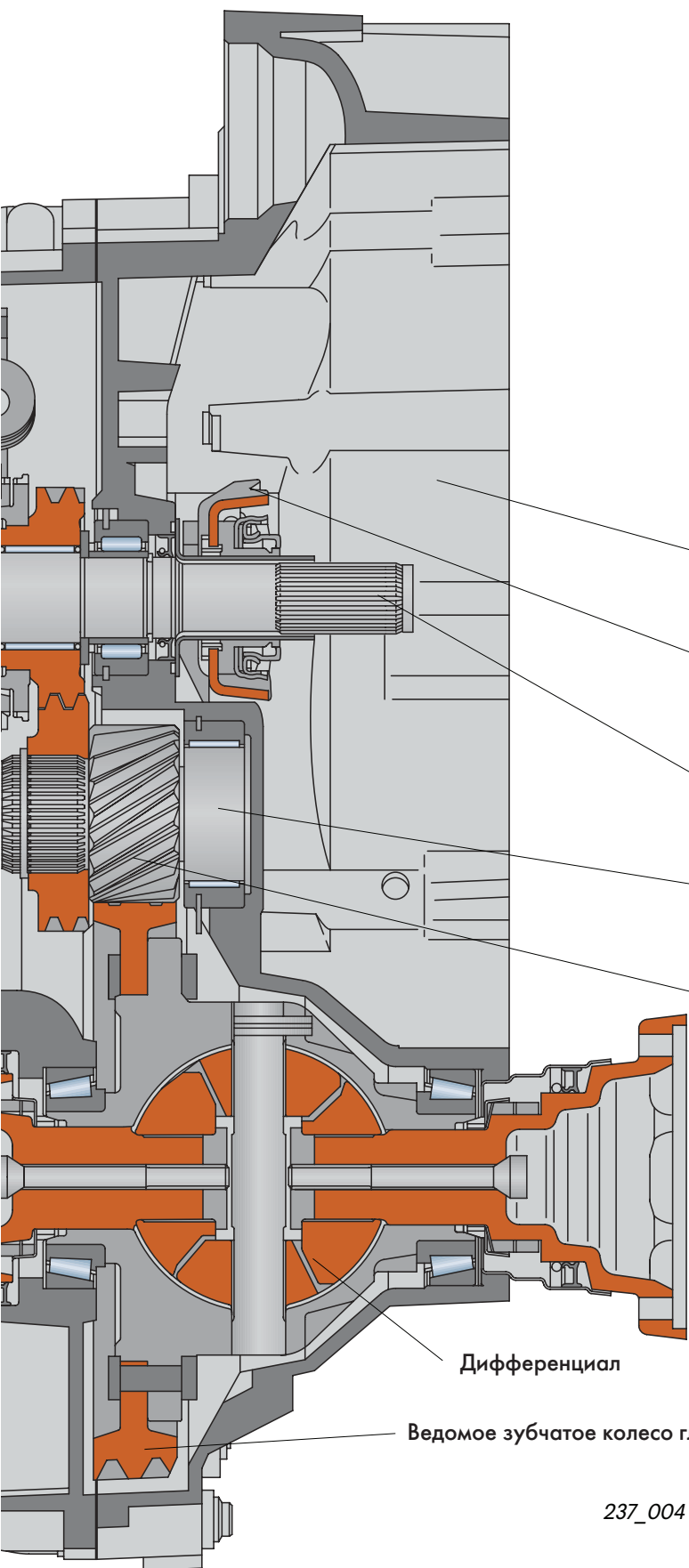
Коробка выполнена по двухвальной схеме с дополнительной осью для шестерни заднего хода.

Шестерни первичного и вторичного валов косозубые постоянного зацепления.

Все шестерни-каретки на игольчатых подшипниках, благодаря чему достигается высокая плавность хода.

Шестерни задней передач прямозубые.

Включение 1-ой и 2-ой передач осуществляется на первичном валу, 3-ей, 4-ой и 5-ой передач – на вторичном валу.



Для включения передачи заднего хода имеется промежуточная шестерня заднего хода на отдельной оси между первичным и вторичным валами, которая изменяет направление вращения вторичного вала.

Все передачи синхронизированы; 1-ая и 2-ая передачи имеют двойную синхронизацию.

Крутящий момент передается через шестерню вторичного вала (ведущую шестерню главной передачи) на ведомое зубчатое колесо главной передачи и, тем самым, на дифференциал.

Картер сцепления

Рычаг выключения сцепления

Первичный вал

Вторичный вал

Шестерня вторичного вала (ведущая шестерня главной передачи)

Дифференциал

Ведомое зубчатое колесо главной передачи

237_004

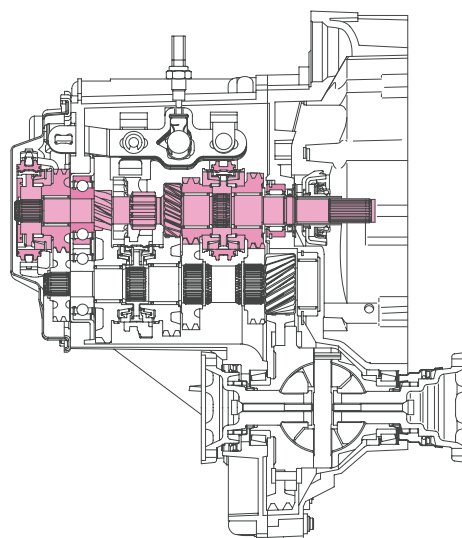


Устройство коробки передач

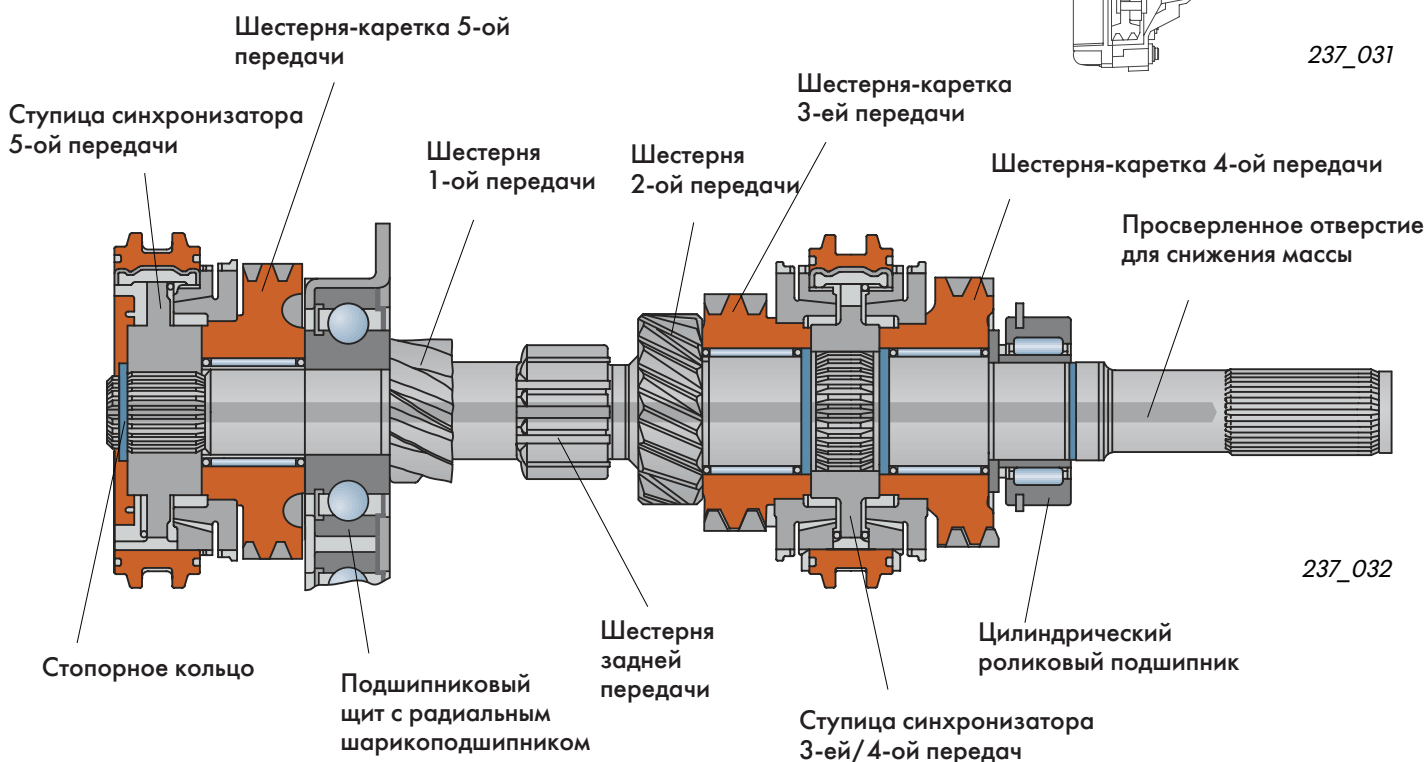
Первичный вал

Опоры первичного вала: цилиндрический роликовый подшипник в картере сцепления (подвижная посадка) и радиальный шариковый подшипник (неподвижная посадка) в подшипниковом щите картера коробки передач.

Для снижения массы первичного вала в нем выполнено глубокое продольное сверление.



237_031



237_032

Первичный вал выполнен в виде блока шестерен 1-ой и 2-ой передач, шестерни заднего хода.

На первичном валу свободно на игольчатых подшипниках установлены шестерни-каретки 3-ей, 4-ой и 5-ой передач.

Ступицы синхронизаторов 3-ей/4-ой и 5-ой передач жестко закреплены на шлицах первичного вала.

После включения какой-либо передачи соответствующая шестерня-каретка связана с первичным валом.

Шестерни-каретки удерживаются на первичном валу посредством стопорных колец.

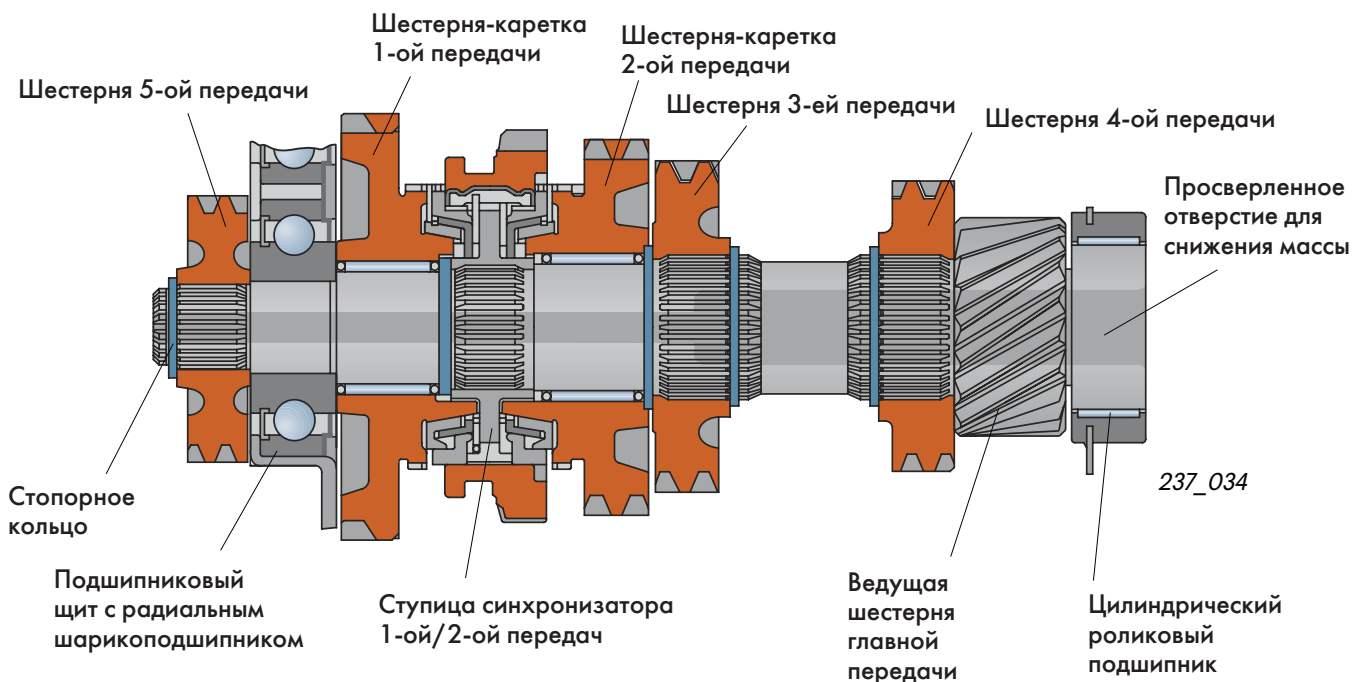
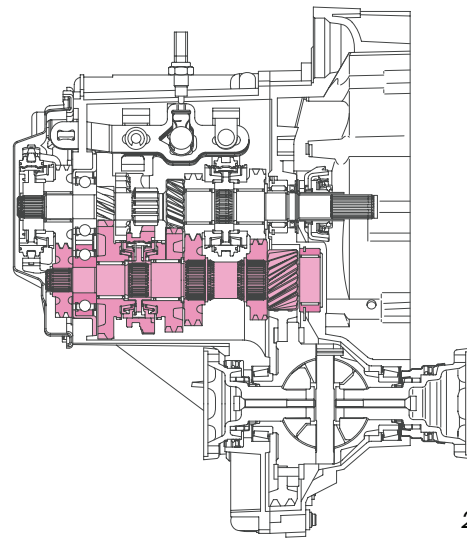
Вторичный вал

Опоры вторичного вала имеют неподвижную и подвижную посадки.

Вторичный вал, как и первичный вал, имеет в качестве опор:

- цилиндрический роликовый подшипник в картере сцепления (подвижная посадка);
- радиальный шарикоподшипник (неподвижная посадка), который закреплен в подшипниковом щите картера коробки передач.

Для снижения массы вторичного вала в нем выполнено глубокое продольное сверление.



Шестерни 3-ей, 4-ой и 5-ой передач и ступица синхронизаторов 1-ой/2-ой жестко закреплены на шлицах вторичного вала.

Шестерни и ступица удерживаются на вторичном валу посредством стопорных колец.

На вторичном валу свободно на игольчатых подшипниках установлены шестерни-каретки 1-ой и 2-ой передач.

Устройство коробки передач

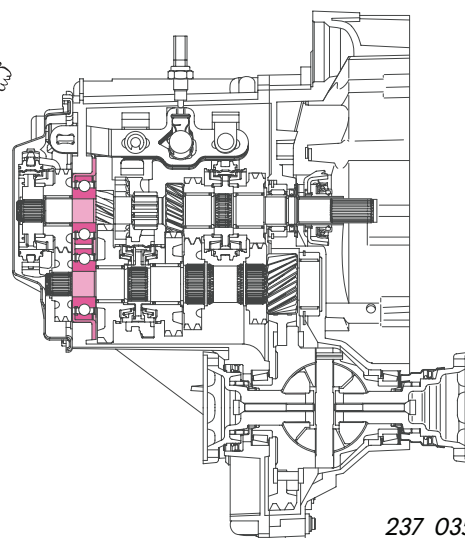
Подшипниковый щит

Новым техническим решением в устройстве коробки передач является использование модульного подхода.

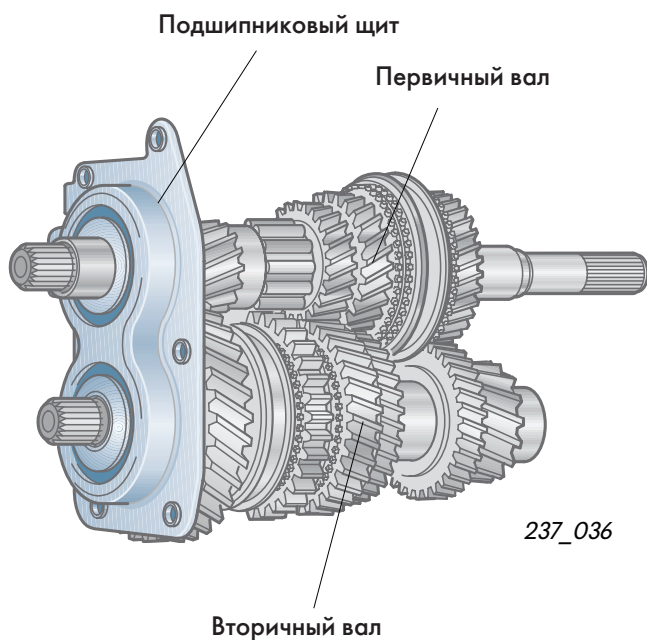
В виде модуля выполнен подшипниковый щит с двумя радиальными шарикоподшипниками.

Таким образом, радиальные шарикоподшипники установлены в картере коробки передач не напрямую, а через подшипниковый щит.

НОВИНКА



237_035

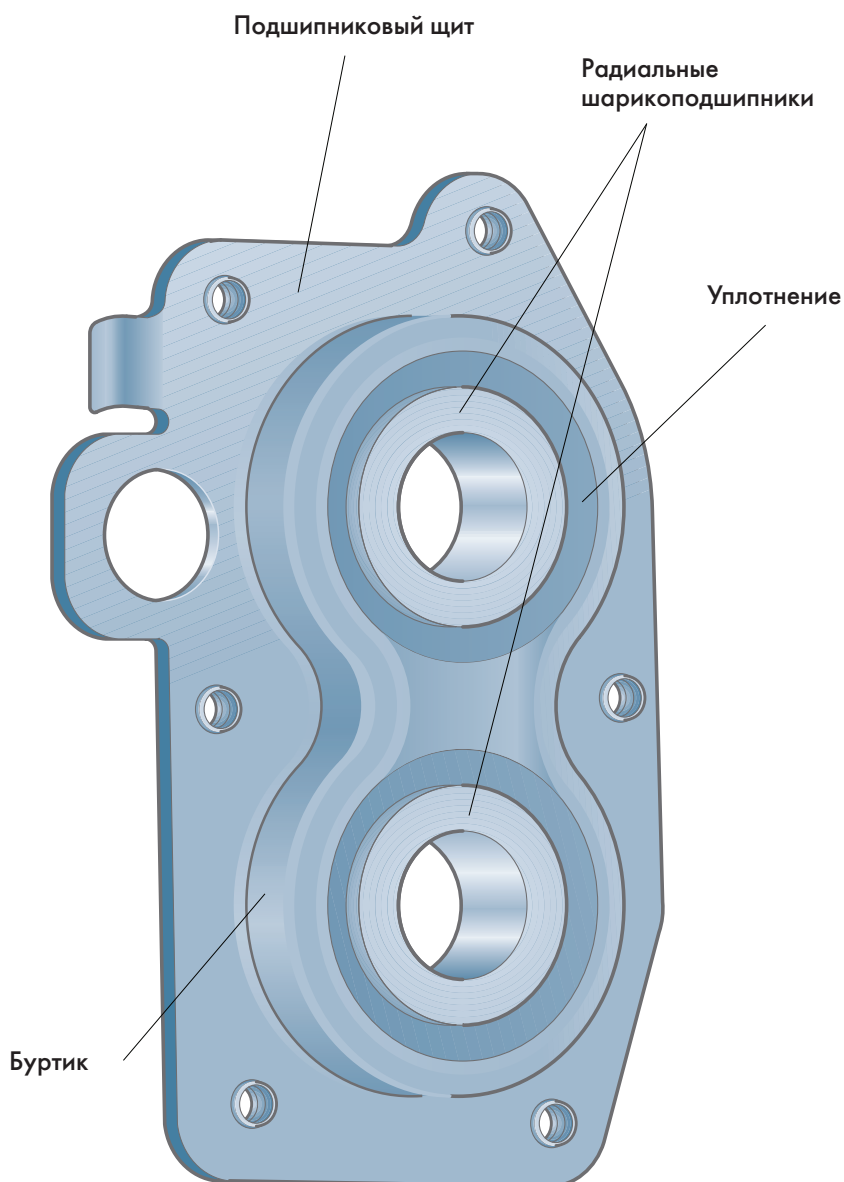


237_036

Весь пакет валов и шестерен подсобирают на подшипниковом щите вне картера коробки передач и затем этот пакет просто вставляют в картер коробки передач.



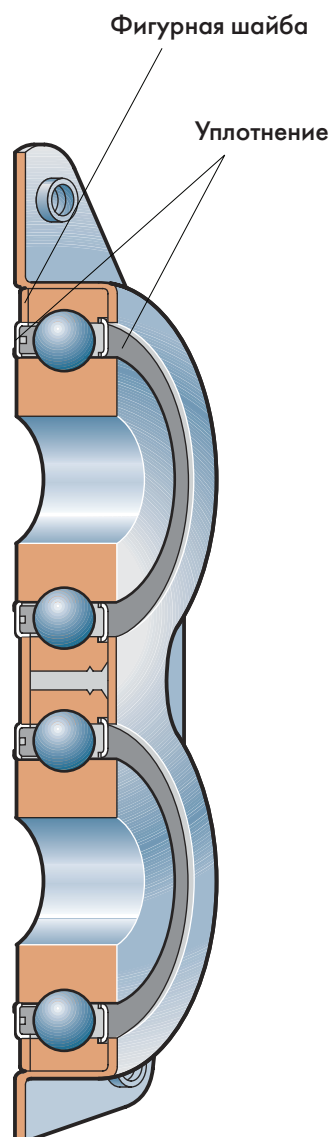
При ремонте подшипниковый щит с двумя радиальными шарикоподшипниками заменяют в сборе. Примите во внимание указания в соответствующем "Руководстве по ремонту".



237_037

Первичный и вторичный валы имеют неподвижную посадку в радиальных шарикоподшипниках; сами шарикоподшипники запрессованы в подшипниковый щит.

Шарикоподшипники фиксируются в рабочем положении фигурной шайбой. Шайба закреплена сваркой в подшипниковом щите.



237_038

От попадания в радиальные шарикоподшипники продуктов износа, находящихся в трансмиссионном масле, подшипники защищены радиальными уплотнительными кольцами.

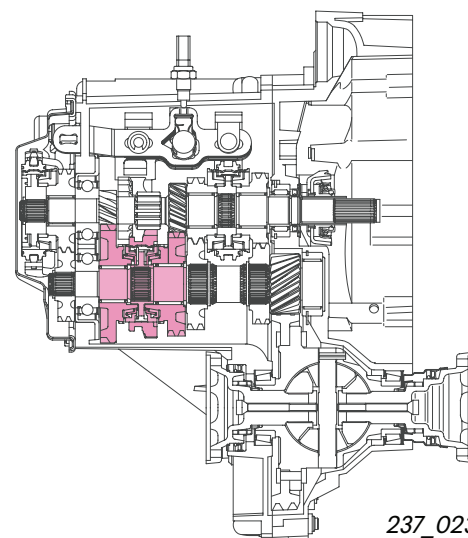
Подшипниковый щит посредством буртика запрессован в картер коробки передач и закреплён в нём шестью болтами.



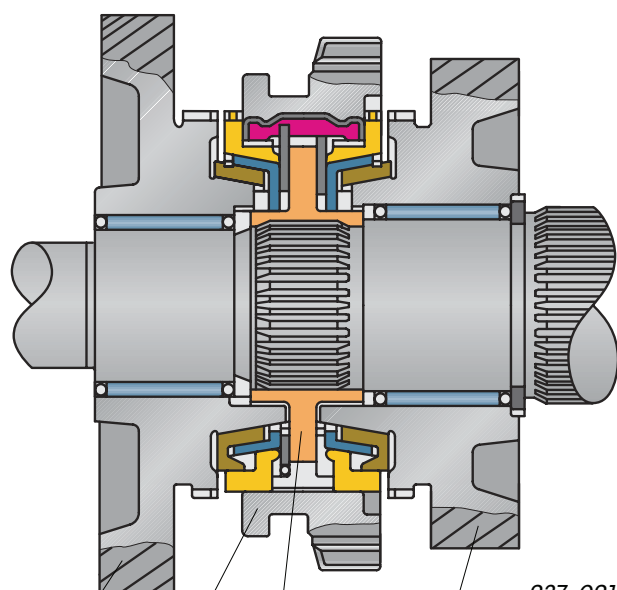
Устройство коробки передач

Двойная синхронизация 1-ой/2-ой передач

Прежде чем произойдет зацепление шестерни-каретки со скользящей муфтой синхронизатора необходимо выровнять (синхронизировать) скорости вращения шестерни-каретки и скользящей муфты, что осуществляется в процессе включения передачи посредством конусных поверхностей на шестерне-каретке и на скользящей муфте.



237_023

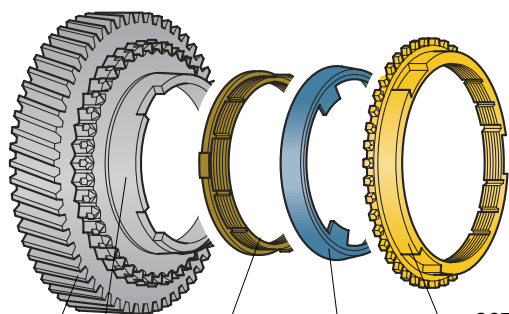


237_021

Шестерня-каретка 1-ой передачи
Скользящая муфта
Шестерня-каретка 2-ой передачи
Ступица синхронизатора 1-ой/2-ой передач

Благодаря примерно удвоенной площади трения конусов способность синхронизатора выравнять скорости увеличена приблизительно на 50%, а усилие включения передачи уменьшено вдвое.

Все это обеспечивает легкость переключения с 3-ей на 2-ую передачу и со 2-ой на 1-ую передачу.



237_022

Шестерня-каретка
Внутреннее кольцо синхронизатора
Внутренний конус для синхронизации
Наружное конусное кольцо
Наружное кольцо синхронизатора

Для каждой из двух передач двойная синхронизация скоростей обеспечивается:

- кольцом синхронизатора (внутренним);
- конусной кольцевой поверхностью;
- кольцом синхронизатора (наружным).

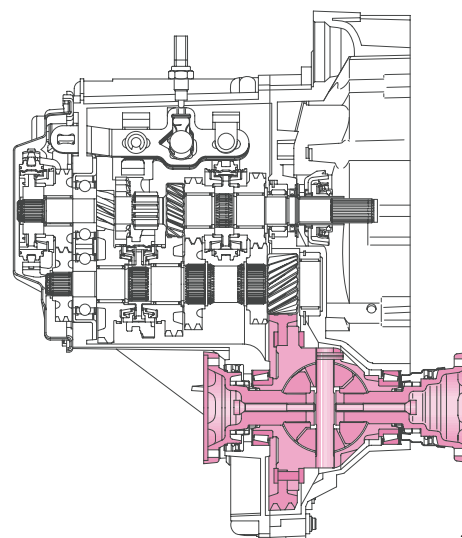
Дифференциал

составляет с коробкой передач единое целое.

Дифференциал установлен на двух конических роликовых подшипниках в картерах сцепления и коробки передач.

Уплотнение полуосей осуществляется двумя сальниками разного диаметра.

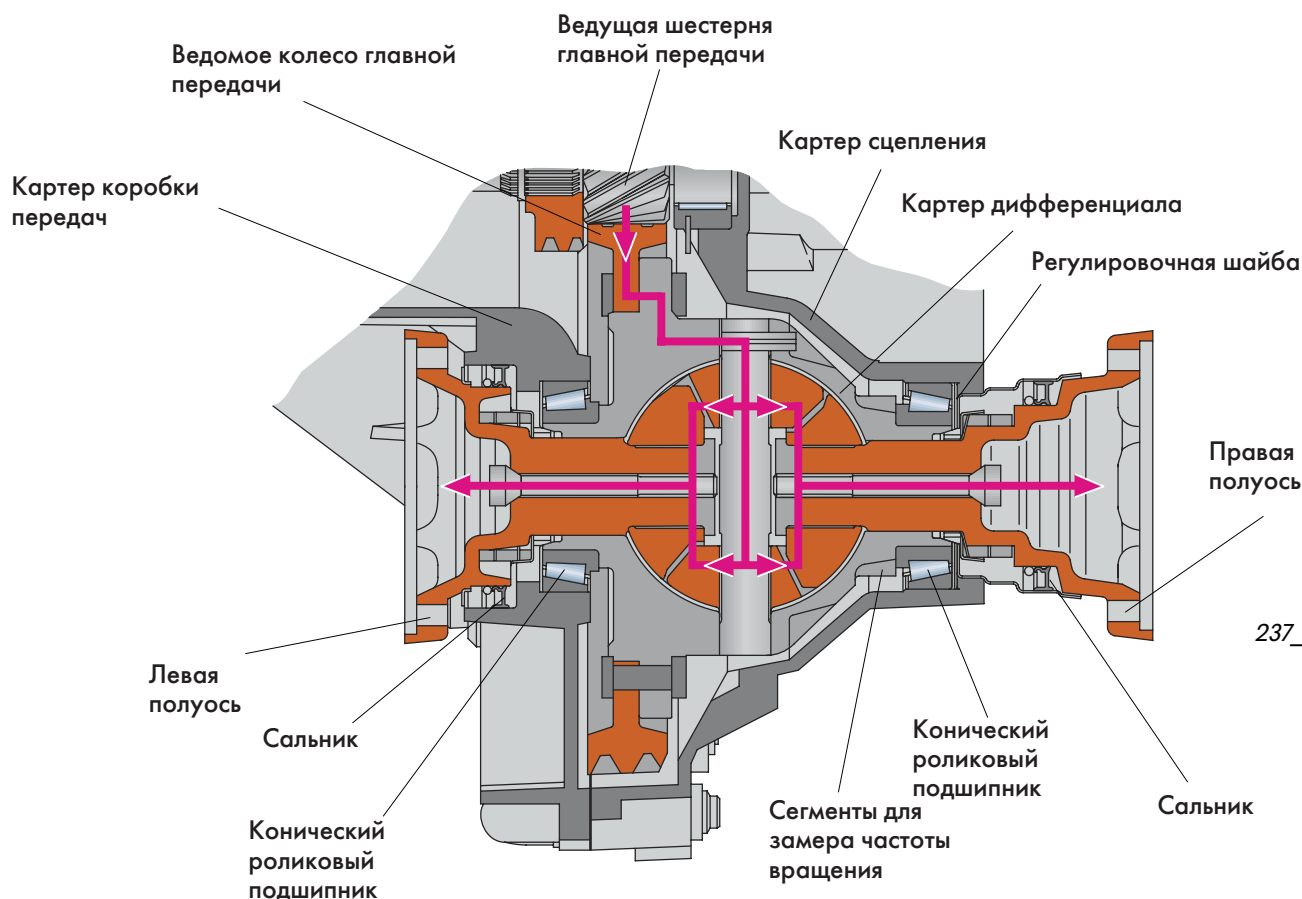
Ведомое зубчатое колесо главной передачи приклепано к картеру дифференциала; оно спарено с ведущей шестерней главной передачи.



237_027



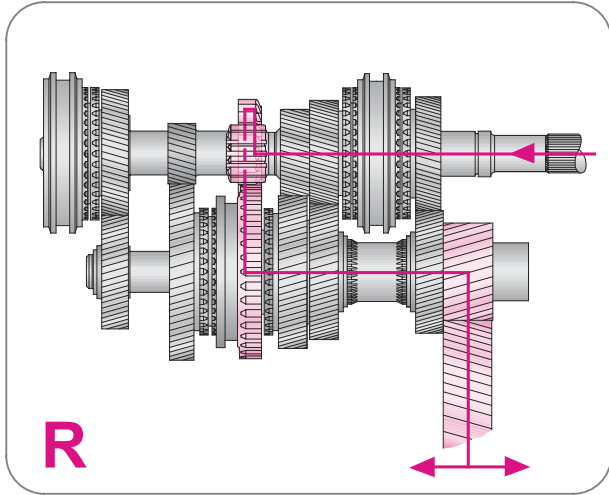
После замены деталей необходимо заново отрегулировать дифференциал. Регулировка осуществляется подбором регулировочной шайбы. Примите во внимание указания в соответствующем «Руководстве по ремонту».



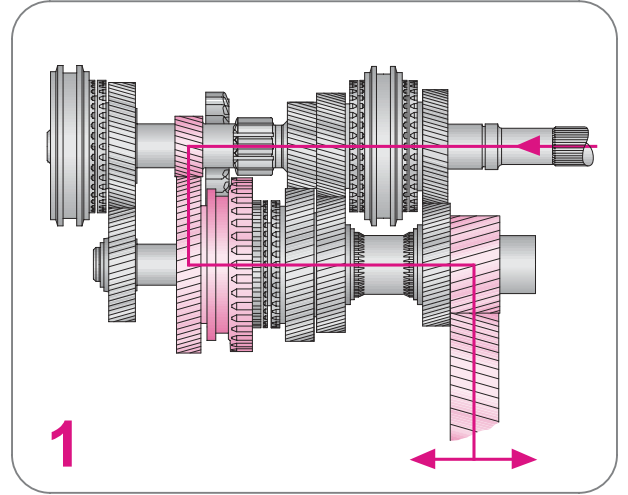
237_028

Устройство коробки передач

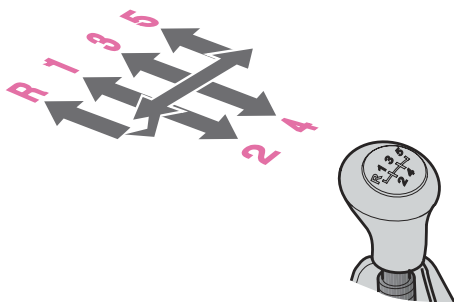
Путь потока мощности



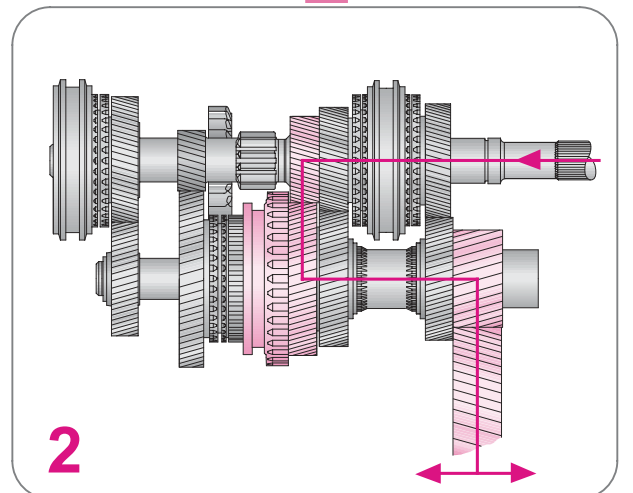
237_011



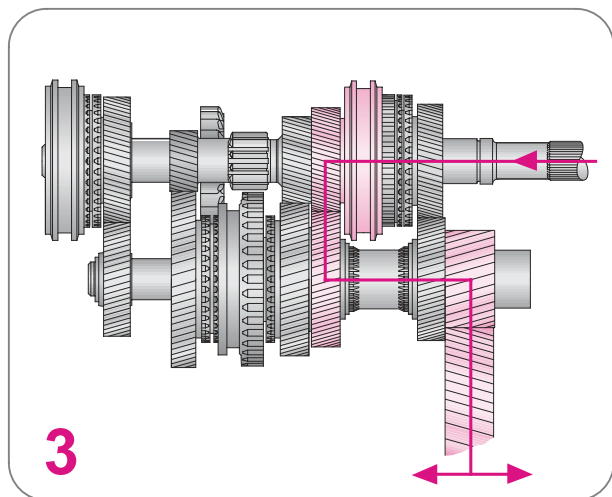
237_005



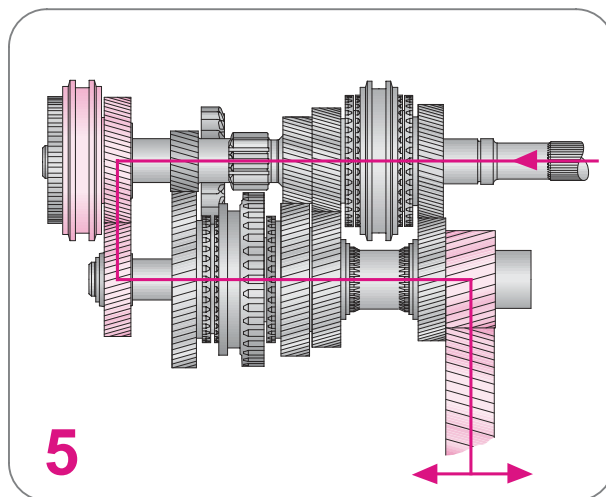
237_019



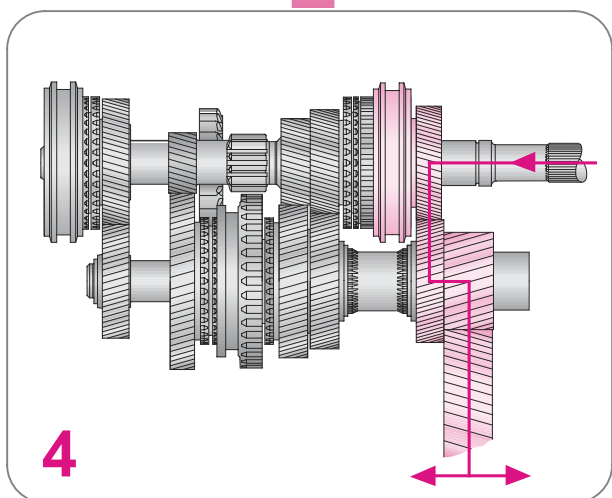
237_006



237_007



237_009



237_008

Путь потока мощности в коробке передач

Крутящий момент двигателя вводится в коробку передач посредством первичного вала.

В соответствии с включенной передачей крутящий момент через соответствующие пары шестерен передается на вторичный вал и далее на ведомую шестерню главной передачи с дифференциалом.

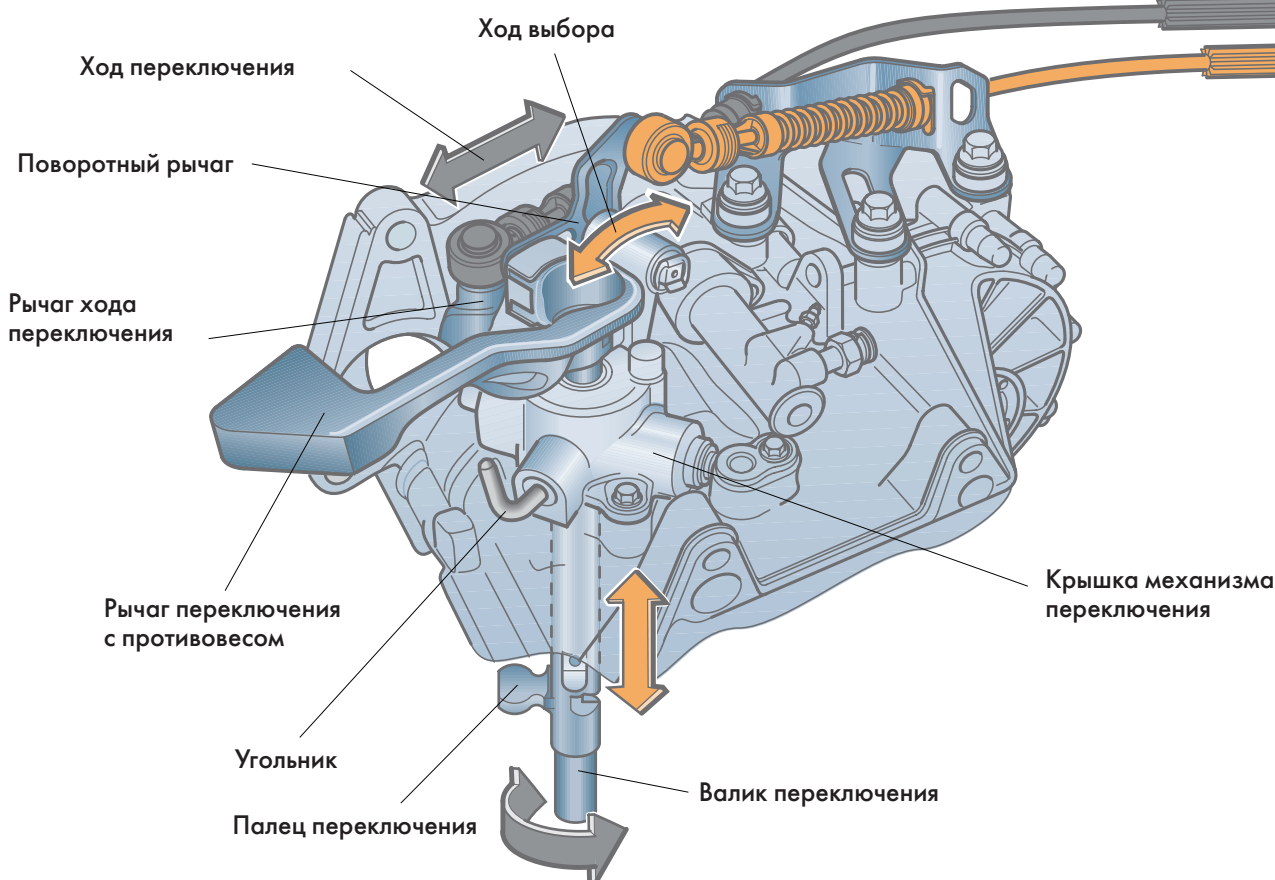
В конечном счете на выходе крутящий момент и частота вращения соответствуют включенной передаче.

Переключение передач

Наружный механизм управления переключением

Во избежание передачи вибраций и колебаний от силового агрегата привод управления коробкой передач выполнен в виде тросовых тяг.

Для осуществления связи между рычагом переключения передач – управления коробкой передач (в салоне) и коробкой передач имеются два троса.



237_045

Оба троса передают ходы выбора и переключения рычага переключения на валик переключения.

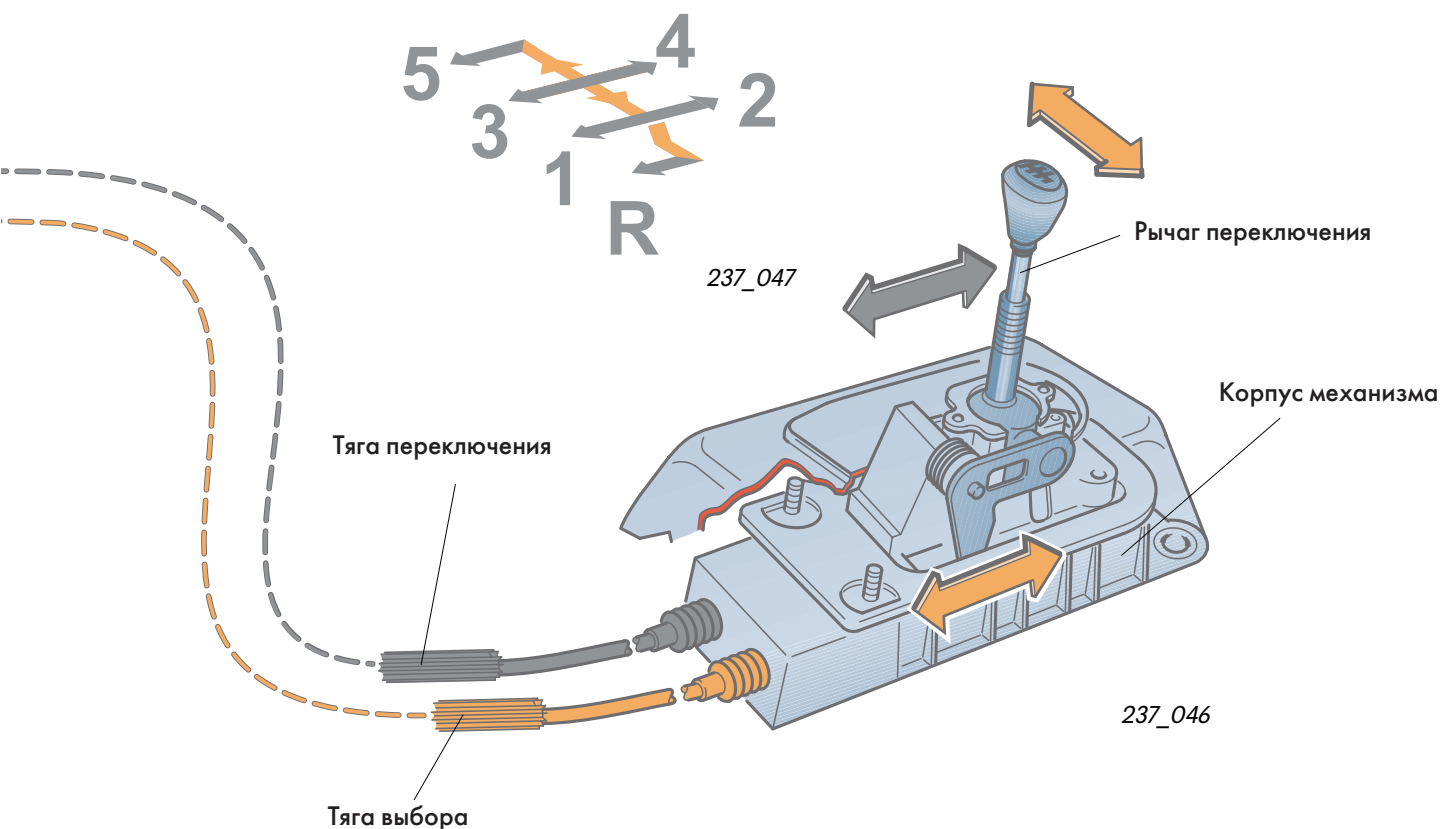
Механизм (поворотный рычаг и рычаг хода переключения) преобразуют перемещение этих двух тросов в осевое и вращательное перемещение валика переключения.

На крышке имеется угольник. С его помощью при проведении сервисных работ можно зафиксировать валик переключения в определенном, заранее предусмотренном положении.

Благодаря этому существенно упрощается регулировка тросового привода (стр. 22).

Для этой новой коробки передач выбрана четырехпроходная схема переключения, при которой передача заднего хода лежит слева спереди.

Положение других передач традиционно.



Для предотвращения случайного включения передачи заднего хода использовано традиционное устройство блокировки (стр. 21).

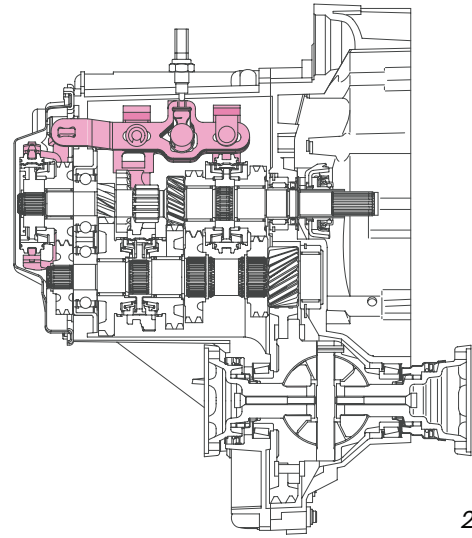
Переключение передач

Внутренний механизм переключения

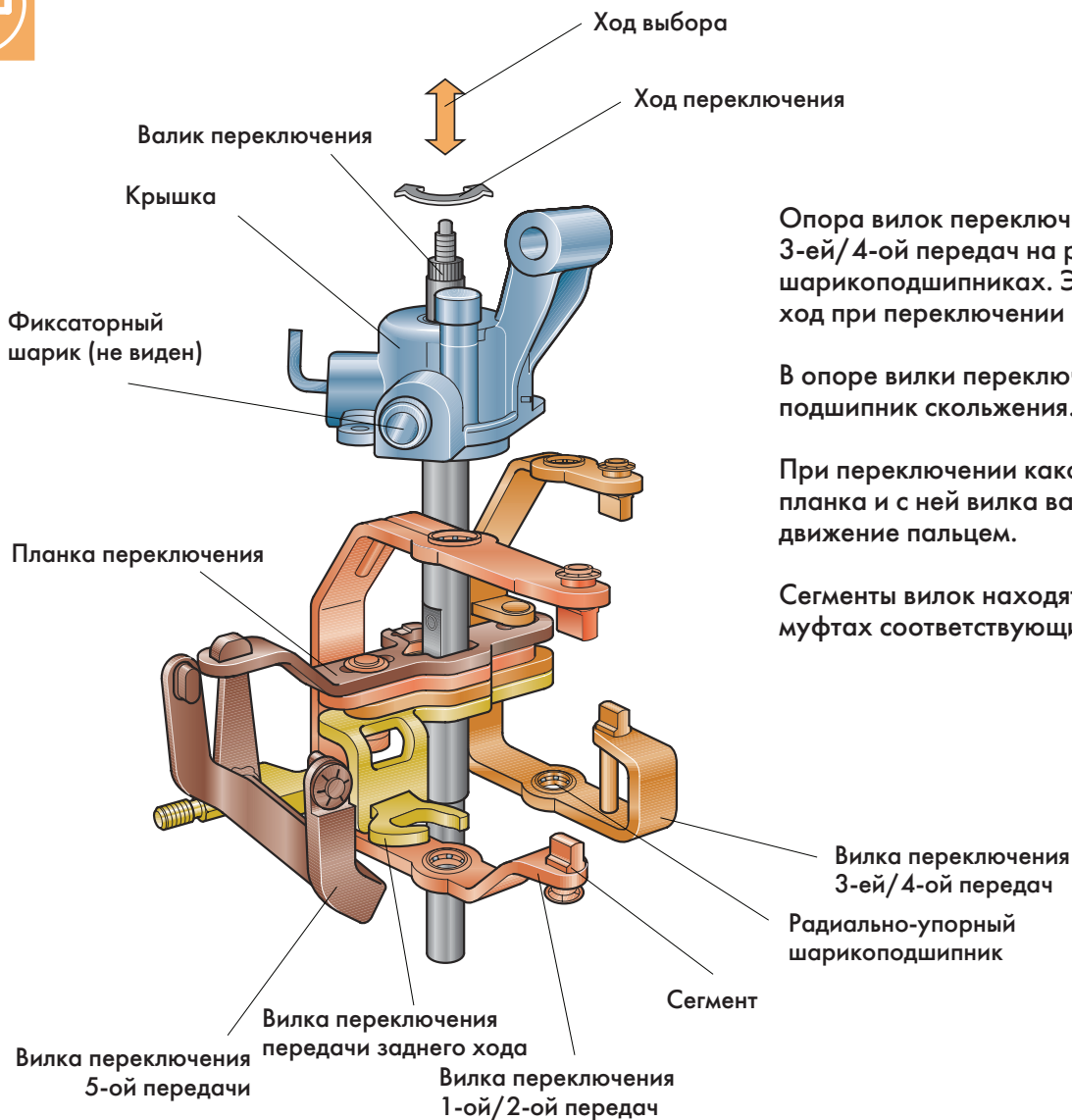
Механизм переключения размещен в верхней части коробки передач.

Валик переключения расположен в крышке. При ходе выбора валик совершает перемещение по продольной оси, а при ходе переключения он поворачивается вокруг продольной оси.

Два подпружиненных шарика фиксируют валик переключения в нужном положении.



237_044



Опора вилок переключения 1-ой/2-ой и 3-ей/4-ой передач на радиально-упорных шарикоподшипниках. Это обеспечивает легкий ход при переключении передач.

В опоре вилок переключения 5-ой передачи подшипник скольжения.

При переключении какой-либо передачи планка и с ней вилка валика приводится в движение пальцем.

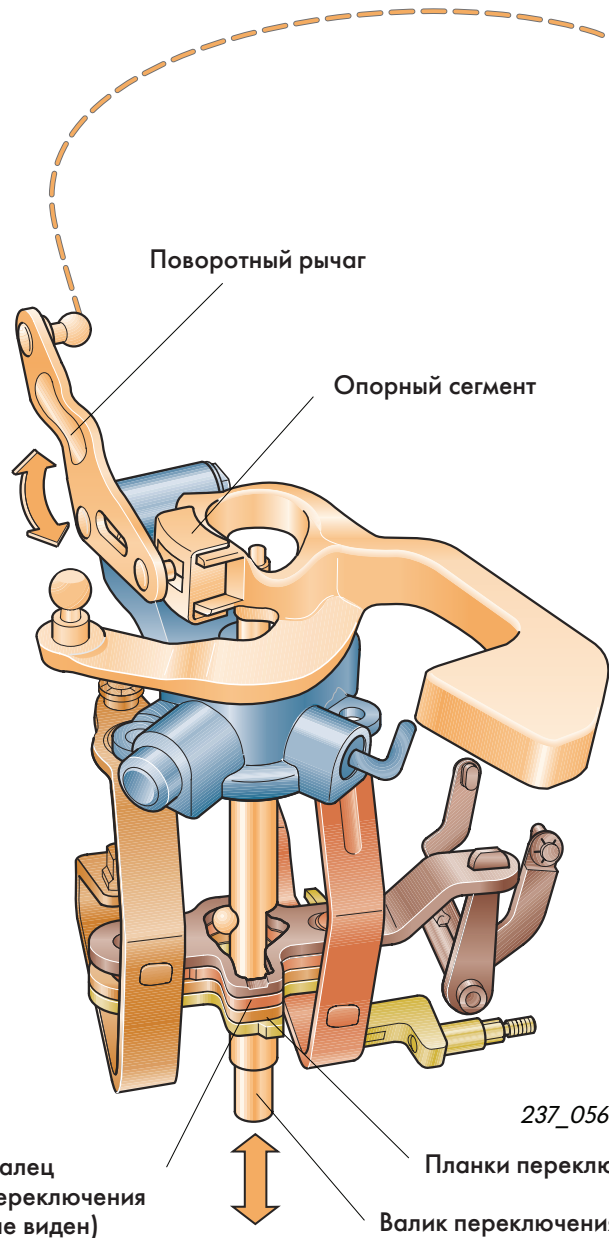
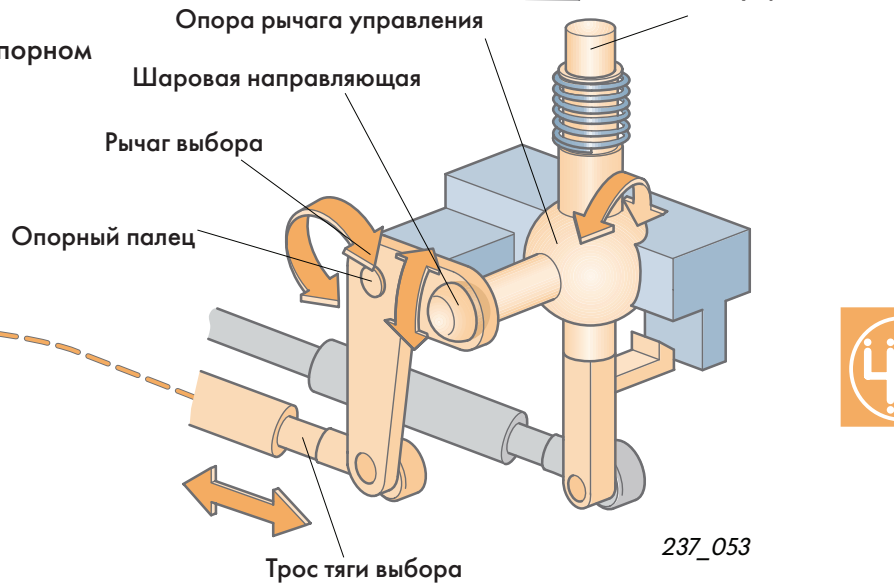
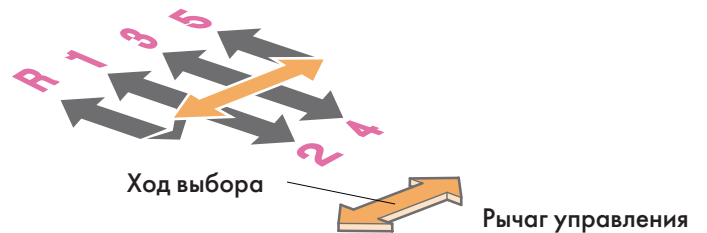
Сегменты вилок находятся в скользящих муфтах соответствующих пар передач.

237_058

Ход выбора

Выбранное посредством рычага управления движение выбора (вправо-влево) передается через рычаг выбора на тросовую тягу выбора, которая совершает перемещение вперед или назад.

Рычаг выбора может поворачиваться на опорном пальце.



Посредством наружного механизма на коробке передач эти движения взад-вперед троса преобразуются в движение вверх-вниз валика переключения.

Для этого трос выбора прикреплен к поворотному рычагу. Этот рычаг через опорный сегмент связан с валиком переключения.

В самой коробке передач при определенном передвижении валика переключения вверх-вниз палец валика входит в ту планку переключения, которая служит для переключения выбранной передачи (1-ой/2-ой, 3-ей/4-ой, 5-ой или передачи заднего хода).

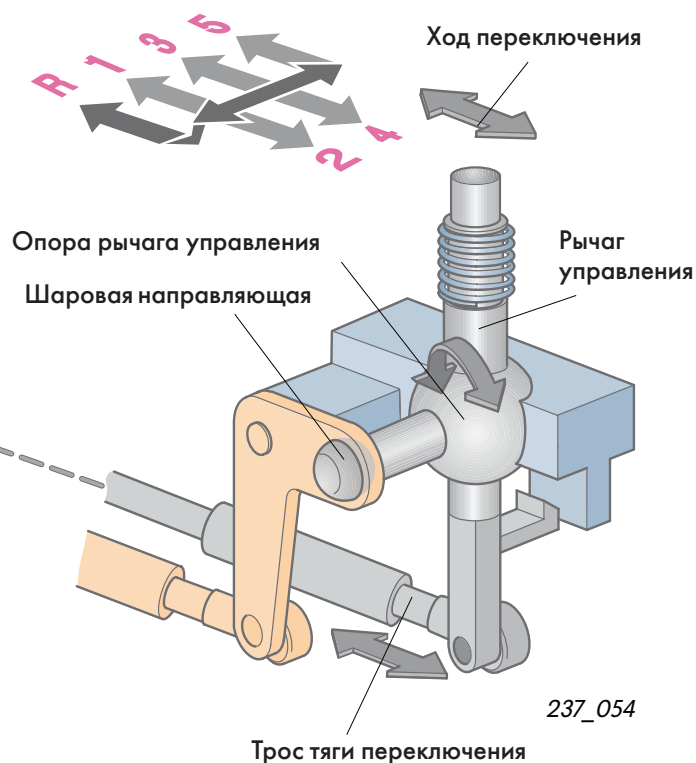


Переключение передач

Ход переключения

Движение переключения рычага воспринимается тросом переключения.

В зависимости от того, вперед или назад сдвинут рычаг по ходу, трос переключения движется в противоположном направлении назад или вперед.

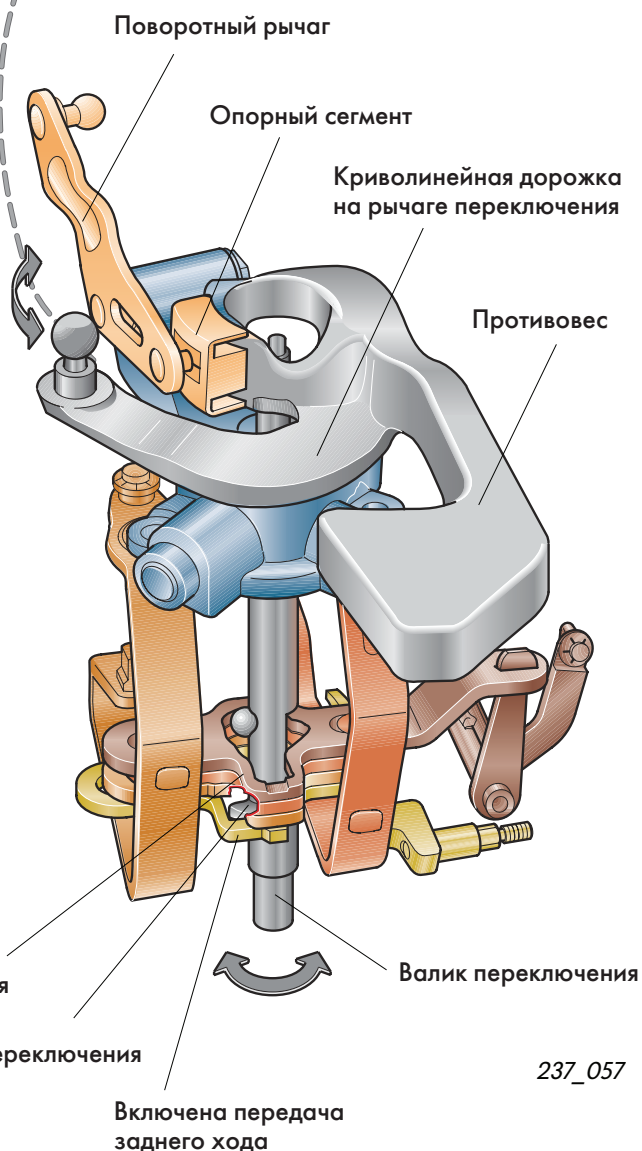


Возвратно-поступательное движение троса тяги при переключении передач преобразуется во вращательное движение валика переключения.

Поворотный рычаг тяги выбора остается благодаря наличию скользящего опорного сегмента в ранее выбранном положении и не меняет это положение.

В самой коробке передач при повороте валика переключения палец валика воздействует на планку переключения, которая в свою очередь передвигаетвилку и тем самым скользящую муфту.

Передача включена.

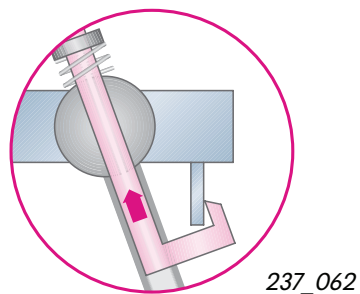
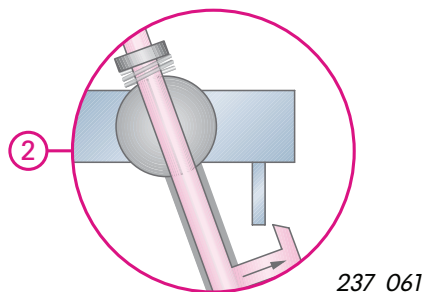
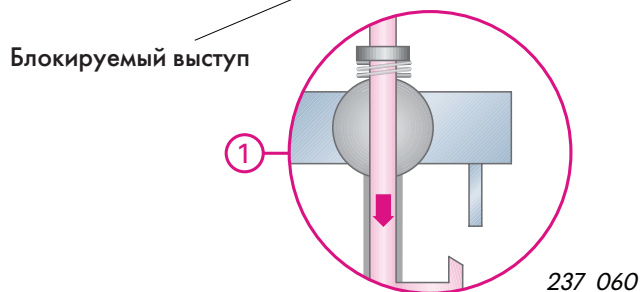
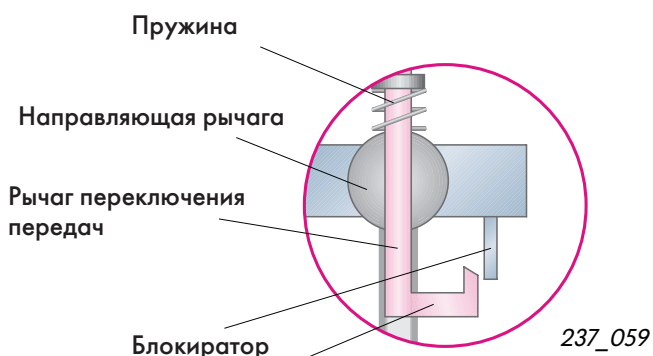
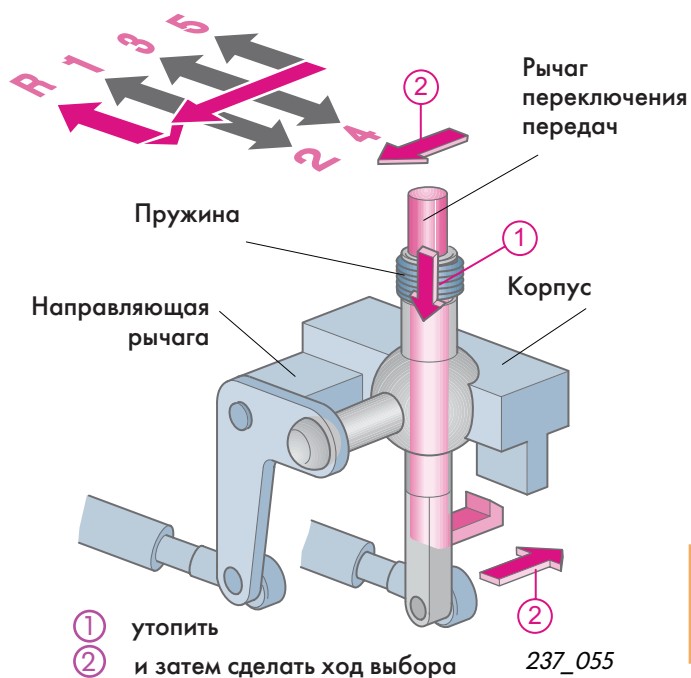


Блокировка включения передачи заднего хода

Блокировка служит для предотвращения случайного включения передачи заднего хода.

Сам блокиратор выполнен как часть корпуса.

Прежде чем перевести рычаг в положение передачи заднего хода, водитель должен придавить книзу рычаг.



Если не придавить рычаг книзу, то при попытке перевести рычаг (сделать ход выбора) для включения передачи заднего хода выступ рычага переключения упирается в блокиратор, выполненный как часть корпуса.

При придавливании рычага книзу и преодолении силы пружины рычаг скользит через шарообразную направляющую рычага вниз и выступ оказывается ниже блокиратора.

При последующем ходе выбора к проходу передачи заднего хода выступ движется ниже блокиратора, что и позволяет осуществить ход выбора.

Пружина возвращает рычаг переключения передач в верхнее положение и одновременно удерживает его в положении включенной передачи заднего хода.



Техническое обслуживание

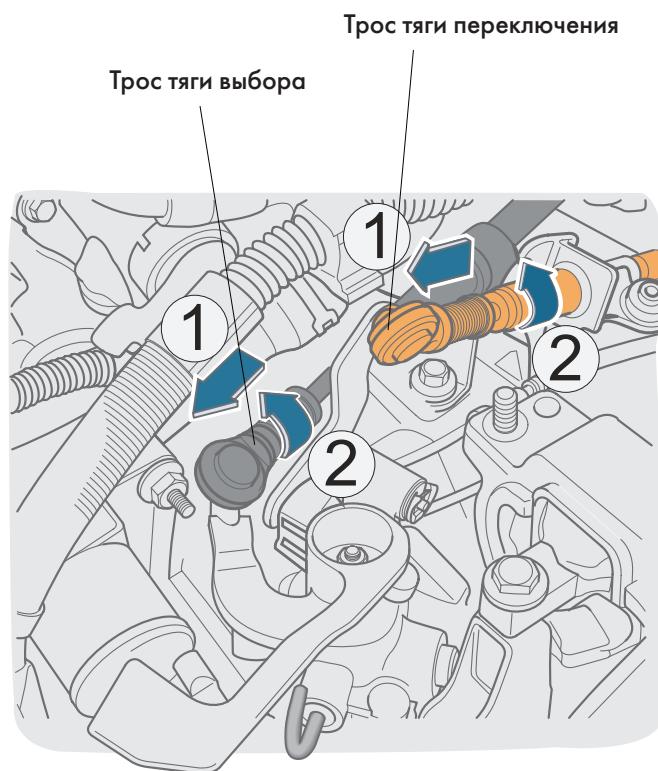
Регулировка троса тяги переключения

Регулировка механизма управления существенно облегчается благодаря наличию угольника на крышке и применению штифта для рычага переключения.

Регулировку следует начинать при нейтральном положении коробки передач:

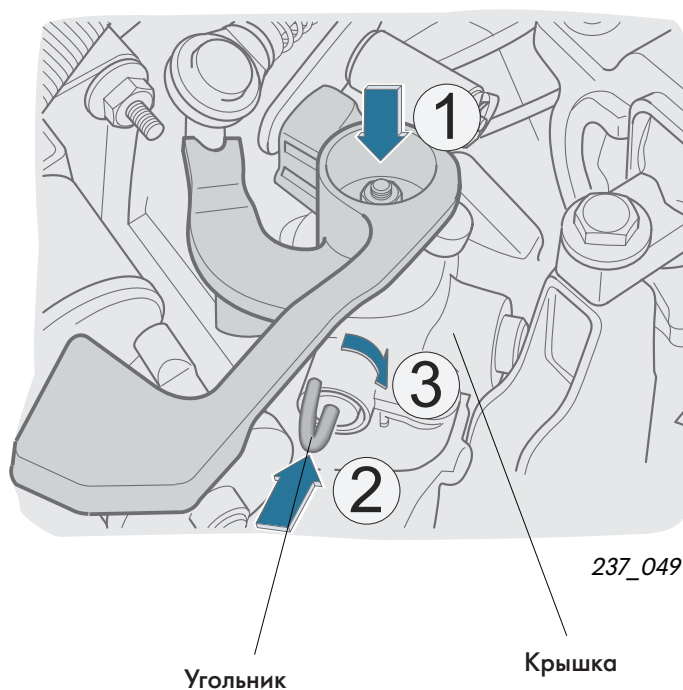
– Отпустите тросы:

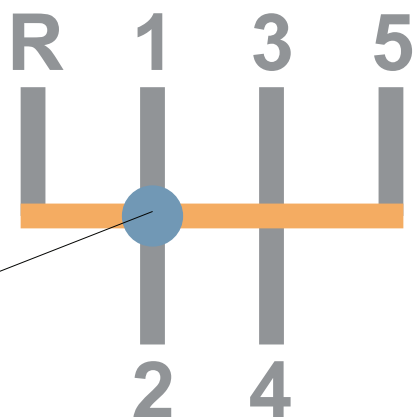
оттяните кпереди (1) устройства крепления троса переключения и троса выбора до упора и после этого поворотом влево расфиксируйте их (2). Тросы теперь можно регулировать по длине.



– Зафиксируйте валик переключения:

На крышке имеется угольник, с помощью которого валик переключения может быть зафиксирован в определенном положении. Для этого рукой подожмите валик переключения книзу в проход 1-ой/2-ой передач. При поджатии (1) угольник подожмите в направлении валика переключения (2) и затем поверните его в направлении стрелки (3). Угольник зафиксируется сам и заодно зафиксирует валик переключения в определенном положении.





Положение рычага переключения передач при регулировке

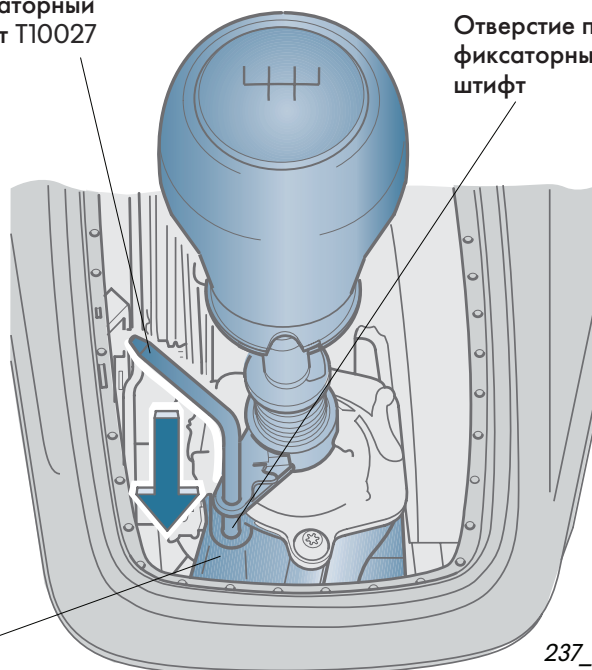
237_052

– Зафиксируйте рычаг переключения передач:

Рычаг следует поставить в нейтральное положение в проходе 1-ой/2-ой передач. Рычаг имеет фиксаторное отверстие. Через это отверстие в нижнее отверстие в корпусе следует вставить фиксаторный штифт T10027.

Фиксаторный штифт T10027

Отверстие под фиксаторный штифт

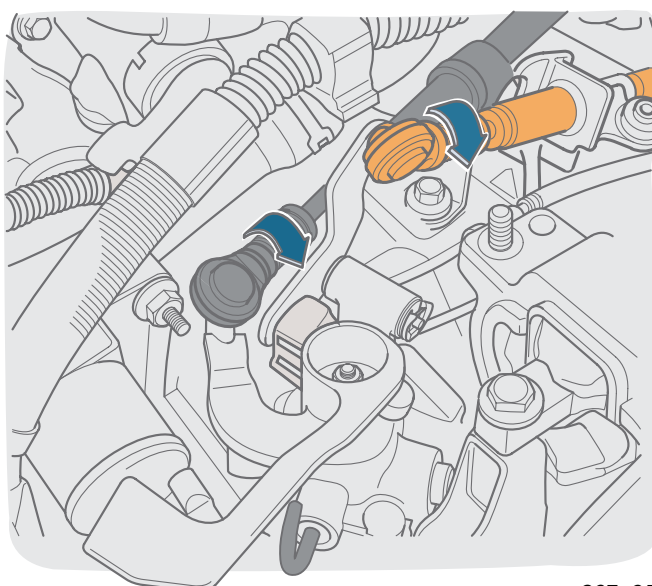


Корпус

237_050

– Закрепите тросы:

Теперь можно устройства крепления тросов выбора и переключения повернуть вправо. Пружина поджимает устройство крепления в отрегулированном положении и фиксирует его. После этого следует вернуть угольник в исходное положение и вынуть фиксаторный штифт. Рычаг управления (переключения передач) теперь должен стоять в нейтральном положении в проходе 3-ей/4-ой передач.



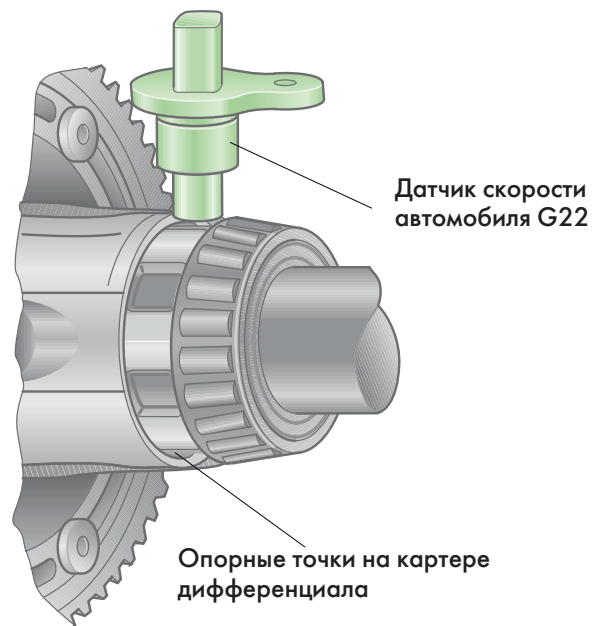
237_051



Датчик скорости автомобиля

Импульсный ротор в картере дифференциала, полученный фрезерованием, выработывает необходимые сигналы для датчика скорости автомобиля G22.

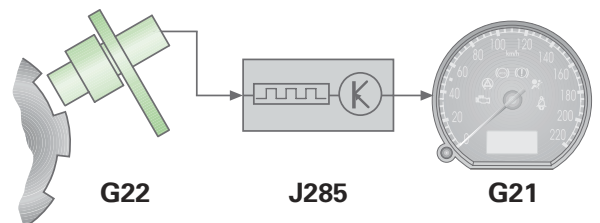
Этот датчик вставляется снаружи в соответствующее отверстие картера коробки передач.



237_013

Датчик работает по принципу датчика Холла. Электрические импульсы от датчика передаются блоку управления в приборном щитке. Там они преобразуются в показания скорости и пройденного пути.

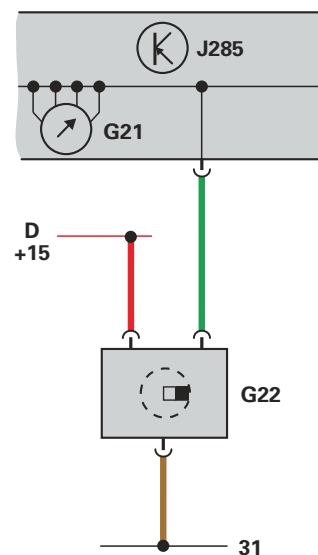
Преимущества:
высокая чувствительность, отсутствие механических соединений, нечувствительность к температуре



237_015

Электросхема подключения

- D +15 замок зажигания; клемма 15
- G21 спидометр
- G22 датчик скорости
- J285 блок управления в приборном щитке



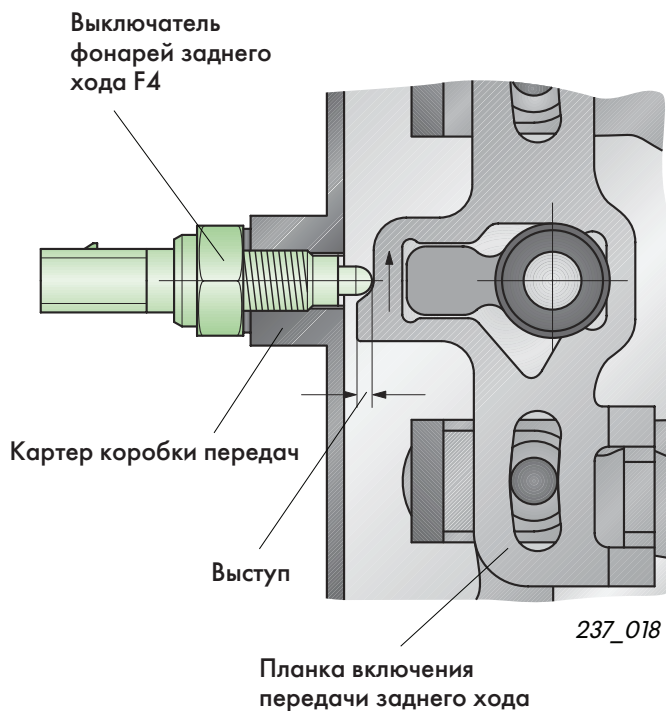
237_014

Выключатель фонарей заднего хода F4

Выключатель фонарей заднего хода ввернут сбоку в картер коробки передач.

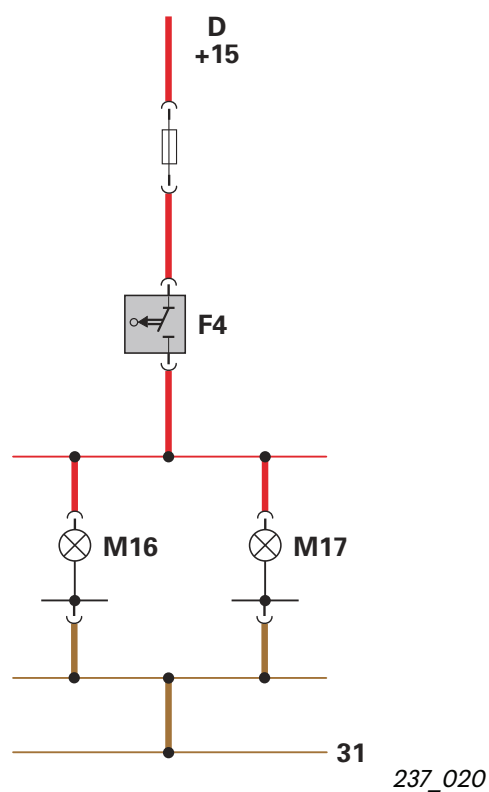
При включении передачи заднего хода посредством выступа на планке включения заднего хода происходит включение этого выключателя.

От выключателя провода идут к фонарям заднего хода.



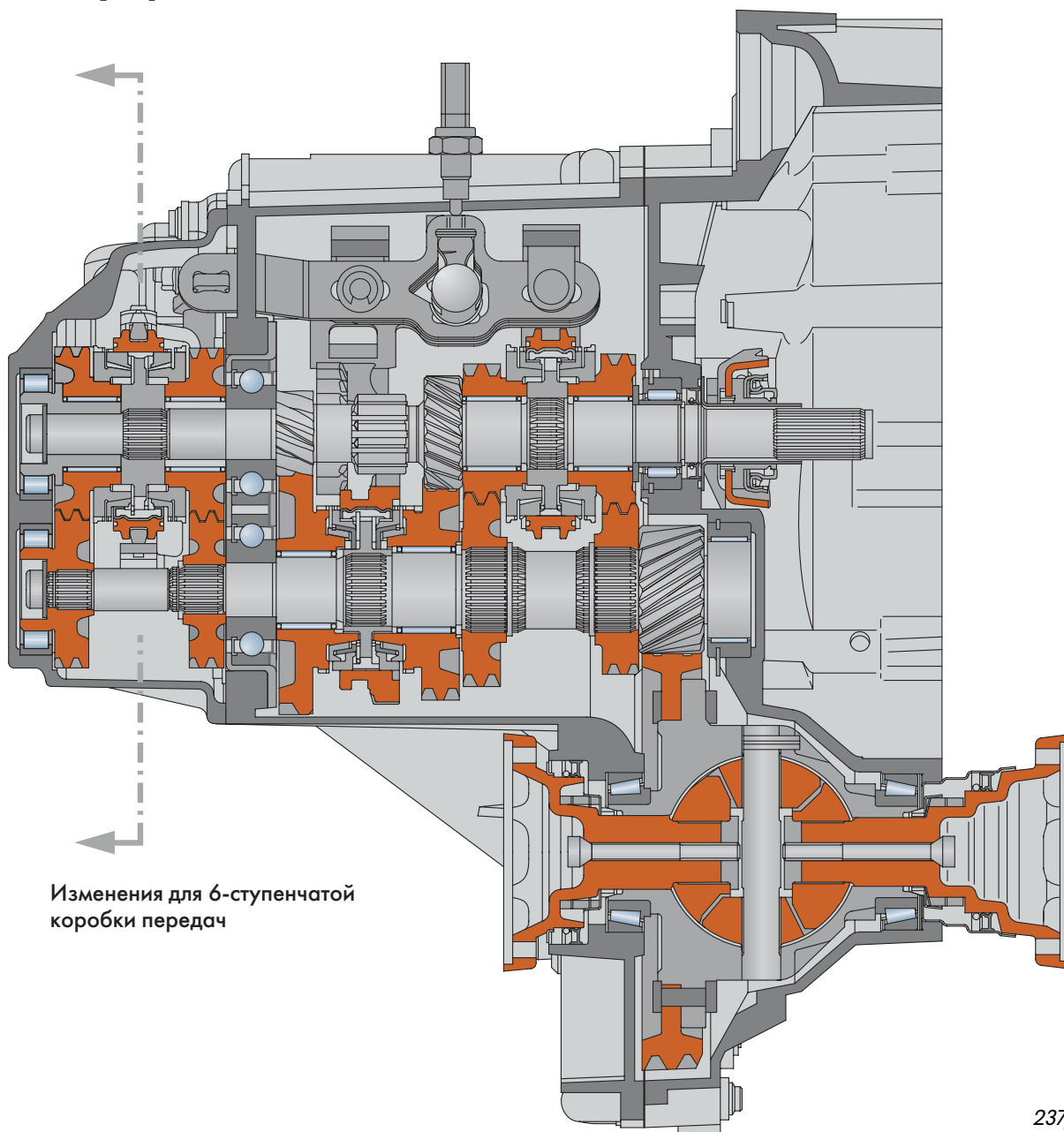
Электрическая схема подключения

- D +15 замок зажигания; клемма 15
- F4 выключатель фонарей заднего хода
- M16 левая лампа заднего хода
- M17 правая лампа заднего хода



6-ступенчатое исполнение

Общее устройство



Изменения для 6-ступенчатой коробки передач

По конструкции 6-ступенчатая коробка передач принципиально идентична 5-ступенчатой коробке.

Крышка картера увеличена для того, чтобы можно было разместить шестерни 6-ой передачи и удлиненные первичный и вторичный валы.

Ступица синхронизатора 5-ой передачи выполнена таким образом, чтобы можно было при помощи этого синхронизатора включить и 6-ую передачу.

237_001

Изменения по сравнению с 5-ступенчатым исполнением

Детали 6-ой передачи размещены в крышке картера коробки передач.

Крышка картера коробки передач

служит также в качестве опоры для подшипников валов коробки передач.

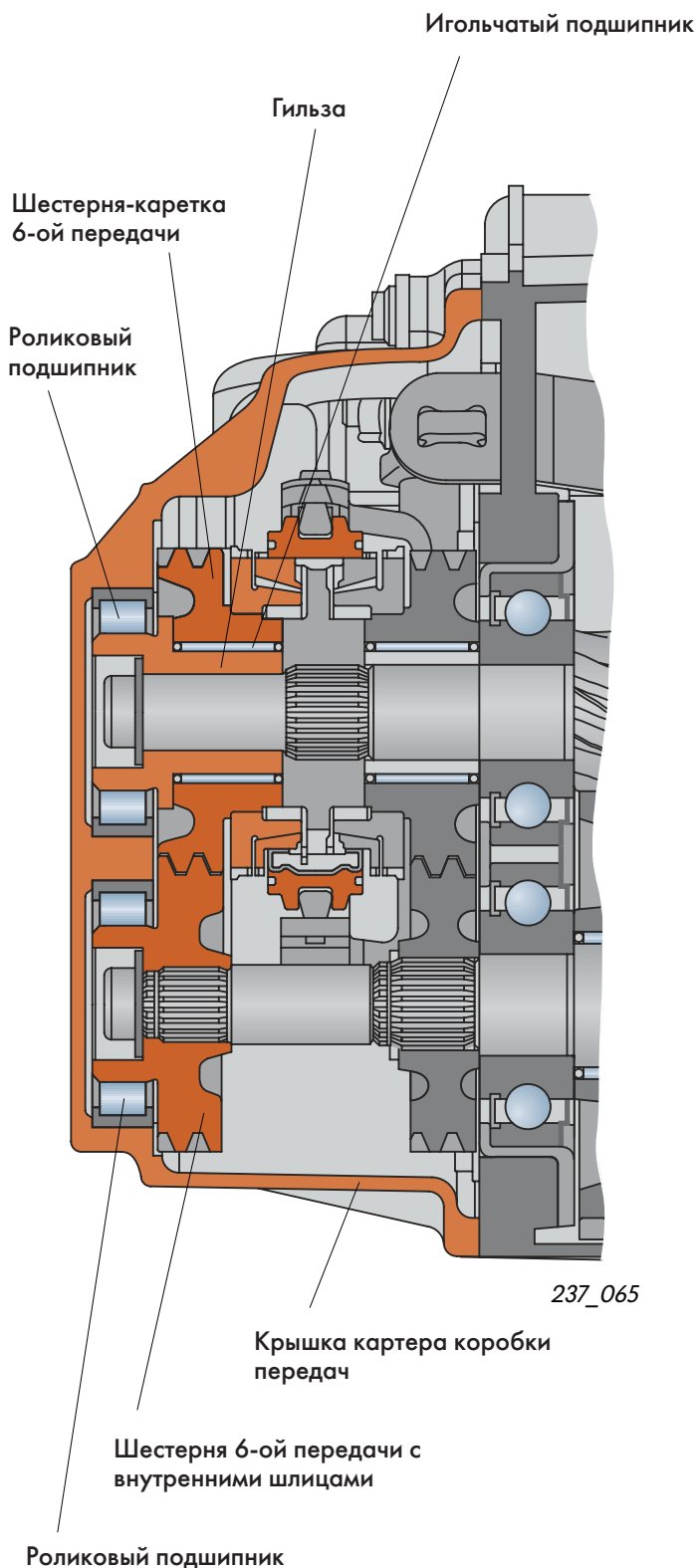
В отличие от крышки картера 5-ступенчатой коробки, которая выполнена из штампованной стали, крышка картера 6-ступенчатой коробки изготовлена из магниевого сплава.

Первичный и вторичный валы

удлинены для размещения шестерни и шестерни-каретки 6-ой передачи.

Шестерня-каретка 6-ой передачи вращается на игольчатом подшипнике, установленном на гильзе первичного вала. Эта гильза служит одновременно в качестве опоры первичного вала в крышке картера коробки передач.

Шестерня 6-ой передачи установлена на шлицах вторичного вала; буртик шестерни вставлен в роликовый подшипник, размещенный в крышке картера.

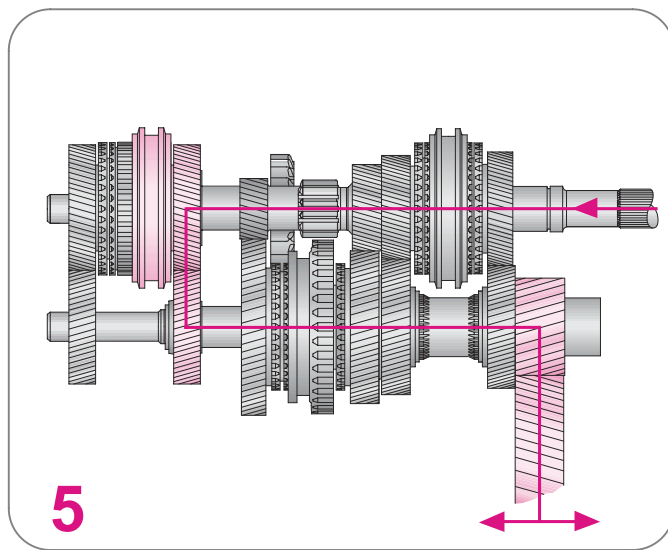


6-ступенчатое исполнение

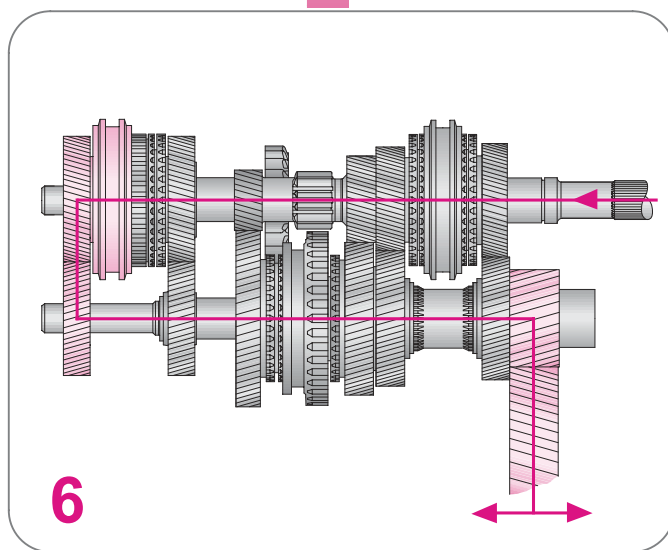
Путь потока мощности

Крутящий момент двигателя вводится в коробку передач посредством первичного вала.

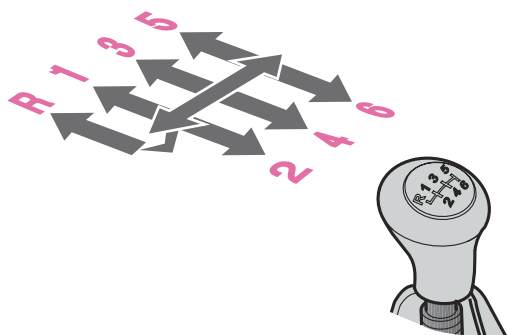
В соответствии с включенной передачей крутящий момент через ступицу синхронизатора для 5-ой/6-ой передач и соответствующую пару шестерен передается на вторичный вал и далее на ведомую шестерню главной передачи с дифференциалом.



237_025



237_026



237_024

Вопросы для самопроверки

Какие ответы правильные?

Зачастую только один.

Возможно, больше, чем один, и даже все!

Дополните предложения.

1. Передаточные числа коробки передач и главной передачи в коробке передач 02T могут сильно варьироваться. Этим

- A. достигается максимально возможный разброс передаточных чисел.
- B. при любом использовании автомобиля достигается оптимальный компромисс между спортивным и экономичным стилем вождения.
- C. достигается возможность применения этой коробки передач на разных платформах и при различных двигателях, используемых в концерне Фольксваген.

2. Картер коробки передач изготовлен из магниевого сплава. Этим

- A. достигается значительное снижение массы.
- B. достигается снижение уровня шума и вибраций.
- C. достигается существенная экономия затрат на материалы.

3. Отличительной чертой коробки передач является модульный принцип ее конструкции. Назовите по меньшей мере три модуля/конструктивных группы.

.....

.....

.....

4. Коробка передач оборудована тросовым приводом управления переключением передач. Этим

- A. достигается малый износ привода.
- B. достигается небольшая величина поперечных сил и изгибающих моментов в наружных и внутренних элементах переключения передач.
- C. достигается уменьшение передаваемых вибраций и колебаний от силового агрегата.



5. Угольник на крышке служит для
- A. фиксации валика переключения в определенном положении.
 - B. фиксации вилок включения в определенном положении.
 - C. упрощения регулировки привода управления.
6. В перечень специальных инструментов входит штифт T10027. Он служит для
- A. фиксации рычага переключения в проходе 1-ой/2-ой передач.
 - B. блокировки валика переключения.
 - C. регулировки положения рычага переключения по отношению к картеру коробки передач.
7. Получение показаний о скорости автомобиля осуществляется посредством
- A. механической передачи с валиком спидометра.
 - B. датчика на коробке передач и беспроводной связи с блоком управления в приборном щитке.
 - C. прямого съема величины частоты вращения датчиком Холла с последующей передачей сигнала блоку управления в приборном щитке.
8. Новым в устройстве опор валов является применение подшипникового щита.
- A. Благодаря этому возможна быстрая и относительно простая замена отдельных подшипников.
 - B. При ремонте следует заменять подшипниковый щит в сборе.
 - C. Весь пакет шестерен и валов вместе с подшипниковым щитом подсобирают в качестве отдельного модуля.

1. А, В; 2. А; 3. Рычаг выключения сцепления, валик переключения с крышки, внутренние механизмы переключения, подшипниковый щит первичного и вторичного валов 4. С; 5. А, С; 6. А, С; 7. С; 8. В, С.

Ответы

