

**Министерство внутренних дел Российской Федерации
Воронежский институт МВД России**

Кафедра тактико-специальной подготовки



**Тема №15.
«Общее устройство трансмиссии»**

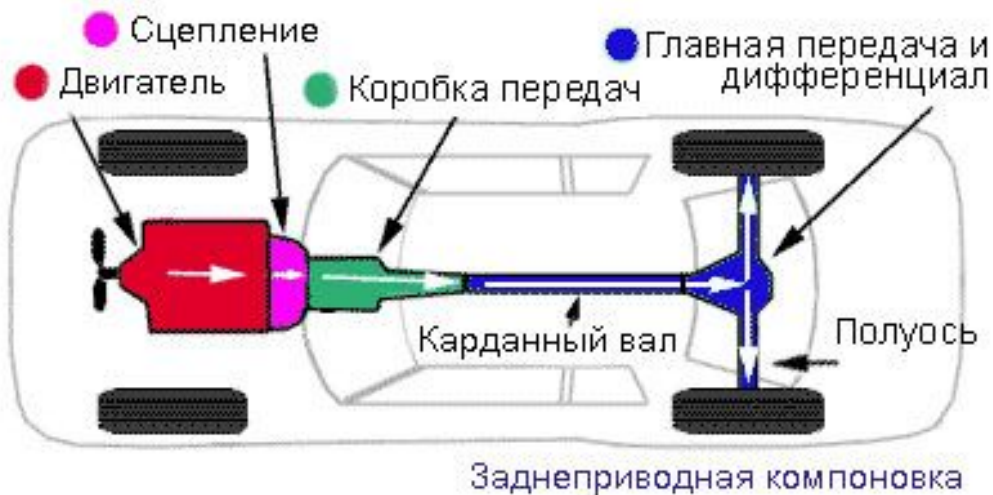
**Разработал: старший преподаватель кафедры ТСП
подполковник полиции А.А. Щеглов**

Учебные вопросы:

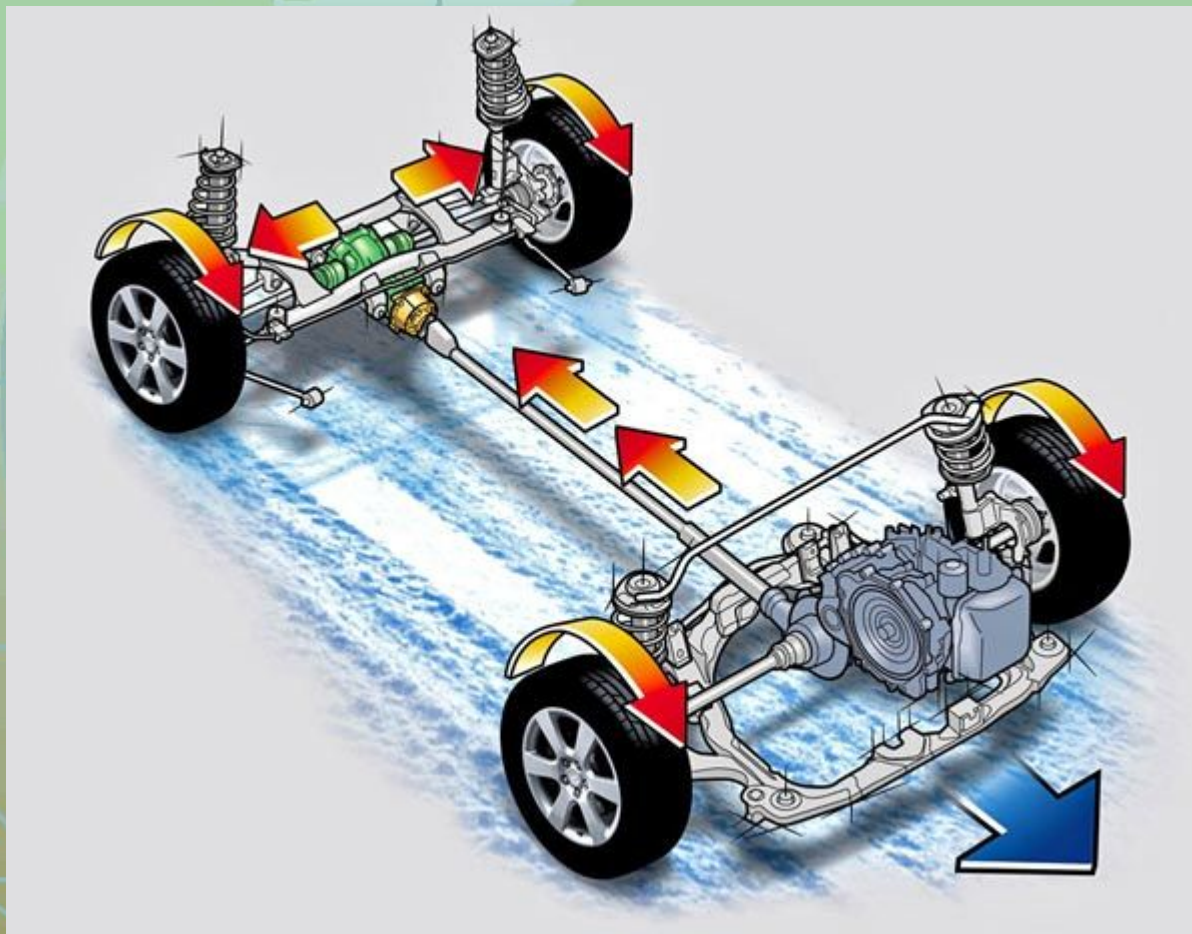
1. Схема передачи вращения от двигателя к ведущим колесам автомобиля.
2. Назначение, устройство и работа сцепления.
3. Назначение, устройство и работа КПП.
4. Назначение, устройство и работа карданной передачи.
5. Назначение, устройство и работа главной передачи, дифференциала и полуосей.

Классификация трансмиссий

По типу привода автомобиля



Полноприводная схема трансмиссии



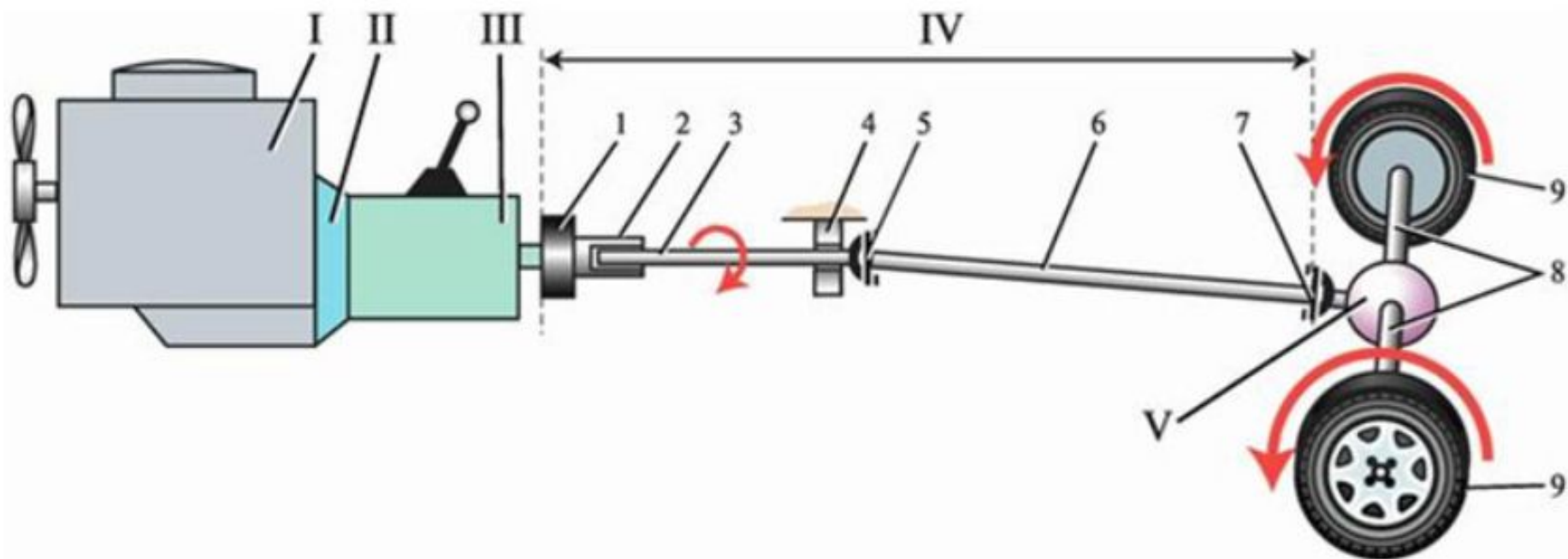


Рис. 33. Схема трансмиссии заднеприводного автомобиля: I – Двигатель; II – Сцепление; III – Коробка передач; IV – Карданная передача: 1 – эластичная муфта; 2 – шлицевое соединение; 3 – передний карданный вал; 4 – подвесной подшипник; 5 – передний карданный шарнир; 6 – задний карданный вал; 7 – задний карданный шарнир; V – Задний мост с главной передачей и дифференциалом: 8 – полуоси; 9 – ведущие (задние) колеса

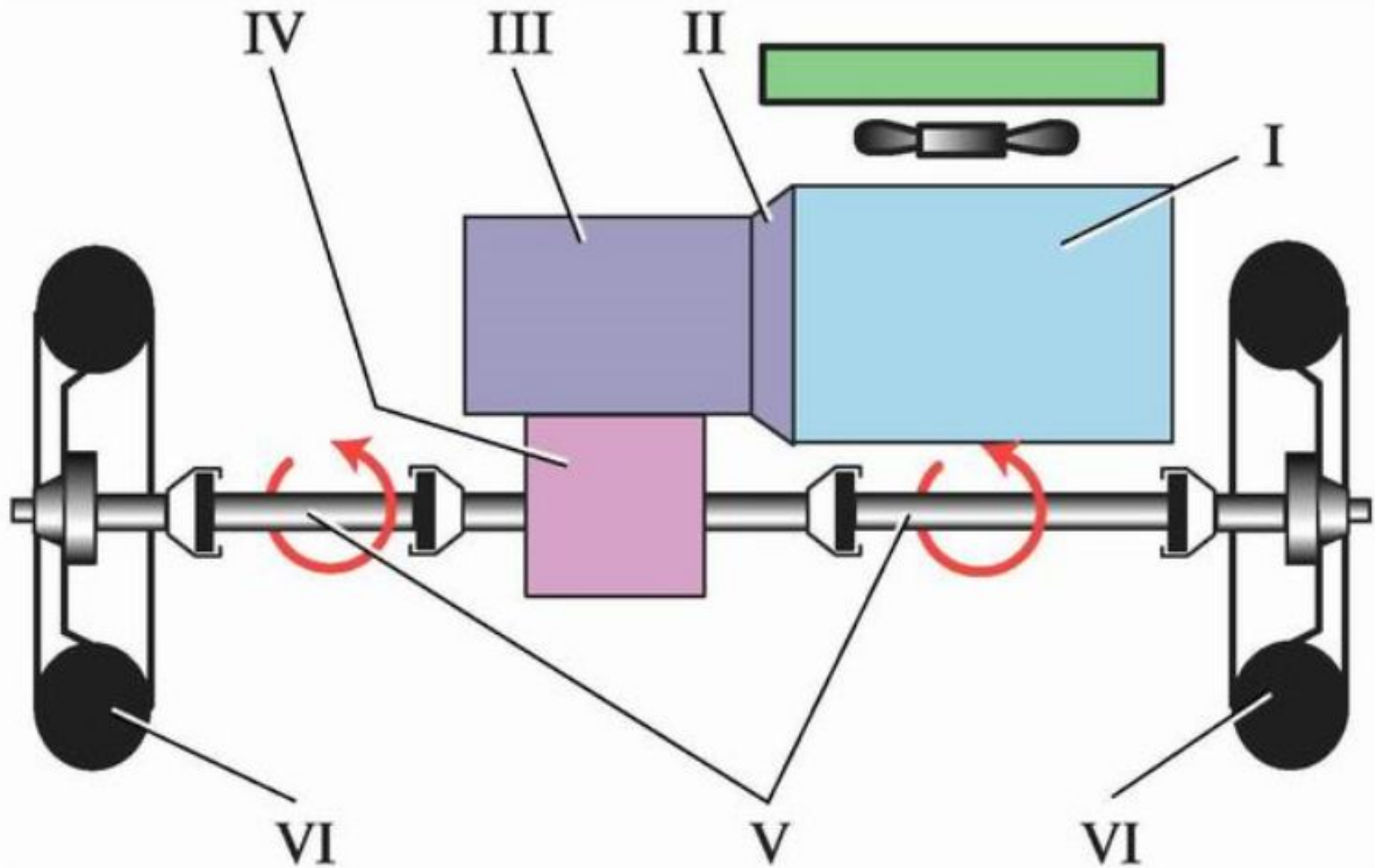


Рис. 34. Схема трансмиссии переднеприводного автомобиля: I – двигатель; II – сцепление; III – коробка передач; IV – главная передача и дифференциал; V – правый и левый приводные валы с шарнирами равных угловых скоростей; VI – ведущие (передние) колеса

Трансмиссия служит для передачи крутящего момента от двигателя к ведущим колесам автомобиля, изменения его по величине и направлению.

Сцепление предназначено для кратковременного разобщения коленчатого вала двигателя от КПП (коробки перемены передач) при пуске двигателя, переключении передач, торможении и остановке автомобиля и планового их соединения при трогании с места.

Коробка перемены передач дает возможность изменять величину и направление крутящего момента, передаваемого от коленчатого вала двигателя на ведущие колеса, обеспечивает движение автомобиля задним ходом, и длительное разъединение двигателя от трансмиссии.

Карданная передача служит для передачи крутящего момента от КПП к главной передаче под изменяющимся углом (за счет применения специальных шарниров-карданов).

Главная передача, обеспечивает увеличение $M_{кр}$ на ведущих колесах и передает его на дифференциал под углом 90° .

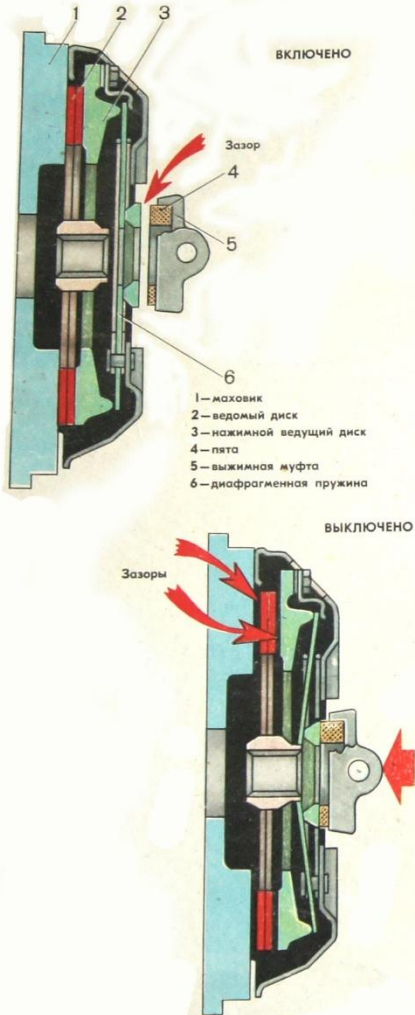
Дифференциал распределяет $M_{кр}$ между полуосями, допуская вращение ведущих колес с различными угловыми скоростями на поворотах и в других случаях, когда колесо проходит за одно время участки пути различной длины.

Полуоси передают $M_{кр}$ от дифференциала на ведущие колеса.

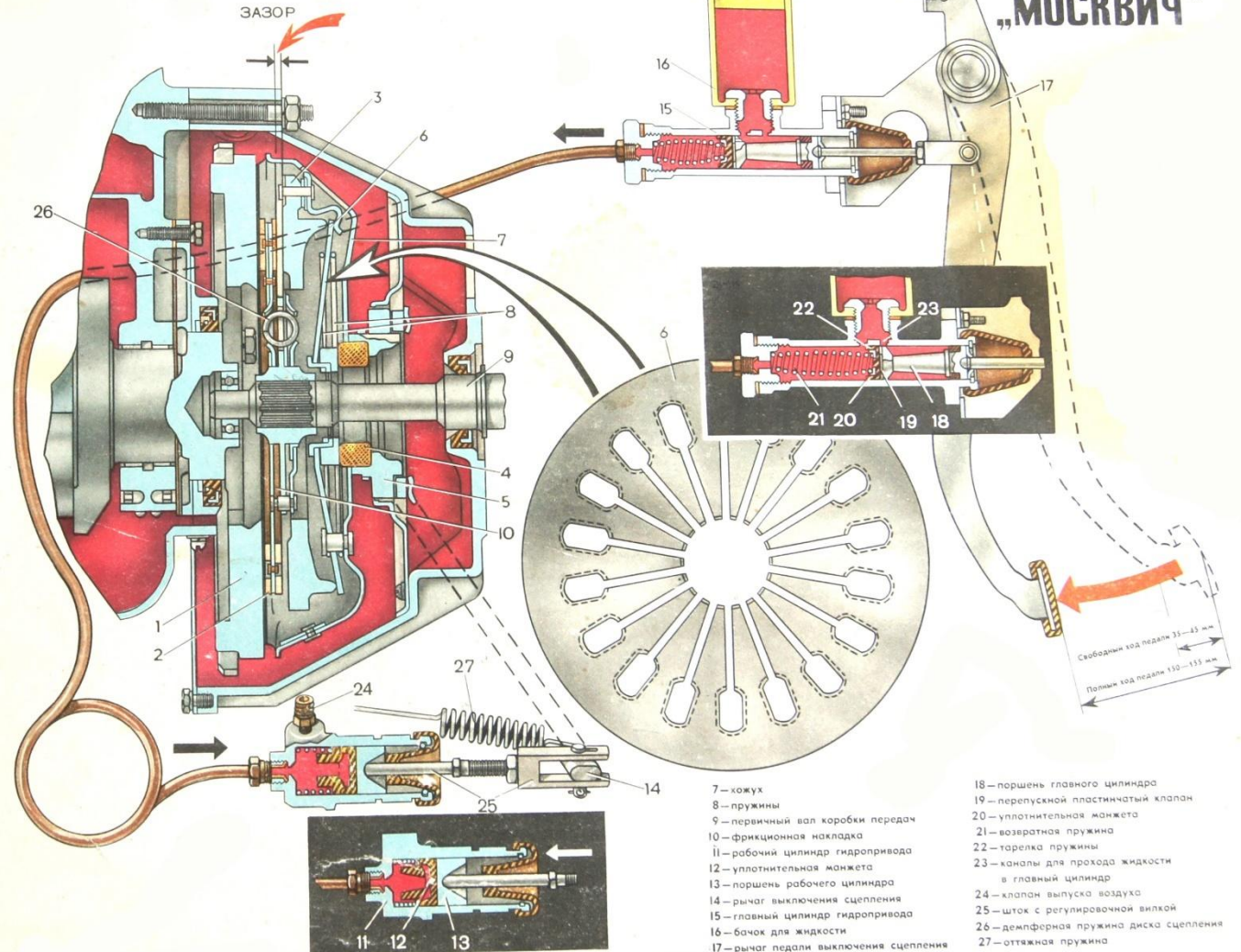
С Ц Е П Л Е Н И Е

„МОСКВИЧ“

СХЕМА РАБОТЫ
СЦЕПЛЕНИЯ

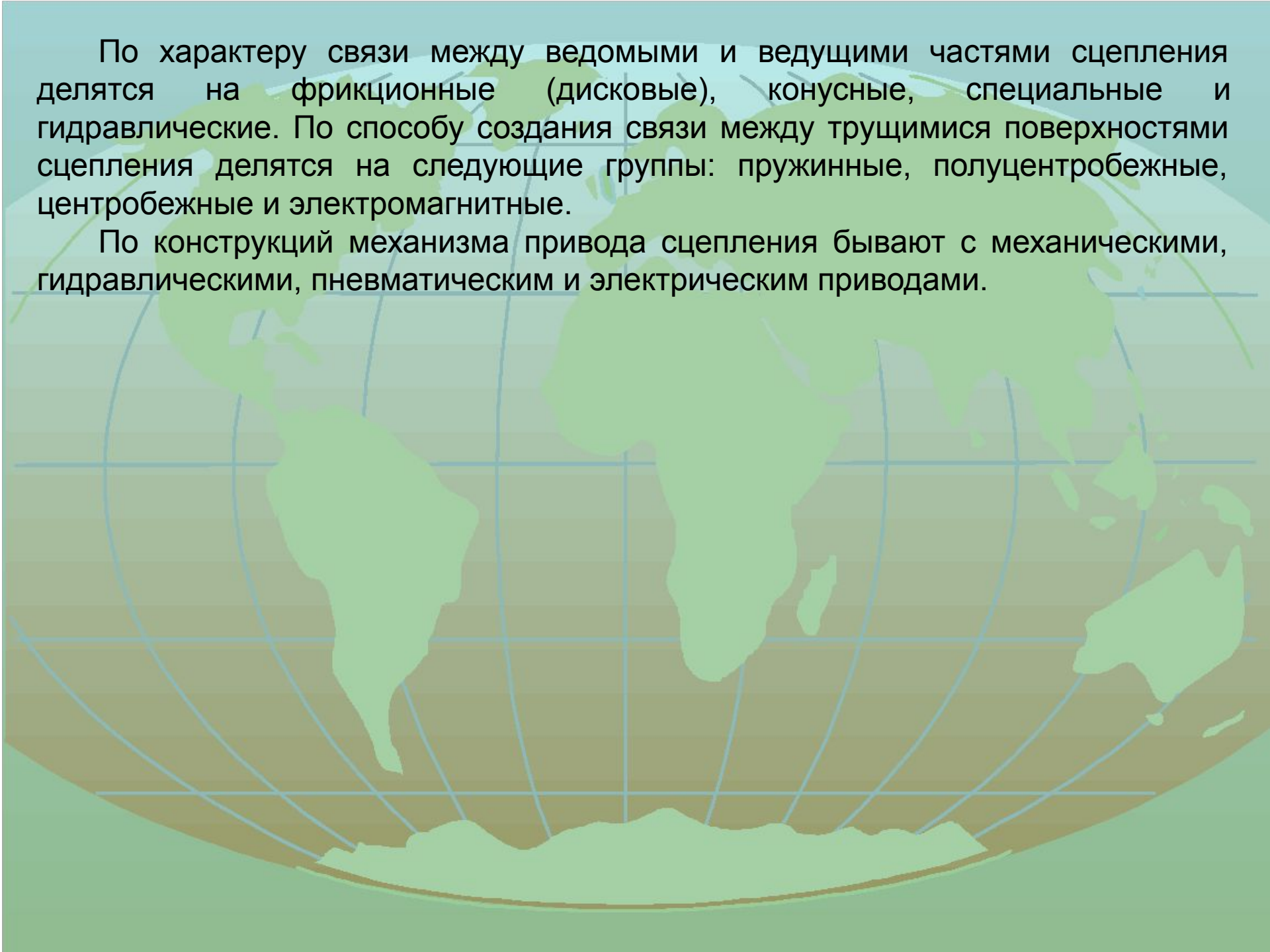


- 1 — маховик
- 2 — ведомый диск
- 3 — нажимной ведущий диск
- 4 — пята
- 5 — выжимная муфта
- 6 — диафрагменная пружина



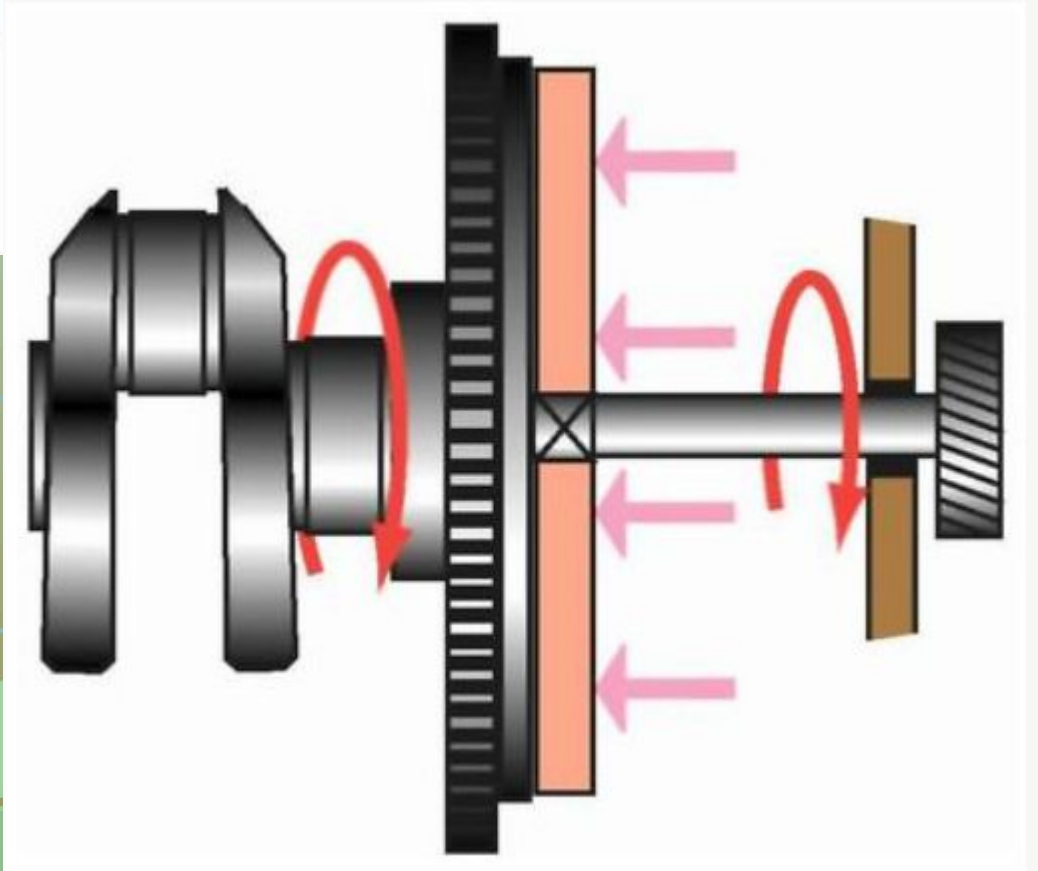
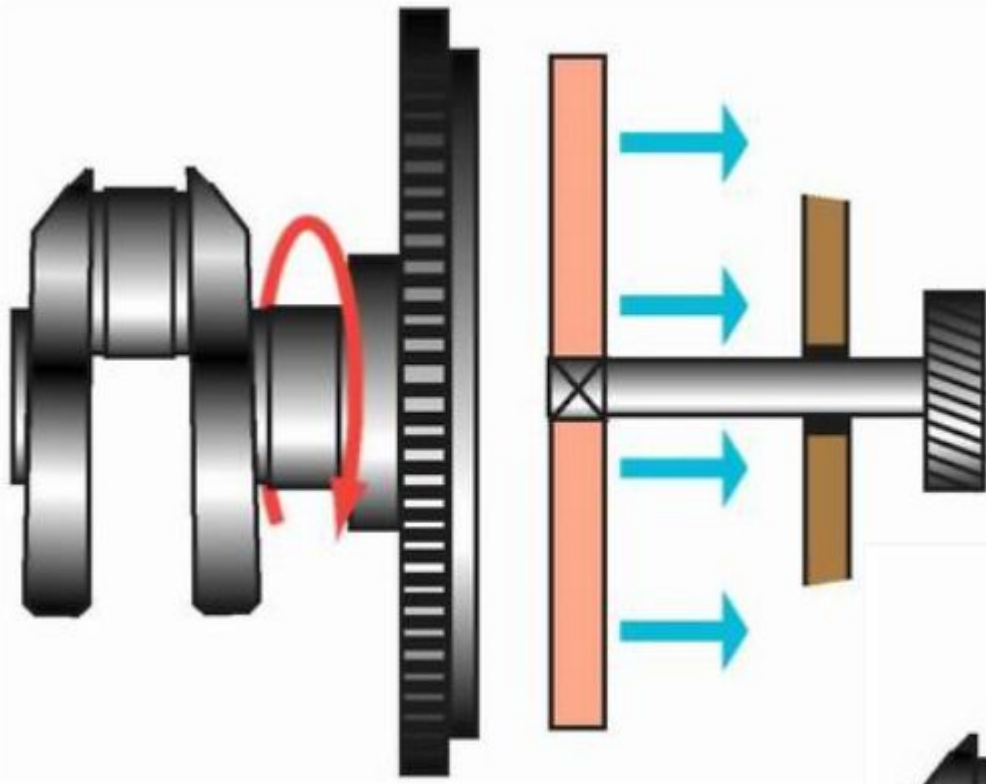
- 7 — кожух
- 8 — пружины
- 9 — первичный вал коробки передач
- 10 — фрикционная накладка
- 11 — рабочий цилиндр гидропривода
- 12 — уплотнительная манжета
- 13 — поршень рабочего цилиндра
- 14 — рычаг выключения сцепления
- 15 — главный цилиндр гидропривода
- 16 — бачок для жидкости
- 17 — рычаг педали выключения сцепления

- 18 — поршень главного цилиндра
- 19 — перепускной пластинчатый клапан
- 20 — уплотнительная манжета
- 21 — возвратная пружина
- 22 — тарелка пружины
- 23 — каналы для прохода жидкости в главный цилиндр
- 24 — клапан выпуска воздуха
- 25 — шток с регулировочной вилкой
- 26 — демпферная пружина диска сцепления
- 27 — оттяжная пружина



По характеру связи между ведомыми и ведущими частями сцепления делятся на фрикционные (дисковые), конусные, специальные и гидравлические. По способу создания связи между трущимися поверхностями сцепления делятся на следующие группы: пружинные, полуцентробежные, центробежные и электромагнитные.

По конструкции механизма привода сцепления бывают с механическими, гидравлическими, пневматическим и электрическим приводами.



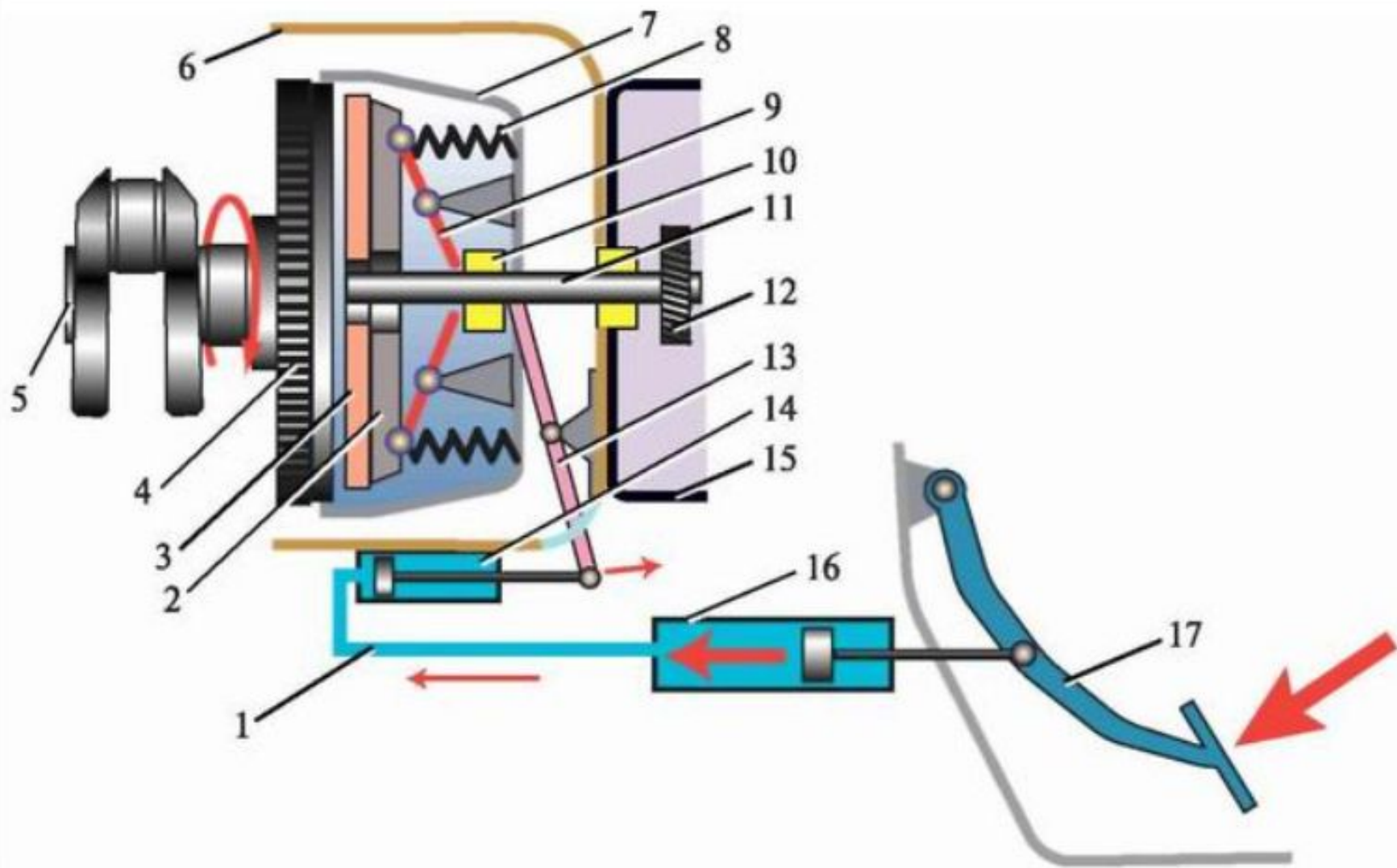
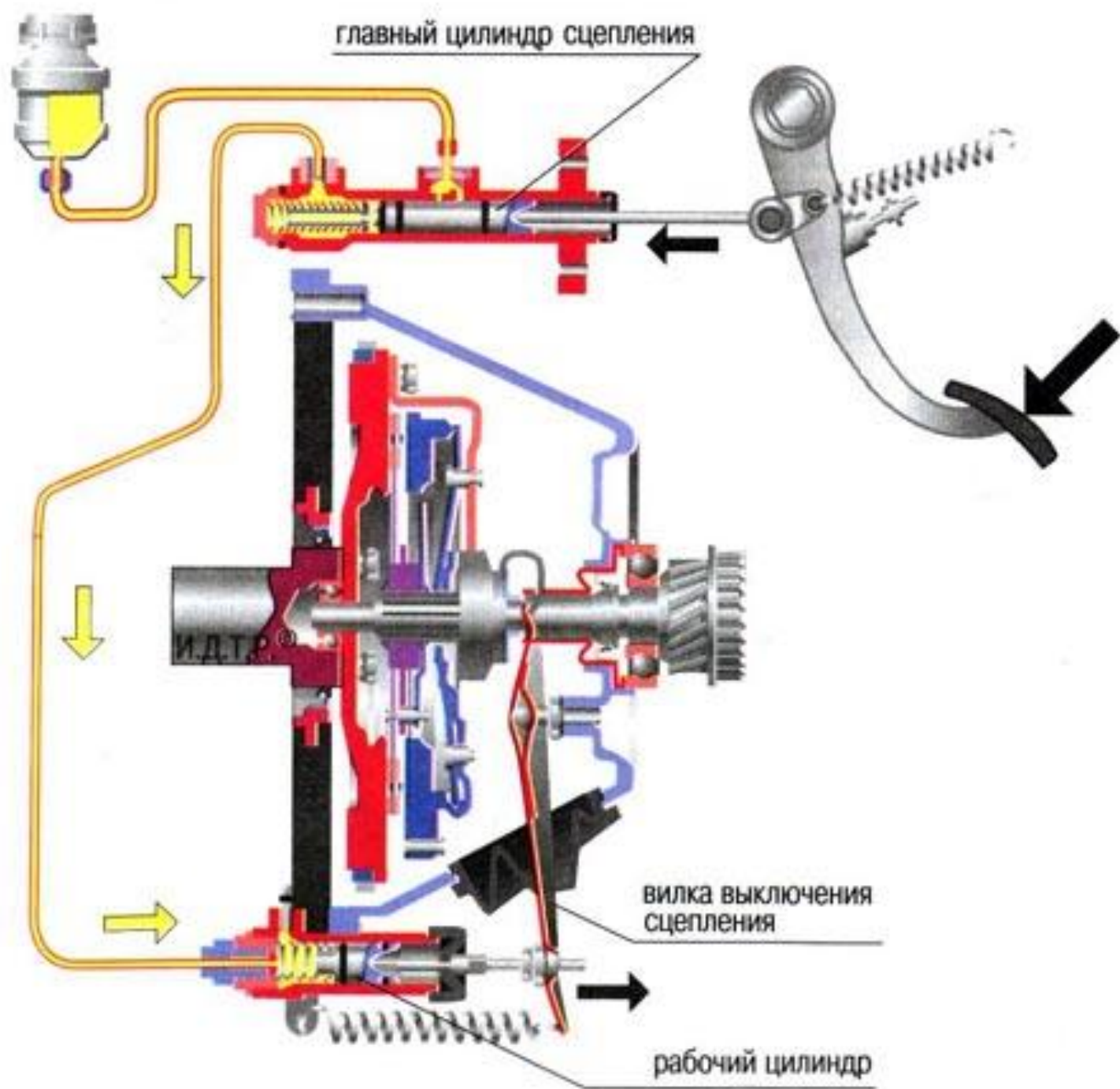


Рис. 35. Схема гидравлического привода выключения сцепления и механизма сцепления: 1 – трубопровод; 2 – нажимной диск; 3 – ведомый диск; 4 – маховик; 5 – коленчатый вал; 6 – картер сцепления; 7 – кожух сцепления; 8 – нажимные пружины; 9 – отжимные рычаги; 10 – выжимной подшипник; 11 – первичный вал коробки передач; 12 – шестерня первичного вала; 13 – вилка выключения сцепления; 14 – рабочий цилиндр; 15 – картер коробки передач; 16 – главный цилиндр; 17 – педаль сцепления



главный цилиндр сцепления

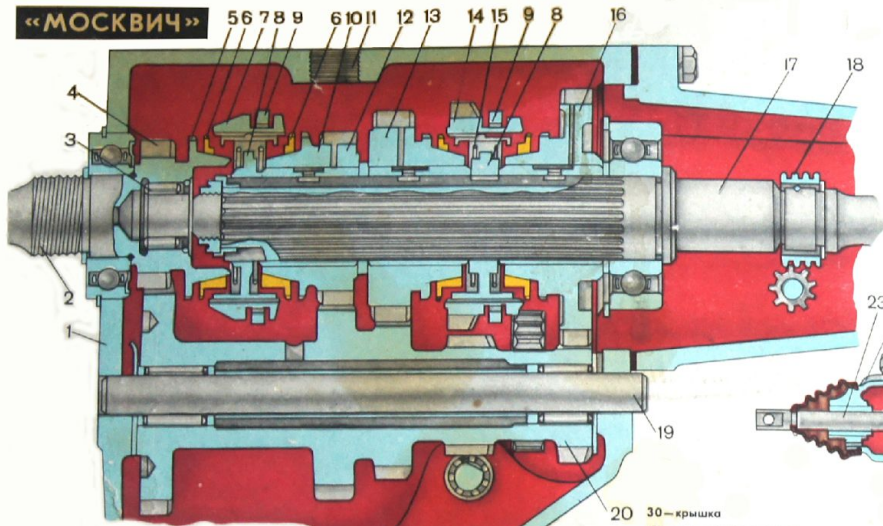
вилка выключения сцепления

рабочий цилиндр

И.Д.Т.

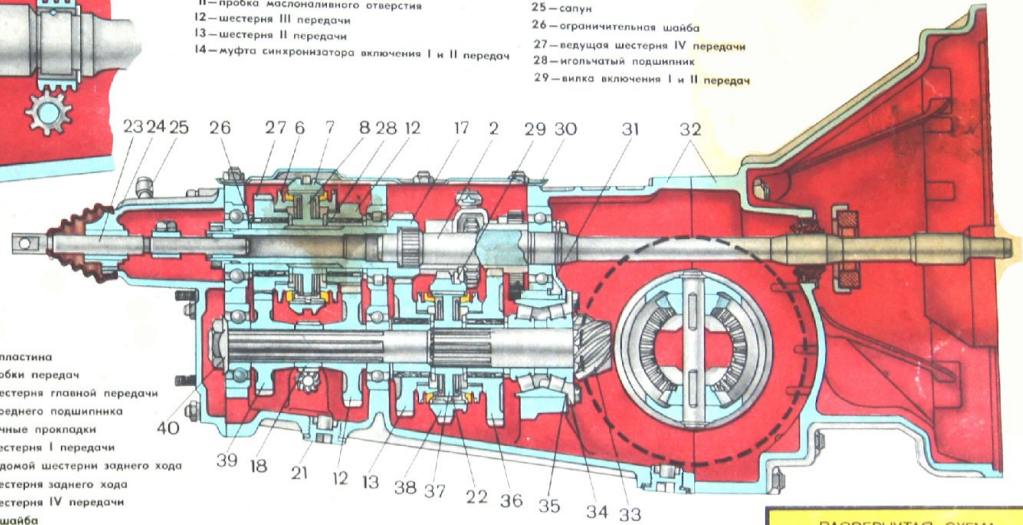
КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

«МОСКВИЧ»



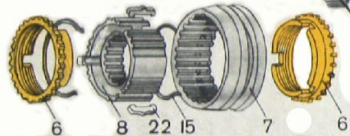
- 1—картер коробки передач
- 2—первичный вал
- 3—подшипник переднего конца вторичного вала
- 4—шестерня переднего конца вторичного вала
- 5—зубчатый венец первичного вала
- 6—блокирующее кольцо синхронизатора
- 7—муфта синхронизатора включения III и IV передач
- 8—ступица синхронизатора
- 9—вилка перемещения синхронизатора
- 10—зубчатый венец шестерни III передачи
- 11—пробка маслосливного отверстия
- 12—шестерня III передачи
- 13—шестерня II передачи
- 14—муфта синхронизатора включения I и II передач

- 15—пружинное кольцо сухой синхронизатора
- 16—шестерня I передачи
- 17—вторичный вал
- 18—ведущая шестерня спидометра
- 19—ось блока шестерен
- 20—блок шестерен
- 21—пробка сливного отверстия
- 22—сухарь синхронизатора
- 23—шток полузуба
- 24—задняя крышка
- 25—салун
- 26—ограничительная шайба
- 27—ведущая шестерня IV передачи
- 28—иглычатый подшипник
- 29—вилка включения I и II передач

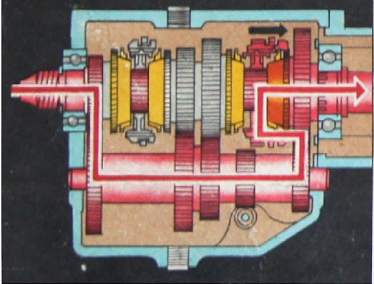


- 19—ось блока шестерен
- 20—блок шестерен
- 21—пробка сливного отверстия
- 22—сухарь синхронизатора
- 23—шток полузуба
- 24—задняя крышка
- 25—салун
- 26—ограничительная шайба
- 27—ведущая шестерня IV передачи
- 28—иглычатый подшипник
- 29—вилка включения I и II передач
- 30—крышка
- 31—стопорная пластина
- 32—картер коробки передач
- 33—ведущая шестерня главной передачи
- 34—крышка переднего подшипника
- 35—регулирующие прокладки
- 36—ведомая шестерня I передачи
- 37—ступица ведомой шестерни заднего хода
- 38—ведомая шестерня заднего хода
- 39—ведомая шестерня IV передачи
- 40—стопорная шайба

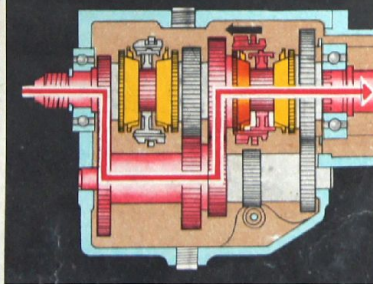
УСТРОЙСТВО СИНХРОНИЗАТОРА



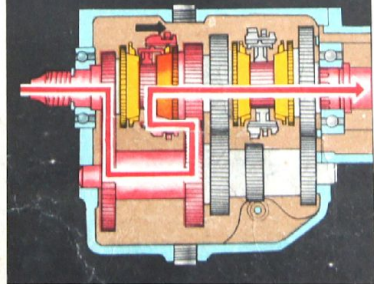
ПЕРВАЯ ПЕРЕДАЧА



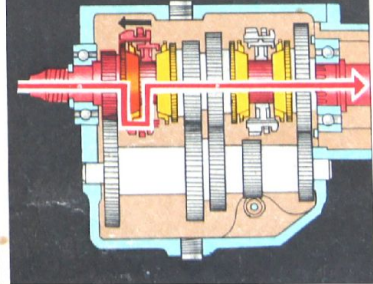
ВТОРАЯ ПЕРЕДАЧА



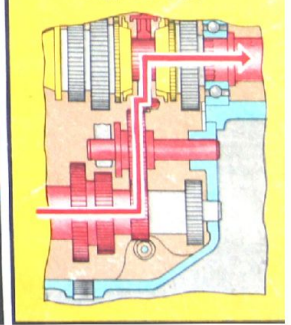
ТРЕТЬЯ ПЕРЕДАЧА



ЧЕТВЕРТАЯ ПЕРЕДАЧА (ПРЯМАЯ)



РАЗВЕРНУТАЯ СХЕМА ЗАДНЕГО ХОДА



Типы коробок передач

Механическая коробка передач — представляет собой многоступенчатый цилиндрический редуктор, в котором предусмотрено ручное переключение передач.

Автоматизированная коробка передач — обеспечивает автоматический (без прямого участия водителя) выбор соответствующего текущим условиям движения передаточного числа, в зависимости от множества факторов. Начиная с 2010 года, все автомобили в стандартной комплектации, оснащаются автоматизированной коробкой передач.

Роботизированная коробка передач — представляет собой механическую коробку передач, в которой автоматизированы функции выключения сцепления и переключения передач.

Вариаторная коробка передач — это механический узел, предназначенный для передачи усилия двигателя бесступенчато к ведущим колесам.

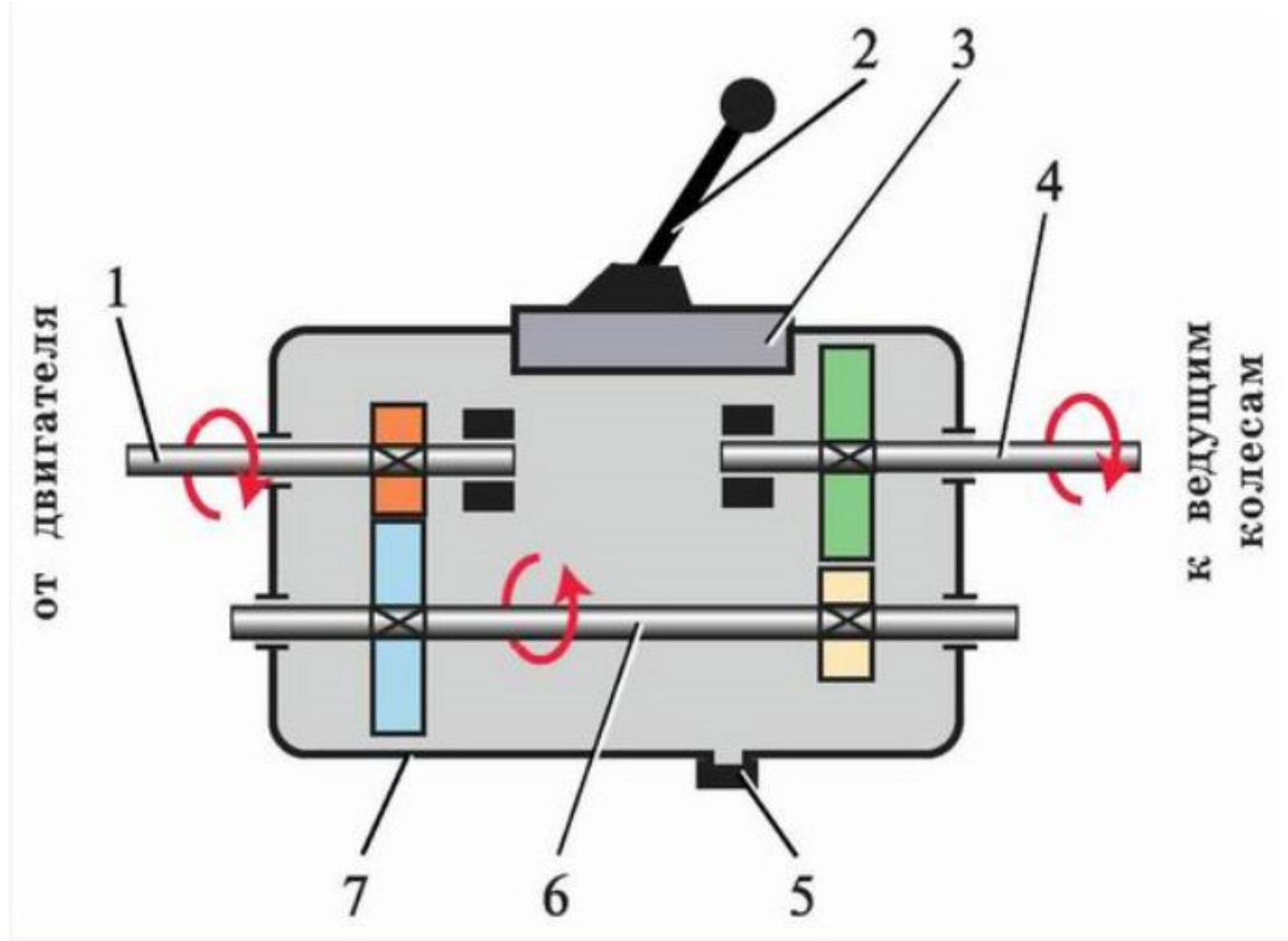
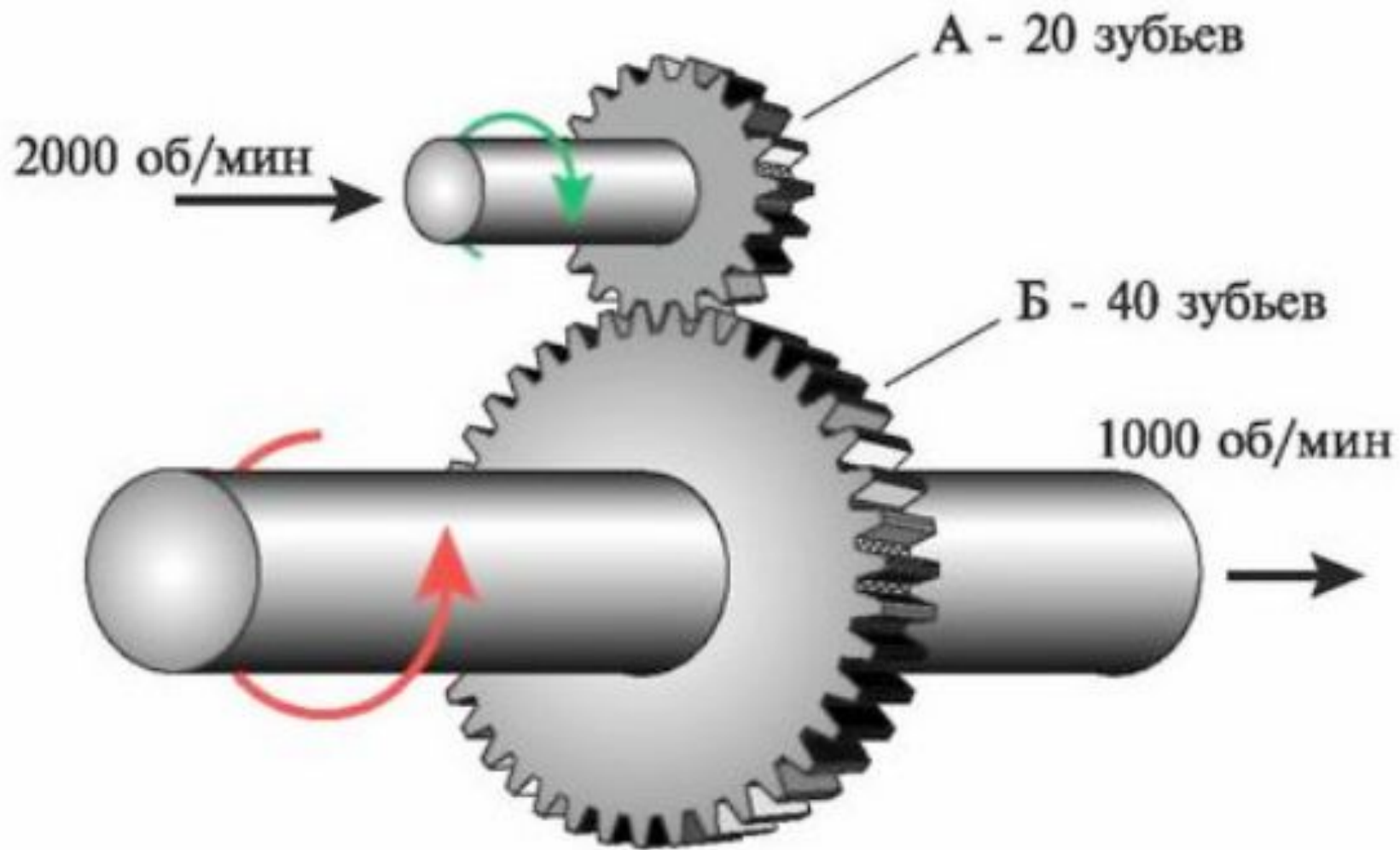
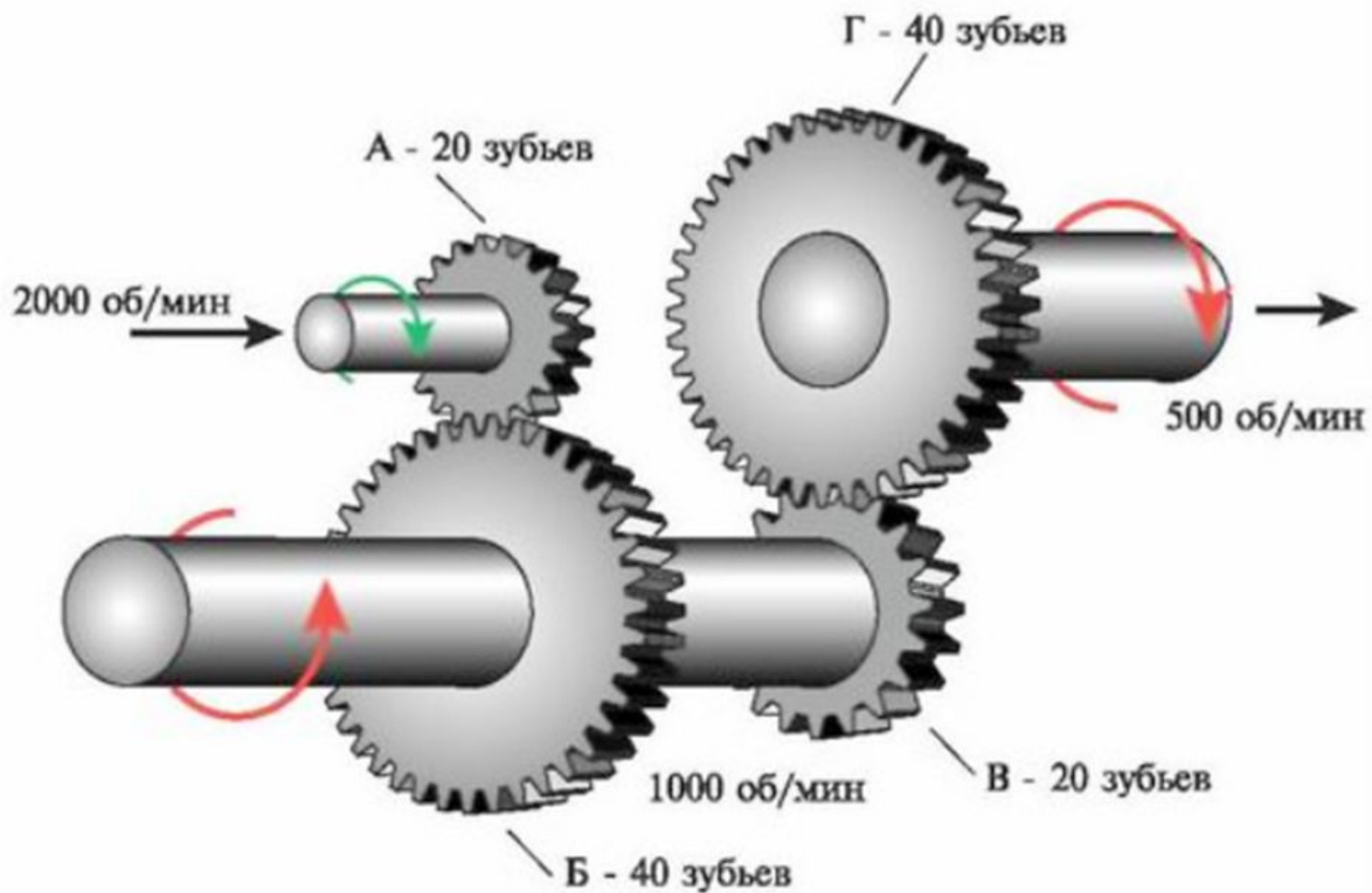


Рис. 38. Схема работы коробки передач: 1 – первичный вал; 2 – рычаг переключения передач 3 – механизм переключения передач; 4 – вторичный вал; 5 – сливная пробка; 6 – промежуточный вал; 7 – картер коробки передач



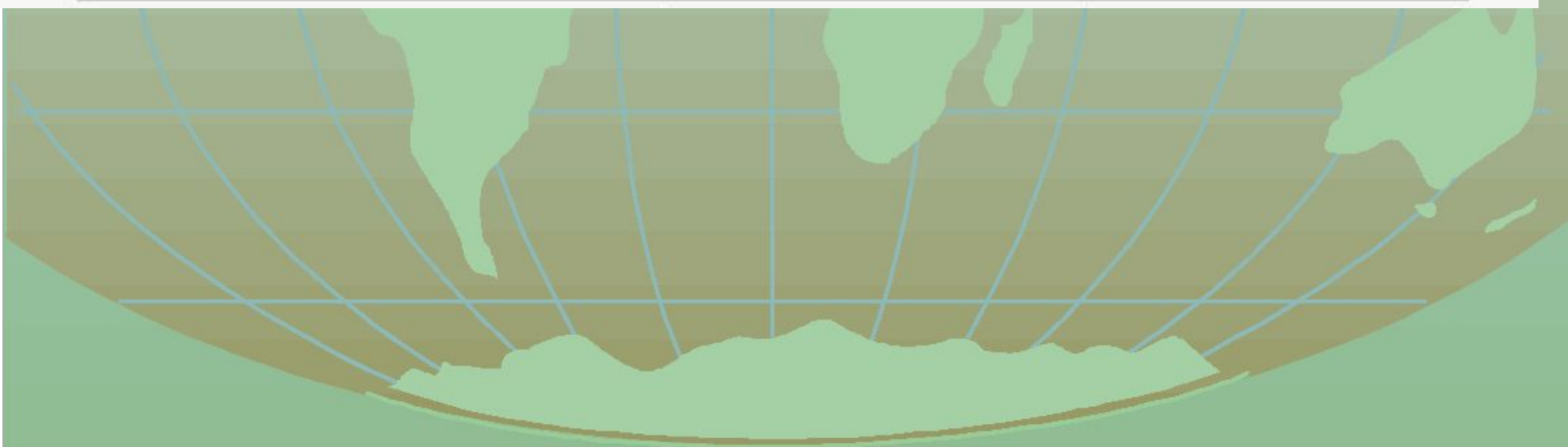
а) одной пары шестерен



б) двух пар шестерен

Таблица 1. Передаточные отношения

Передачи	ВАЗ-2105	Lada 110
I	3,67	3,636
II	2,10	1,95
III	1,36	1,357
IV	1,00	0,941
V	0,82	0,784
R (задний ход)	3,53	3,53



Механическая коробок передач

Любая коробка передач представляет собой набор расположенных в едином корпусе (называемом картером) параллельных валов с расположенными на них шестернями.

В трёхвальной КП автомобиля классической компоновки имеются первичный, вторичный и промежуточный валы.

Первичный (ведущий) вал через сцепление соединяется с маховиком двигателя.

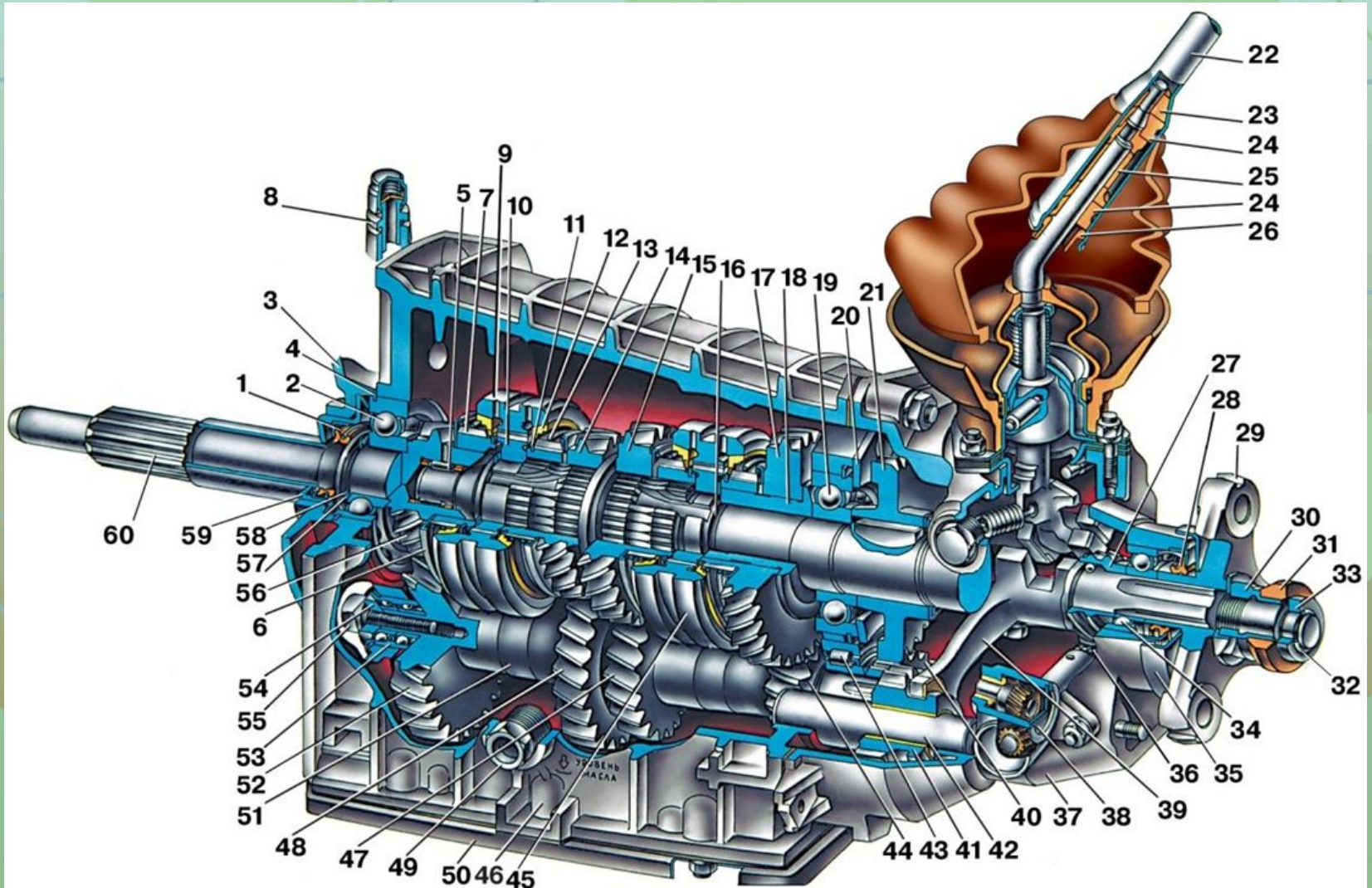
Вторичный (ведомый) вал жёстко соединён с карданным валом.

Промежуточный вал служит для передачи вращения от первичного вала вторичному.

Первичный и вторичный валы расположены последовательно, вторичный опирается при этом на подшипник, установленный в хвостовике первичного. Жёсткой связи они не имеют и вращаются независимо друг от друга. Промежуточный вал расположен под первичным и вторичным валами параллельно им, нередко со смещением вбок. На валах находятся блоки шестерён. Чтобы уменьшить шумность работы, шестерни обычно делают косозубыми.

На первичном валу находится ведущая шестерня, приводящая промежуточный вал в движение. На промежуточном валу расположен блок шестерён, шестерни которого жёстко соединены с валом и часто изготавливаются как единое целое с ним. На вторичном валу расположены ведомые шестерни, которые могут находиться на шлицах вала и перемещаться по ним, либо вращаются на ступицах, в этом случае их продольное перемещение исключено, а передача включается путем подключения шестерни к валу скользящей муфтой, часто снабженной механизмом, выравнивающим угловые скорости вала и шестерни — синхронизатором

Коробка передач автомобиля ВАЗ четырехступенчатая, имеющая четыре передачи вперед и одну назад. Она состоит из картера, ведущего, промежуточного и ведомого валов, шестерен, двух синхронизаторов, подшипников, отдельной оси с промежуточной шестерней заднего хода и механизма переключения передач с рычагом..



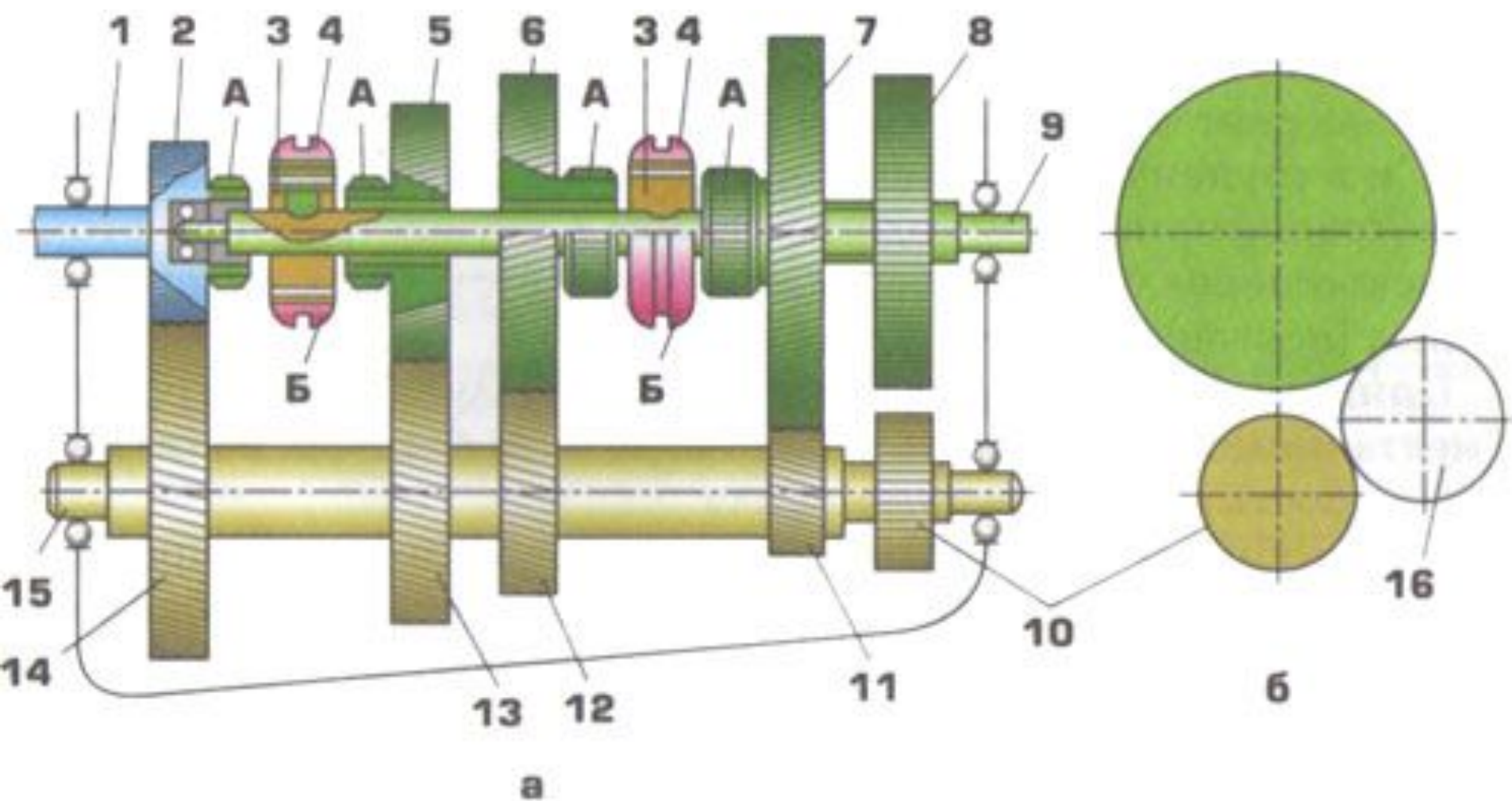


Рис. 25. Схема коробки передач с постоянно зацепленными шестернями:
а — главный вид; **б** — вид сбоку; **1, 9 и 15** — первичный, вторичный (ведомый) и промежуточный валы; **2 и 14, 5 и 13, 6 и 12, 7 и 11** — пары постоянно зацепленных шестерен; **3** — зубчатая ступица; **4** — зубчатая муфта синхронизатора; **8** — ведомая шестерня заднего хода; **10** — ведущая шестерня заднего хода; **16** — промежуточная шестерня заднего хода; **А** — прямозубые венцы шестерен; **Б** — синхронизатор

Синхронизатор служит для безударного (бесшумного) включения передач путем уравнивания угловых скоростей включаемой шестерни и ведомого вала. Механизм каждого синхронизатора обеспечивает включение двух передач.

Он состоит из ступицы, скользящей муфты, двух стопорных колец, двух пружин и двух блокирующих колец с наружными коническими поверхностями.

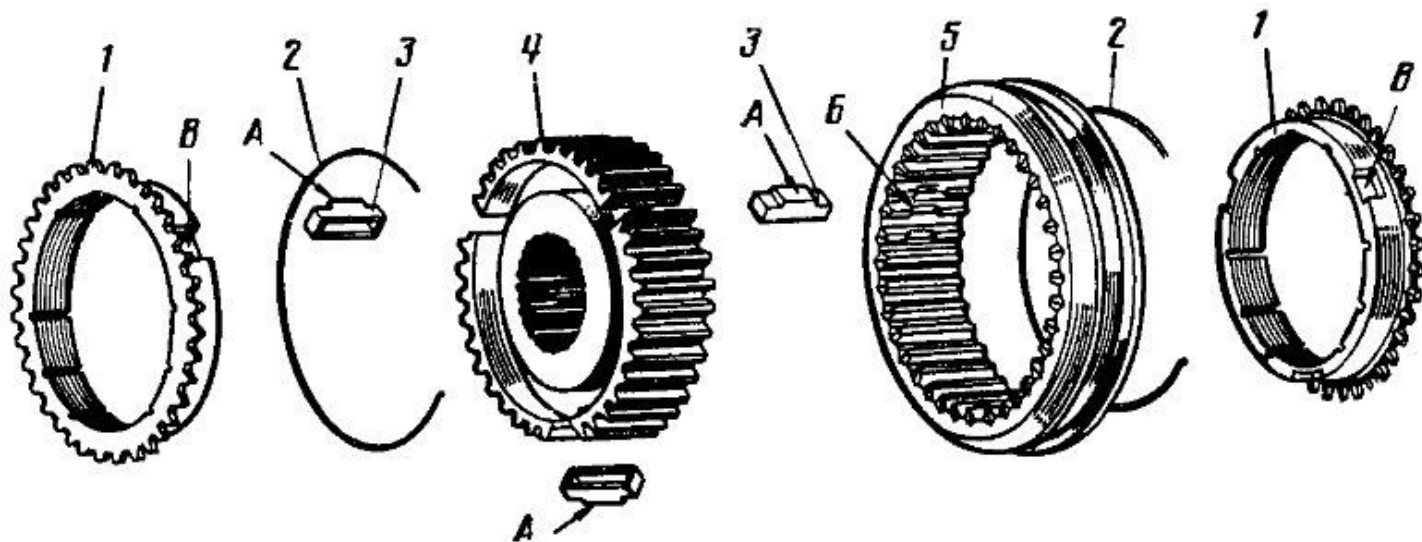
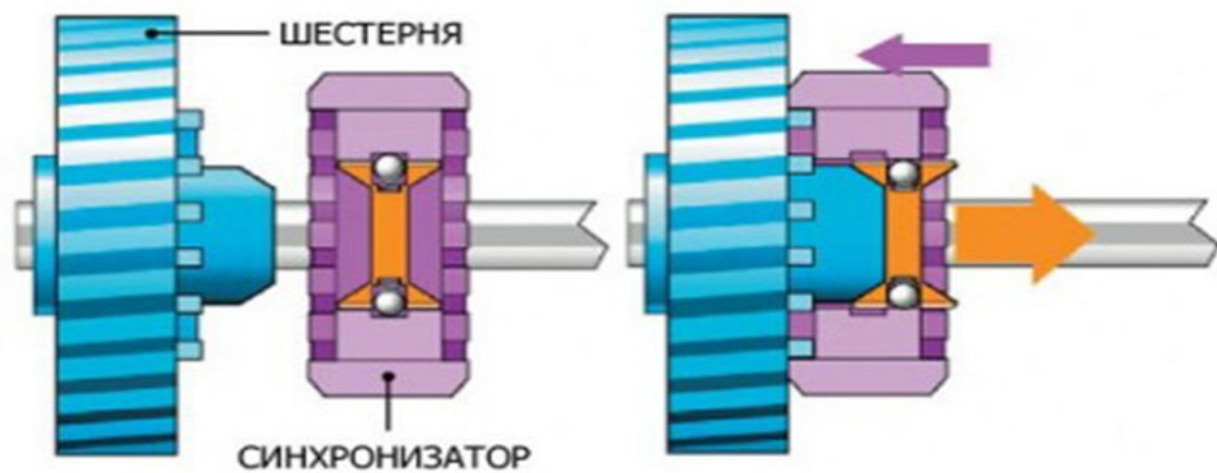
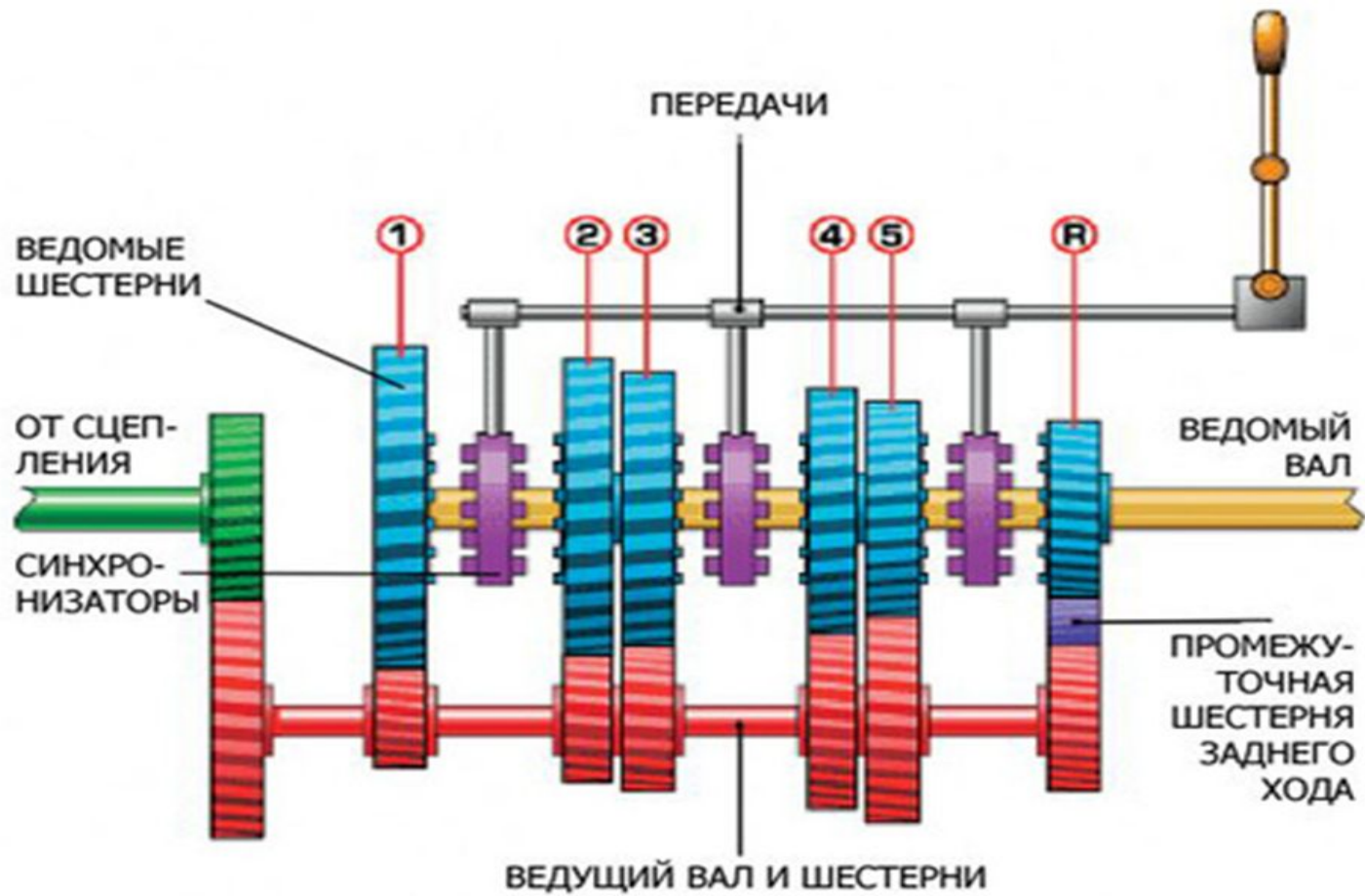
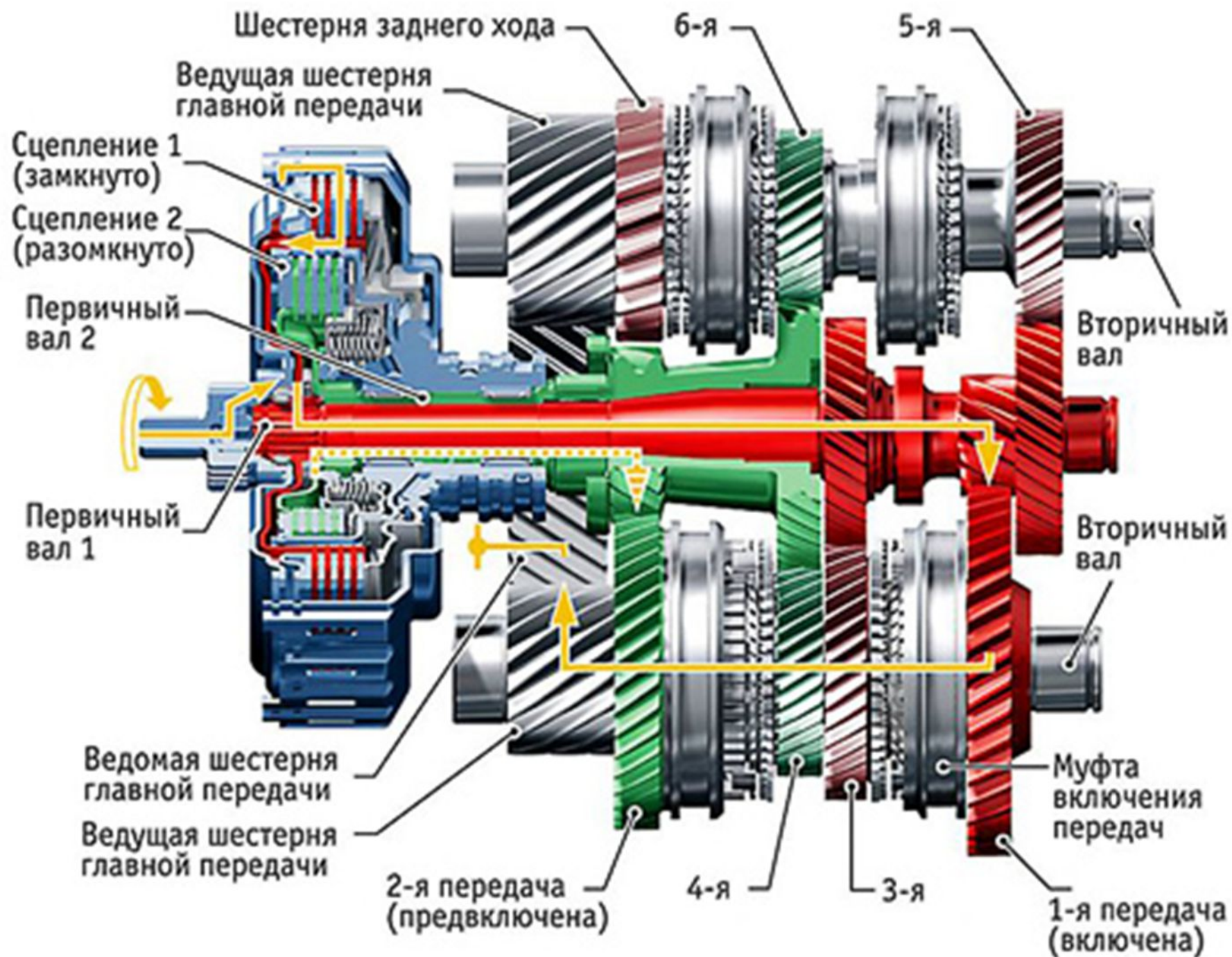


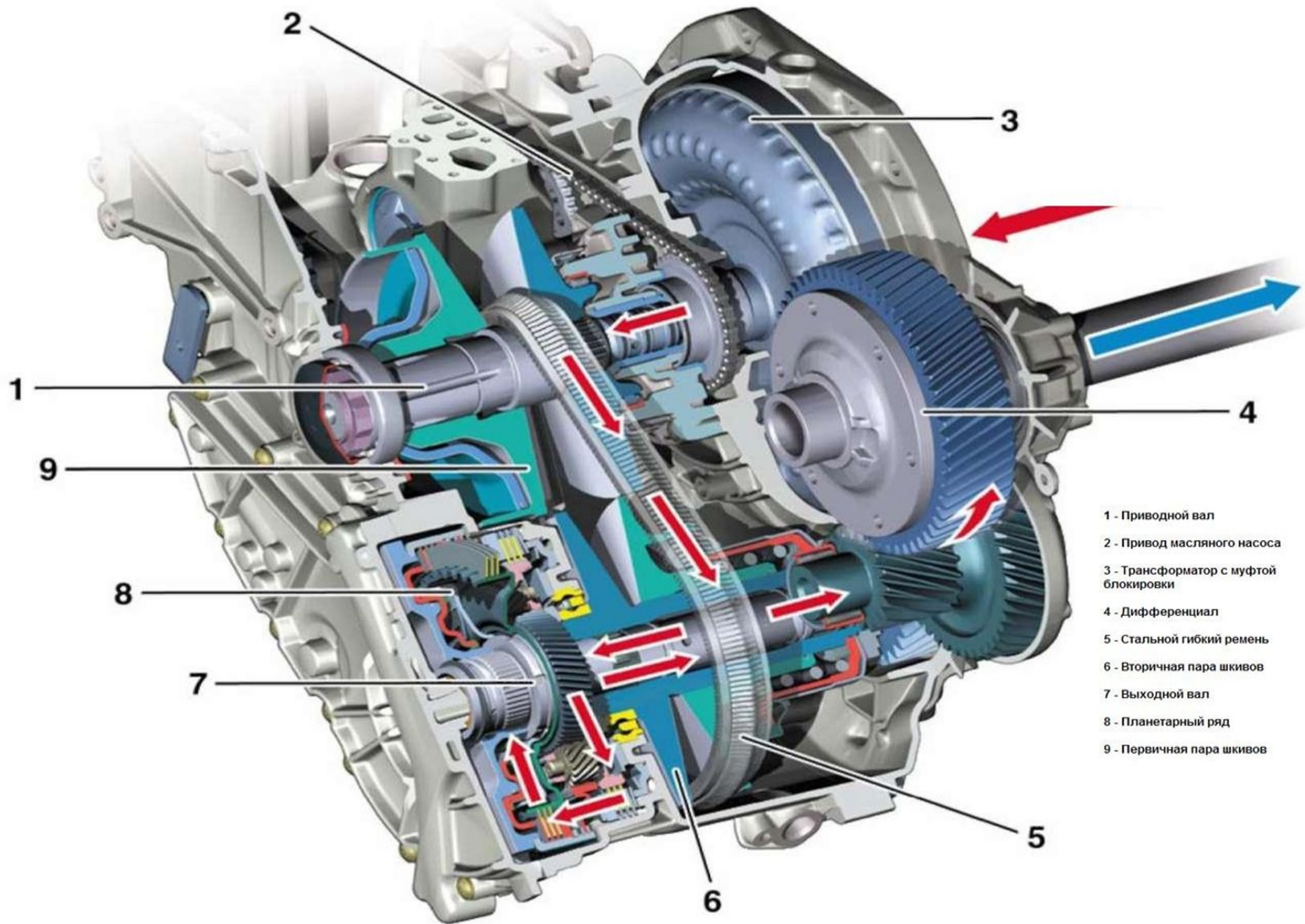
Рис. 1 Синхронизатор:

1 — блокирующее кольцо синхронизатора; 2 — пружина синхронизатора; 3 — сухарь синхронизатора; 4 — ступица синхронизатора; 5 — муфта синхронизатора;

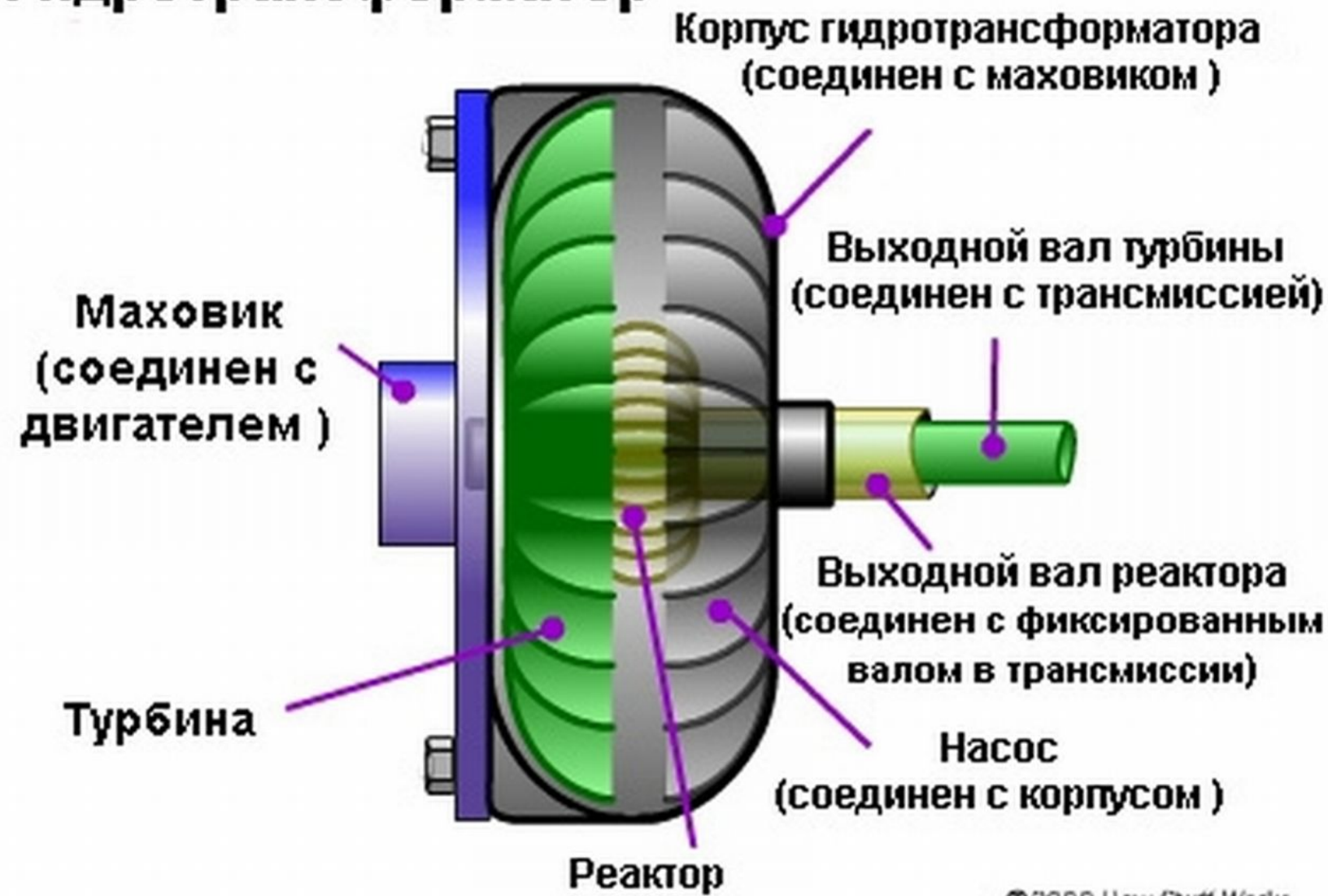
А — выступы на сухаре синхронизатора; Б — срезанные шлицы муфты синхронизатора; В — пазы под сухари синхронизатора на блокирующем кольце синхронизатора





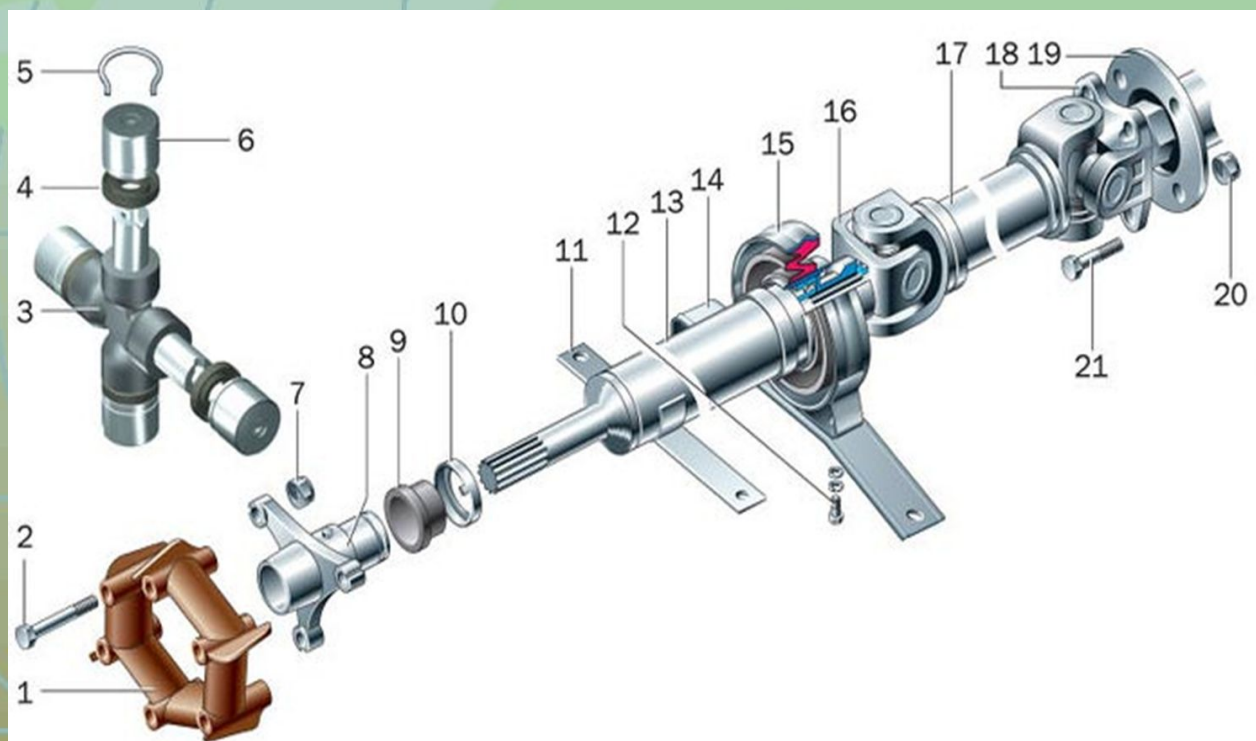


Гидротрансформатор

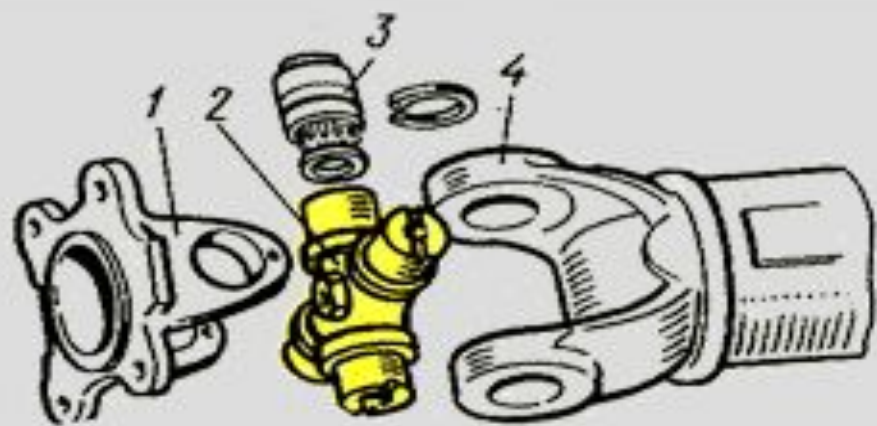


Карданная передача автомобиля ВАЗ-2101 состоит из переднего и заднего карданных валов, промежуточной опоры, эластичной муфты и двух карданных шарниров. Задний шарнир через вилку соединяется с фланцем ведущей шестерни главной передачи.

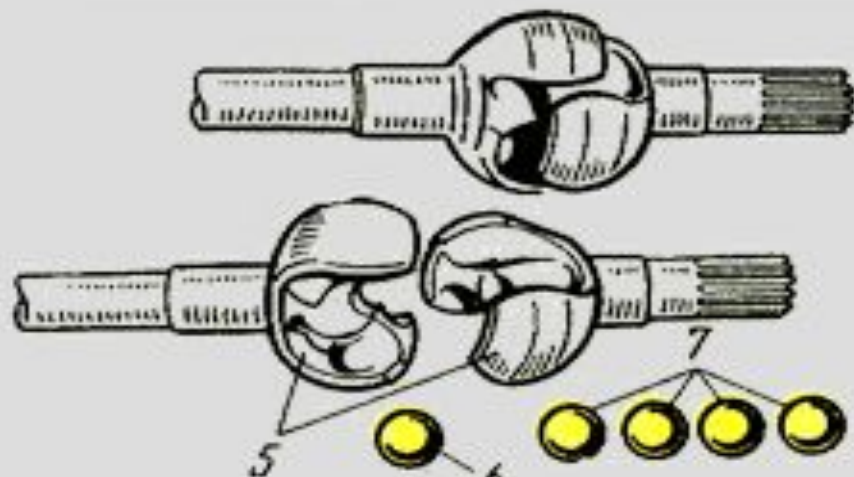
Задний карданный вал также изготовлен из тонкостенной трубы, по концам которой приварены вилки карданных шарниров. Карданные шарниры состоят из двух вилок, внутри которых на игольчатых подшипниках установлена крестовина.



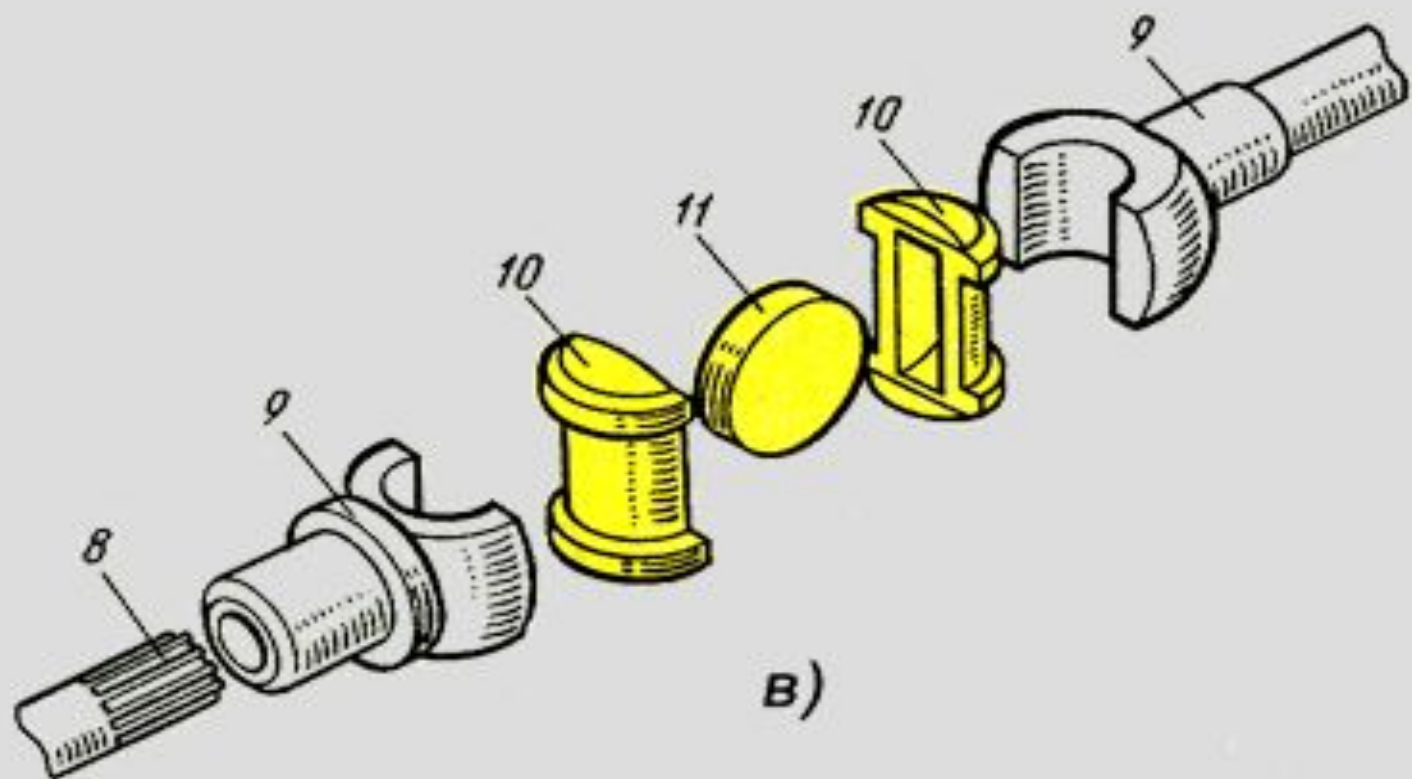
Устройство: 1 - эластичная муфта; 2 - болт крепления эластичной муфты к фланцу; 3 - крестовина; 4 - сальник; 5 - стопорное кольцо; 6 - подшипник крестовины; 7 - гайка; 8 - фланец эластичной муфты; 9 - сальник; 10 - обойма сальника; 11 - кронштейн безопасности; 12 - болт крепления кронштейна к промежуточной опоре; 13 - передний карданный вал; 14 - кронштейн промежуточной опоры; 15 - промежуточная опора; 16 - вилка переднего карданного вала; 17 - задний карданный вал; 18 - вилка заднего карданного вала; 19 - фланец ведущей шестерни главной передачи; 20 - гайка; 21 - болт крепления вилок.



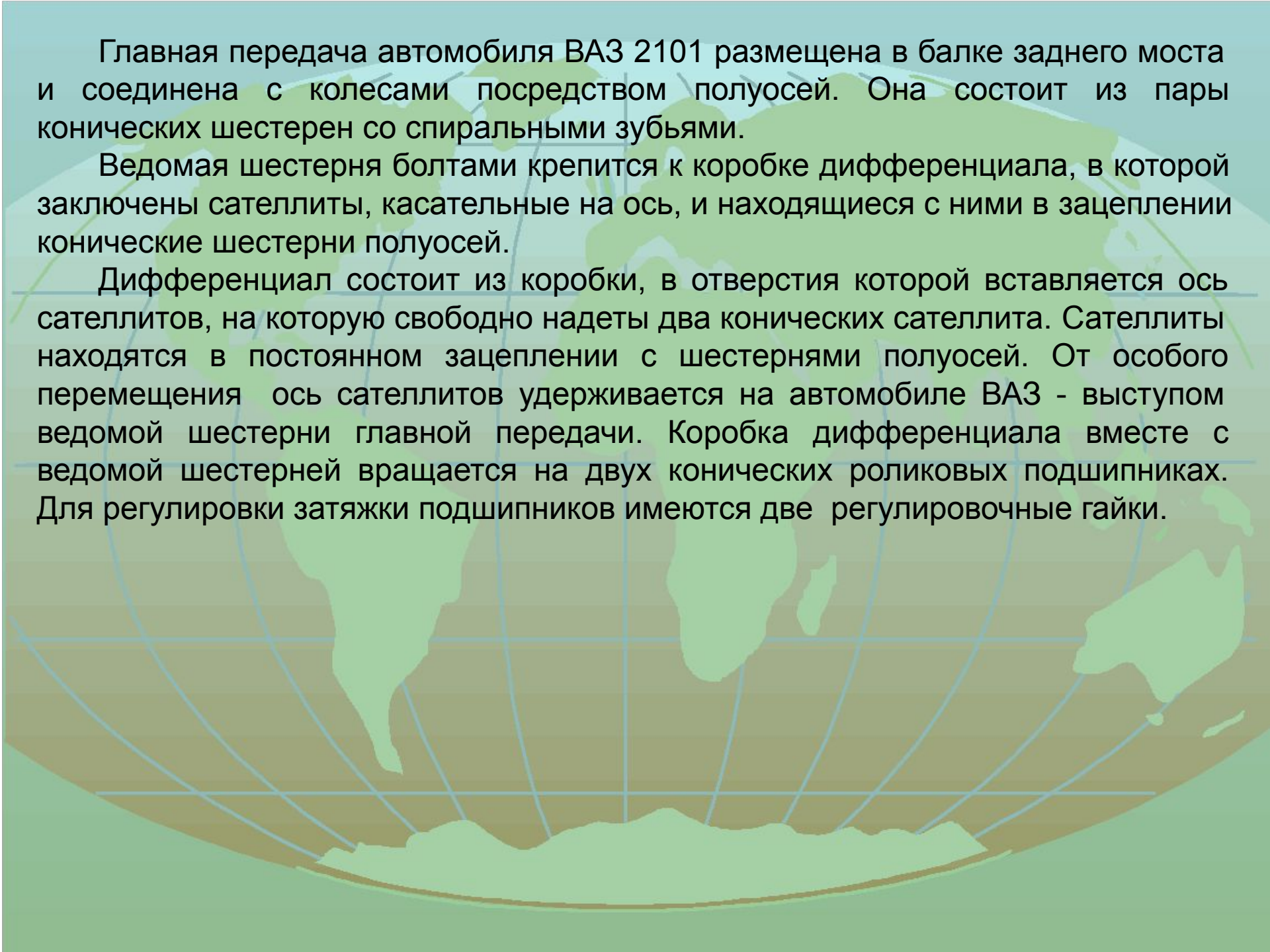
a)



b)



B)



Главная передача автомобиля ВАЗ 2101 размещена в балке заднего моста и соединена с колесами посредством полуосей. Она состоит из пары конических шестерен со спиральными зубьями.

Ведомая шестерня болтами крепится к коробке дифференциала, в которой заключены сателлиты, касательные на ось, и находящиеся с ними в зацеплении конические шестерни полуосей.

Дифференциал состоит из коробки, в отверстия которой вставляется ось сателлитов, на которую свободно надеты два конических сателлита. Сателлиты находятся в постоянном зацеплении с шестернями полуосей. От особого перемещения ось сателлитов удерживается на автомобиле ВАЗ - выступом ведомой шестерни главной передачи. Коробка дифференциала вместе с ведомой шестерней вращается на двух конических роликовых подшипниках. Для регулировки затяжки подшипников имеются две регулировочные гайки.

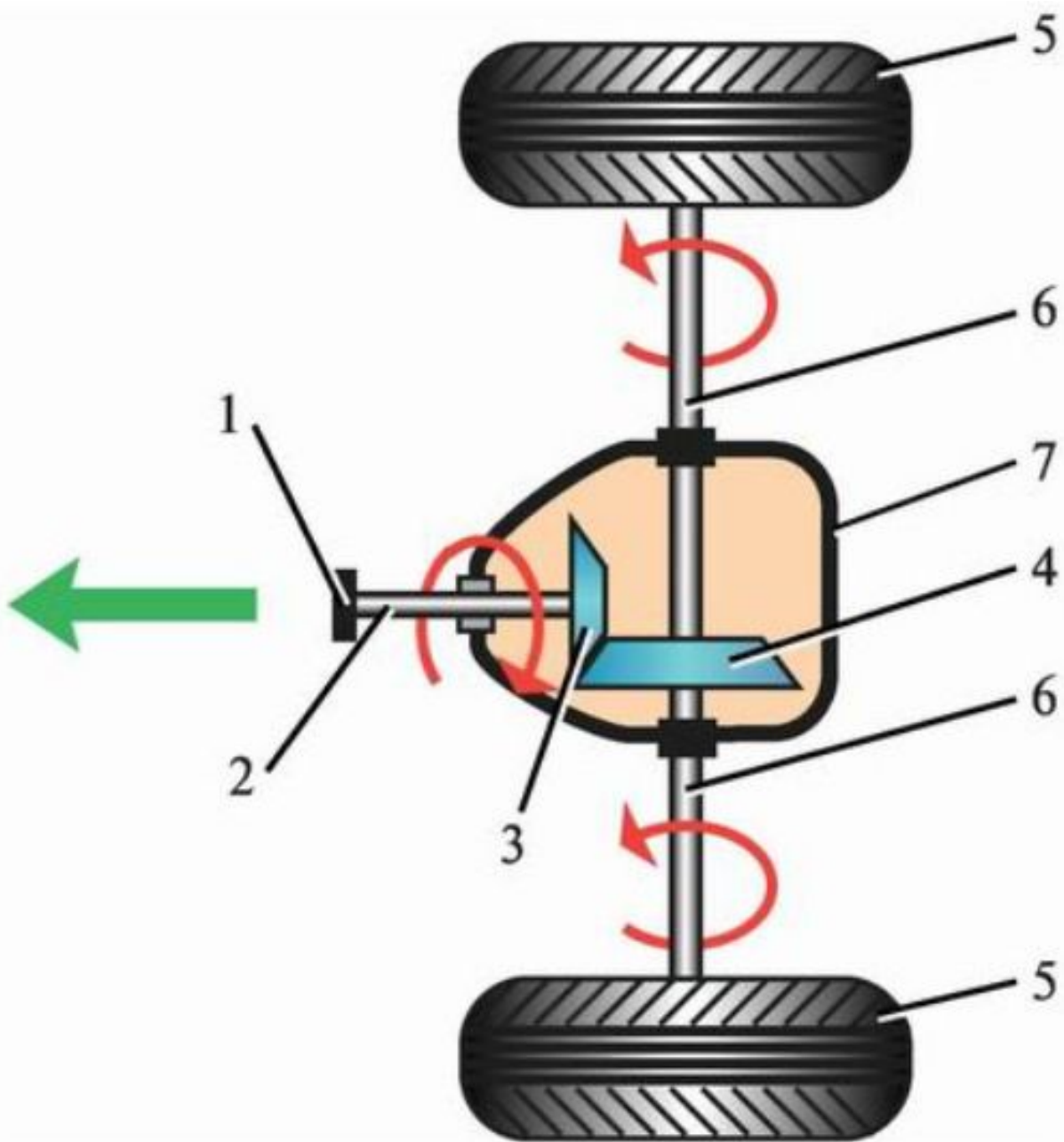


Рис. 41. Схема работы главной передачи: 1 – фланец; 2 – вал ведущей шестерни; 3 – ведущая шестерня; 4 – ведомая шестерня; 5 – ведущие (задние) колеса; 6 – полуоси; 7 – картер главной передачи

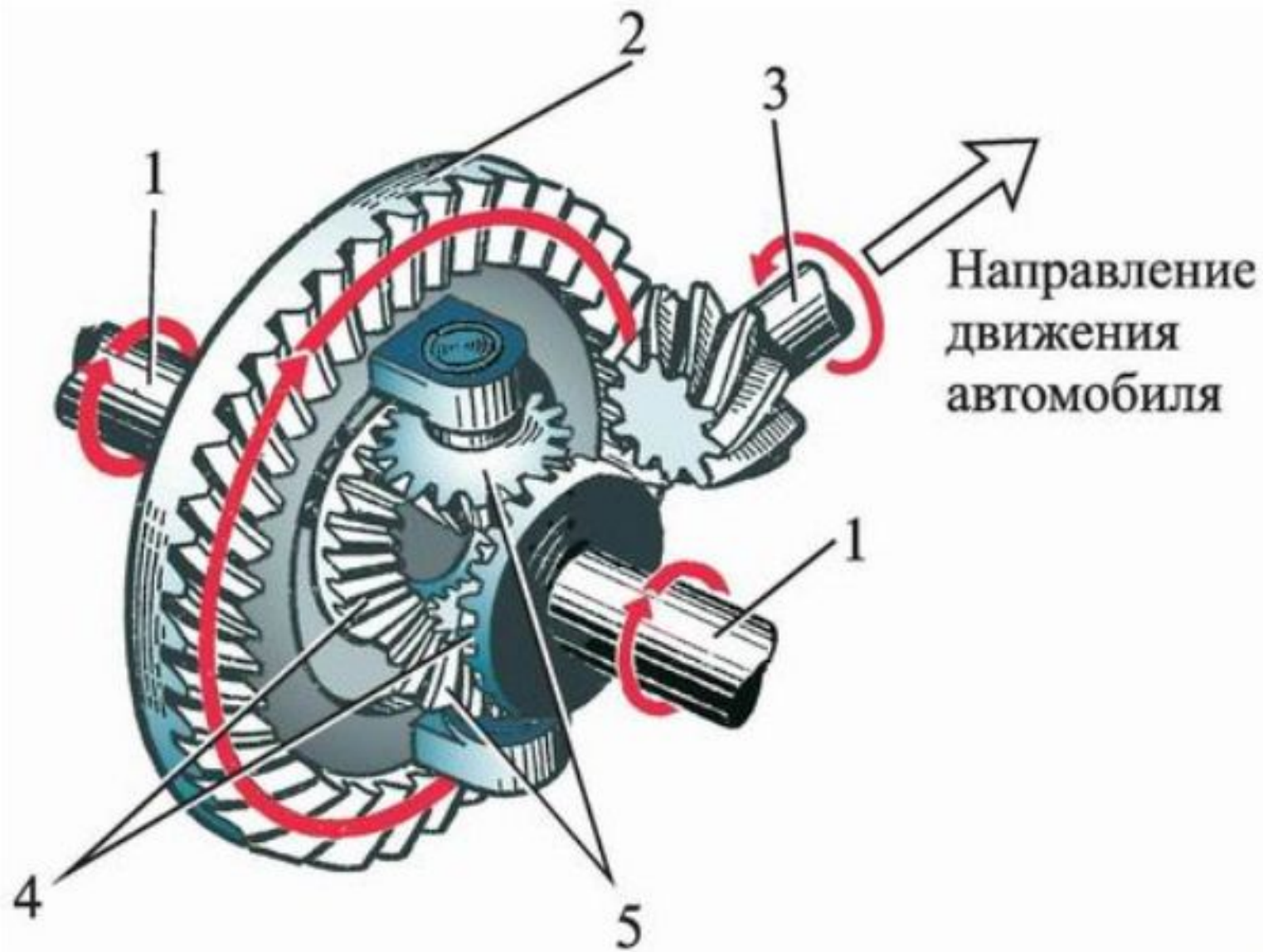
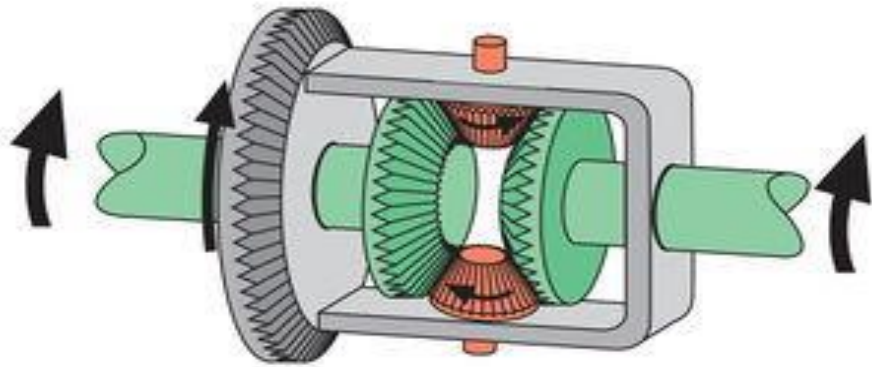
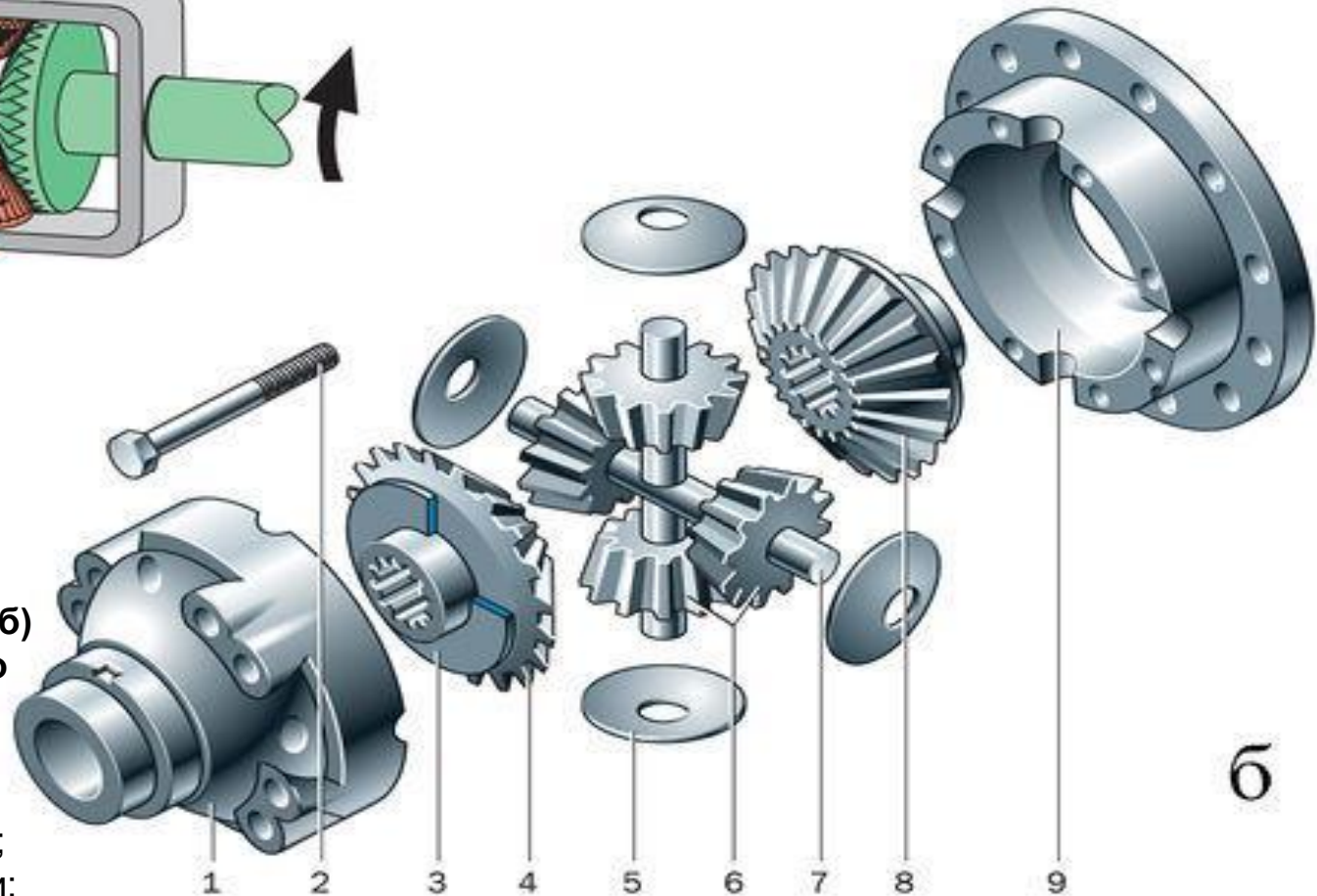


Рис. 42. Главная передача с дифференциалом: 1 – полуоси; 2 – ведомая шестерня; 3 – ведущая шестерня; 4 – шестерни полуосей; 5 – шестерни-сателлиты



а



б

Схема работы (а) и детали (б) конического симметричного дифференциала:

- 1 — коробка сателлитов дифференциала правая;
- 2 — болт коробки сателлитов;
- 3 — опорная шайба шестерни;
- 4, 8 — полуосевые шестерни;
- 5 — опорная шайба сателлита;
- 6 — сателлиты;
- 7 — ось сателлитов;
- 9 — левая коробка сателлитов дифференциала

