

# Раздел 4. Конструкция автомобиля

## Тема : Коробка передач

### УРОК № 115

#### Назначение и типы.

#### Общее устройство и принцип работы

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 3 Трансмиссия, стр. 133,

Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В. и др.

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 32 Коробка передач, стр. 415. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРО  
редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО

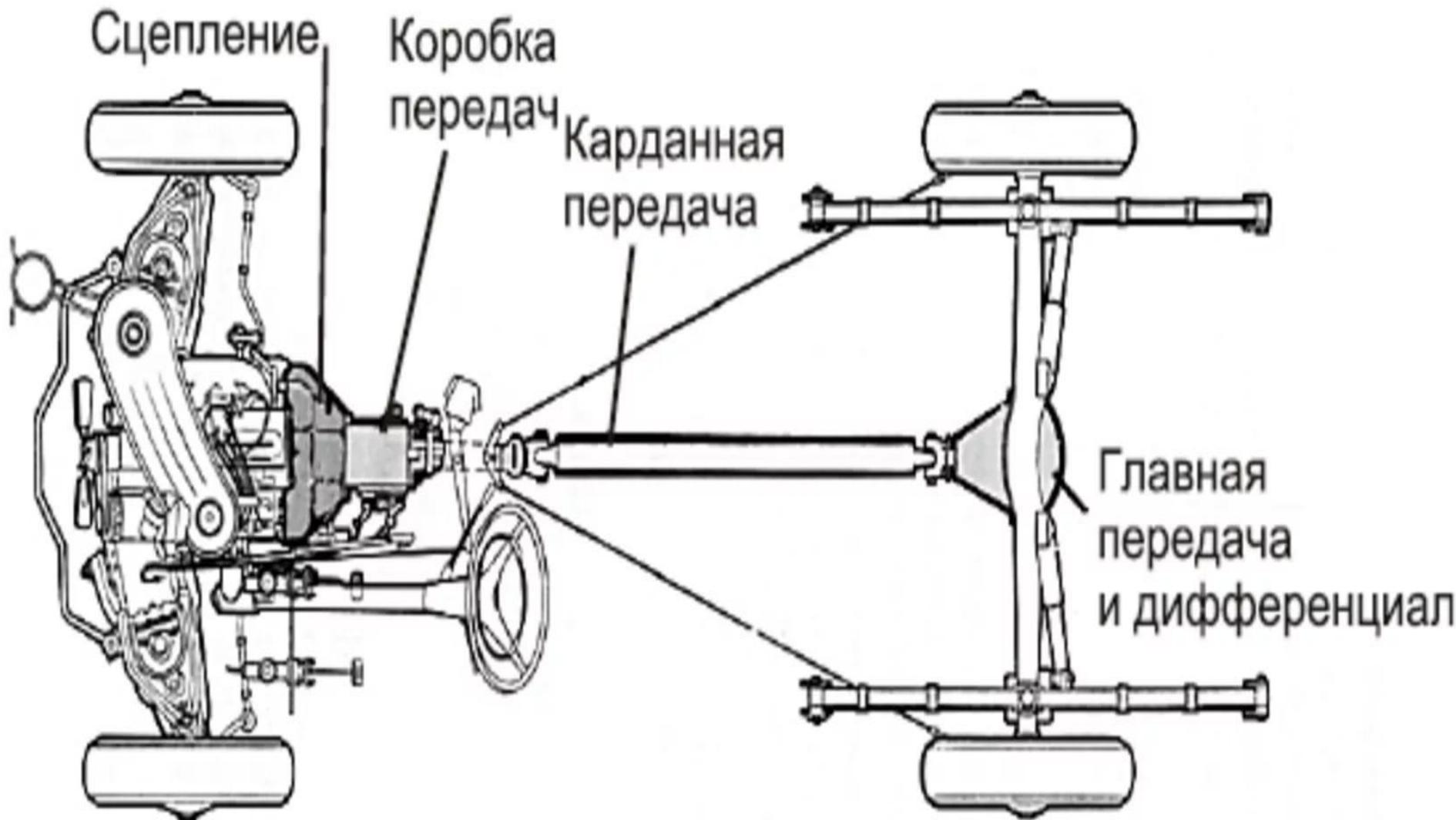
Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобили: Устройство автотранспортных средств, Глава 14. Трансмиссия, стр  
Пузанков А.Г.

# Что называется трансмиссией автомобиля?

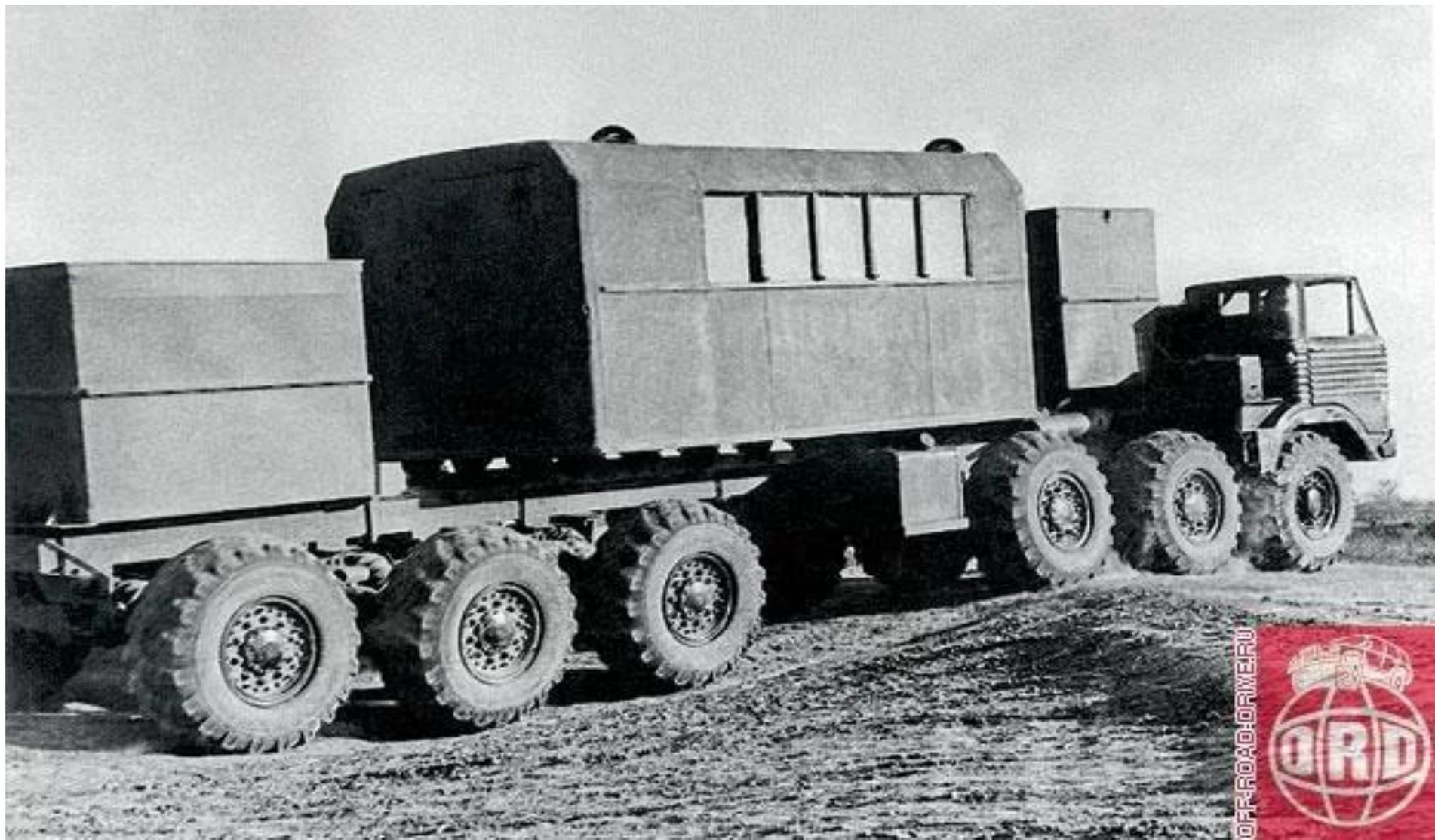


# Трансмиссией называется силовая передача, осуществляющая связь двигателя с ведущими колесами автомобиля

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 389. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г. ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



# Для чего предназначена трансмиссия?



Она служит для передачи от двигателя к ведущим колесам мощности и крутящего момента, необходимых для движения автомобиля

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 30 Трансмиссия, стр. 389. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г. ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО

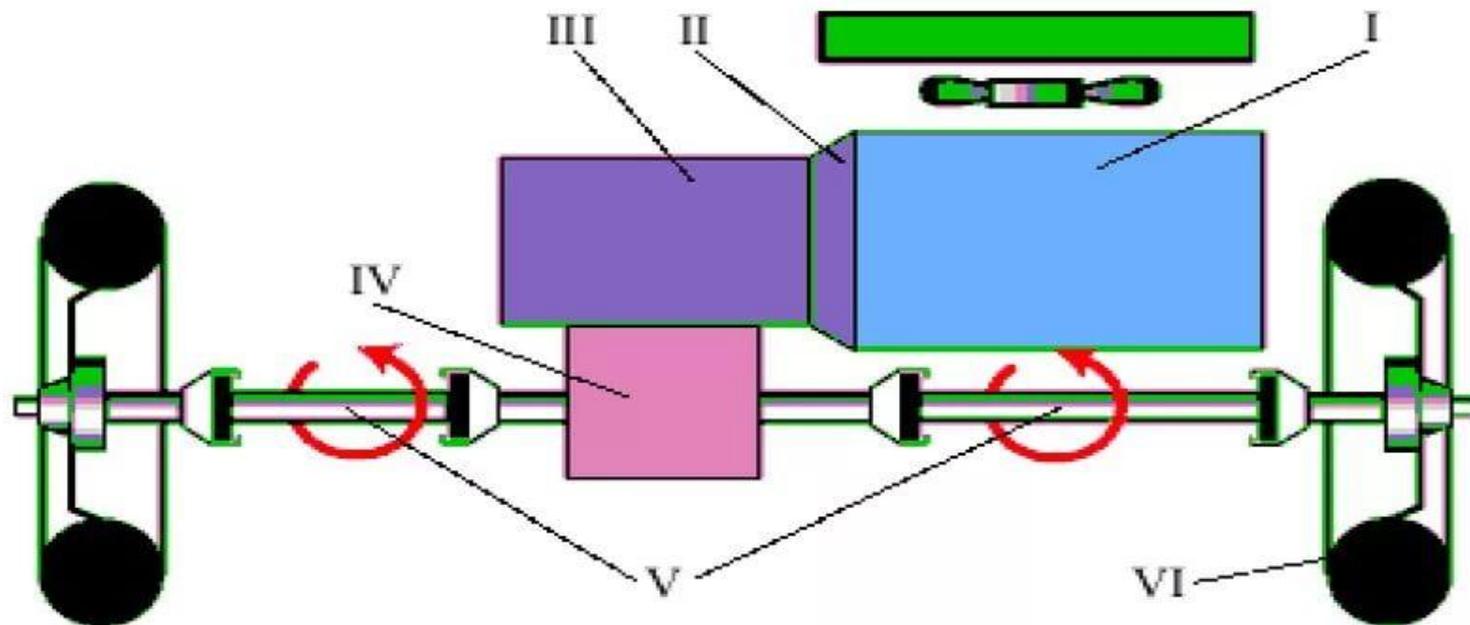
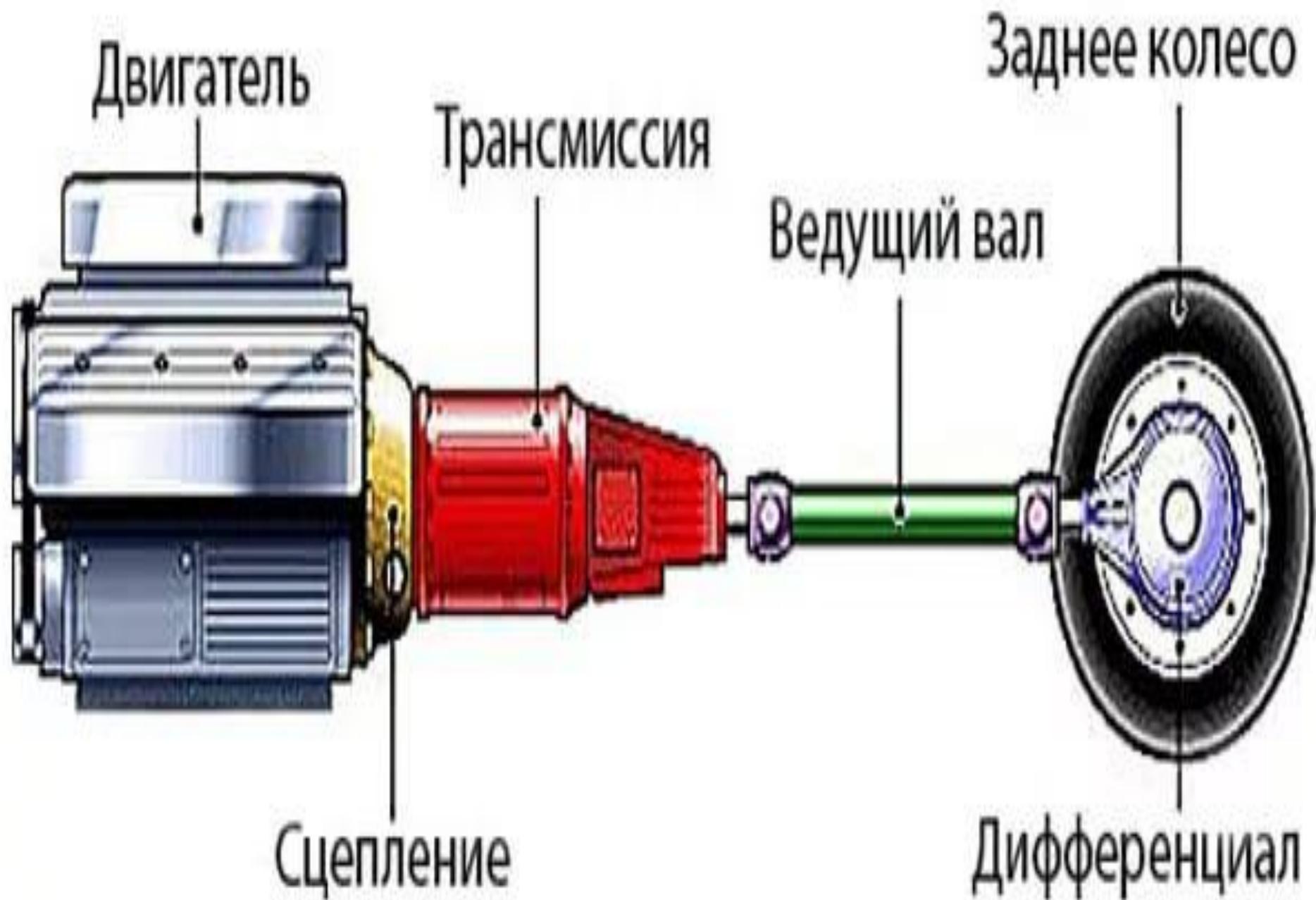


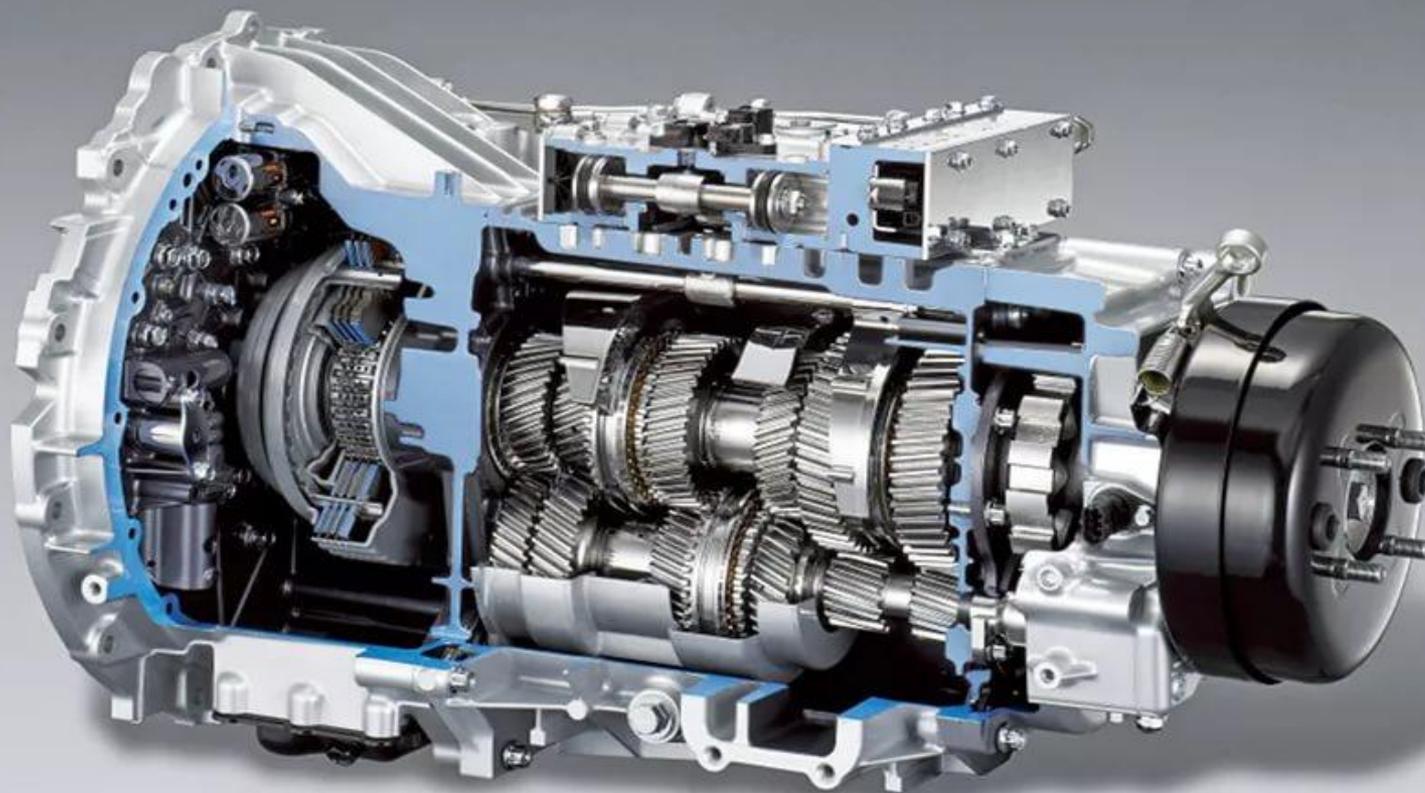
Рис. 30 Схема трансмиссии переднеприводного автомобиля  
I - двигатель; II - сцепление; III - коробка передач; IV - главная передача и дифференциал; V - правый и левый приводные валы с шарнирами равных угловых скоростей; VI - ведущие (передние) колеса

Где устанавливается коробка передач на автомобиле?



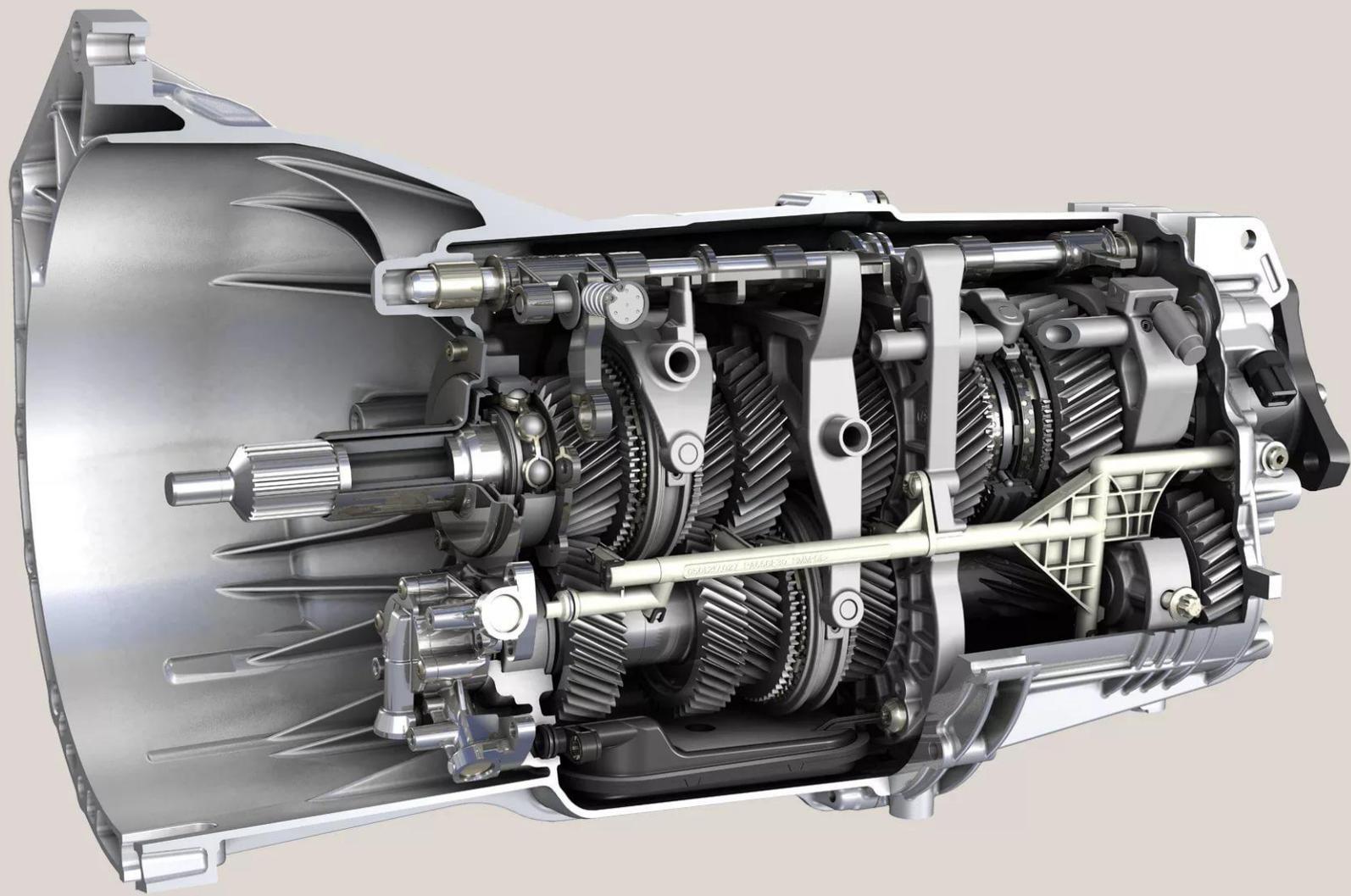


Что называется коробкой передач?



# Коробкой передач называется механизм трансмиссии, изменяющий при движении автомобиля соотношение между угловыми скоростями вращения коленчатого вала двигателя и ведущих колес

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 32 Коробка передач, стр. 415. В.К.ВАХЛЯМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



# Зачем нужна коробка передач автомобиля?



# автомобиля, длительного разъединения двигателя и трансмиссии и получения заднего хода

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 32 Коробка передач, стр. 415. В.К.ВАХЛЯМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО

## BREAKDOWN DUAL CLUTCH TRANSMISSION



Коробка передач служит для изменения по величине и направлению передаваемого крутящего момента, длительного разъединения двигателя и трансмиссии во время стоянки или при движении автомобиля по инерции, а также для движения автомобиля задним ходом

Учебник для студ. учреждений сред. проф. Образования Автомобиля: Устройство автотранспортных средств, Глава 14. Трансмиссия, стр. 291, Пузанков А.Г.



# Зачем нужно менять крутящий момент на колесах автомобиля?



Крутящий момент на ведущих колесах необходимо изменять в соответствии с дорожными условиями для обеспечения оптимальной скорости и проходимости автомобиля, а также для наиболее экономичной работы двигателя

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 32 Коробка передач, стр. 415. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра

техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



# Когда двигатель разъединяют от трансмиссии?



# Двигатель и трансмиссию разъединяют на продолжительное время при работе двигателя на холостом ходу

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 32 Коробка передач, стр. 415. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



Крутящий момент на ведущих колесах и скорость автомобиля изменяют путем увеличения или уменьшения передаточного числа коробки передач, представляющего собой отношение угловой скорости вращения ведущего вала к угловой скорости вращения ведомого вала

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 32 Коробка передач, стр. 415. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО

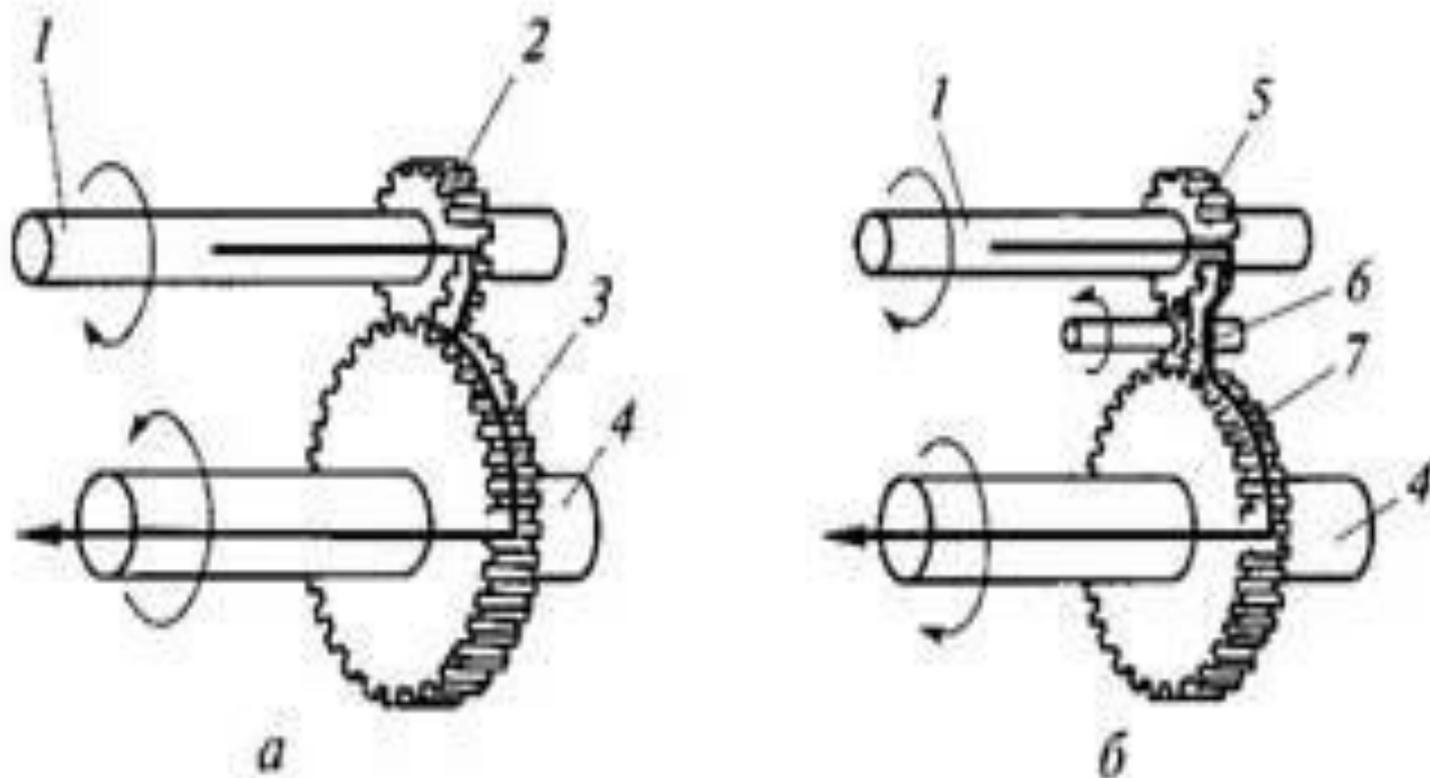


Рис. 3.5. Схема работы двухвальной коробки передач:

*a* — движение вперед; *б* — движение задним ходом; 1 — первичный вал; 2, 3, 5, 6, 7 — шестерни; 4 — вторичный вал

# В зависимости от типа и назначения автомобилей (а так же условий эксплуатации) на них применяются различные типы коробок передач

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 32 Коробка передач, стр. 415. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



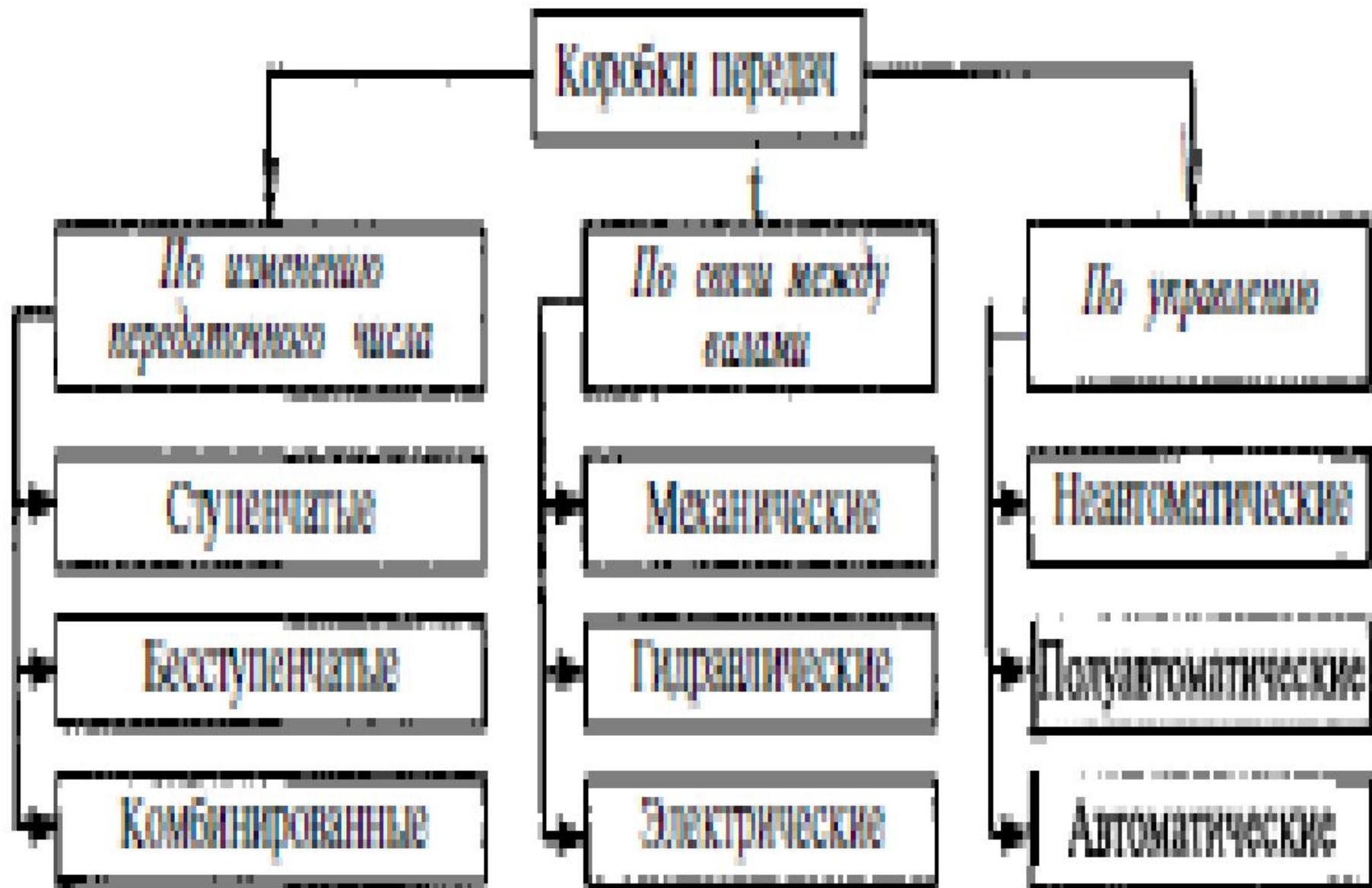
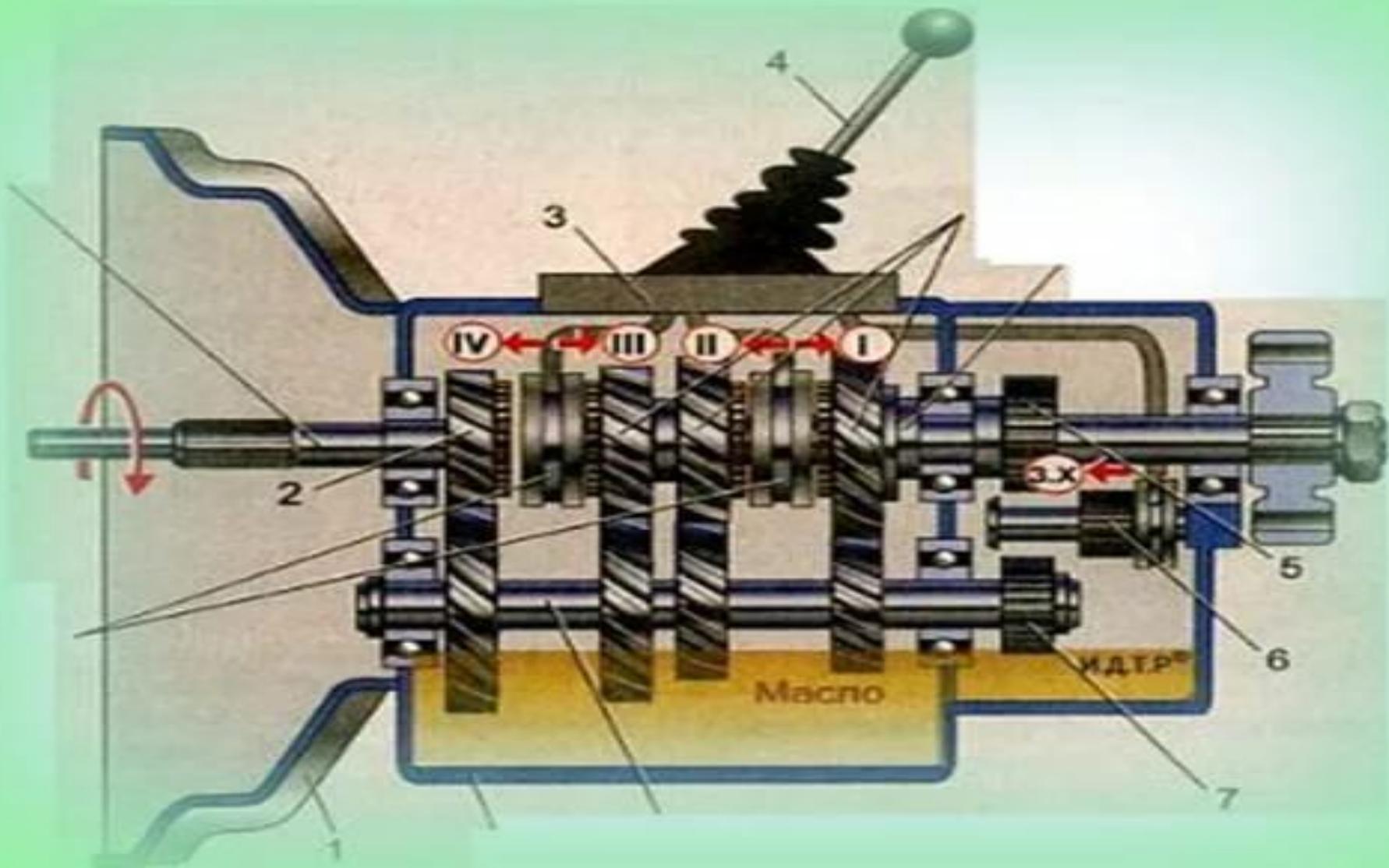


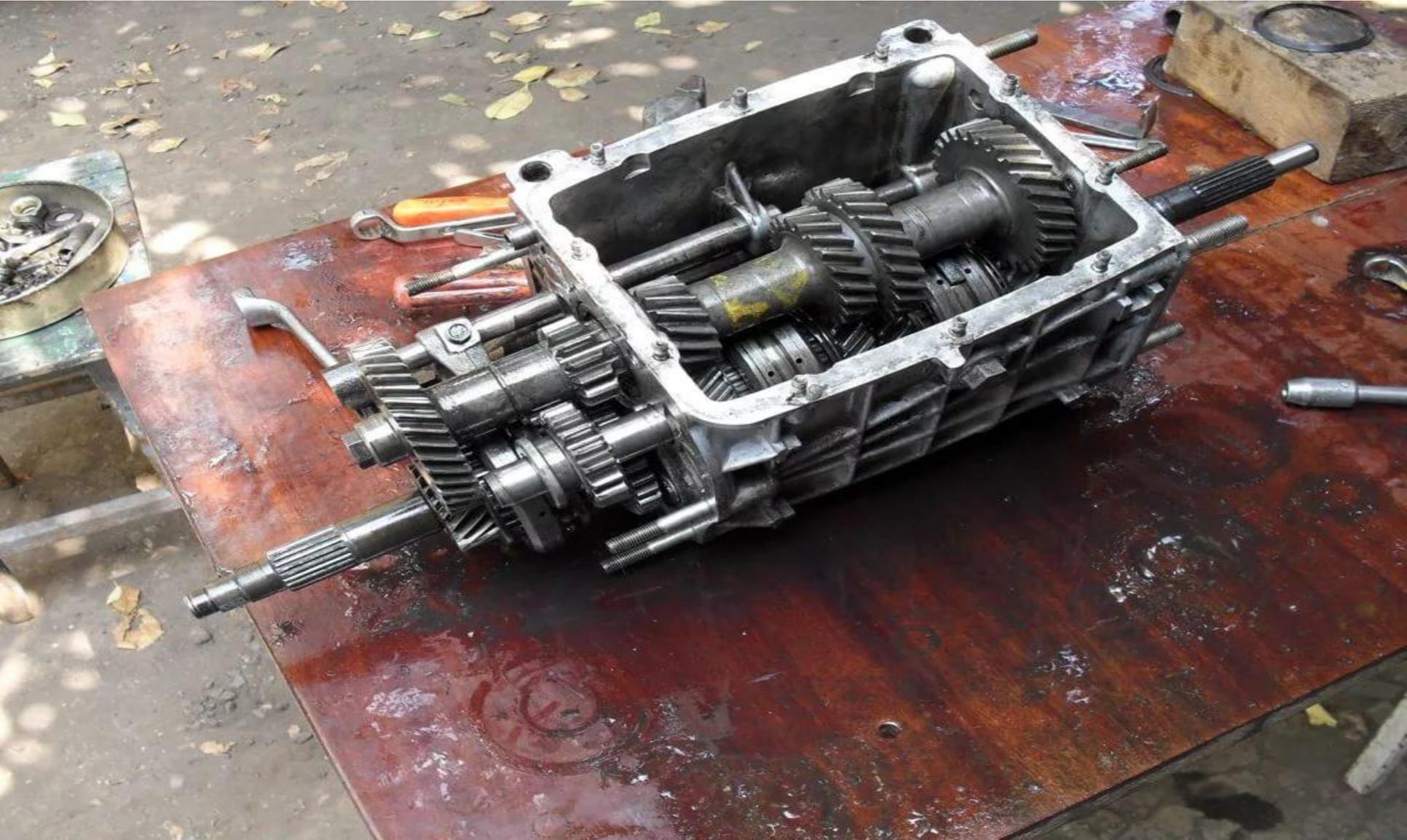
Рис. 32.1. Типы коробок передач

Какие коробки передач называются ступенчатые?



# Ступенчатый карданный механизм передаточного числа (шестеренный) механизм, в котором изменение передаточного числа происходит ступенчато

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 32 Коробка передач, стр. 416. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



На большинстве современных автомобилей устанавливают главным образом ступенчатые, т.е. механические, коробки передач, представляющие собой .....

Учебник для студ. учреждений сред. проф. Образования Автомобили: Устройство автотранспортных средств, Глава 14. Трансмиссия, стр. 291, Пузанков А.Г.



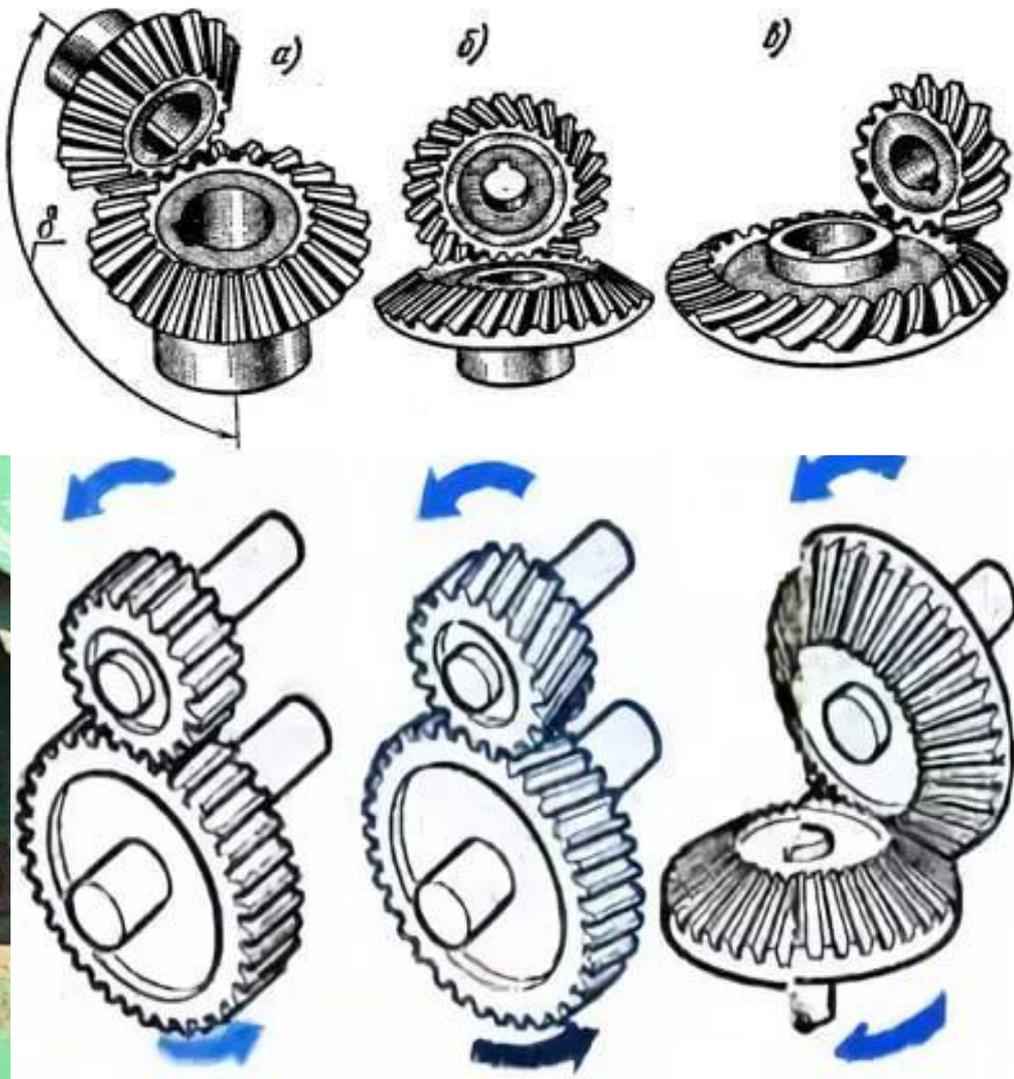
.....представляющие собой зубчатый редуктор, в котором зубчатые колеса могут соединяться в различных сочетаниях, образуя ряд передач с разными передаточными числами

Учебник для студ. учреждений сред. проф. Образования Автомобиля: Устройство автотранспортных средств, Глава 14. Трансмиссия, стр. 292, Пузанков А.Г.



# Два сопряженных зубчатых колеса передачи составляют зубчатую пару

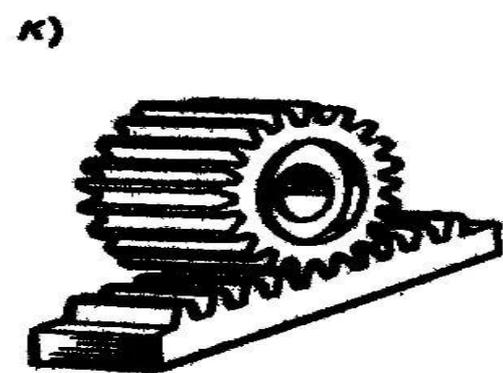
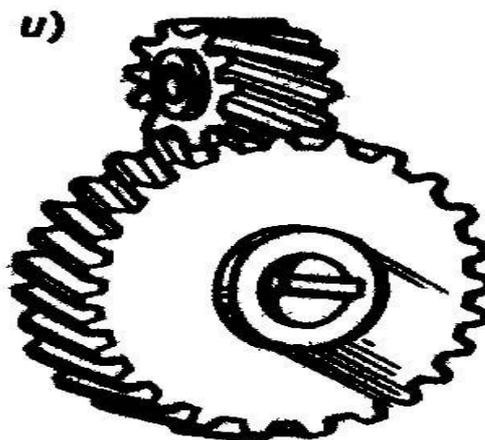
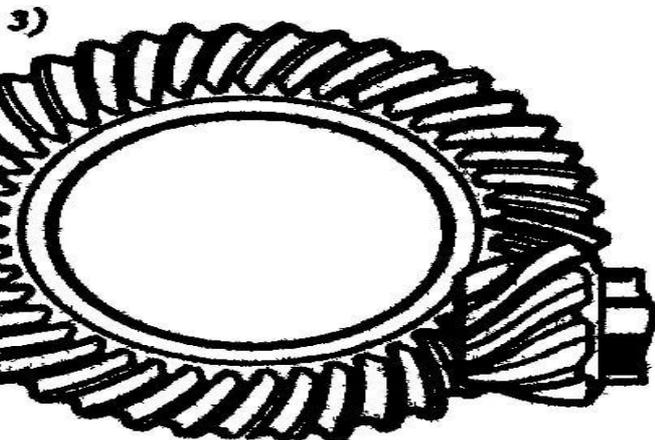
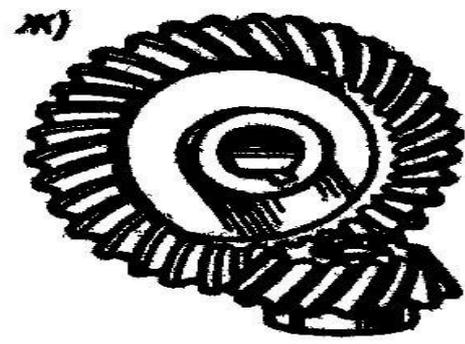
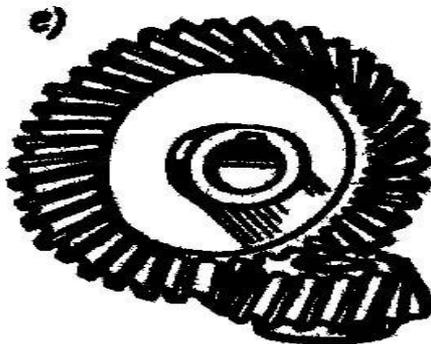
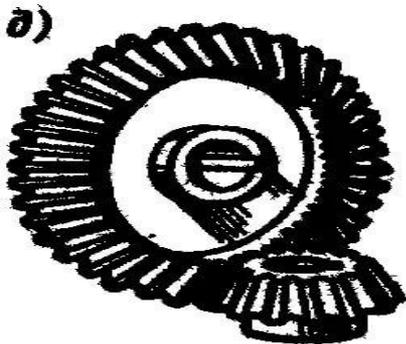
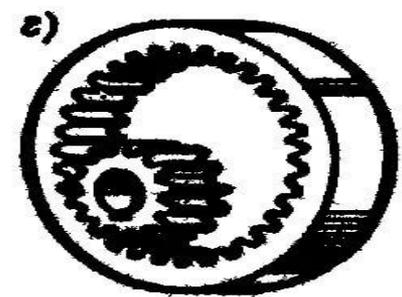
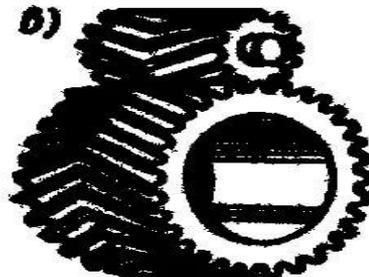
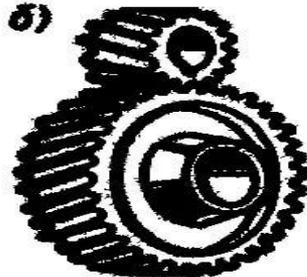
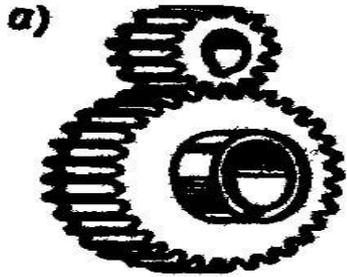
Учебник для студ. учреждений сред. проф. Образования Автомобиля: Устройство автотранспортных средств, Глава 14. Трансмиссия, стр. 292, Пузанков А.Г.



Меньшее из пары зубчатых колес называется *шестерней*, большее — *колесом*.

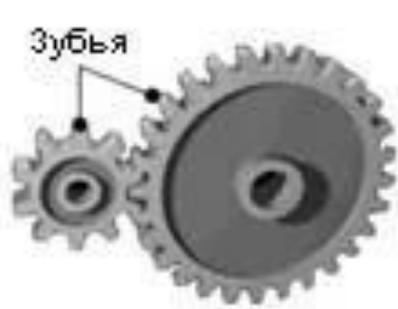
Термин «зубчатое колесо» («зубчатые колеса») является общим

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобиля: Устройство автотранспортных средств, Глава 14. Трансмиссия, стр. 292, Пузанков А.Г.

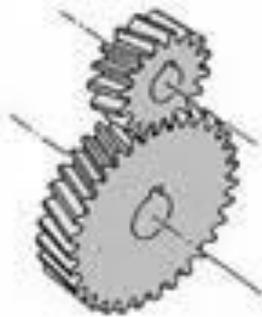


*Передаточным числом зубчатой передачи* называется отношение числа зубьев колеса к числу зубьев шестерни или обратное отношение их частот вращения

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобили: Устройство автотранспортных средств, Глава 14. Трансмиссия, стр. 292, Пузанков А.Г



Прямозубая цилиндрическая передача



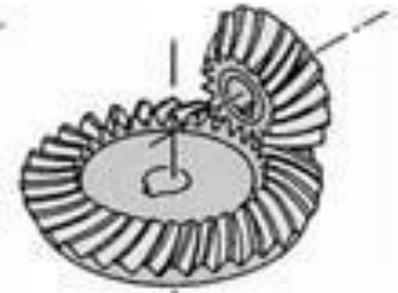
Косозубая цилиндрическая передача



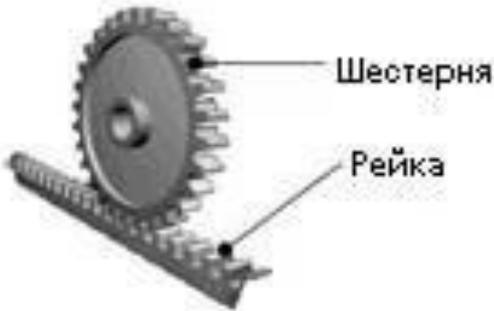
Передача шестернями со специальными зубьями



Прямозубая коническая передача



Спиральнозубая коническая передача



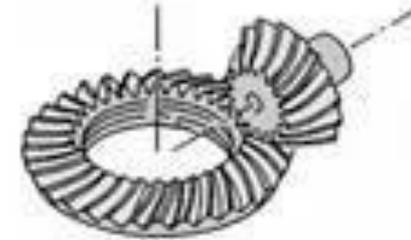
Передача шестерня-рейка



Червячная передача



Прямозубая цилиндрическая передача с внутренним зацеплением



Гипоидная передача

Если в передаче участвует несколько пар зубчатых колес, то общее передаточное число равно произведению передаточных чисел этих пар



# THE END



# Автомобильные механические коробки передач изготавливаются в основном по двух- или трехвальной схеме с параллельным расположением валов

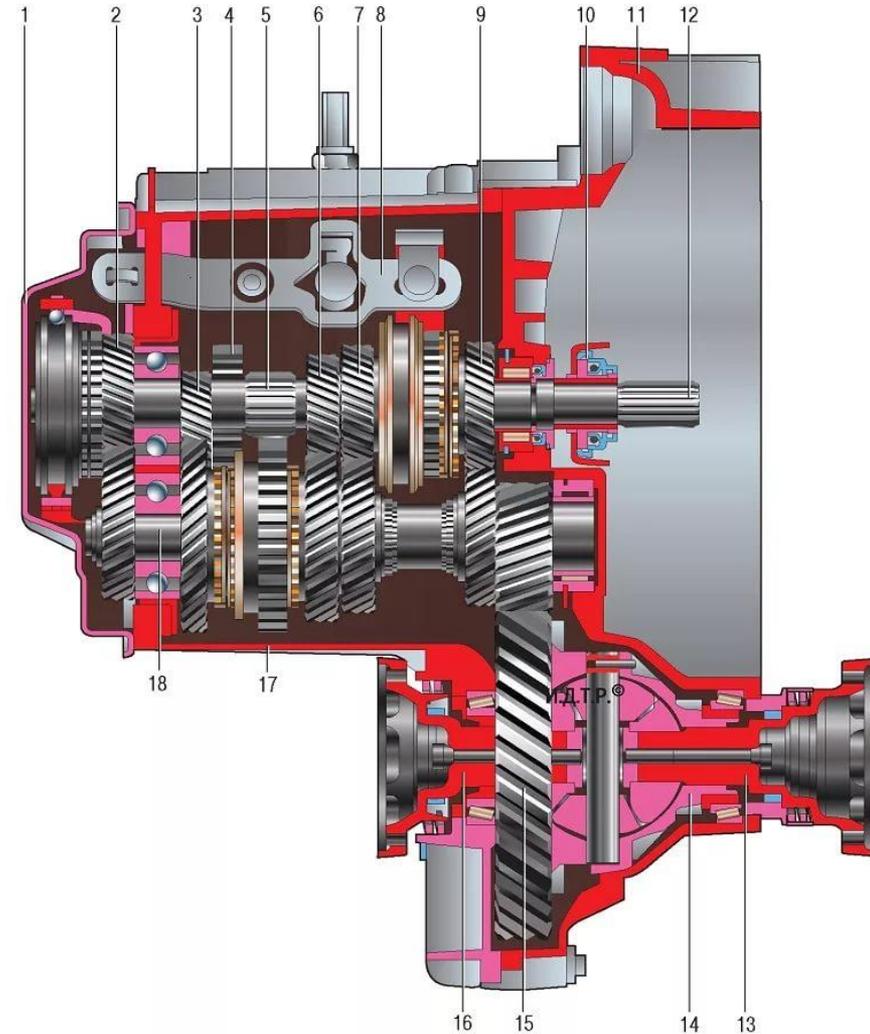
Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобиля: Устройство автотранспортных средств, Глава 14. Трансмиссия, стр. 292, Пузанков А.Г

## Детям про автомобили



# Автомобильные механические коробки передач изготавливаются в основном по двух- или трехвальной схеме с параллельным расположением валов

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобиля: Устройство автотранспортных средств, Глава 14. Трансмиссия, стр. 292, Пузанков А.Г



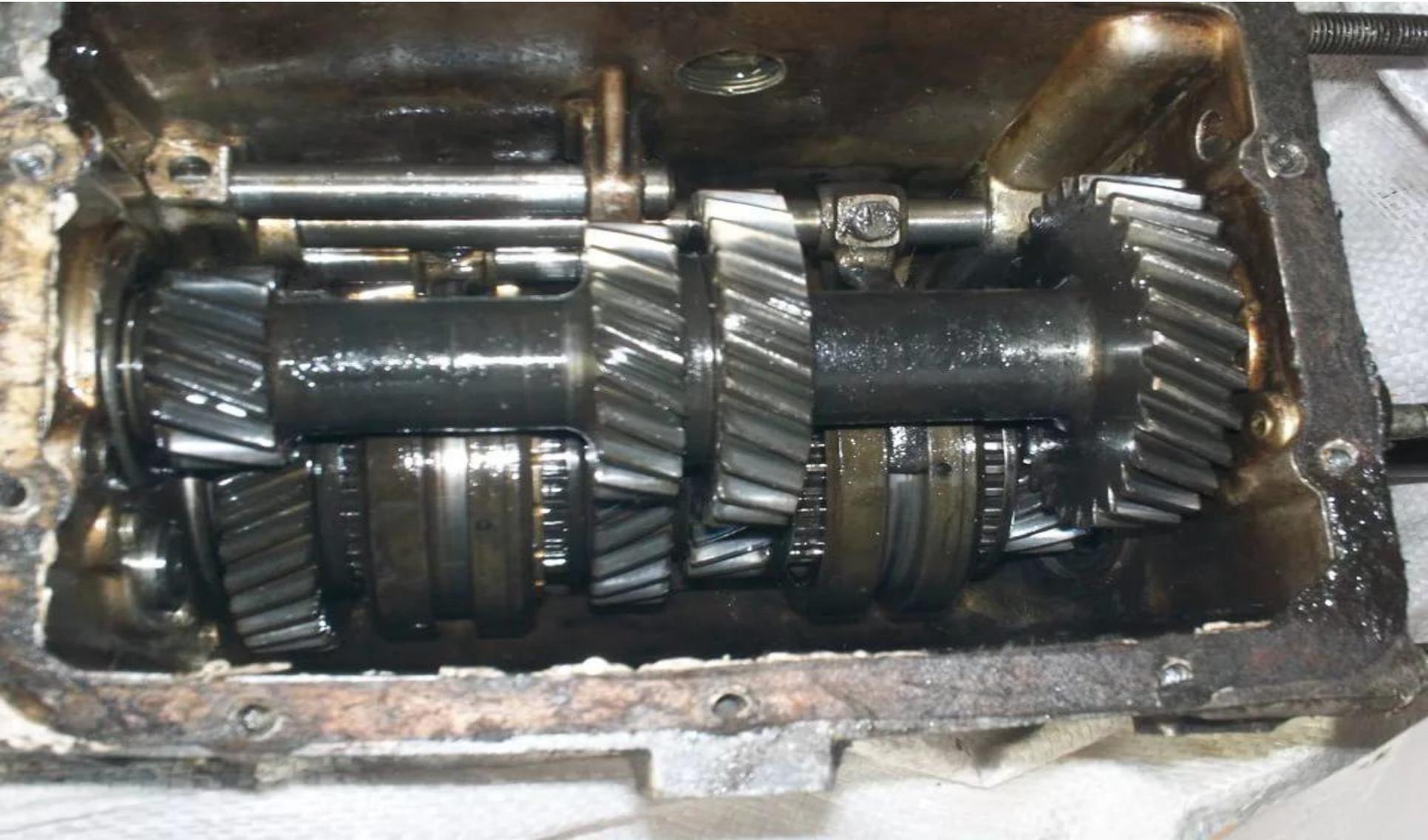
# Они имеют набор передач из косозубых и прямозубых колес

Учебник для студ. учреждений сред. проф. Образования Автомобиля: Устройство автотранспортных средств, Глава 14. Трансмиссия, стр. 292, Пузанков А.Г



передачи снабжаются синхронизаторами. т.е. механизмами, не допускающими зацепления зубчатых колес включаемой передачи до тех пор, пока они не будут вращаться с одинаковой частотой

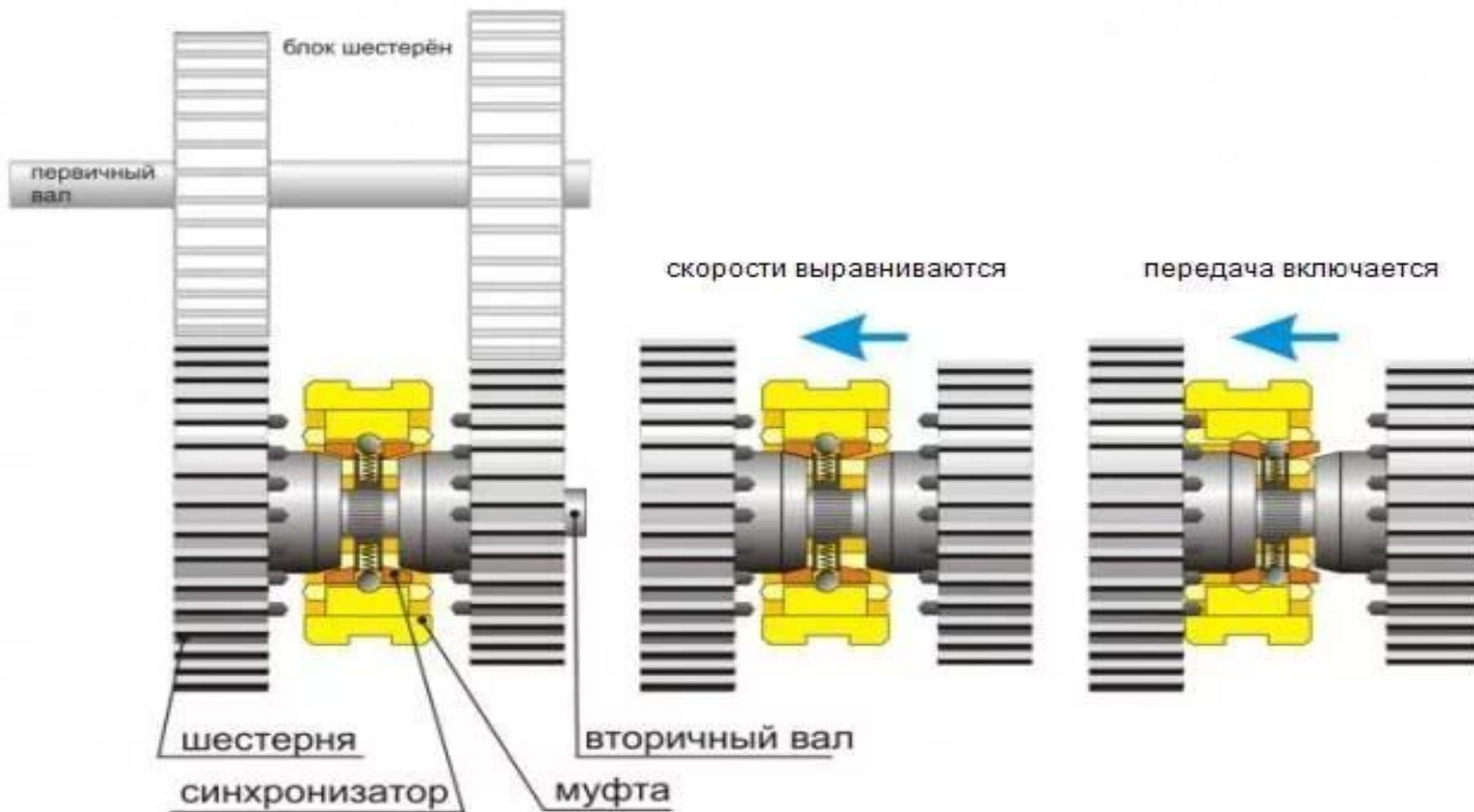
Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобили: Устройство автотранспортных средств, Глава 14. Трансмиссия, стр. 292, Пузанков А.Г





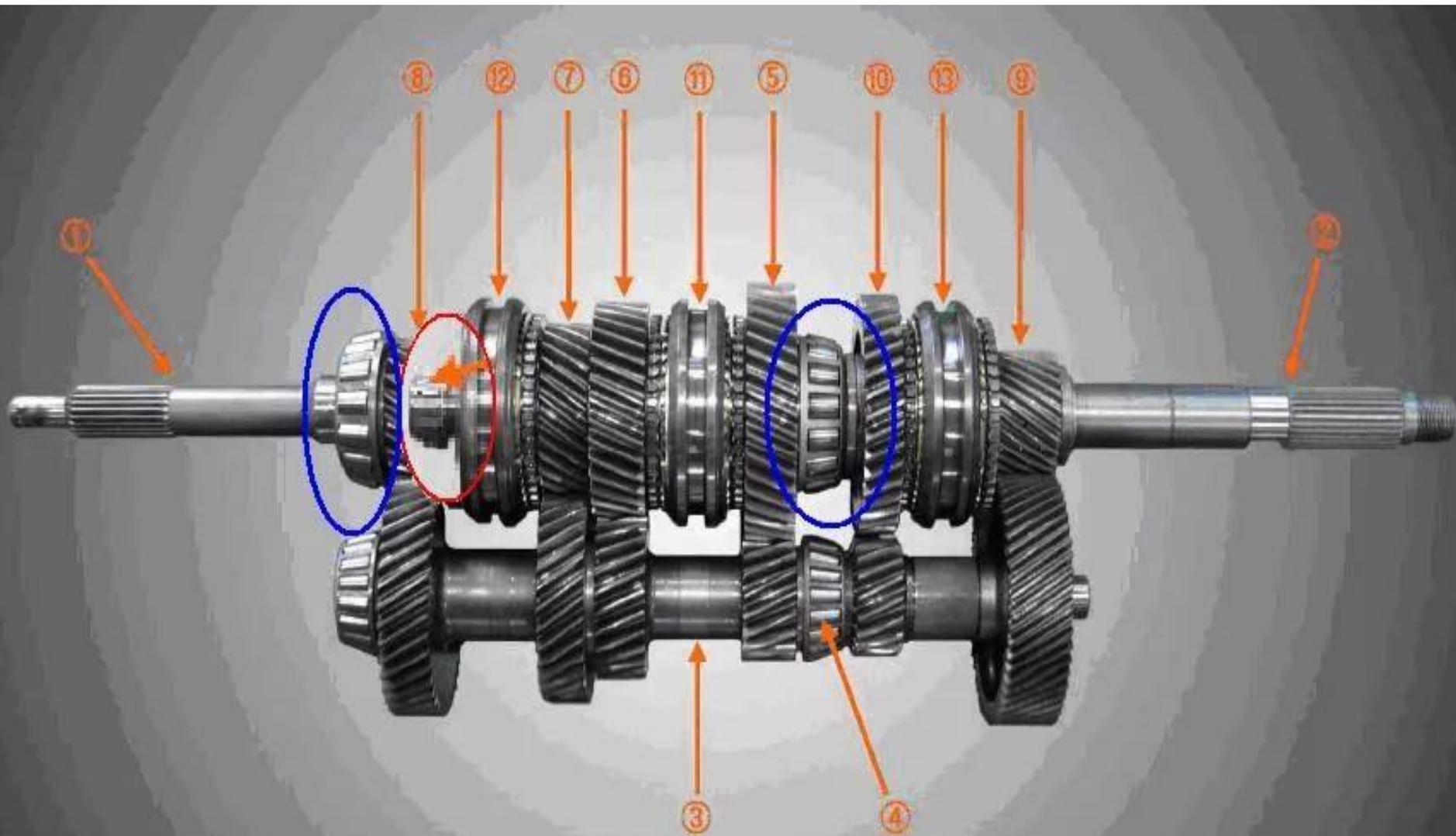
*Синхронизаторы* служат для облегчения переключения передач. Синхронизатор инерционного типа уравнивает частоты вращения включаемых зубчатых колес, обеспечивая тем самым их меньшее изнашивание, а также безударное и бесшумное переключение

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобиля: Устройство автотранспортных средств, Глава 14. Трансмиссия, стр. 292, Пузанков А.Г



# Синхронизаторы устанавливают на тех передачах, которыми наиболее часто пользуются при эксплуатации автомобилей

Учебник для студ. учреждений сред. проф. Образования Автомобиля: Устройство автотранспортных средств, Глава 14. Трансмиссия,  
стр. 292, Пузанков А.Г



# Устройство и принцип работы синхронизатора

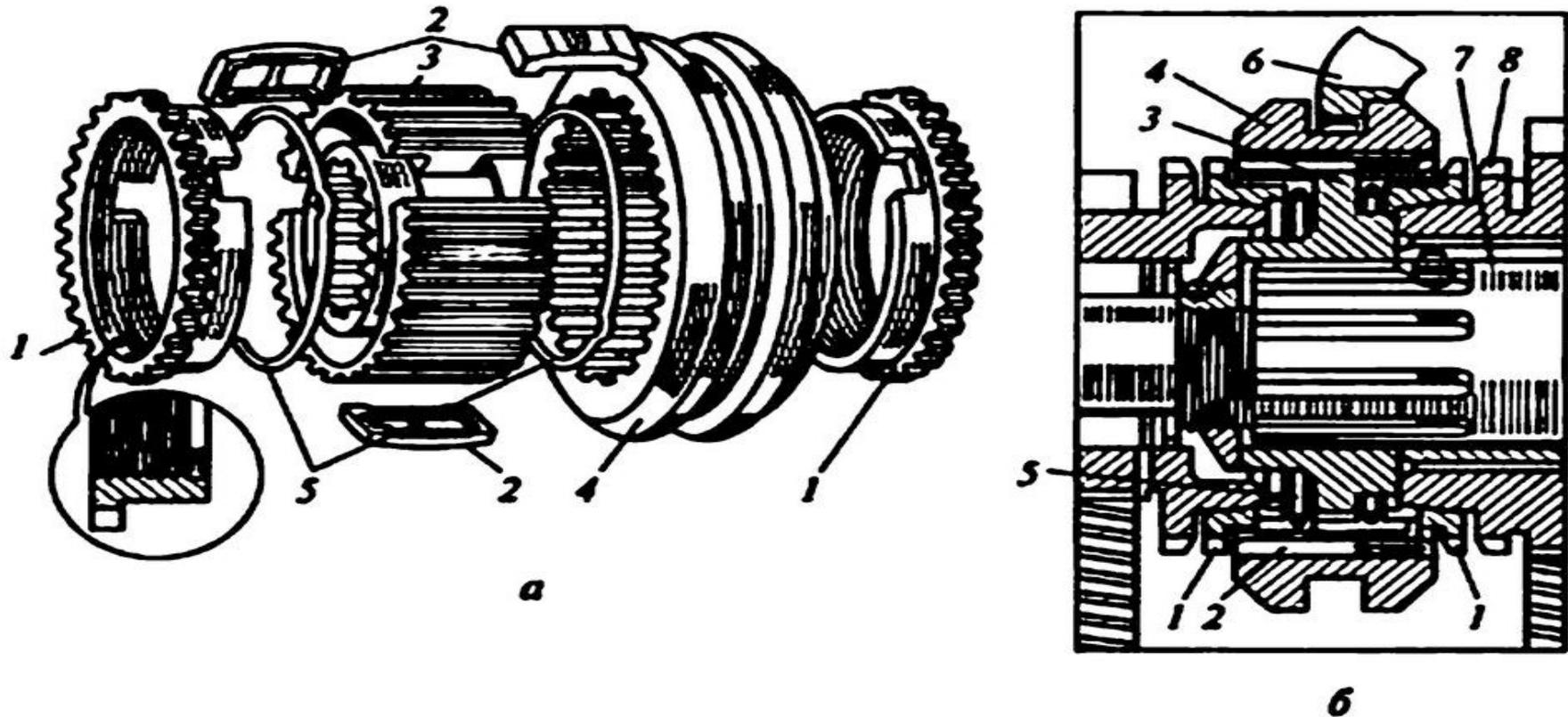
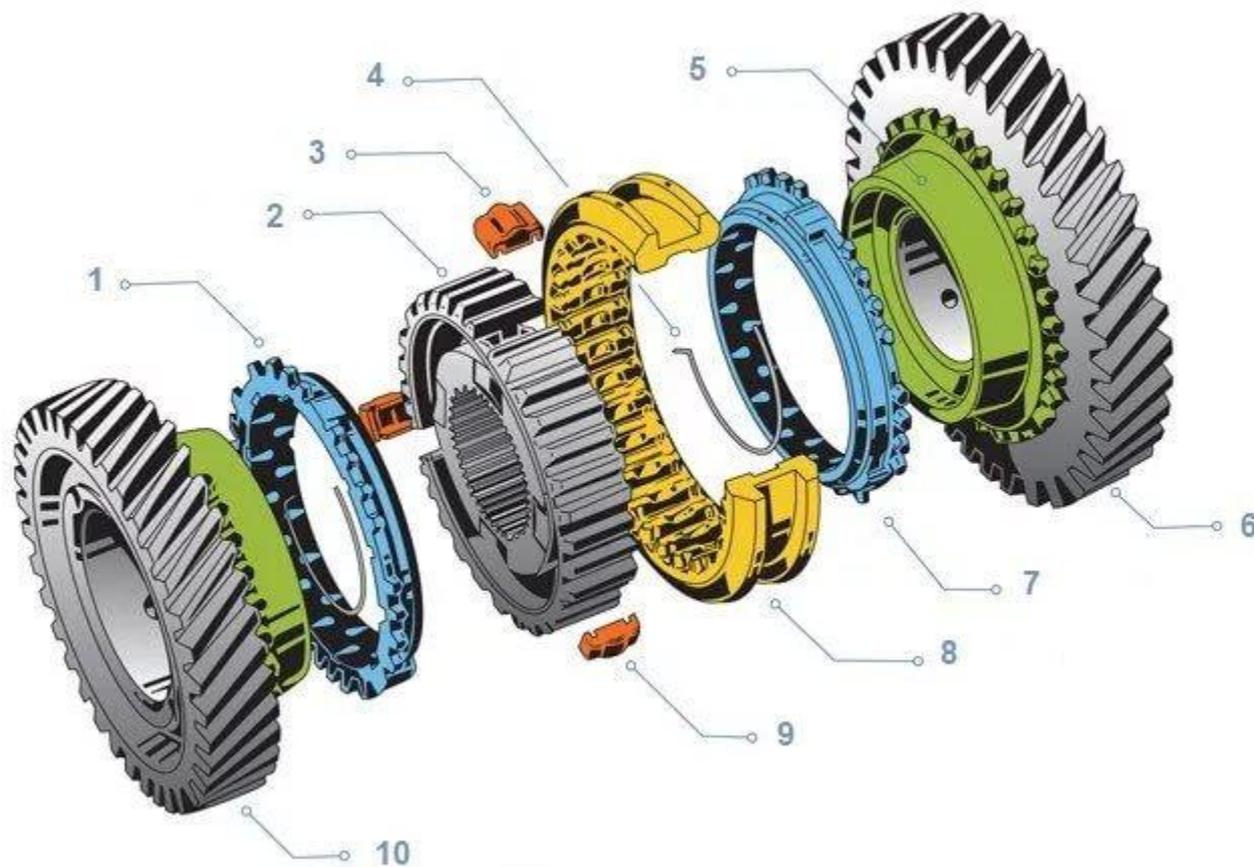


Рис. 14.12. Синхронизатор коробки передач автомобилей ГАЗ-3307, -3308  
«Садко»:

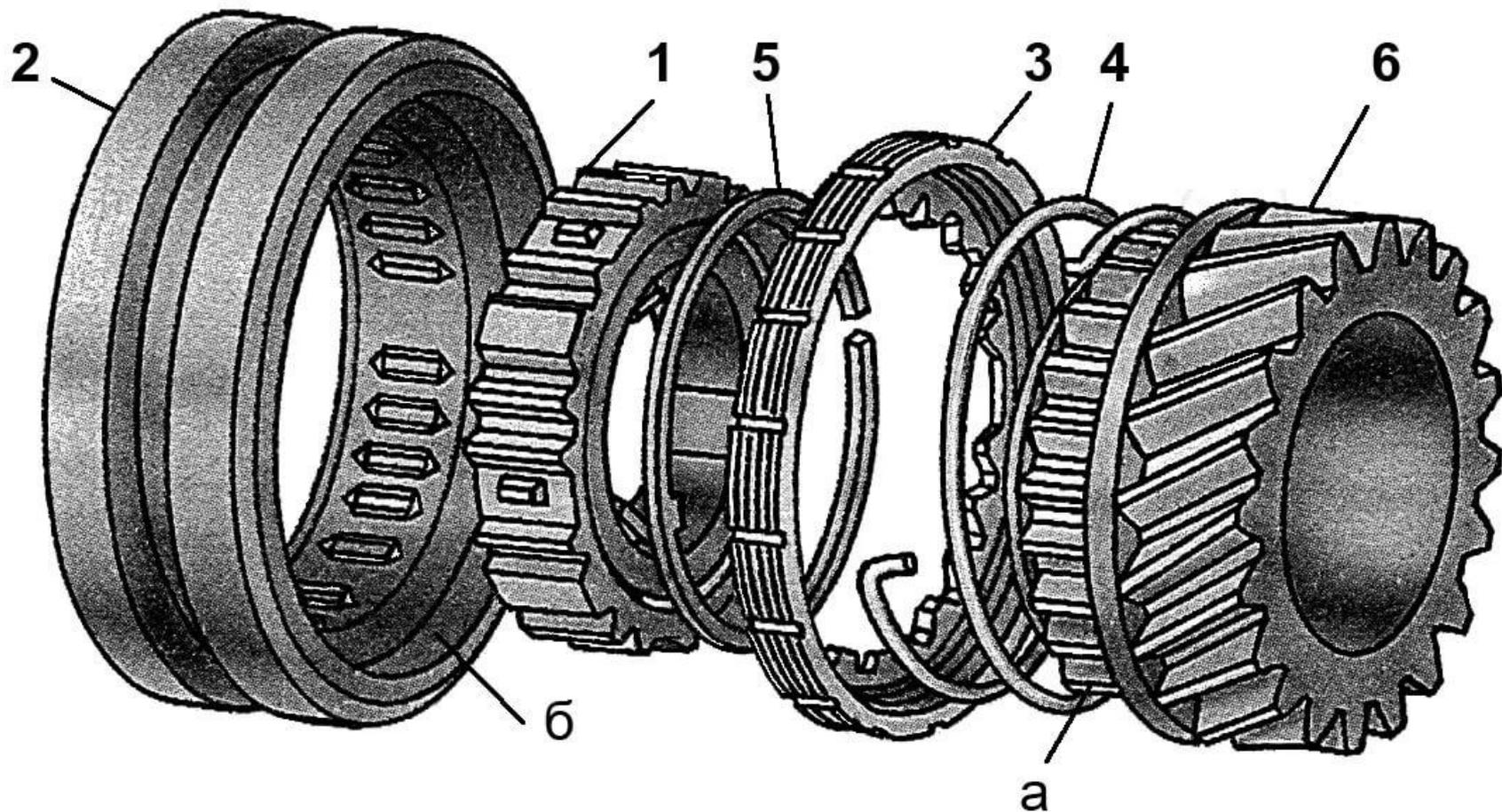
*a* — детали; *б* — продольный разрез по муфте; 1 — блокирующие кольца; 2 — сухари; 3 — ступица; 4 — муфта; 5 — проволочные кольца; 6 — вилка переключения передач; 7 — ведомый вал; 8 — включаемая шестерня

# Опишите устройство и принцип работы синхронизатора



# Опишите устройство и принцип работы синхронизатора

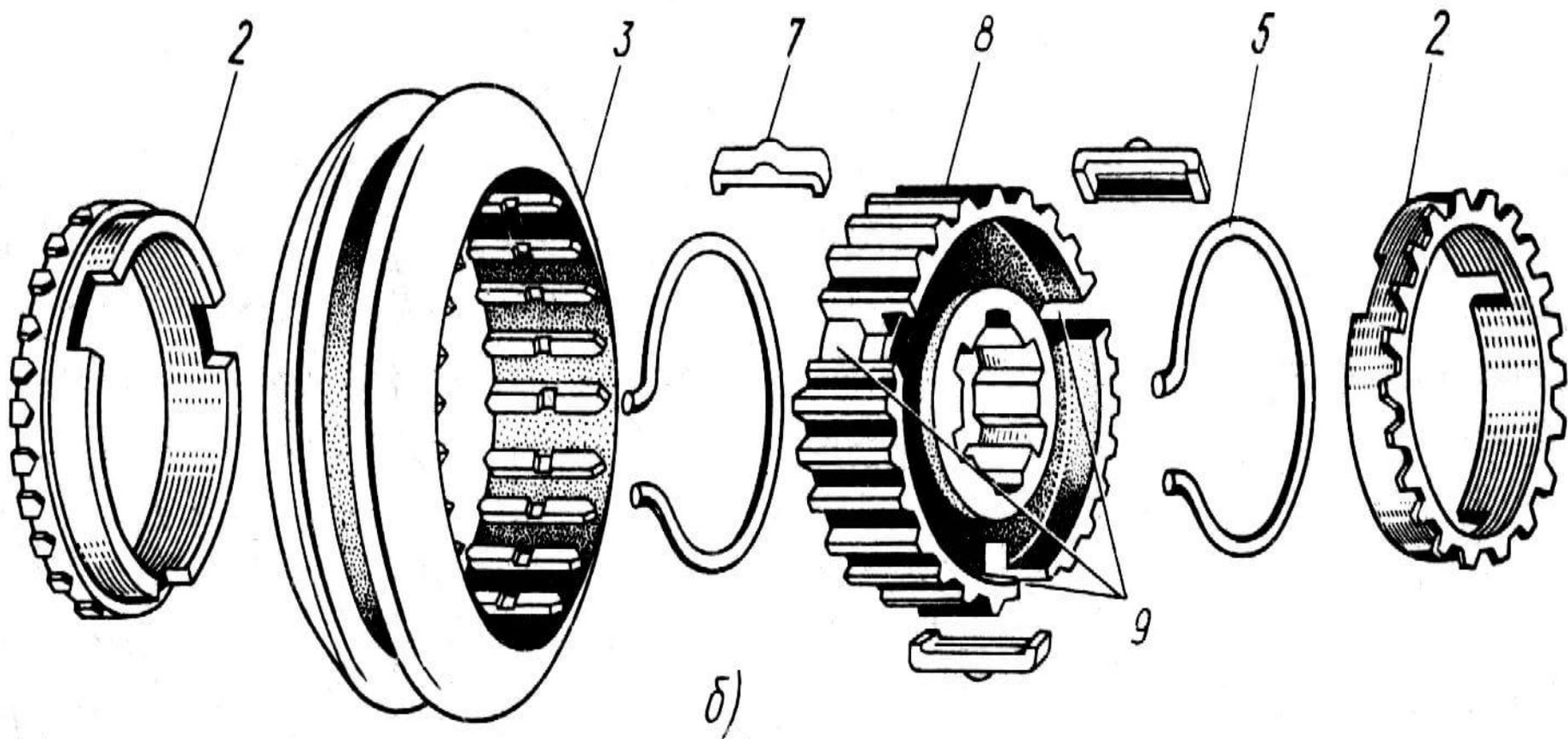




**Рис. Устройство синхронизатора**

1 - ступица; 2 - скользящая муфта; 3 - блокировочное кольцо; 4 - пружина; 5 - стопорное кольцо; 6 - косозубая шестерня передачи; а - прямозубый дополнительный венец шестерни; б - внутренняя рабочая поверхность скользящей муфты

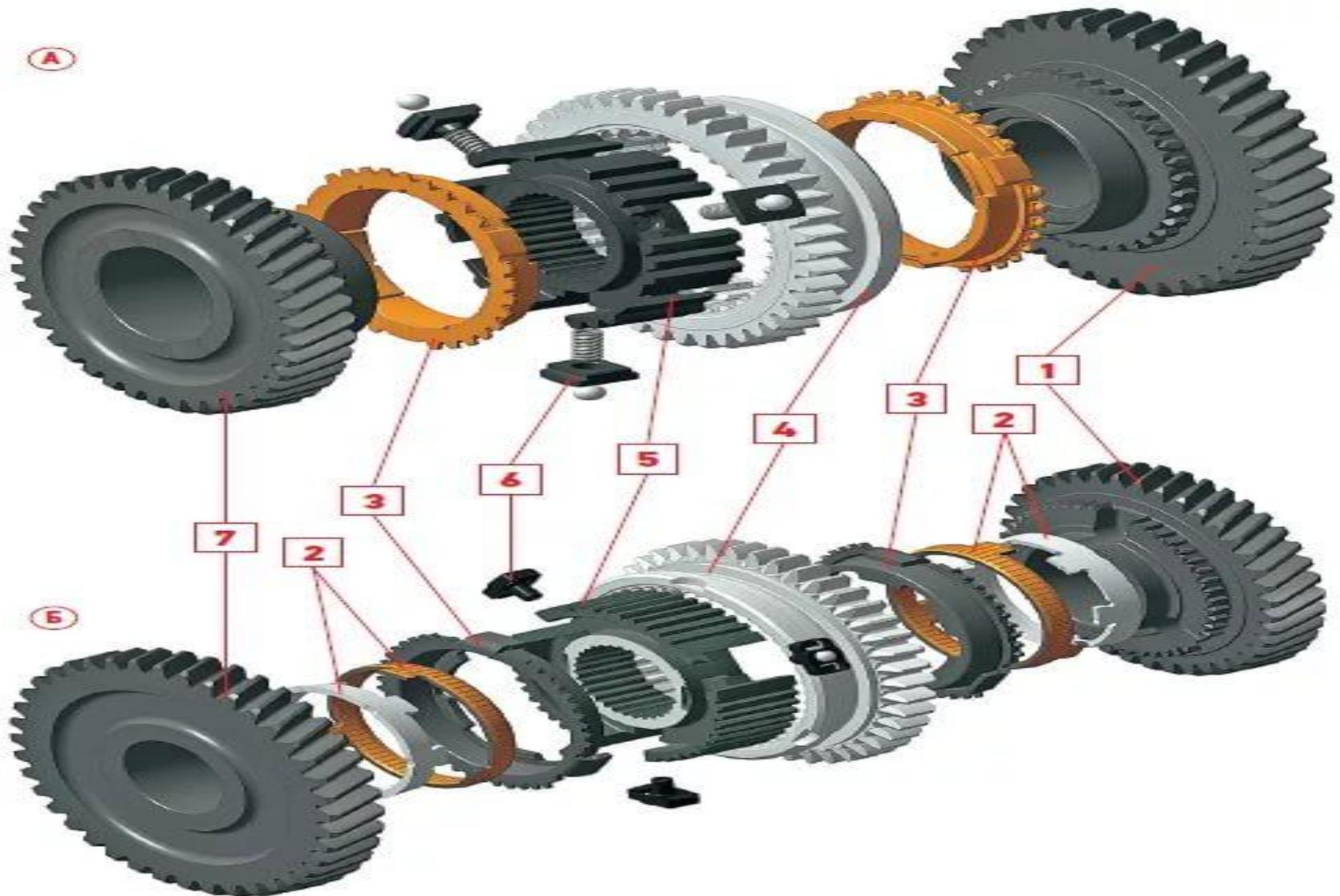
# Опишите устройство и принцип работы синхронизатора



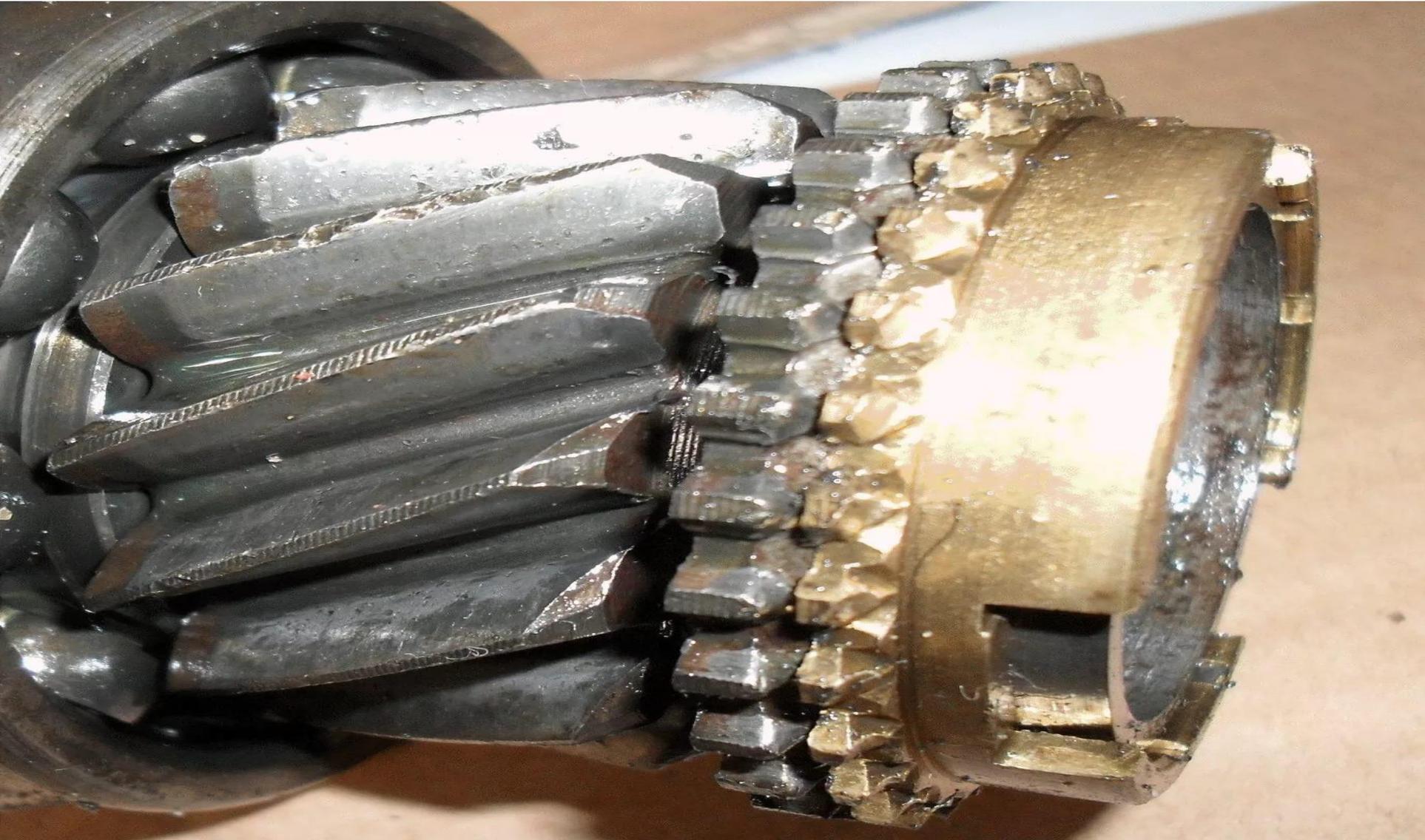
# Опишите устройство и принцип работы синхронизатора



# Опишите устройство и принцип работы синхронизатора



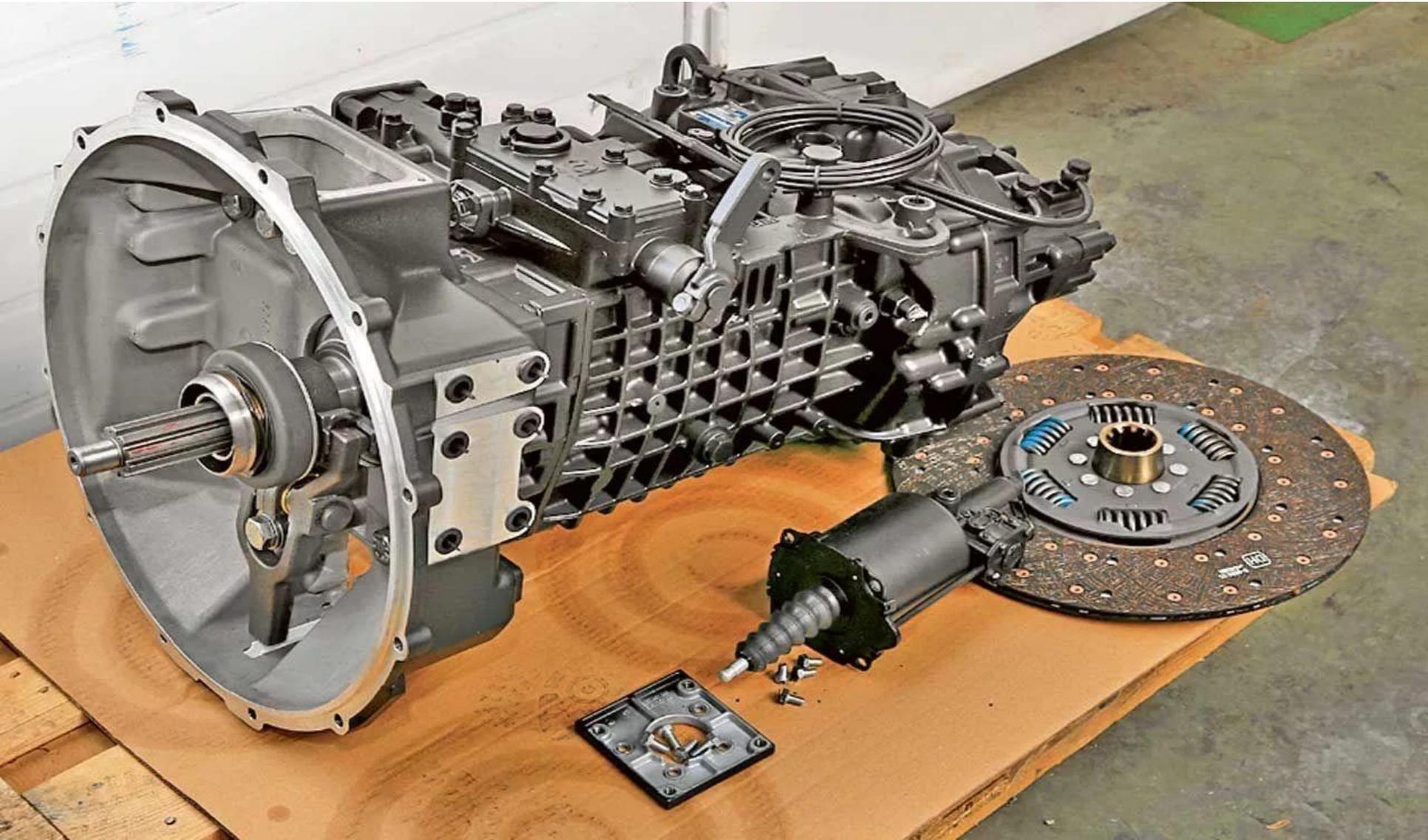
# Опишите устройство и принцип работы синхронизатора



# THE END



# Как классифицируют ступенчатые коробки передач?



ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



Рис. 32.2. Типы ступенчатых коробок передач

На каких автомобилях устанавливают трех, четырех, пяти, многоступенчатые коробки передач?



На каких автомобилях устанавливают двух, трех, и многовальные коробки передач?

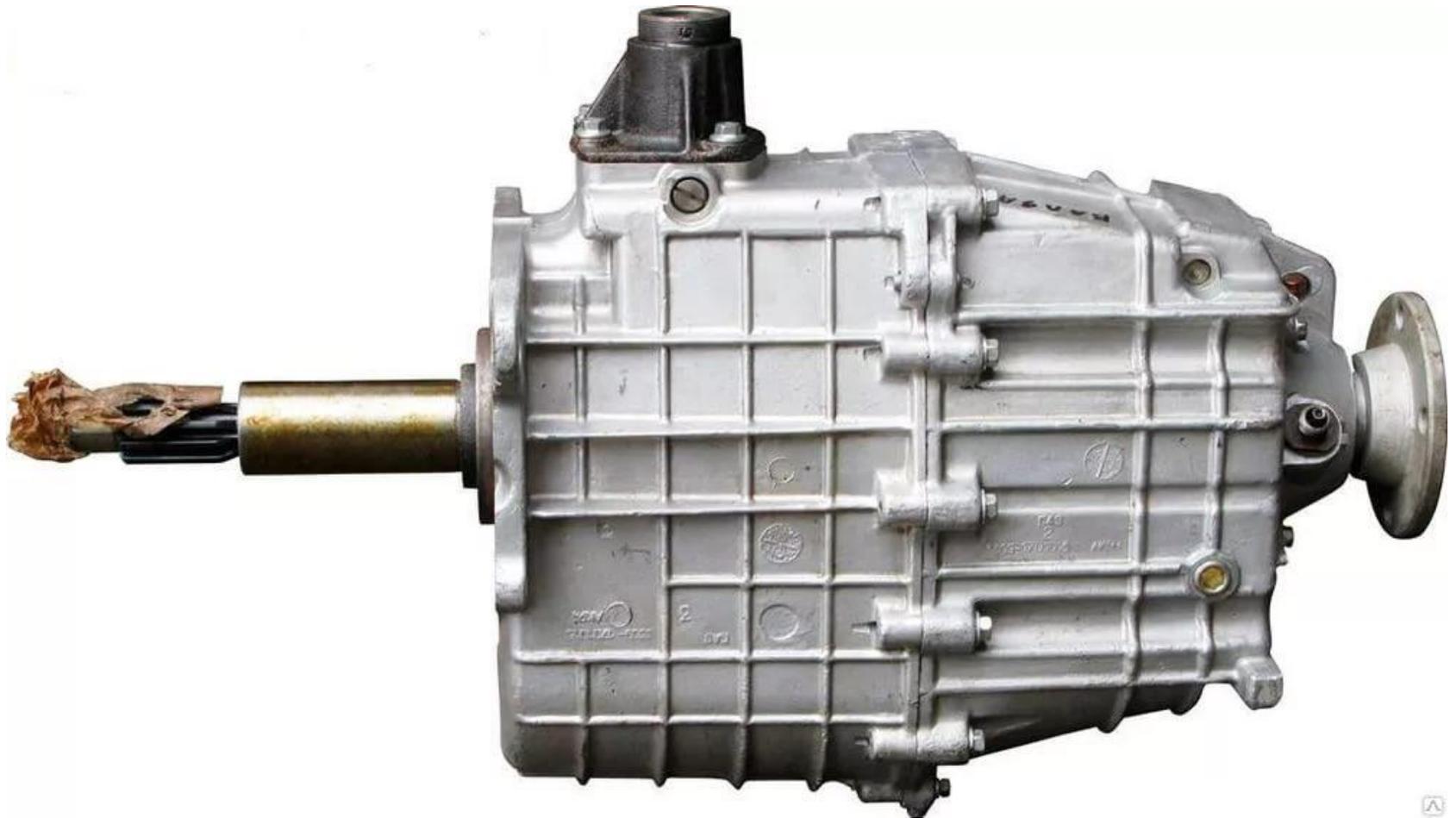


# THE END



21/05/2010

Опишите устройство и принцип работы  
трехвальной коробки передач?





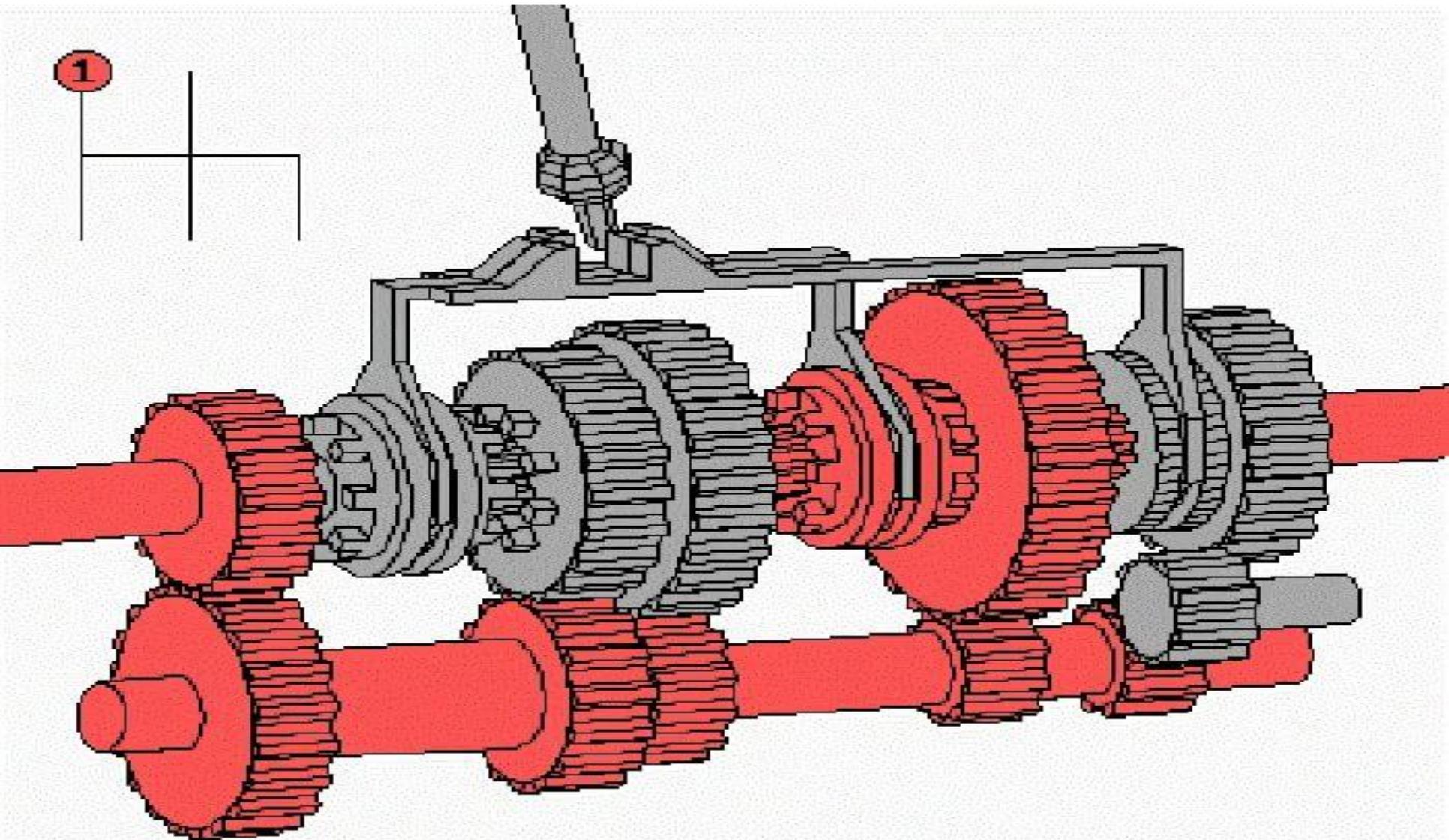
# Опишите устройство и принцип работы трехвальной коробки передач?



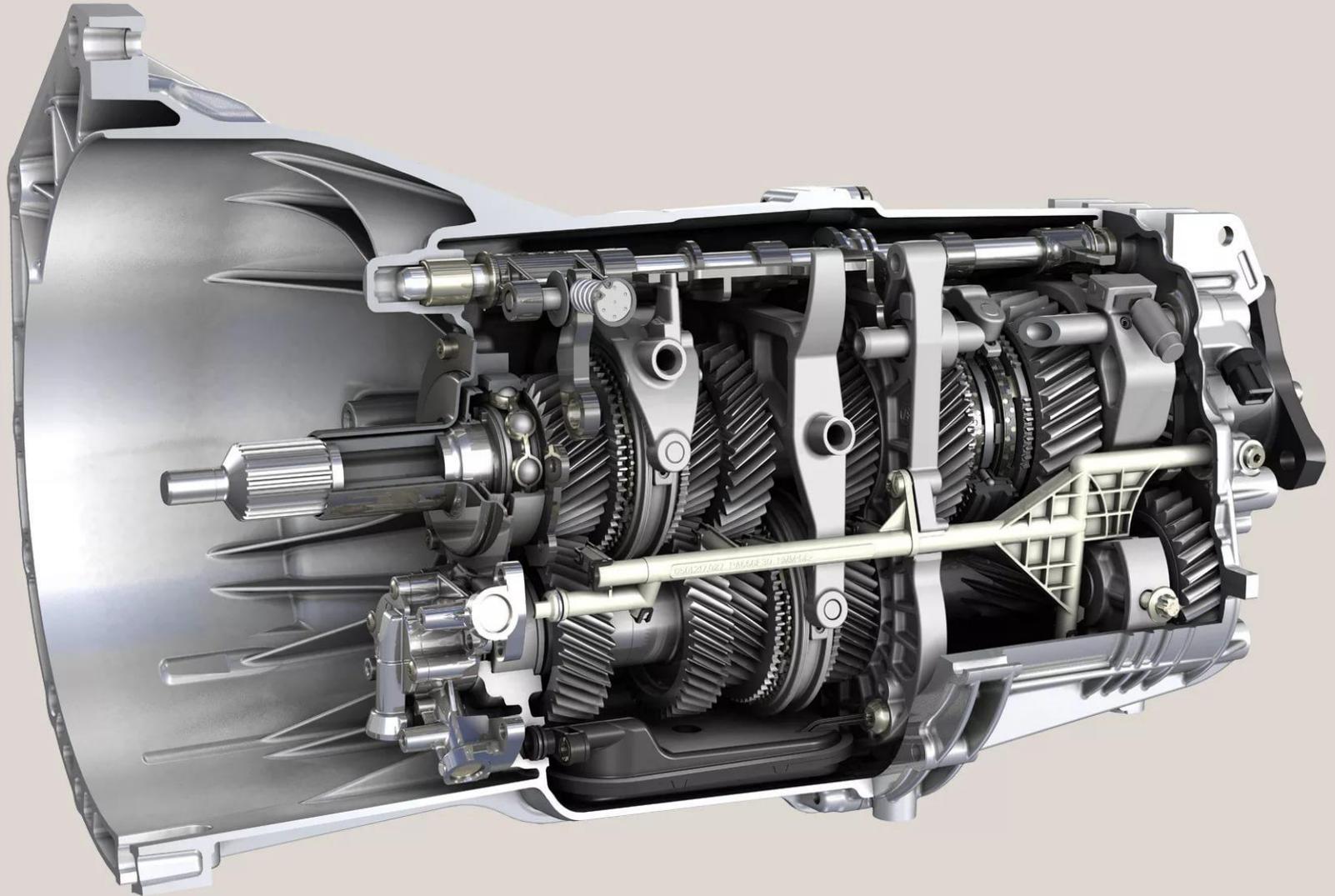
Опишите устройство и принцип работы  
трехвальной коробки передач?



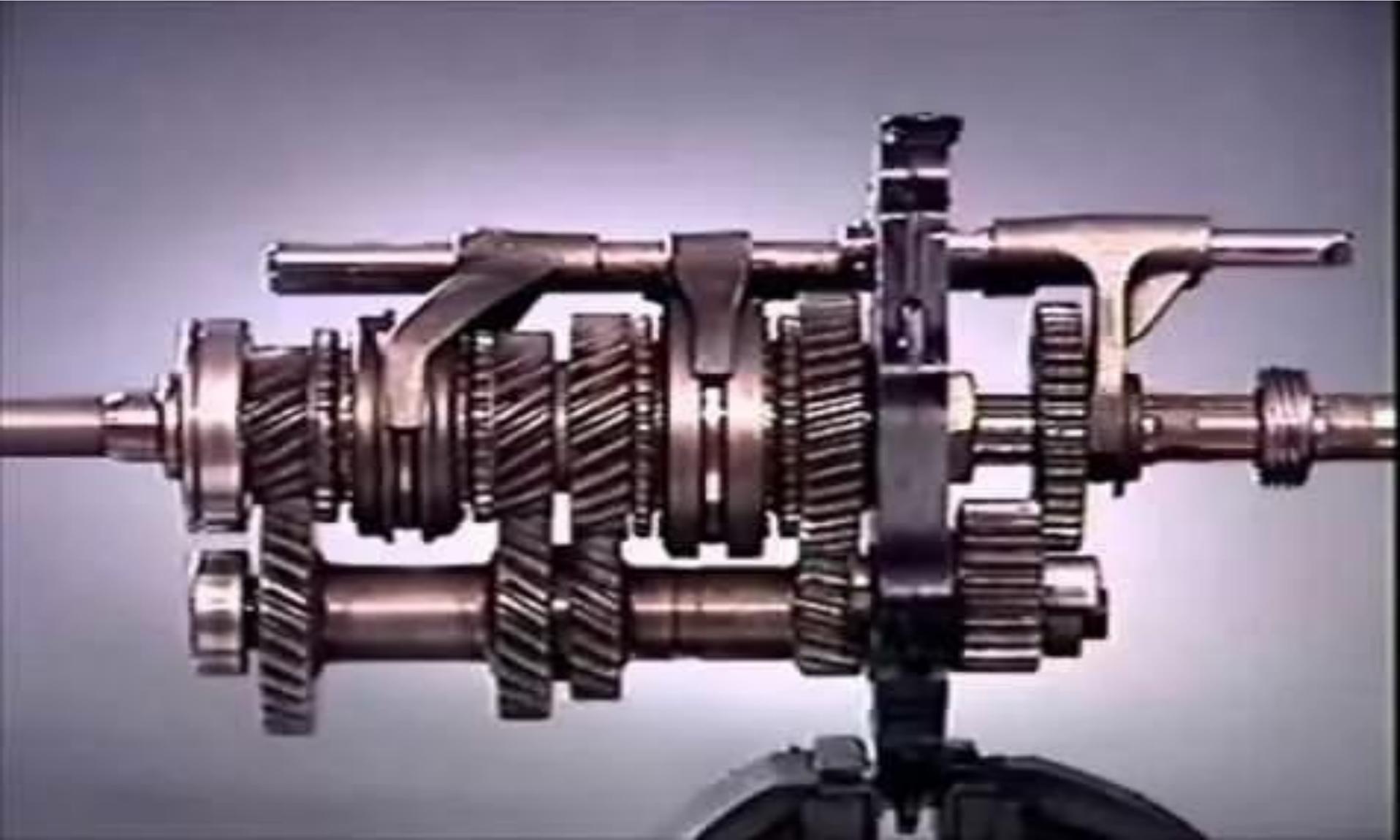
Опишите устройство и принцип работы  
трехвальной коробки передач?



Опишите устройство и принцип работы  
трехвальной коробки передач?



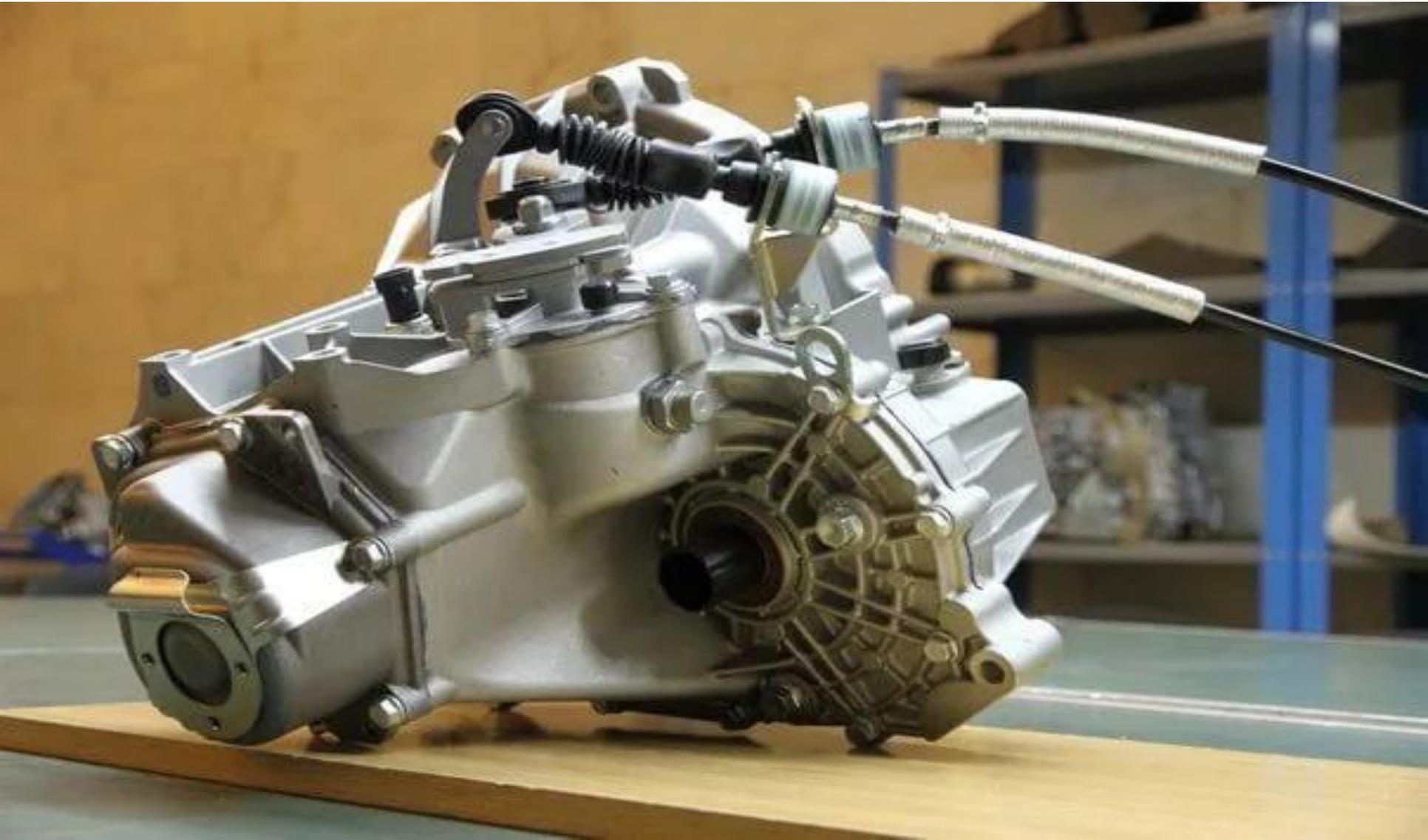
Опишите устройство и принцип работы трехвальной коробки передач?



# THE END

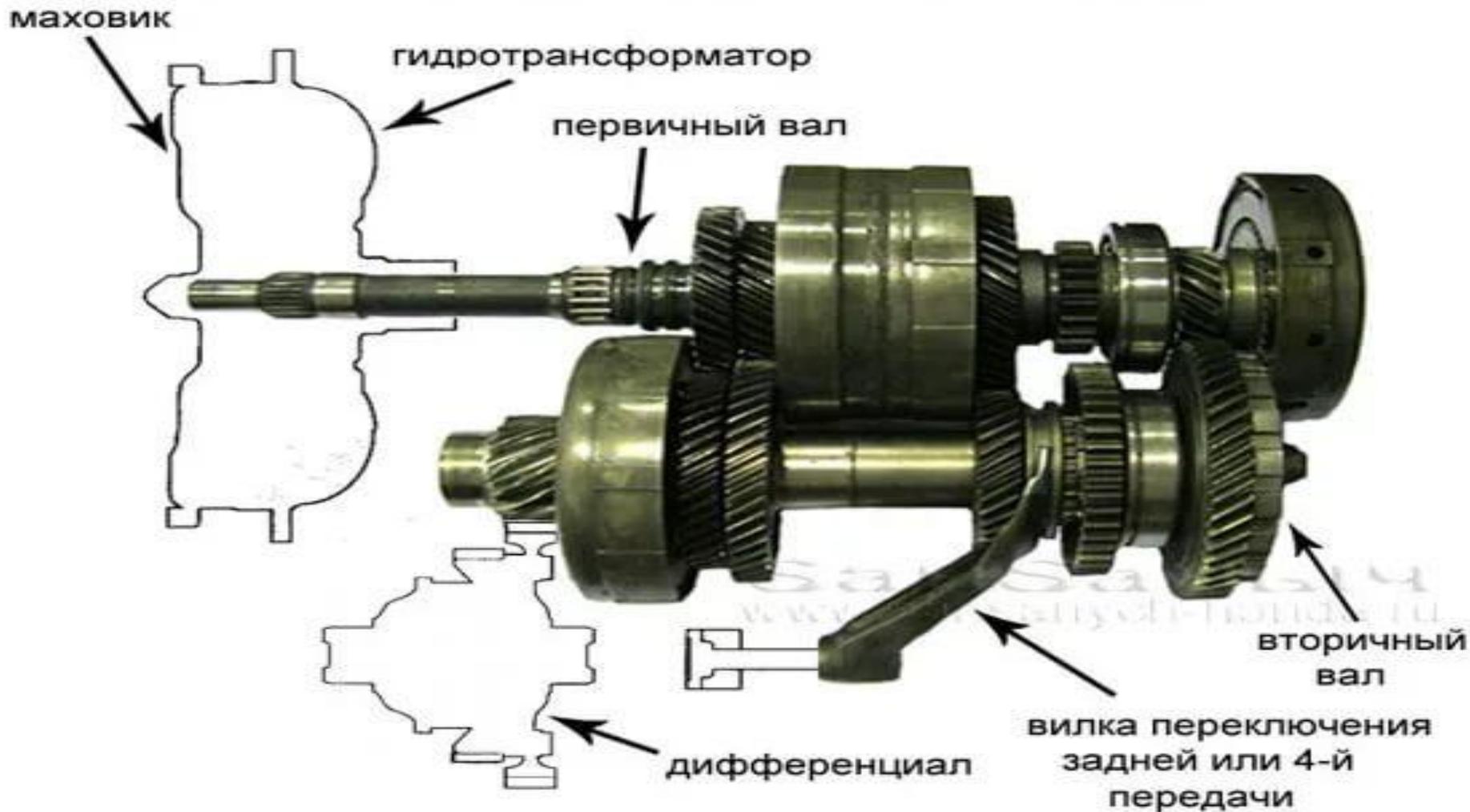


Опишите устройство и принцип работы двухвальной коробки передач?



# Опишите устройство и принцип работы двухвальной коробки передач?

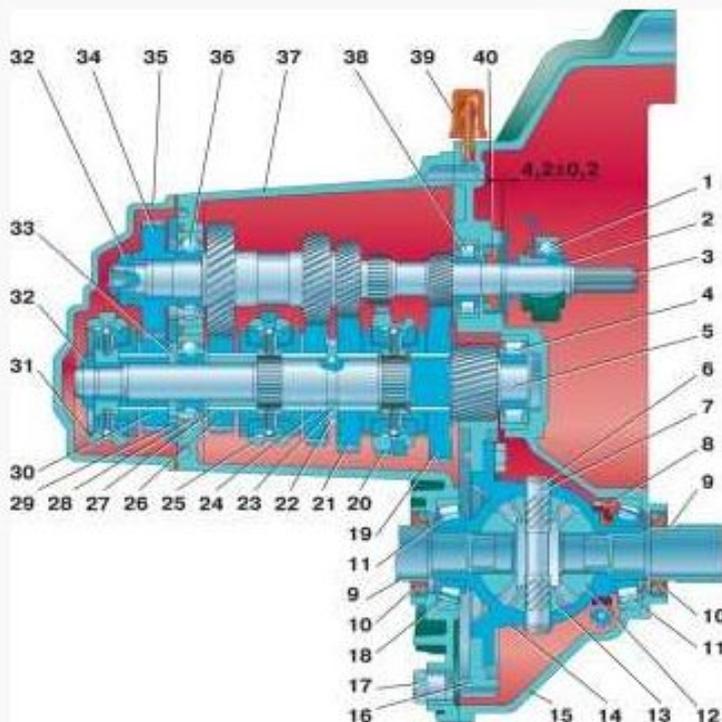
УСТРОЙСТВО МЕХАНИЧЕСКОЙ ЧАСТИ АКПП HONDA типов M4TA, S4TA, SDMA, MDMA, MDLA и их аналогов



Опишите устройство и принцип работы двухвальной коробки передач?

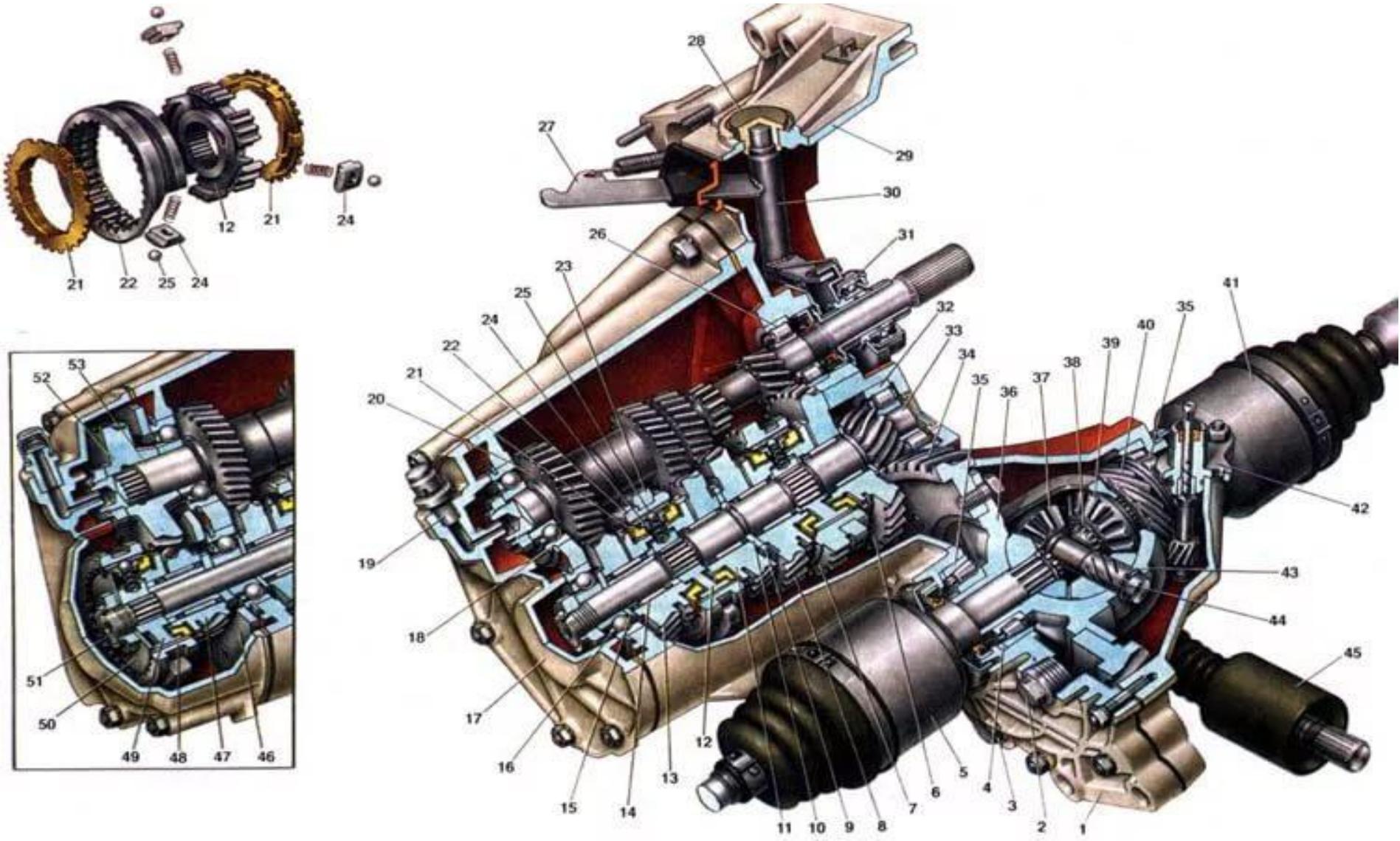


# Опишите устройство и принцип работы двухвальной коробки передач?

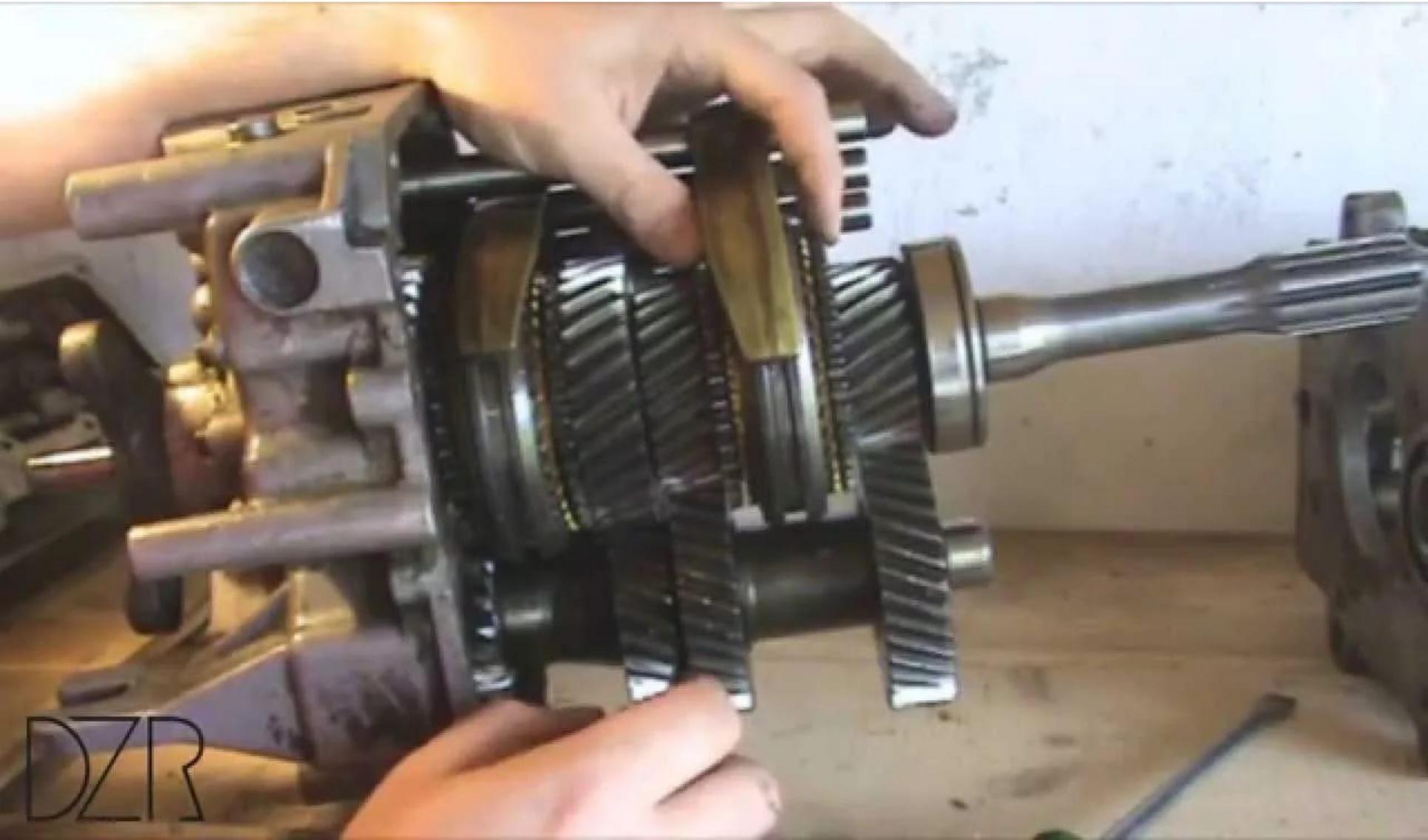


Коробка передач: 1 – подшипник выключения сцепления; 2 – направляющая втулка; 3 – первичный вал; 4 – роликовый подшипник вторичного вала; 5 – вторичный вал; 6 – стопорное кольцо; 7 – ось сателлитов; 8 – ведущая шестерня привода спидометра; 9 – заглушка транспортная; 10 – сальник привода колеса; 11 – роликовый конический подшипник дифференциала; 12 – шестерня полуоси; 13 – сателлит; 14 – коробка дифференциала; 15 – картер сцепления; 16 – ведомая шестерня главной передачи; 17 – пробка сливного отверстия; 18 – регулировочное кольцо; 19 – ведомая шестерня I передачи вторичного вала; 20 – синхронизатор I и II передачи в сборе; 21 – ведомая шестерня II передачи вторичного вала; 22 – стопорное кольцо; 23 – упорное полукольцо; 24 – ведомая шестерня III передачи вторичного вала; 25 – синхронизатор III и IV передачи в сборе; 26 – ведомая шестерня IV передачи вторичного вала; 27 – игольчатый подшипник шестерен вторичного вала; 28 – шариковый подшипник вторичного вала; 29 – упорная пластина; 30 – ведомая шестерня V передачи вторичного вала; 31 – синхронизатор V передачи в сборе; 32 – гайка; 33 – упорная шайба; 34 – ведущая шестерня V передачи первичного вала; 35 – задняя крышка картера коробки передач; 36 – шариковый подшипник первичного вала; 37 – картер коробки передач; 38 – роликовый подшипник первичного вала; 39 – сапун; 40 – сальник первичного вала

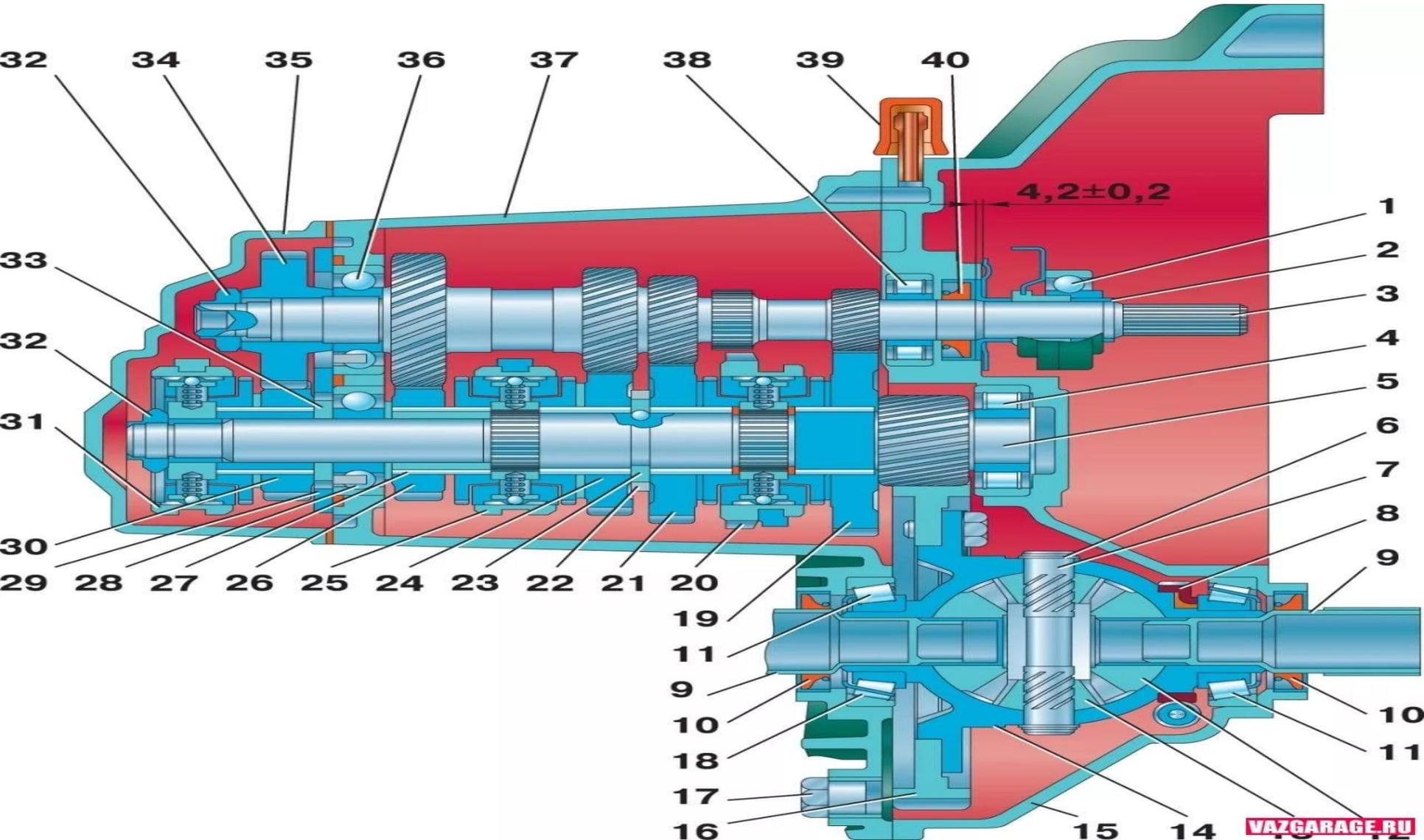
# Опишите устройство и принцип работы двухвальной коробки передач?



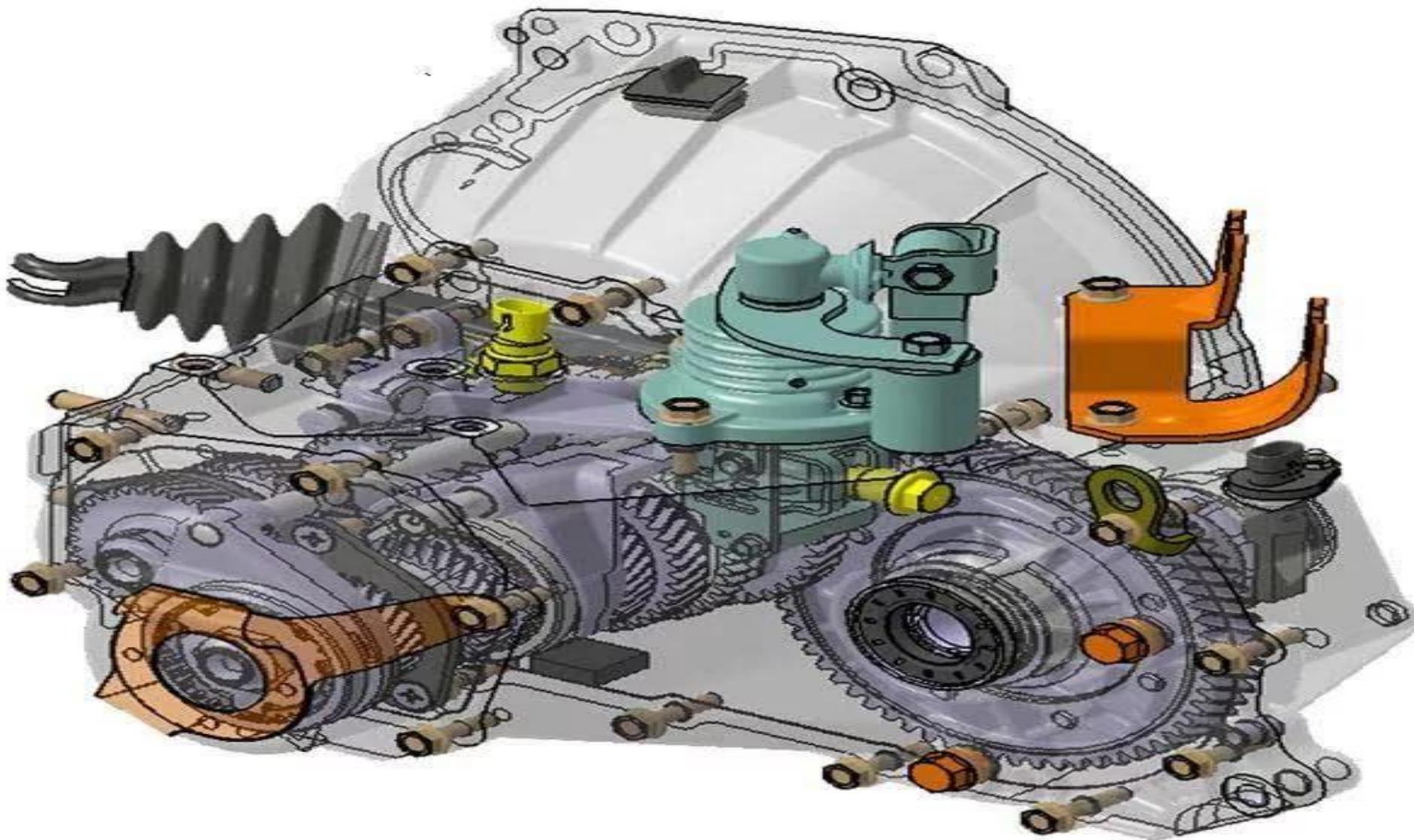
Опишите устройство и принцип работы двухвальной коробки передач?



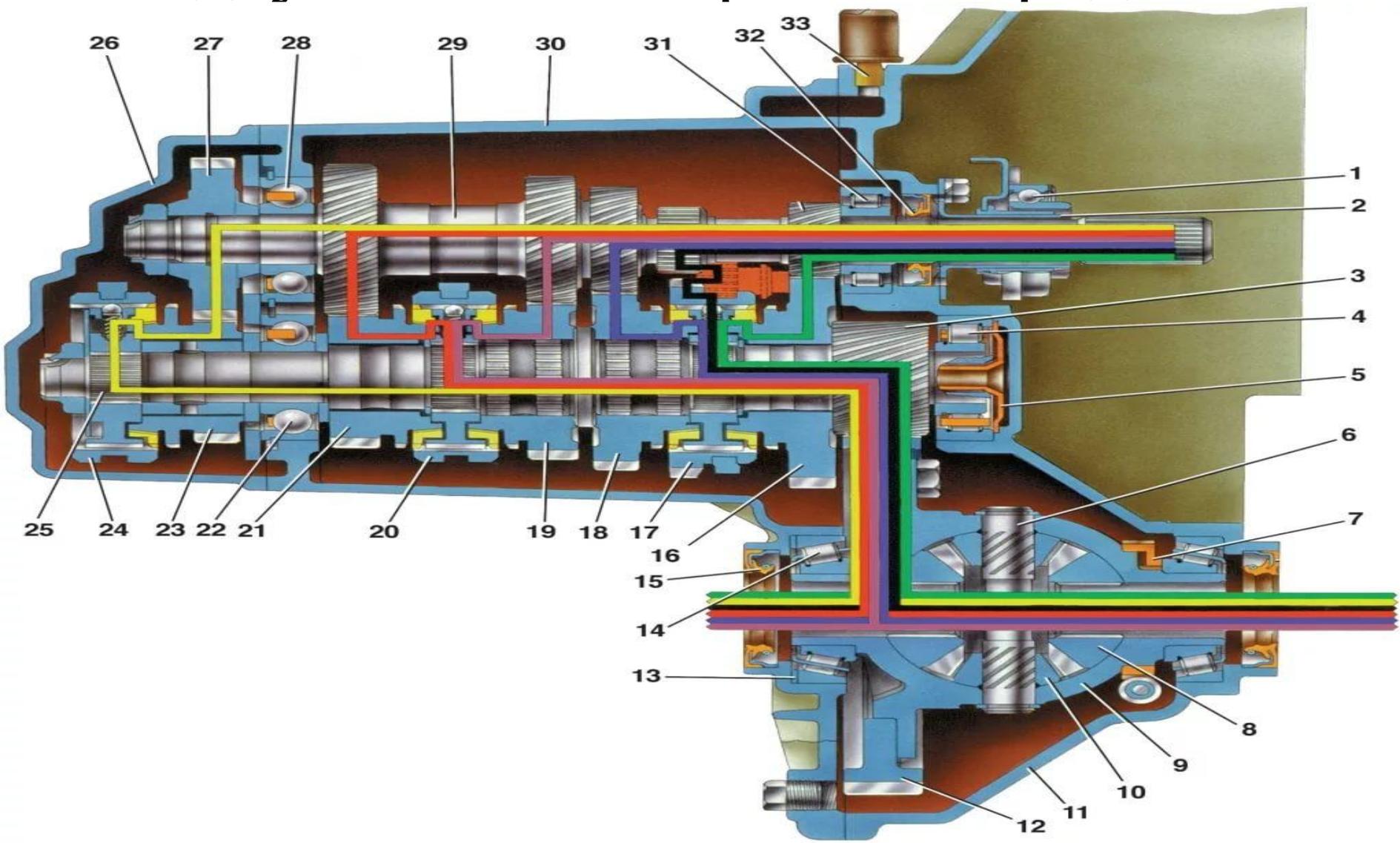
# Опишите устройство и принцип работы двухвальной коробки передач?



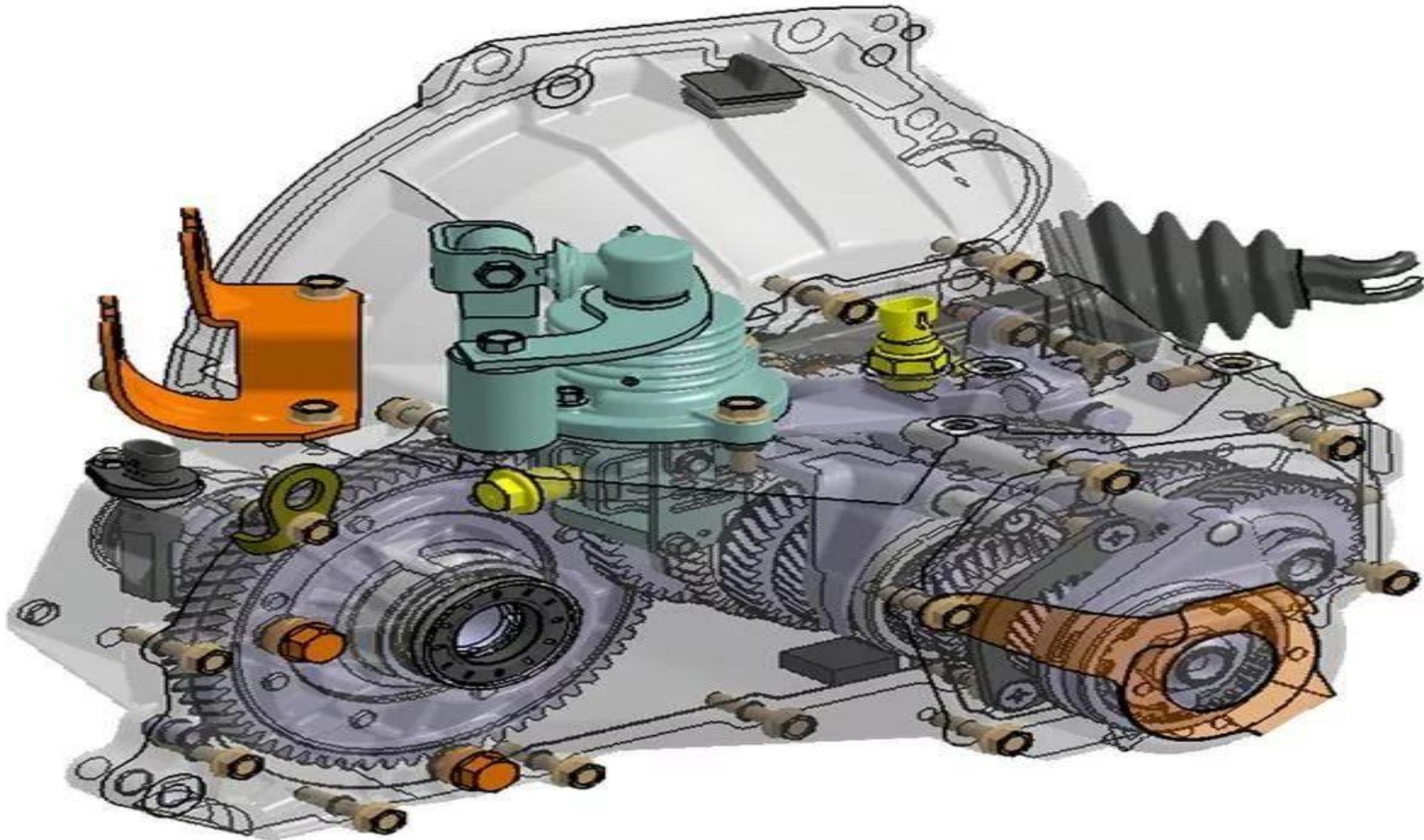
Опишите устройство и принцип работы двухвальной коробки передач?



Опишите устройство и принцип работы двухвальной коробки передач?



Опишите устройство и принцип работы двухвальной коробки передач?



Опишите устройство и принцип работы двухвальной коробки передач?



# THE END

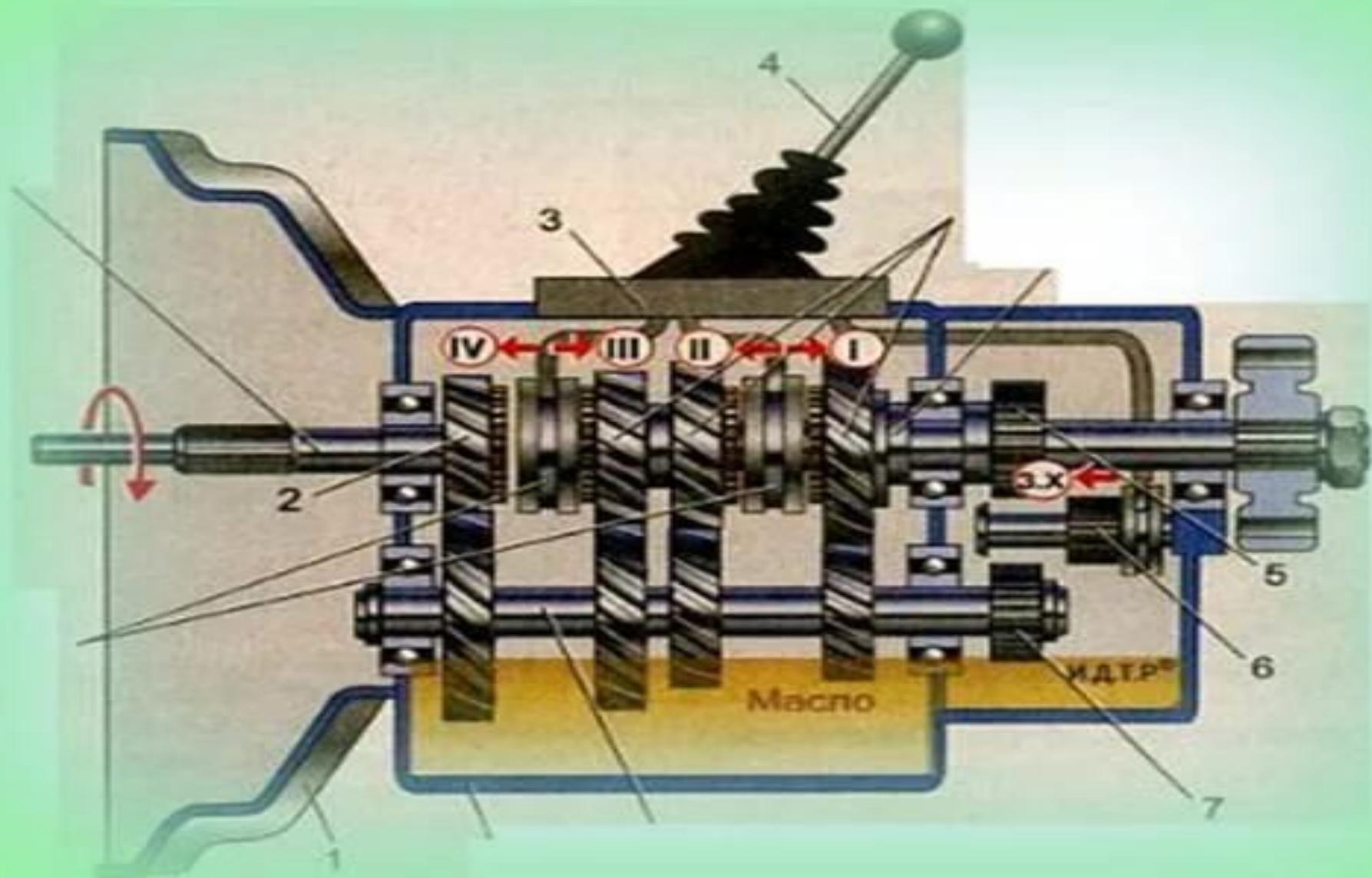


Опишите устройство и принцип работы  
многоскоростной коробки передач?



Многовальная коробка передач применяется для получения большого числа передач (от 8 до 24). Это четырех-, пяти- или шестиступенчатая трехвальная коробка передач со встроенной или совмещенной дополнительной повышающей или понижающей коробкой передач (редуктором)

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 32 Коробка передач, стр. 427. В.К. ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



*Повышающая* дополнительная коробка передач называется делителем или мультипликатором. Расположенная перед коробкой передач, она обычно имеет две передачи — прямую с передаточным числом  $UK = 1$  и повышающую с передаточным числом  $UK < 1$ .

Учебник Автомобиля: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 32 Коробка передач, стр. 427. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г. ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО

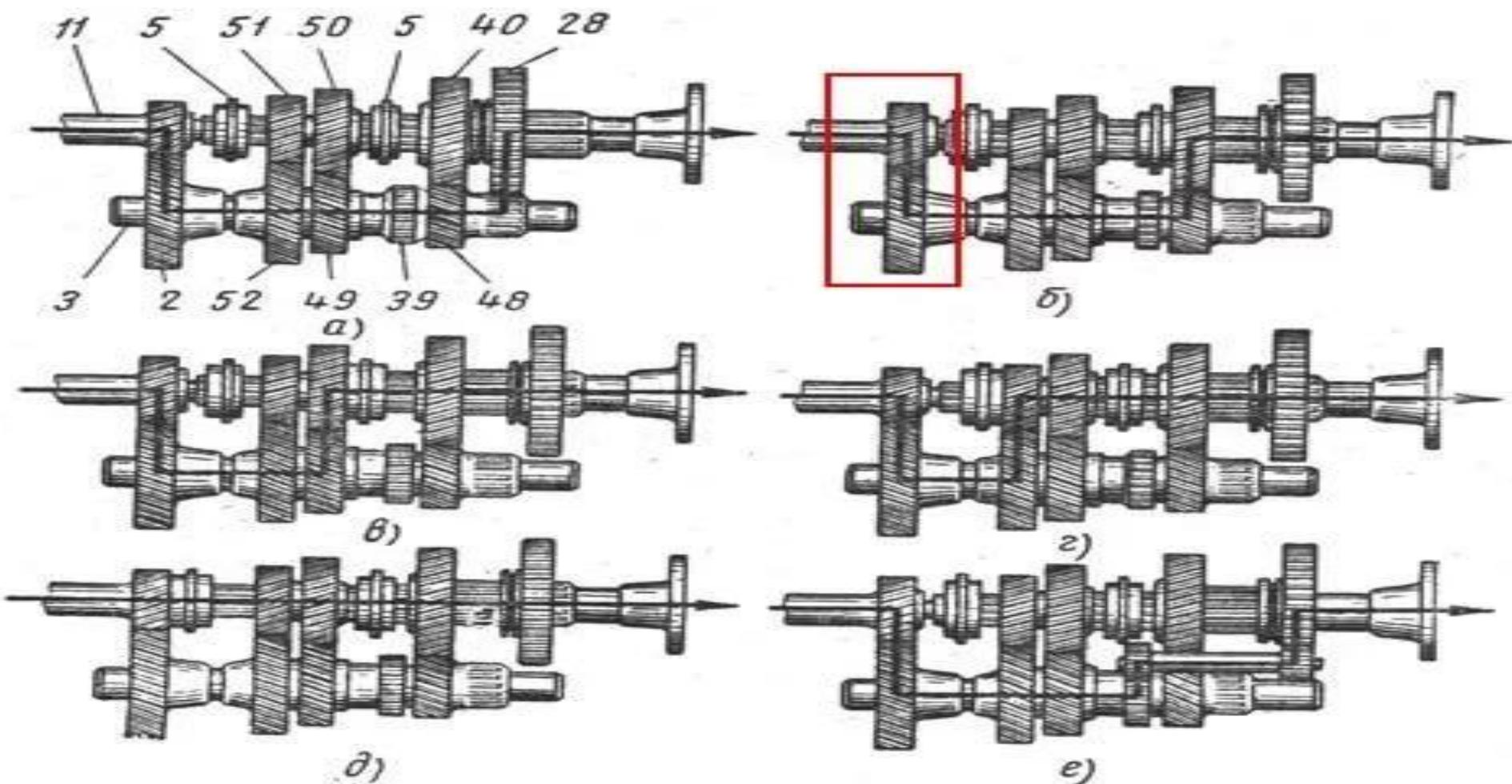


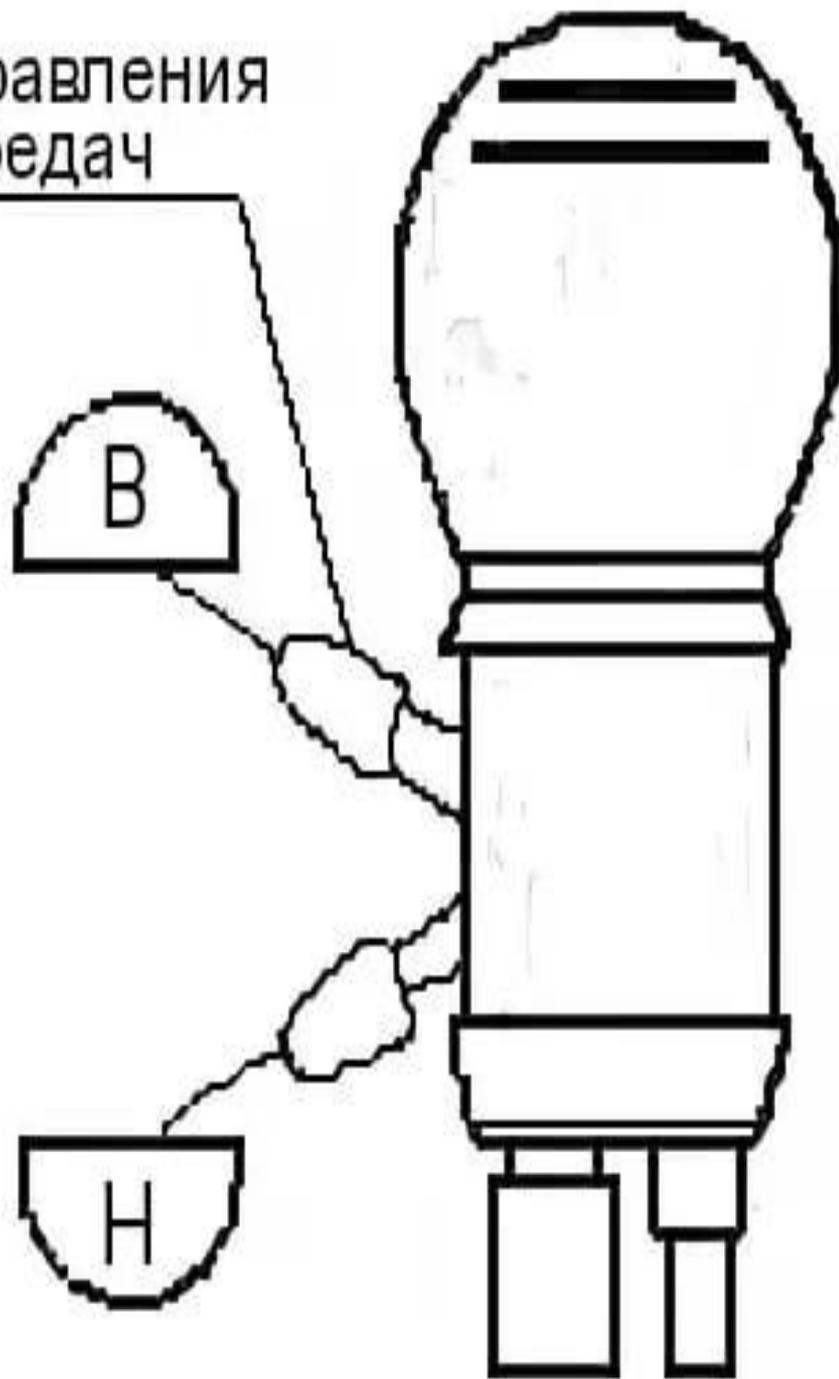
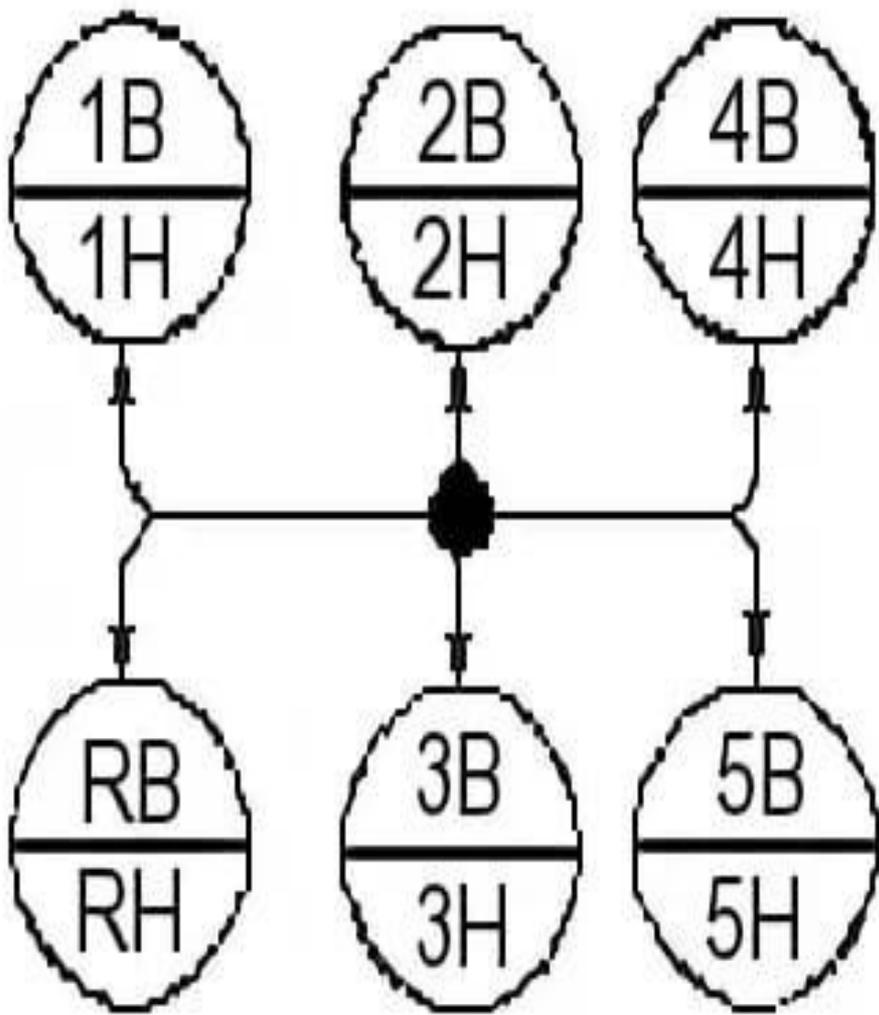
Рис. 63. Схема включения шестерен в пятиступенчатой коробке передач:  
 а — I передача, б — II, в — III, г — IV, д — V передача, е — задний ход (позиции те же, что на рис. 62)

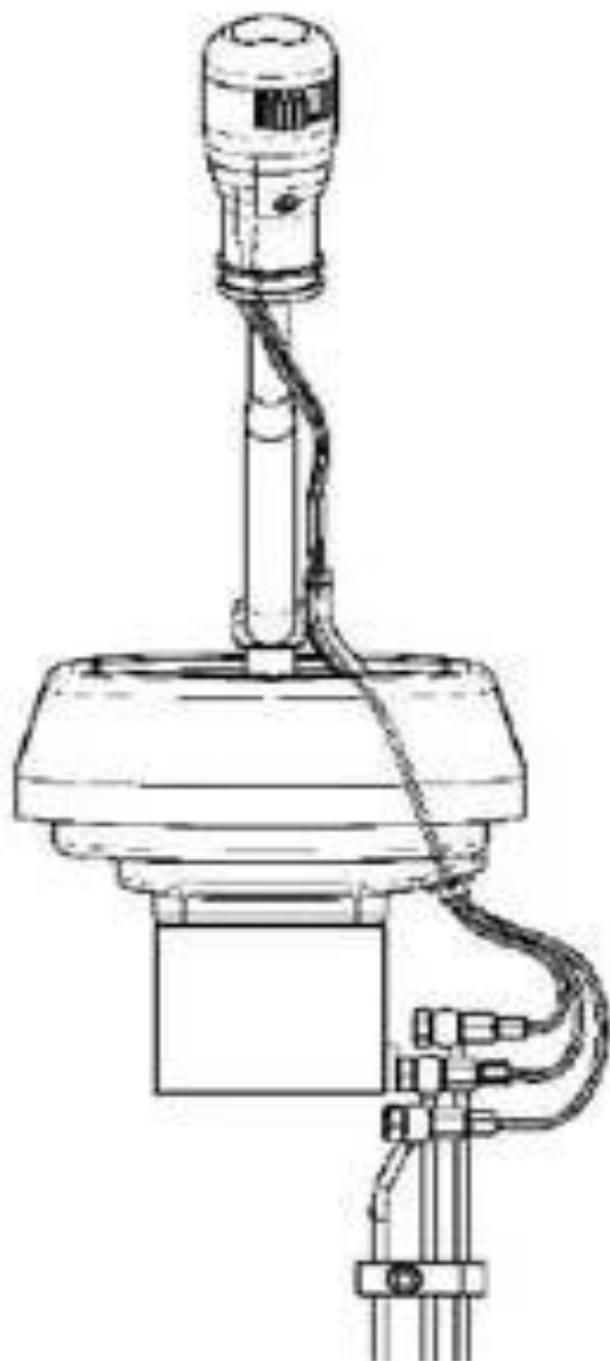
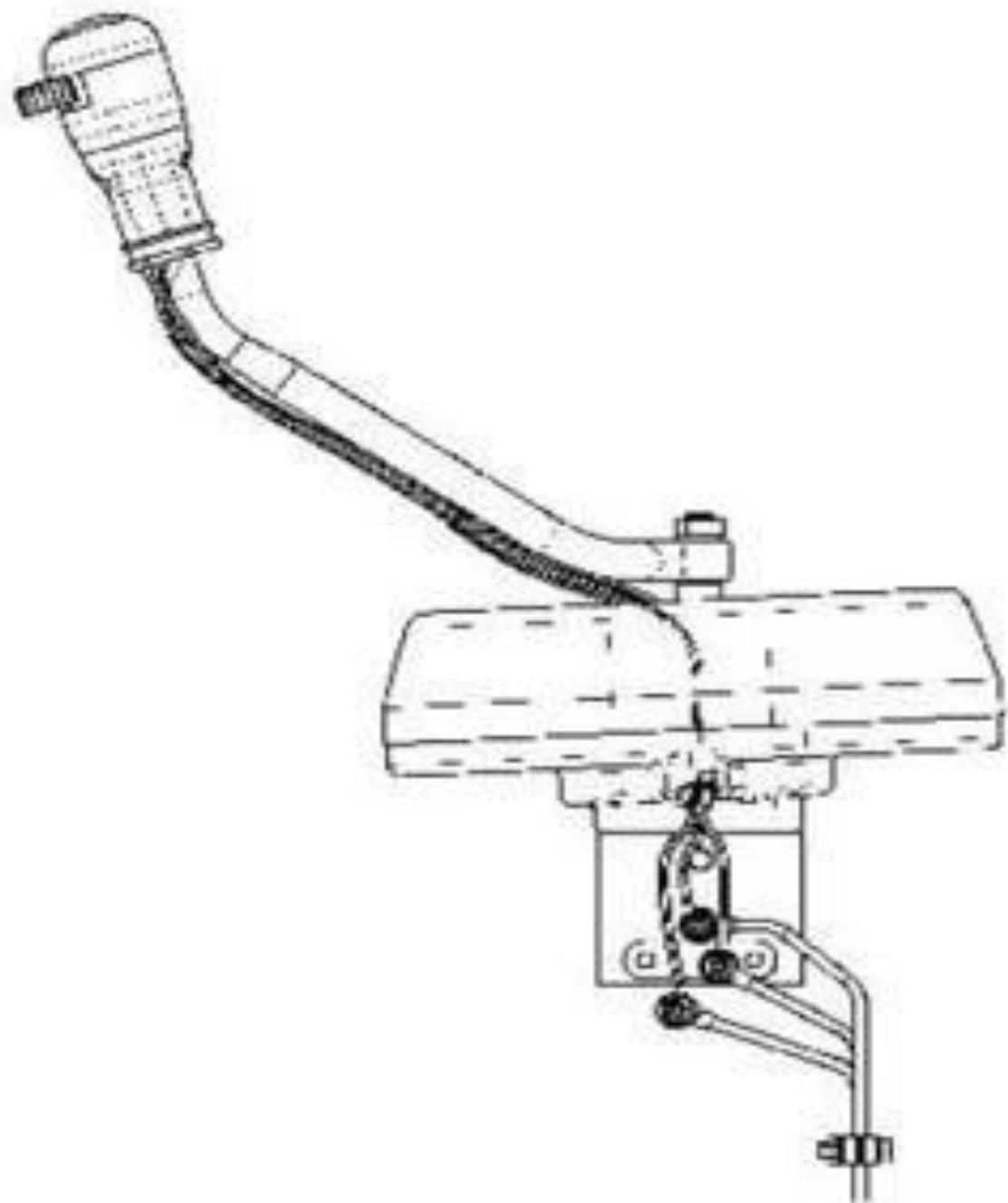
*Понижающая* дополнительная коробка передач, называемая демультпликатором, нахрдится за коробкой передач. Демультпликатор, имея две или три передачи — прямую с  $UK = 1$  и понижающие с  $UK > 1$ , увеличивает число передач в 2...3 раза и передаточные числа коробки передач, значительно расширяя их диапазон

Учебник Автомобили:Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 32 Коробка передач, стр. 427. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г. ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



Переключатель управления  
делителем передач









Многовальные коробки передач используют на автомобилях большой грузоподъемности, а также на автомобилях-тягачах, работающих с прицепами и полуприцепами

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 32 Коробка передач, стр. 427. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г. ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



Многовальные коробки передач используют на автомобилях большой грузоподъемности, а также на автомобилях-тягачах, работающих с прицепами и полуприцепами

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 32 Коробка передач, стр. 427. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г. ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



**DUTCHMETAL**

Многовальные коробки передач используют на автомобилях большой грузоподъемности, а также на автомобилях-тягачах, работающих с прицепами и полуприцепами

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 32 Коробка передач, стр. 427. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г. ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



Многовальные коробки передач используют на автомобилях большой грузоподъемности, а также на автомобилях-тягачах, работающих с прицепами и полуприцепами

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 32 Коробка передач, стр. 427. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г. ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



Многовальные коробки передач используют на автомобилях большой грузоподъемности, а также на автомобилях-тягачах, работающих с прицепами и полуприцепами

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 32 Коробка передач, стр. 427. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г. ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



Многовальные коробки передач используют на автомобилях большой грузоподъемности, а также на автомобилях-тягачах, работающих с прицепами и полуприцепами

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 32 Коробка передач, стр. 427. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г. ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



Многовальные коробки передач используют на автомобилях большой грузоподъемности, а также на автомобилях-тягачах, работающих с прицепами и полуприцепами

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 32 Коробка передач, стр. 427. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г. ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



Многовальные коробки передач используют на автомобилях большой грузоподъемности, а также на автомобилях-тягачах, работающих с прицепами и полуприцепами

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 32 Коробка передач, стр. 427. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г. ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



Многовальные коробки передач используют на автомобилях большой грузоподъемности, а также на автомобилях-тягачах, работающих с прицепами и полуприцепами

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 32 Коробка передач, стр. 427. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г. ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



# THE END

