

# Трансмиссия

1. Общие сведения.
2. Сцепление.
3. Коробка передач.
4. Раздаточная коробка
5. Карданная передача
6. Главная передача
7. Дифференциал
8. Полуоси



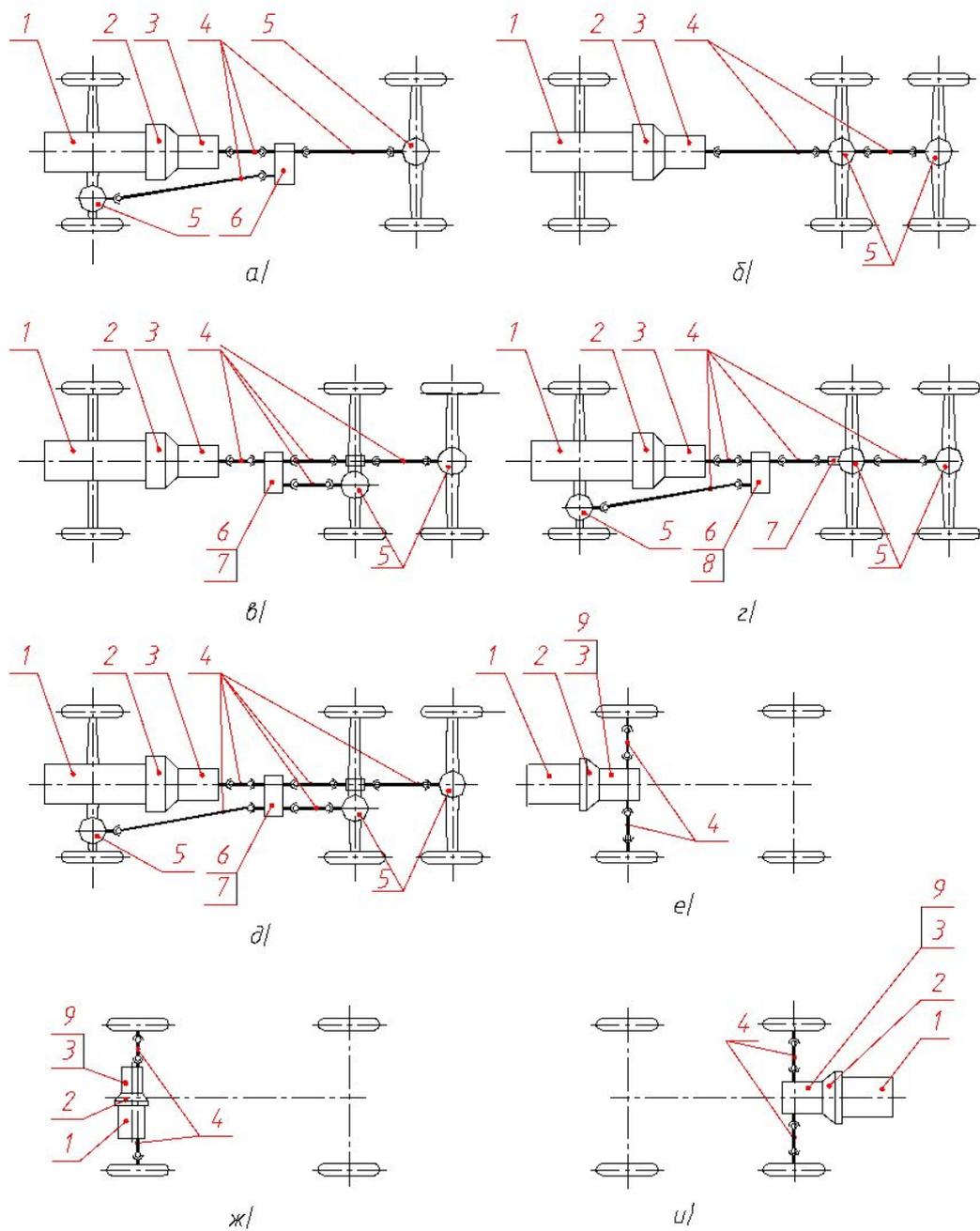


Рисунок 7.2 Компонентные схемы механических трансмиссий: а – колесная формула 4x4 (ВАЗ-2121, УАЗ-31512, ГАЗ-66 и др.), б – 6x4 с проходным мостом (КамАЗ 5320), в – 6x4 с отдельным приводом среднего и заднего мостов (КрАЗ-250), г – 6x6 с проходным средним мостом (КамАЗ-4310, КрАЗ-260), д – 6x6 с отдельным приводом всех мостов (КрАЗ-255Б1), е – передний привод с продольным расположением двигателя (АЗЛК-2141), ж – с поперечным расположением двигателя (ЗАЗ-11022, ВАЗ-2108), и – заднее расположение двигателя и ведущих колес (ЗАЗ-968М), 1 – двигатель, 2 – сцепление, 3 – коробка передач, 4 – карданная передача (приводные валы для видов е, ж, и), 5 – ведущий мост (главная передача, межколесный дифференциал, полуоси), 6 – раздаточная коробка, 7 – симметричный межосевой дифференциал, 8 – несимметричный межосевой дифференциал

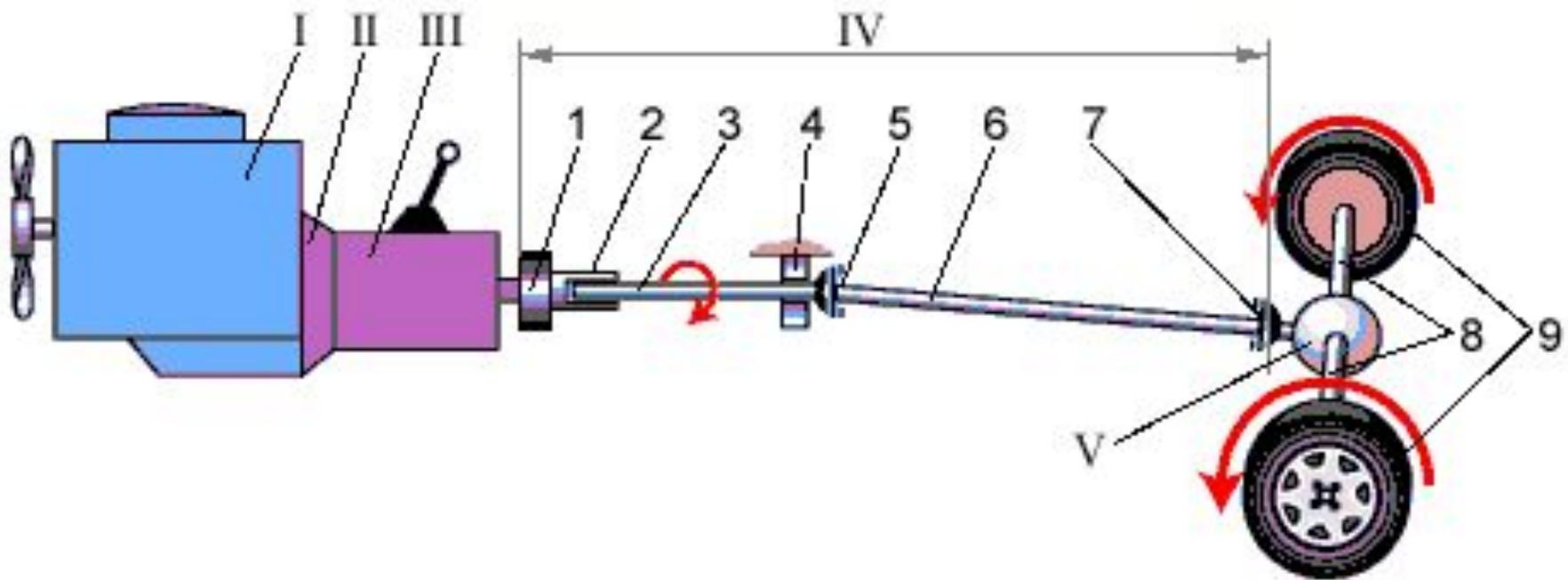


Рис. 29 Схема трансмиссии заднеприводного автомобиля

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

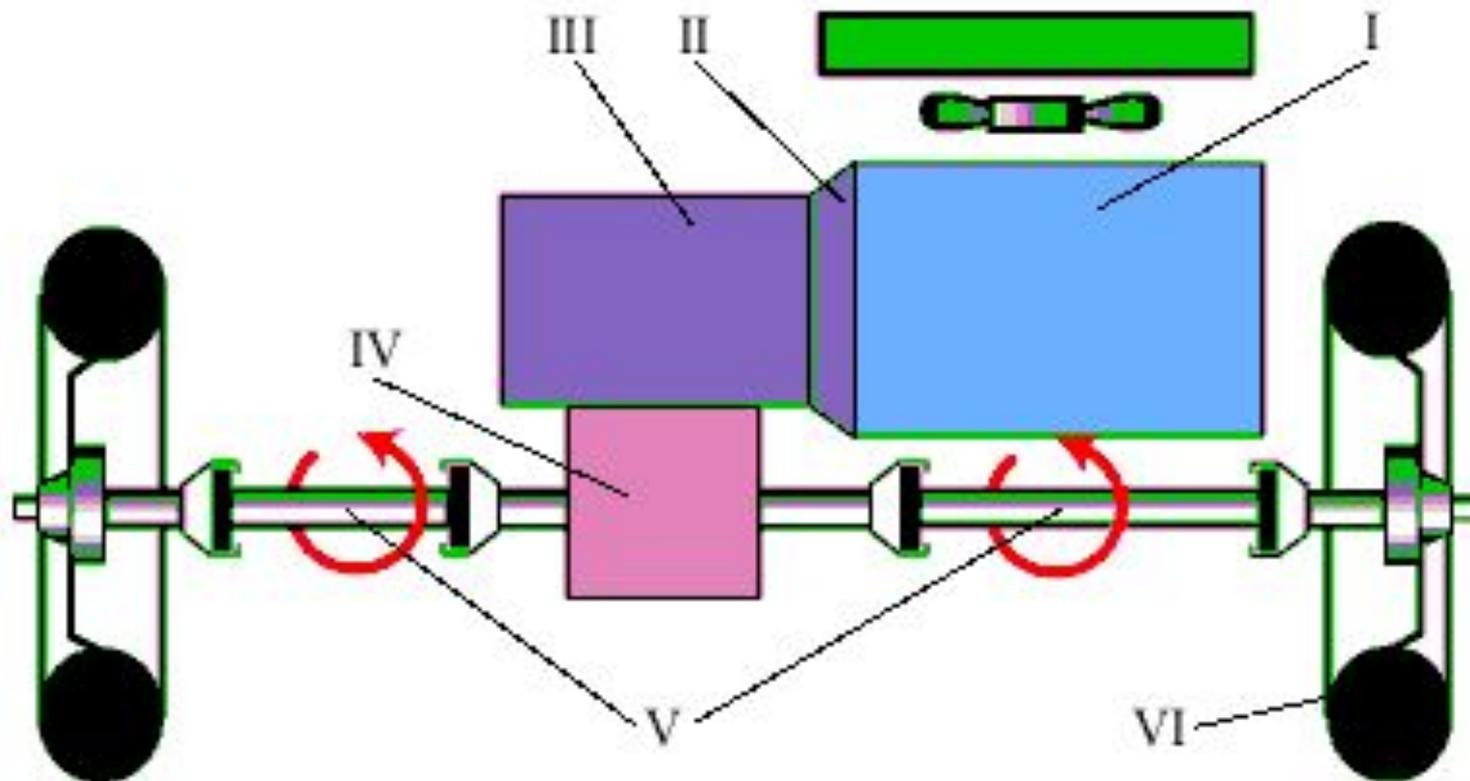
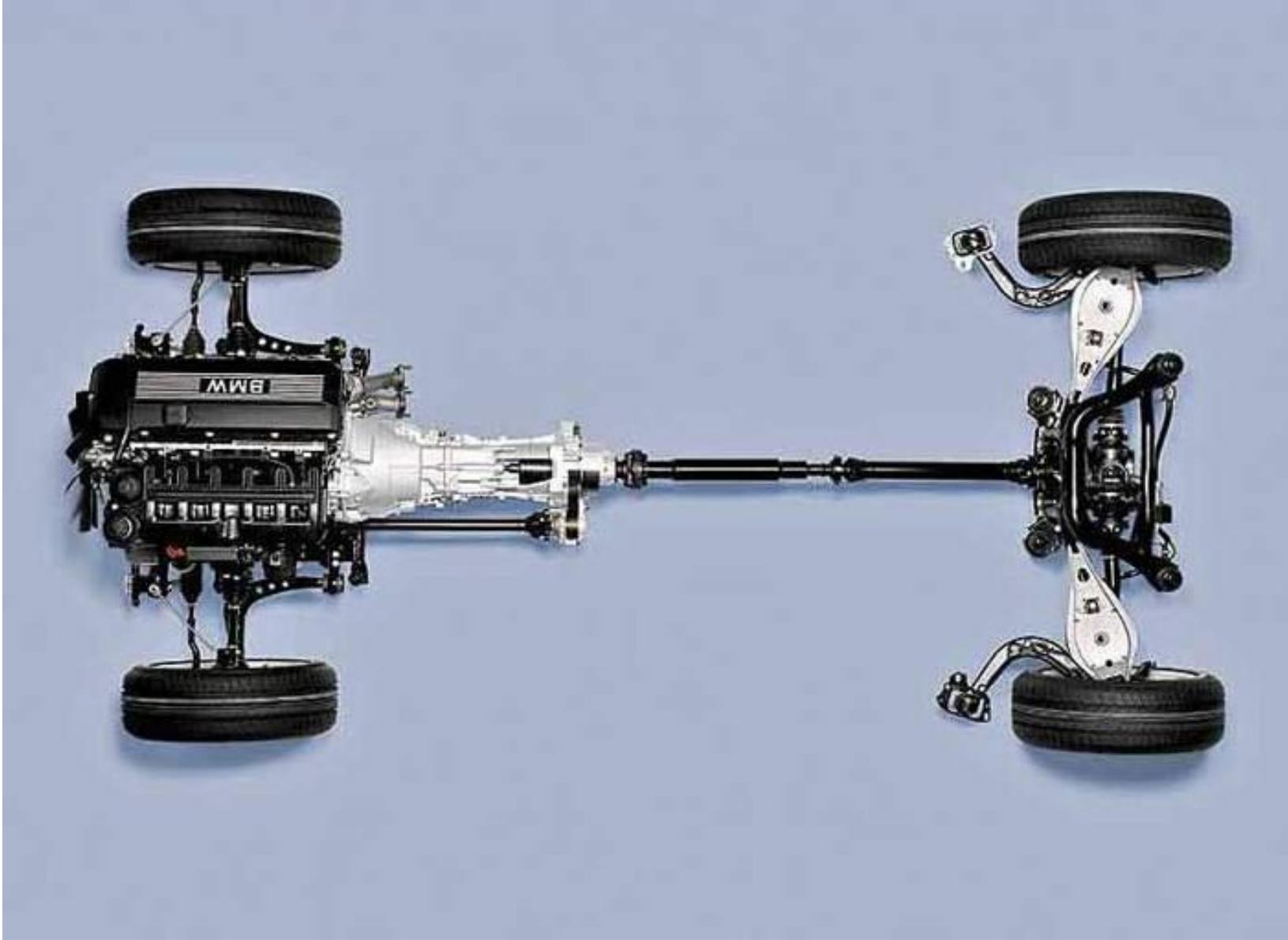
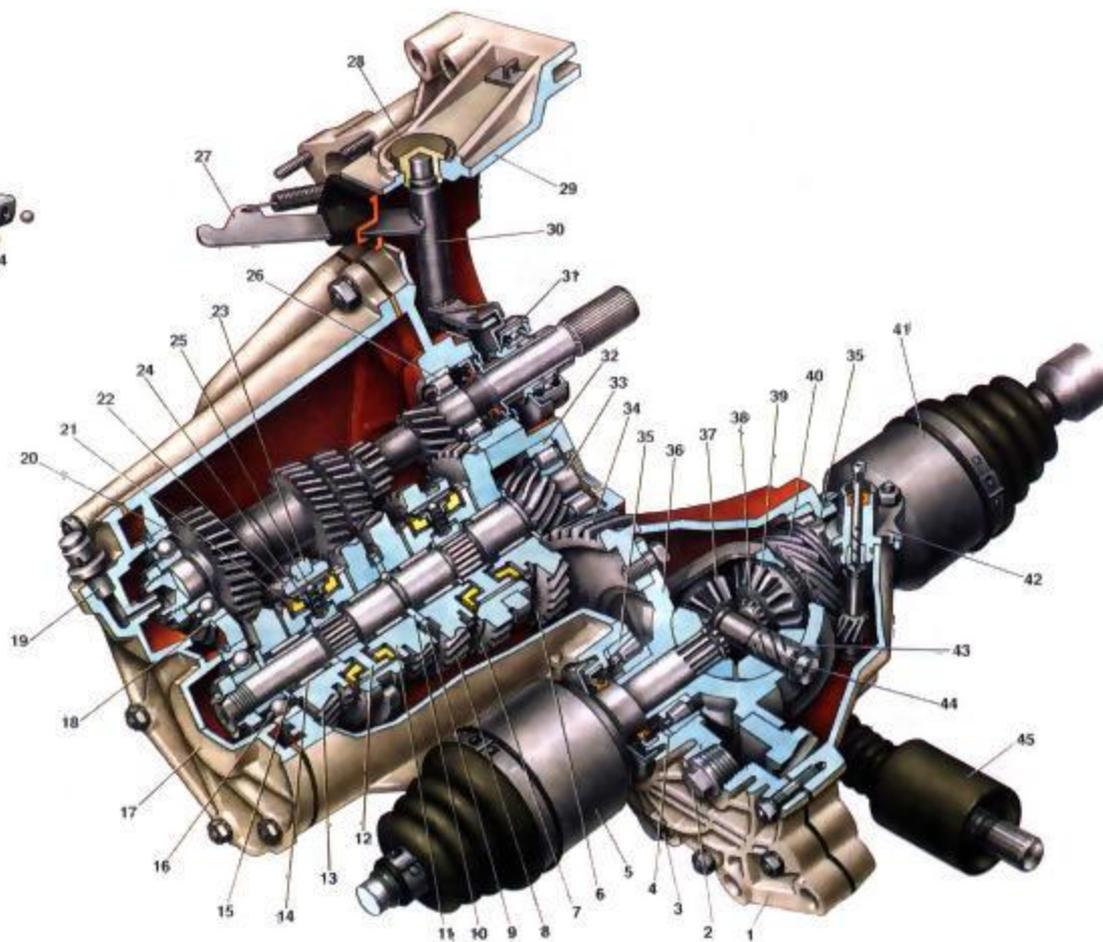
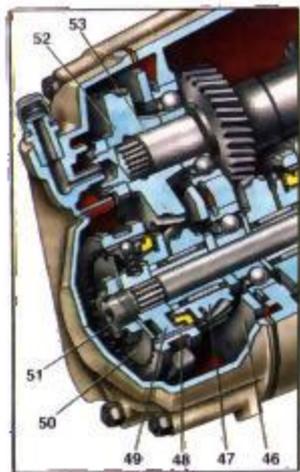


Рис. 30 Схема трансмиссии переднеприводного автомобиля  
 I - двигатель; II - сцепление; III - коробка передач; IV - главная передача и дифференциал; V - правый и левый приводные валы с шарнирами равных угловых скоростей; VI - ведущие (передние) колеса

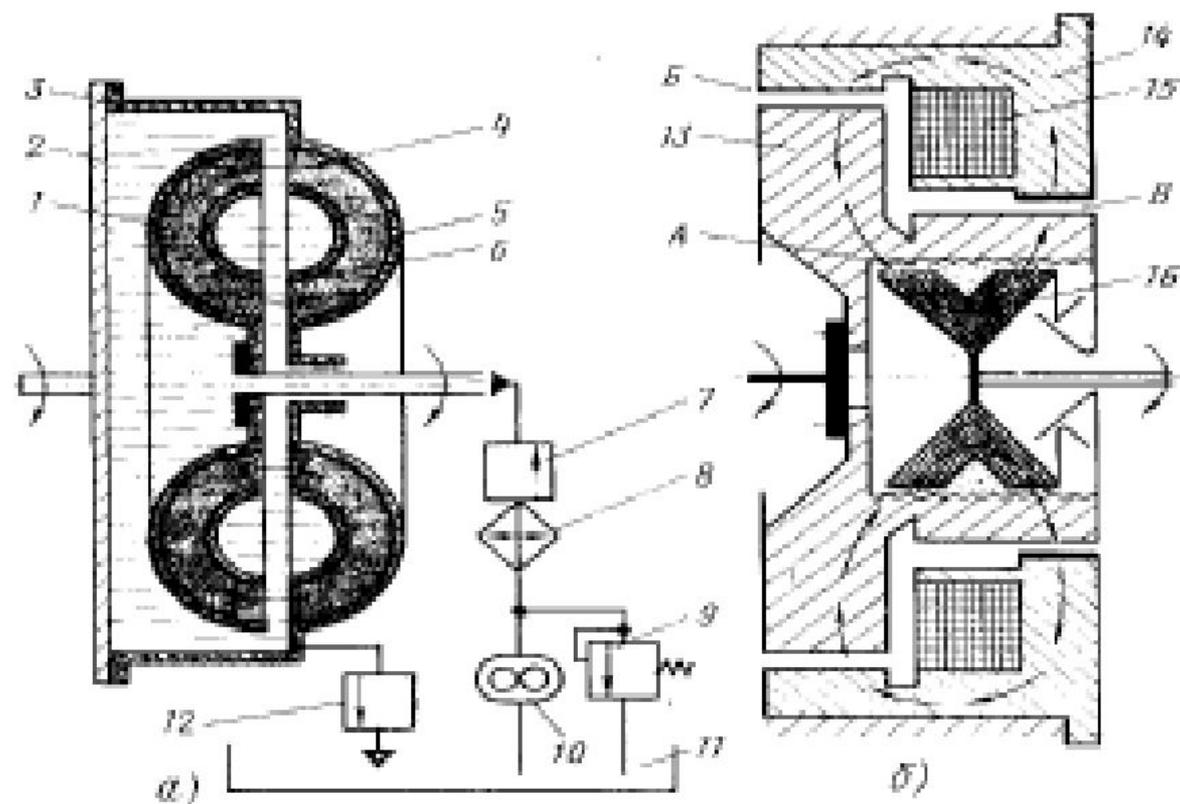






# Сцепление

- **Сцепление выполняет следующие функции:**
- передает крутящий момент от двигателя к трансмиссии посредством упругой связи,
- отсоединяет на кратковременный срок двигатель от трансмиссии,
- плавно соединяет двигатель с трансмиссией при трогании автомобиля с места и после переключения передач во время движения.
- **Сцепления должны удовлетворять следующим требованиям:**
- обеспечивать чистоту выключения (полное отсоединение двигателя от трансмиссии) и плавное включение без возникновения больших динамических нагрузок и «рывков» автомобиля.
- ограничивать максимальные динамические нагрузки в трансмиссии за счёт пробуксовывания ведущих и ведомых частей.
- обеспечивать хороший отвод теплоты, выделяющейся во время пробуксовывания.
- быть надёжным в эксплуатации



**Рис. 3 Схемы сцеплений:**  
 а) гидравлическое, б) электромагнитное

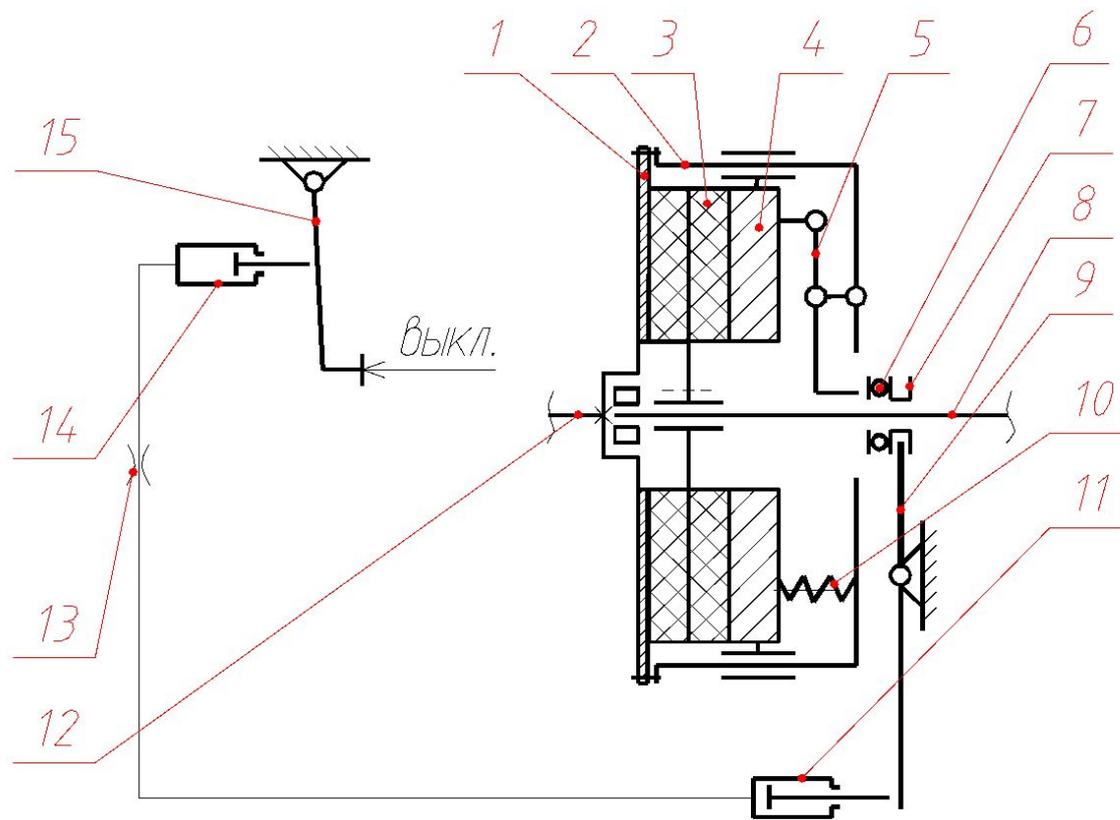


Рис 7.3 Схема фрикционного сцепления с периферийными нажимными пружинами и гидроприводом: 1 – маховик, 2 – кожух, 3 – ведомый диск, 4 – нажимной диск, 5 – оттяжной рычаг выключения сцепления, 6 – выжимной подшипник, 7 – муфта выключения сцепления, 8 – первичный вал коробки передач, 9 – вилка выключения сцепления, 10 – периферийная нажимная пружина, 11 – рабочий цилиндр сцепления, 12 – коленчатый вал, 13 – дроссель, 14 – главный цилиндр сцепления, 15 – педаль

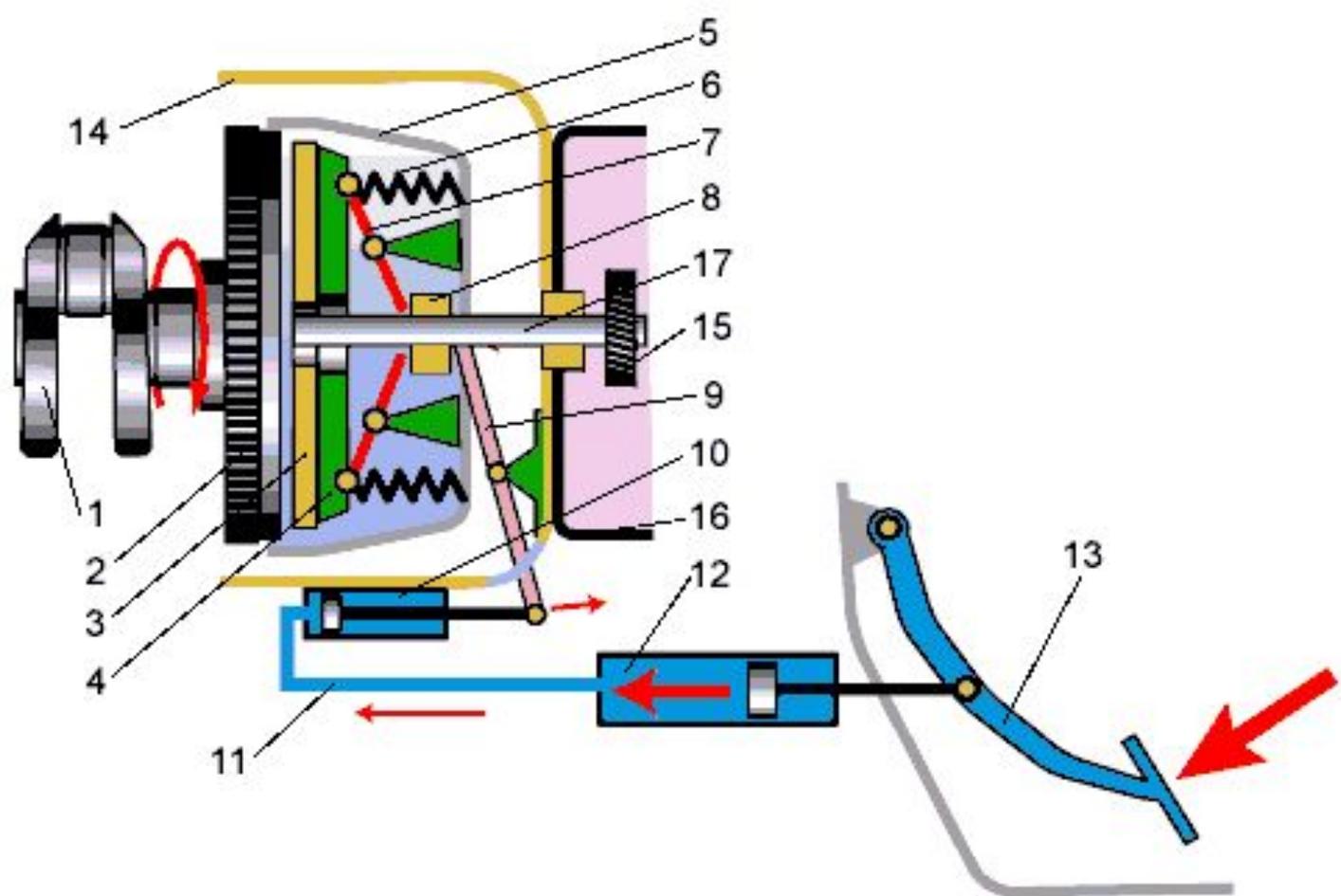


Рис. 31 Схема гидравлического привода выключения сцепления и механизма сцепления

1 - коленчатый вал; 2 - маховик; 3 - ведомый диск; 4 - нажимной диск; 5 - кожух сцепления; 6 - нажимные пружины; 7 - отжимные рычаги; 8 - нажимной подшипник; 9 - вилка выключения сцепления; 10 - рабочий цилиндр; 11 - трубопровод; 12 - главный цилиндр; 13 - педаль сцепления; 14 - картер сцепления; 15 - шестерня первичного вала; 16 - картер коробки передач; 17 - первичный вал коробки передач

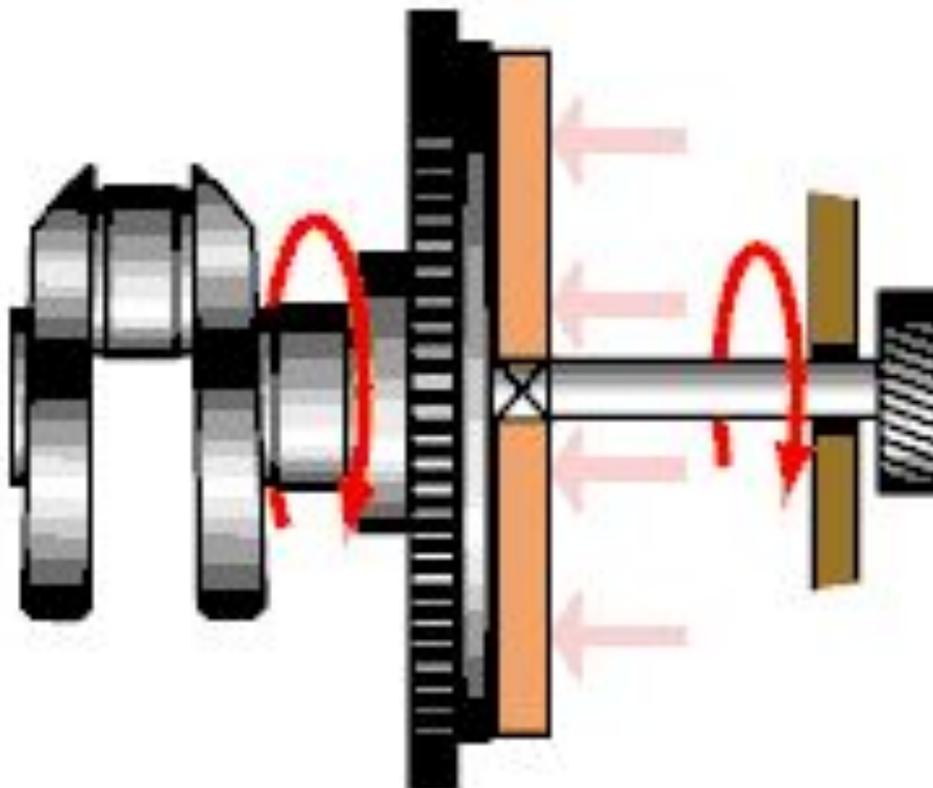


Рис. 32 Сцепление  
включено

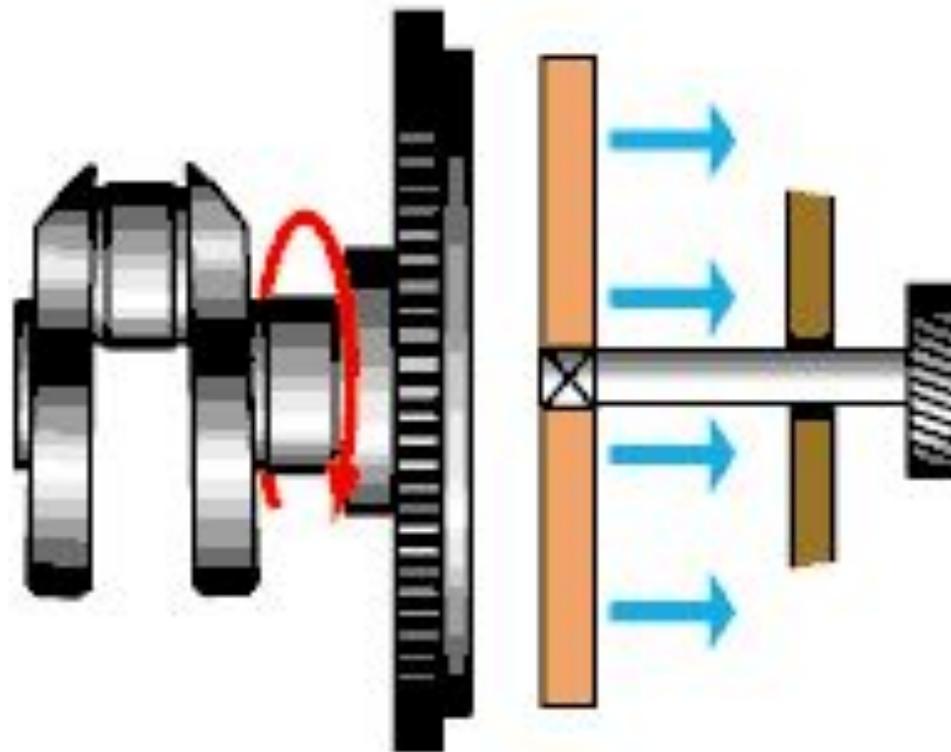
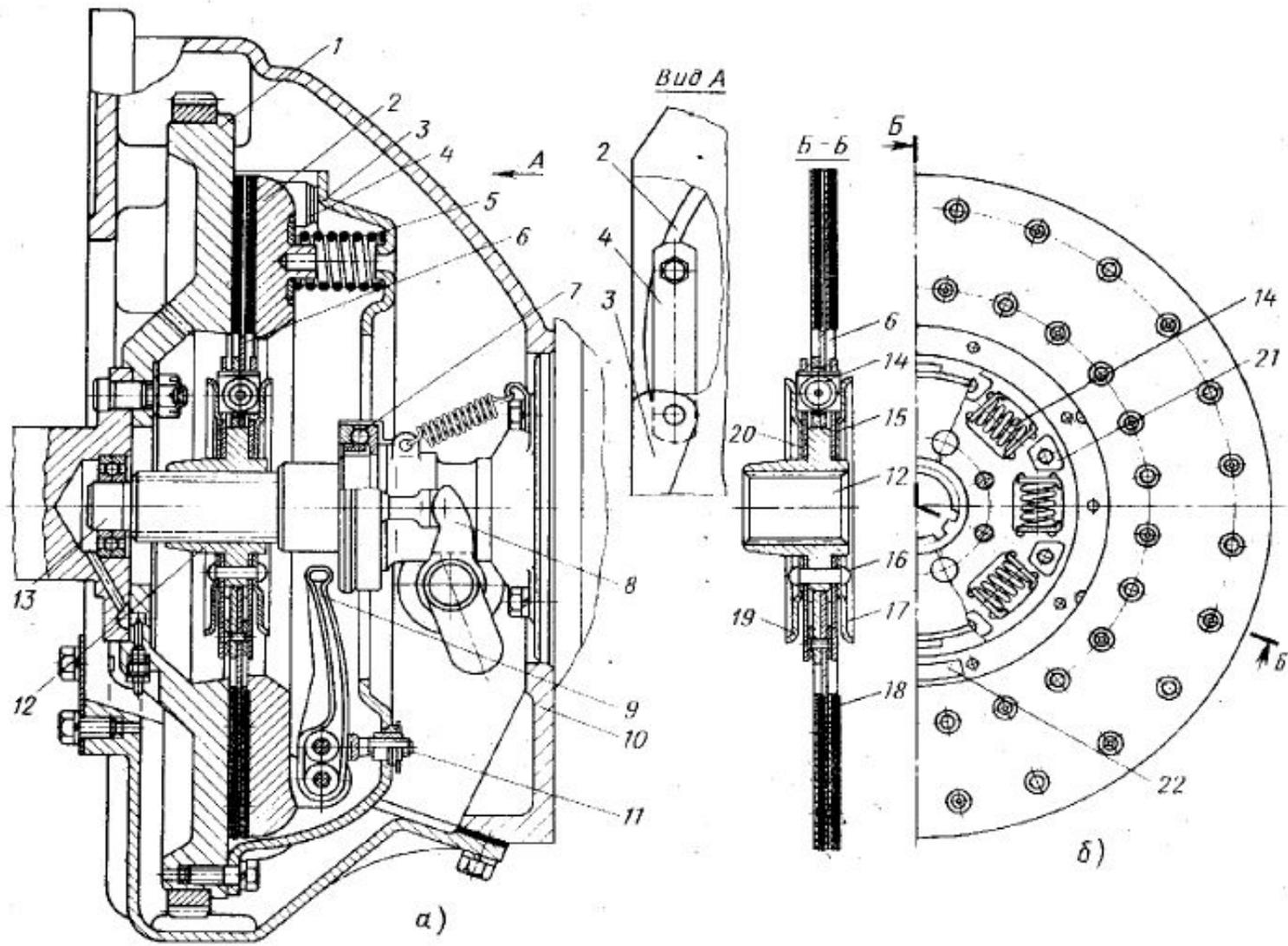
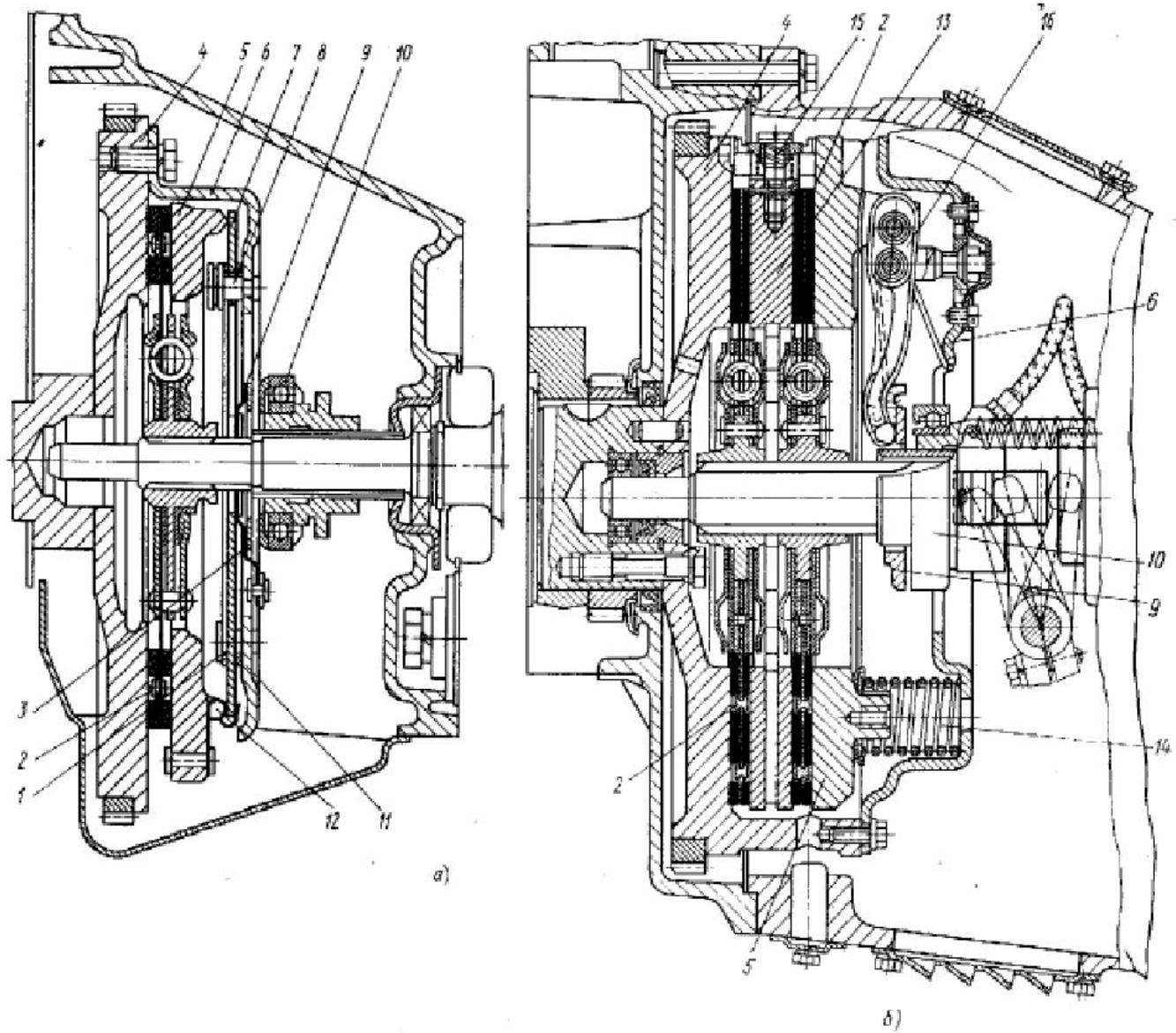


Рис. 33 Сцепление  
выключено

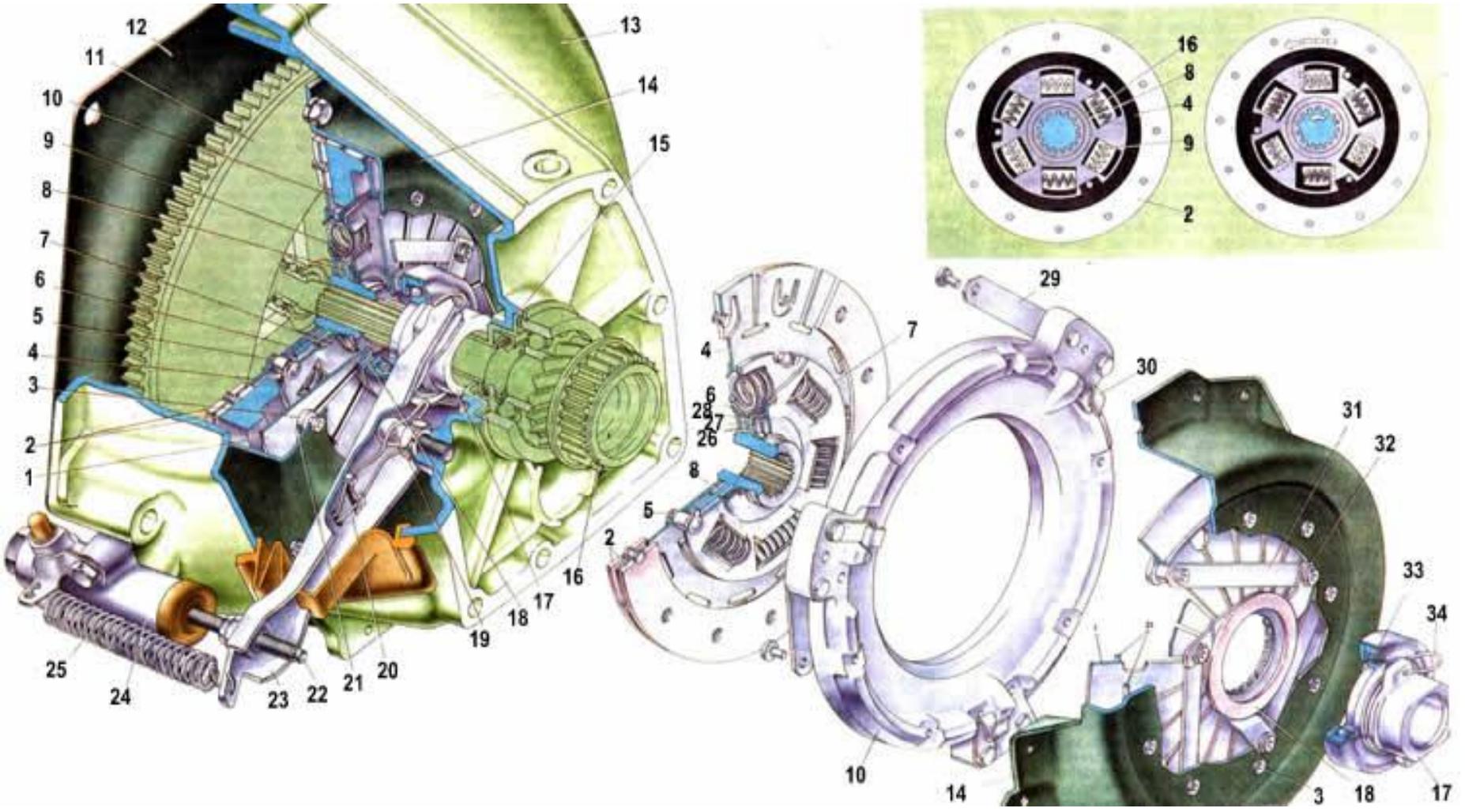


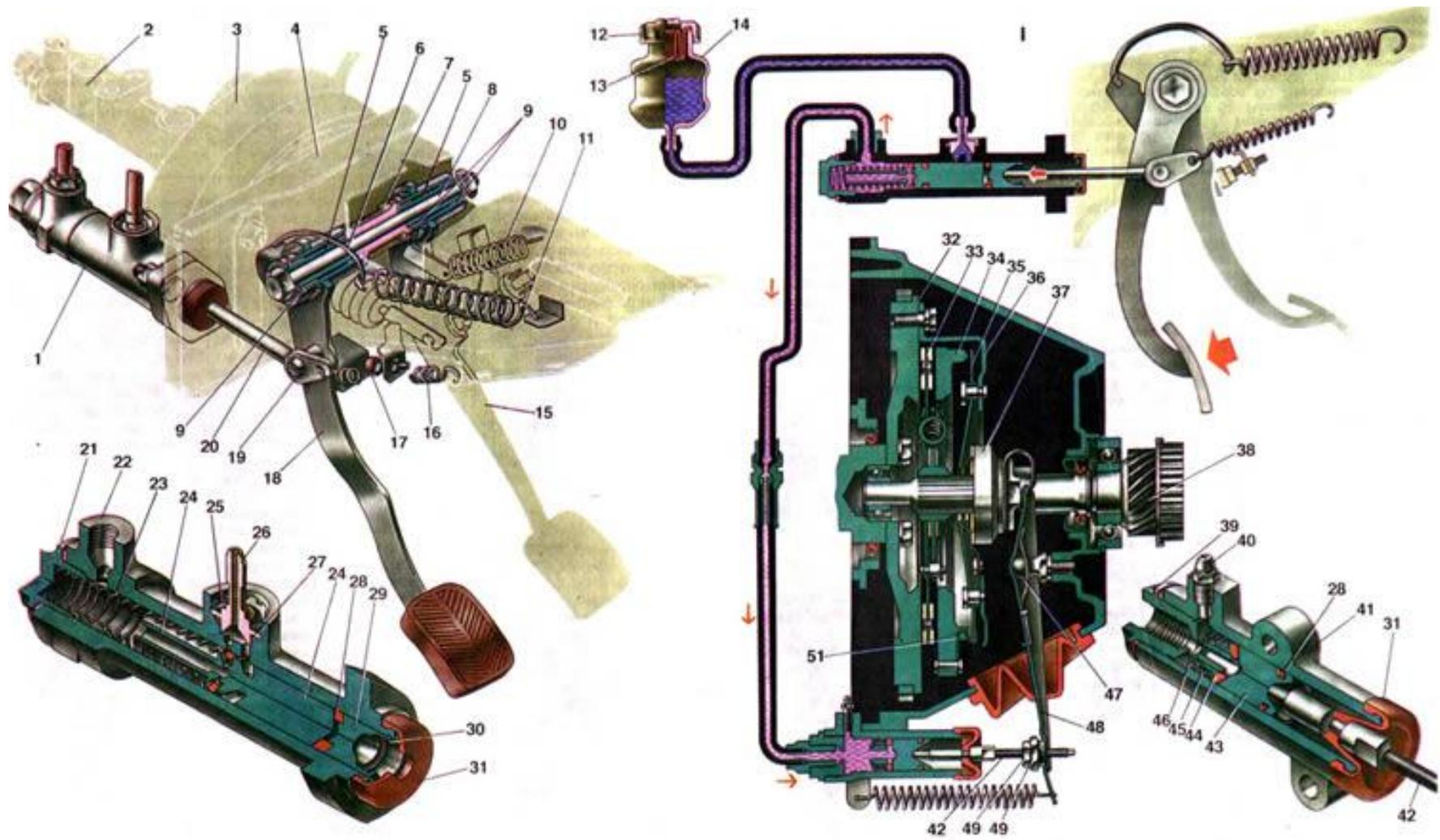
**Рис. 4 Сцепление:**

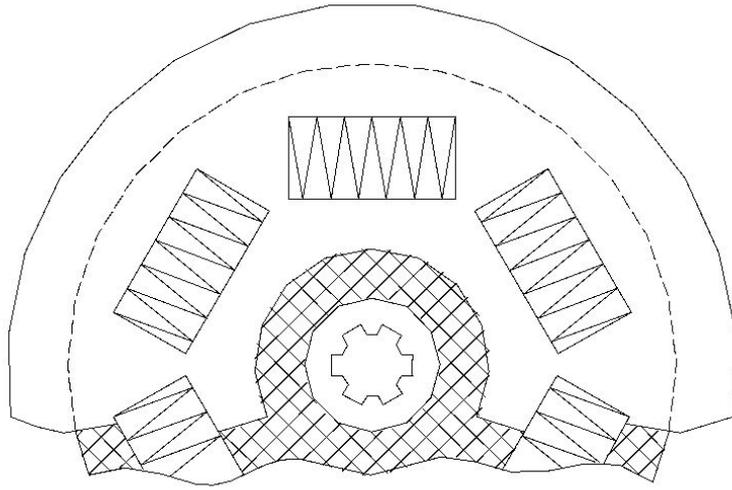
**а** — общий вид; **б** — ведомый диск;



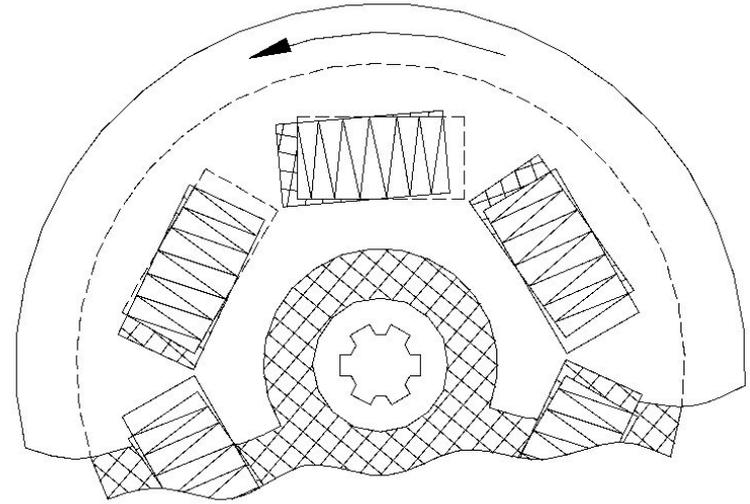
**Рис. 5 Сцепление**  
 а-однодисковое; б- двухдисковое.







a/



б/

Рисунок 7.4 Схема работы демпферного устройства: а – нерабочее положение, б – рабочее положение

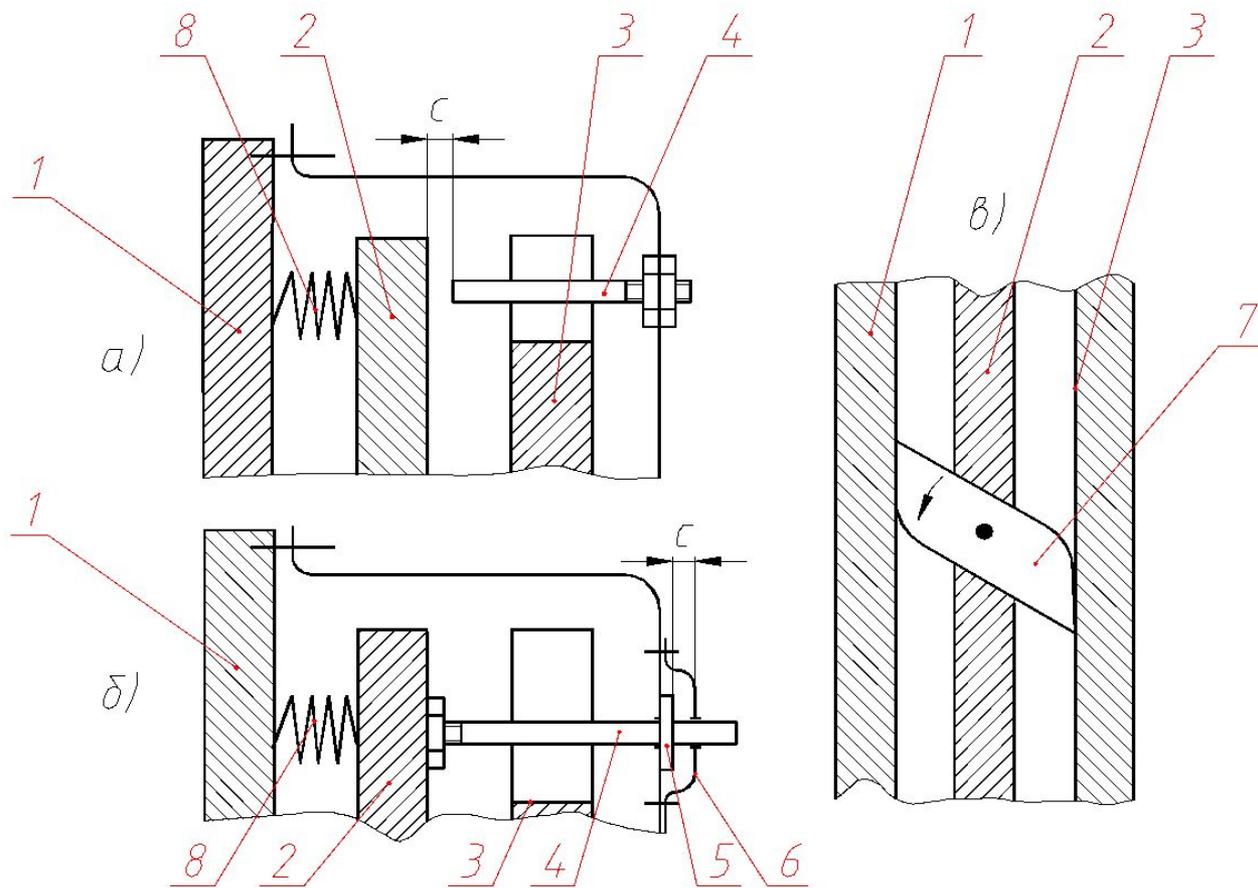
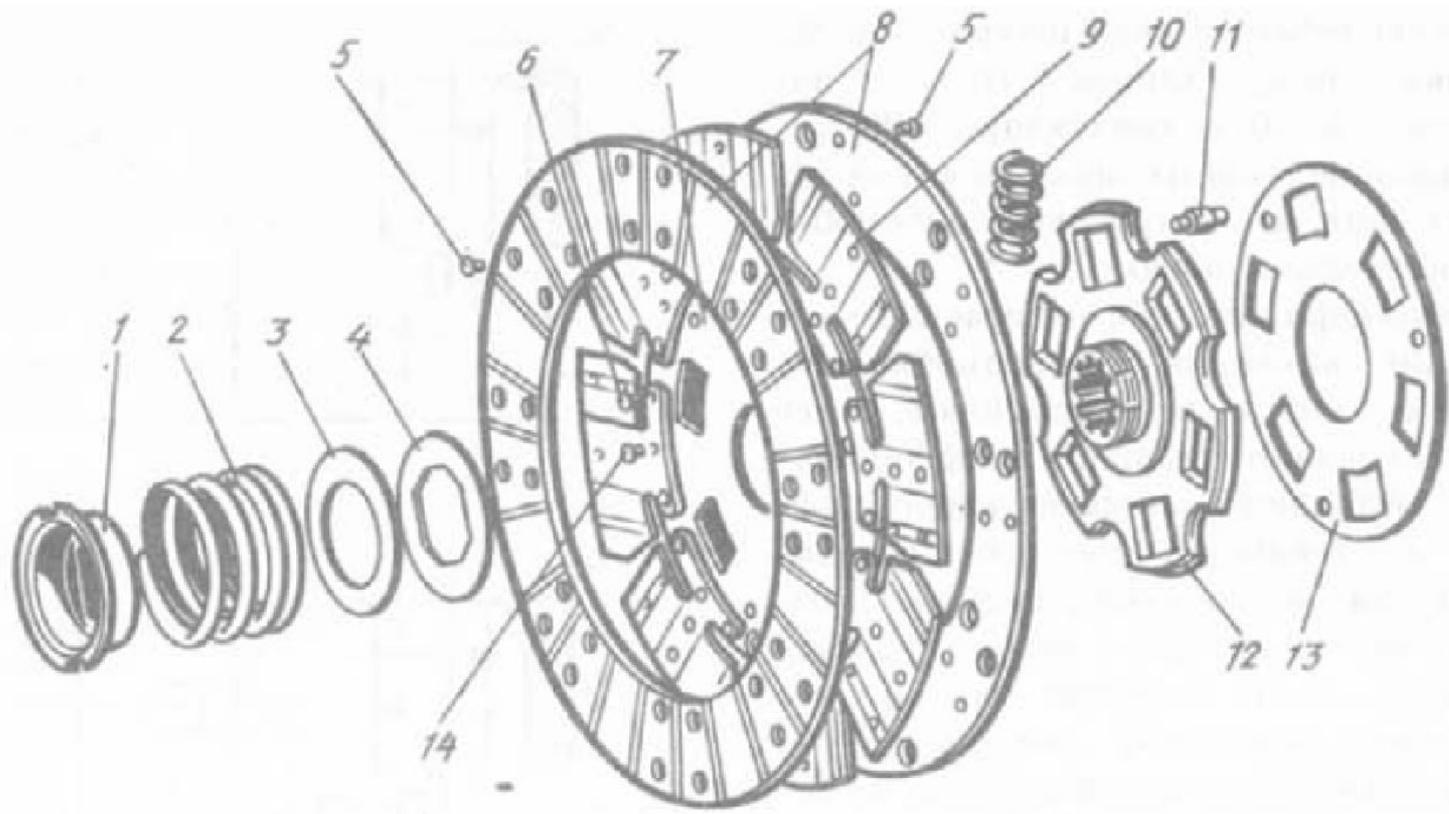


Рисунок 7.5 Способы перемещения среднего диска при выключении сцепления: а – ЯМЗ-238, б – ЯМЗ-238 (модернизированное), в – КамАЗ, с – зазор, определяющий перемещение среднего диска, 1 – маховик, 2 – средний ведущий диск, 3 – нажимной диск, 4 – шток, 5 – разрезная шайба, 6 – упорная планка, 7 – S-образный рычаг, 8 – отжимная пружина



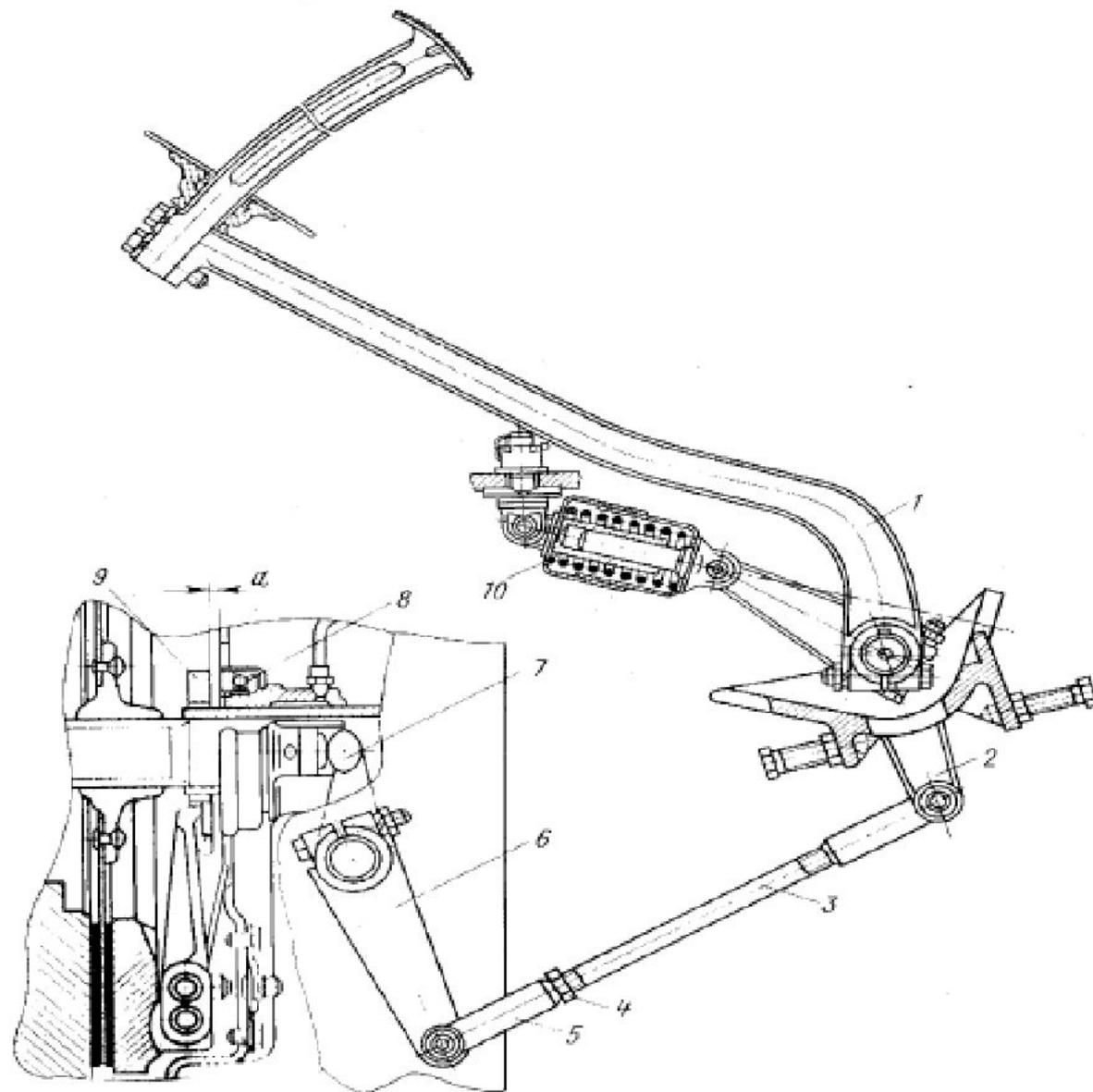


Рис. 6 Схема механического привода сцепления

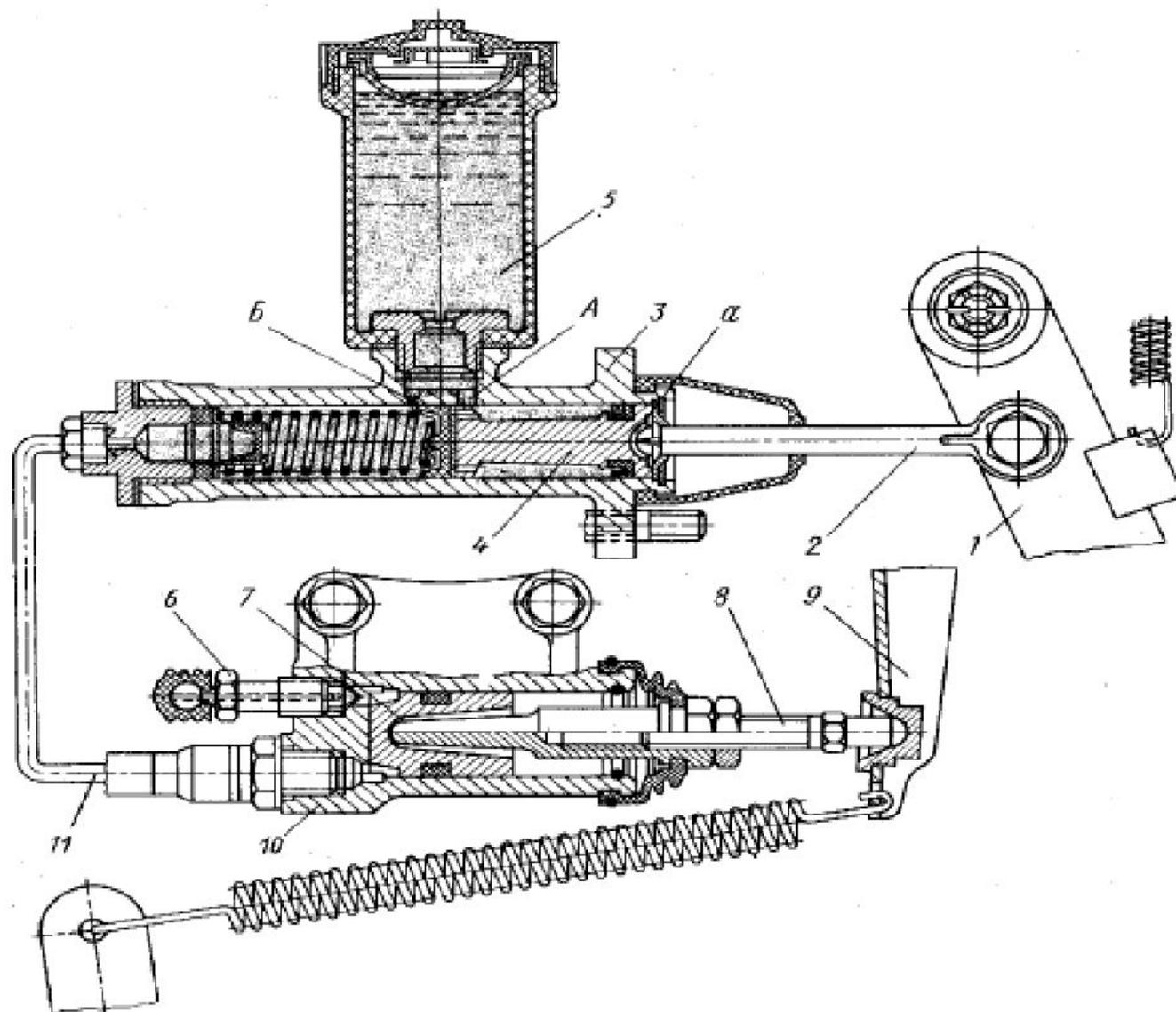


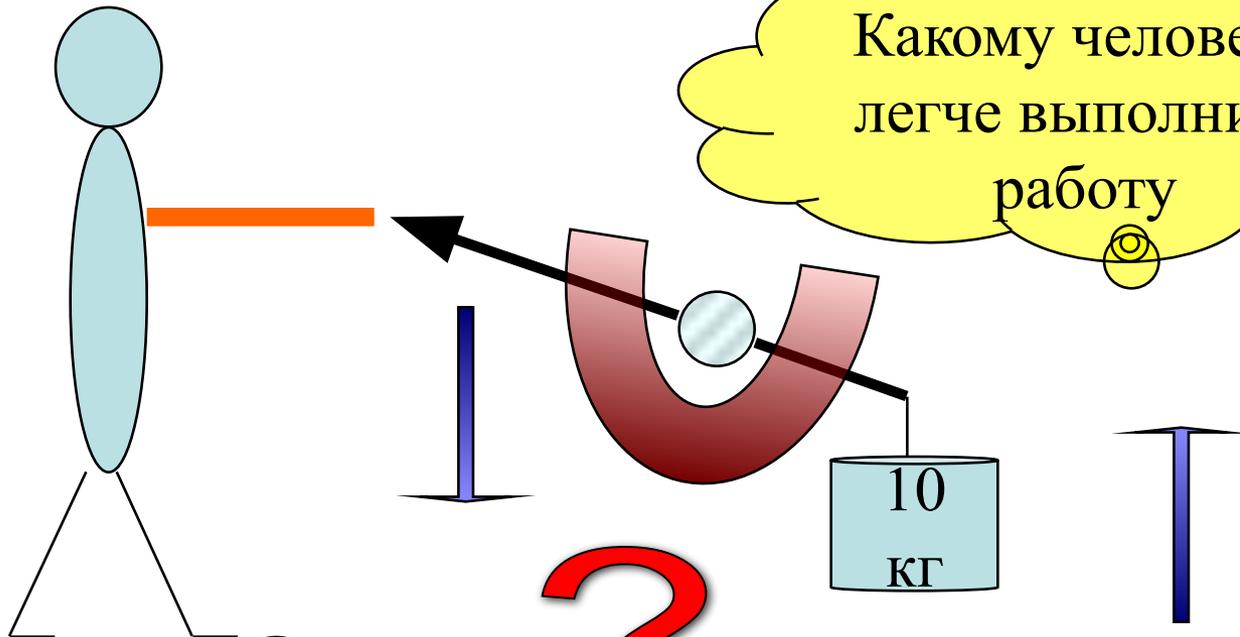
Рис. 7 Схема гидравлического привода сцепления

# Коробка передач

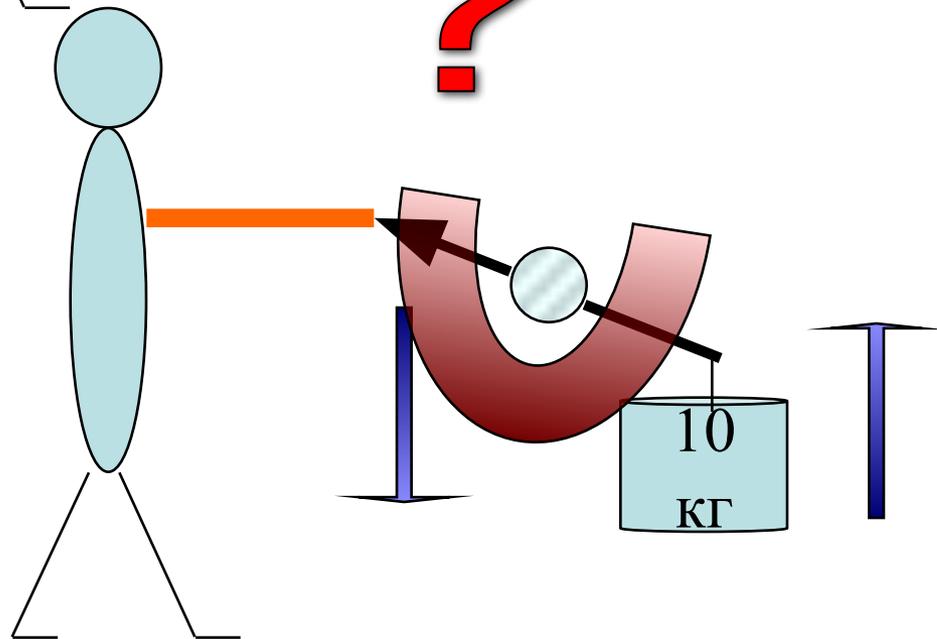
- Коробка передач выполняет следующие функции:
- ступенчатое изменение величины крутящего момента,
- длительное разъединение двигателя от трансмиссии (нейтральная передача),
- изменение направления движения (задняя передача).

Какому человеку  
легче выполнить  
работу

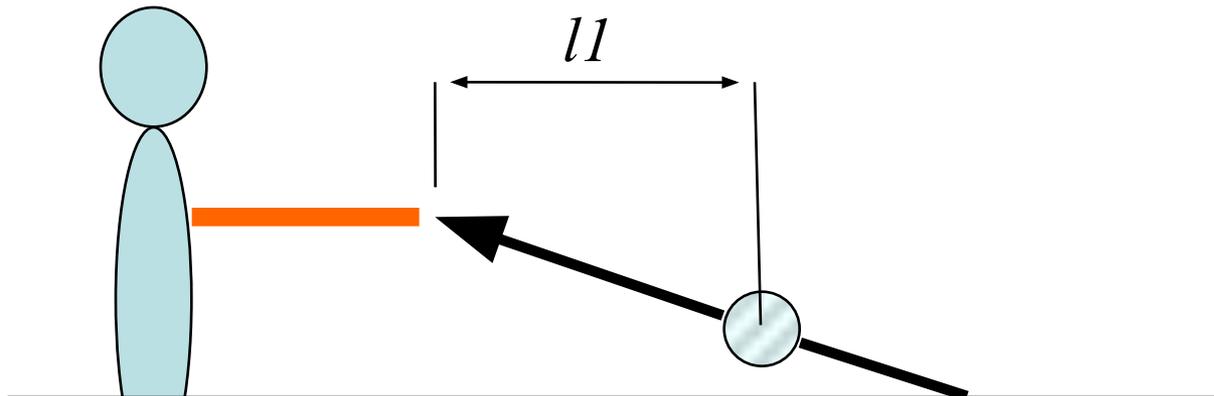
1



2

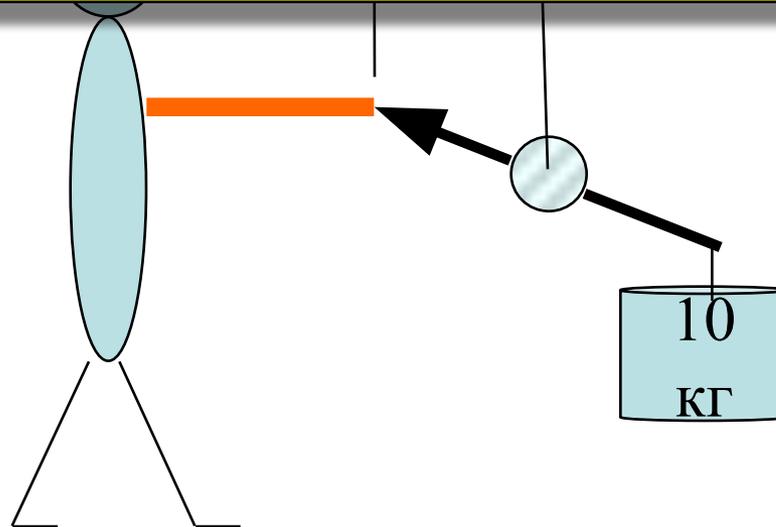


1

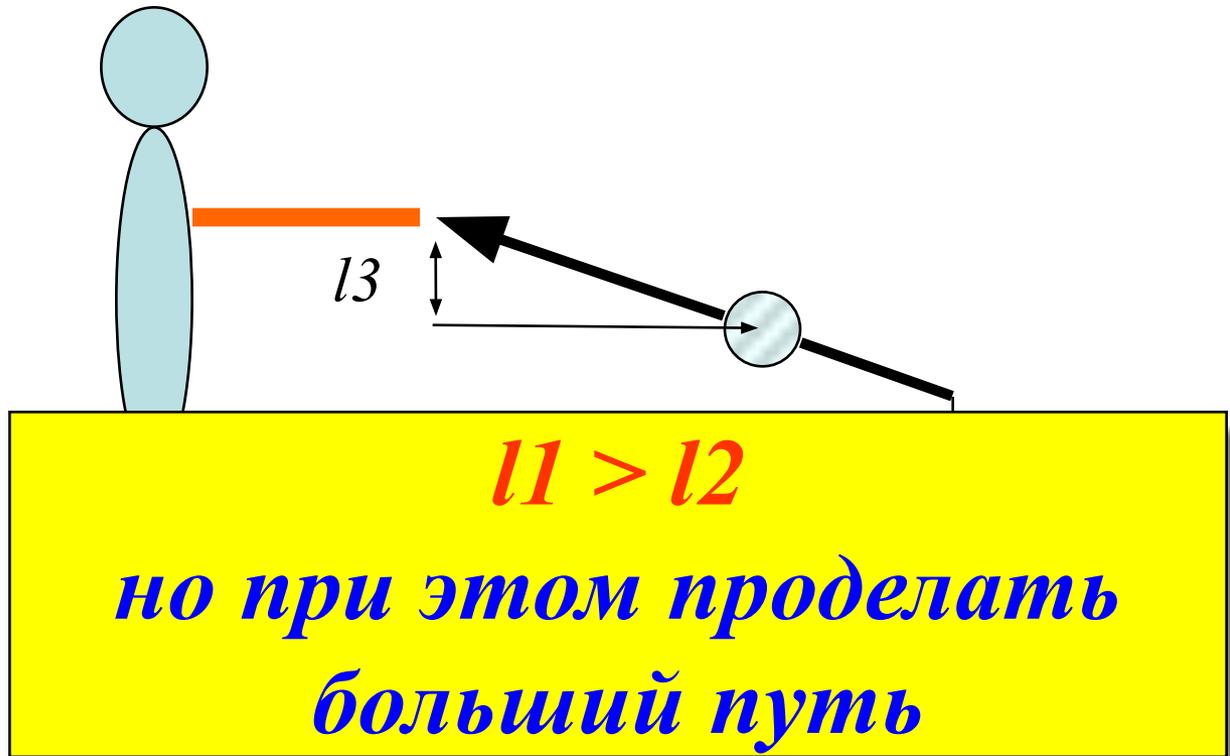


$l_1 > l_2$   
*необходимо приложить  
меньше силы, ...*

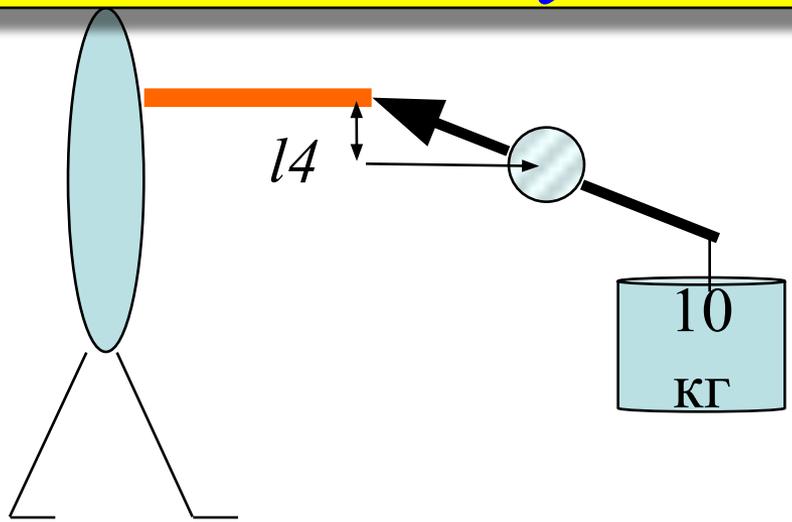
2



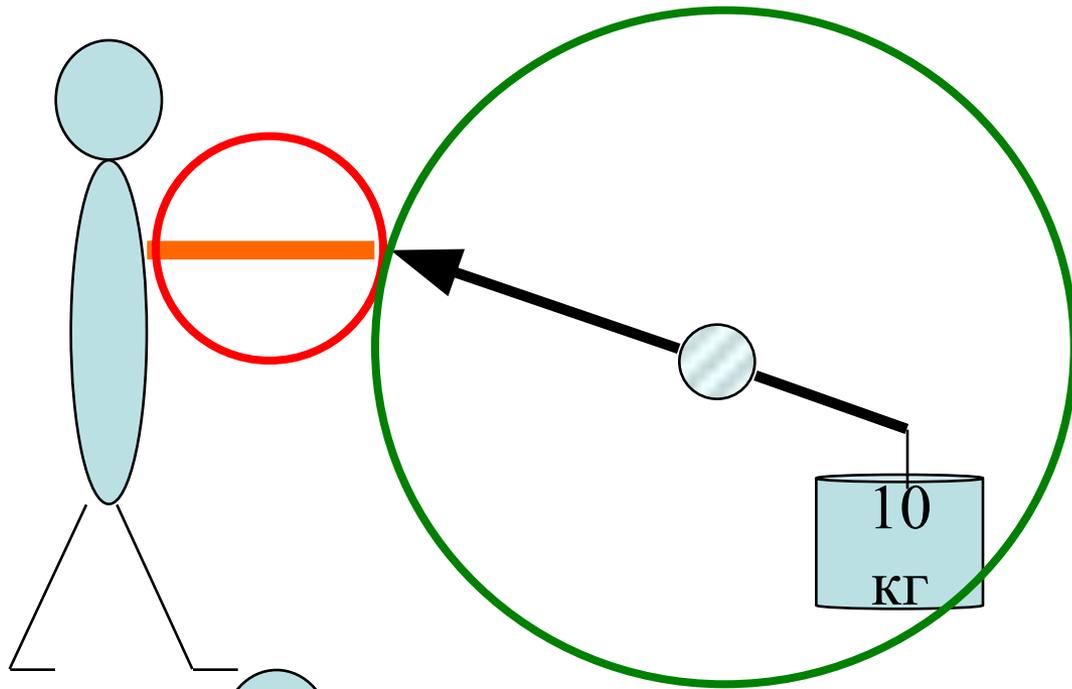
1



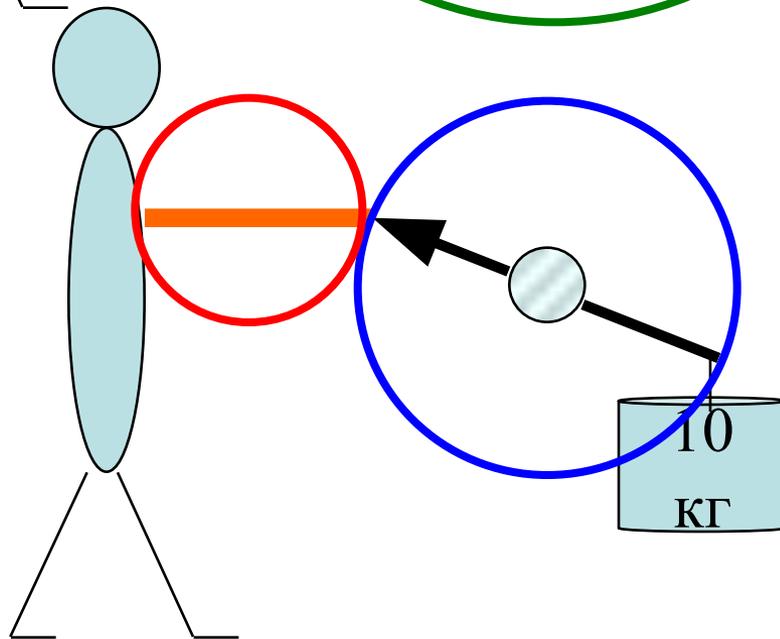
2

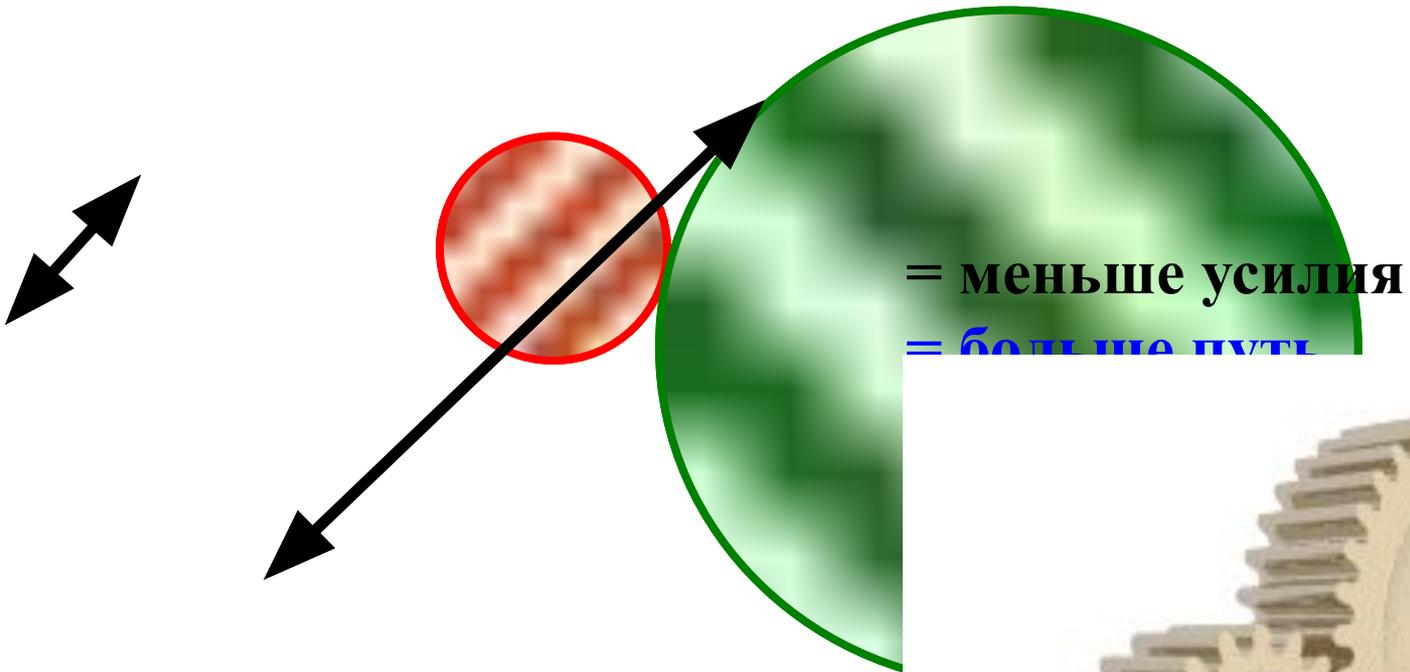


1

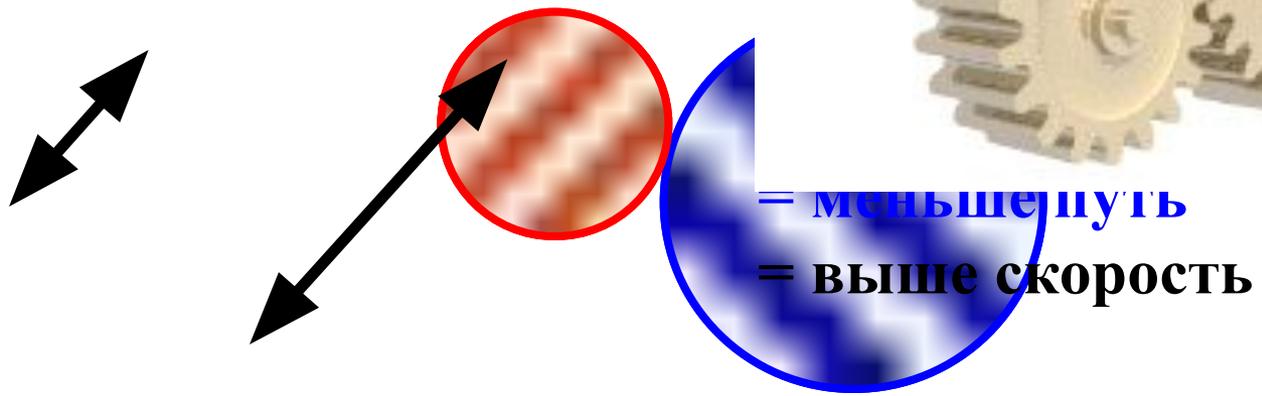


2





= меньше усилия  
= больше путь



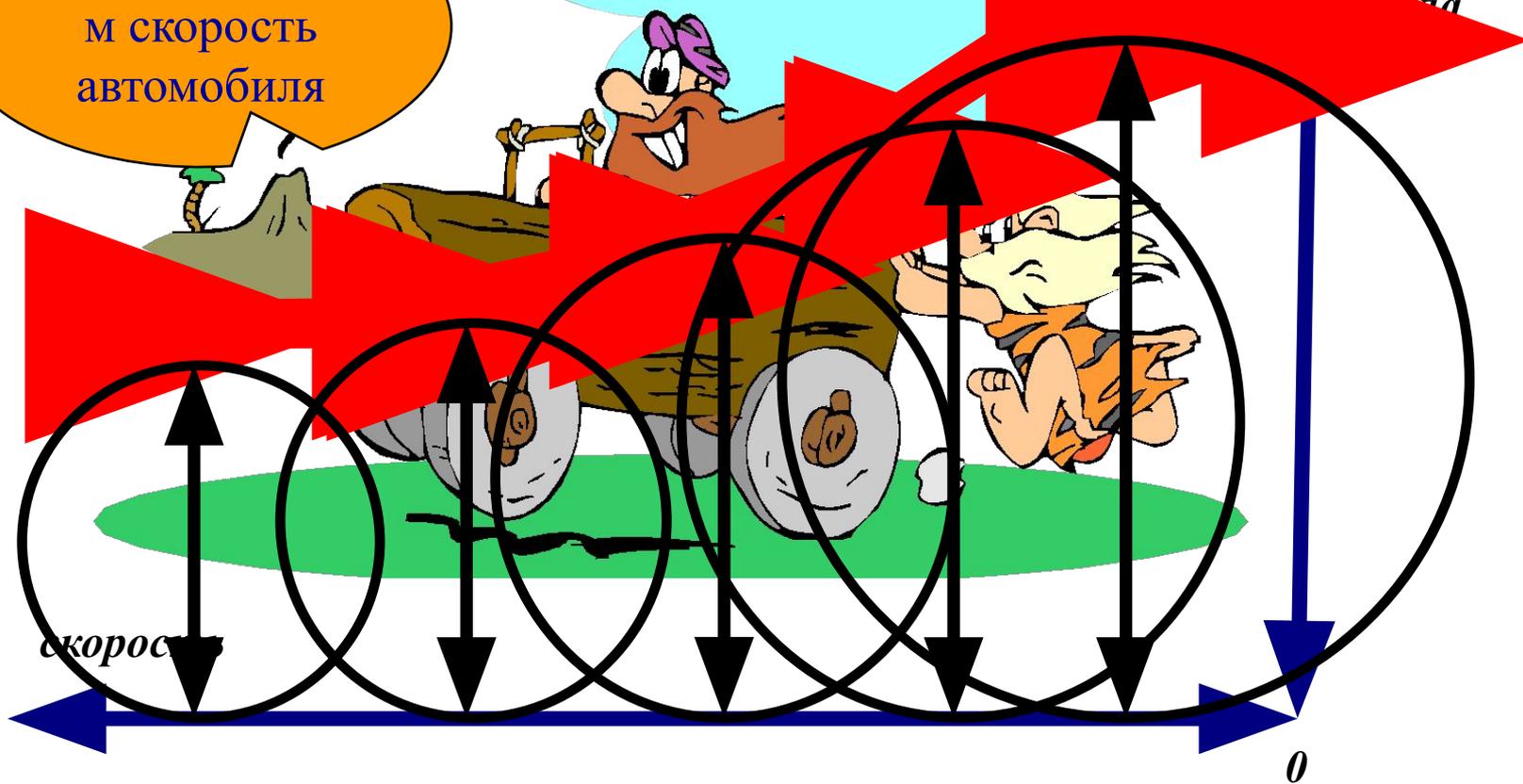
= меньше путь  
= выше скорость

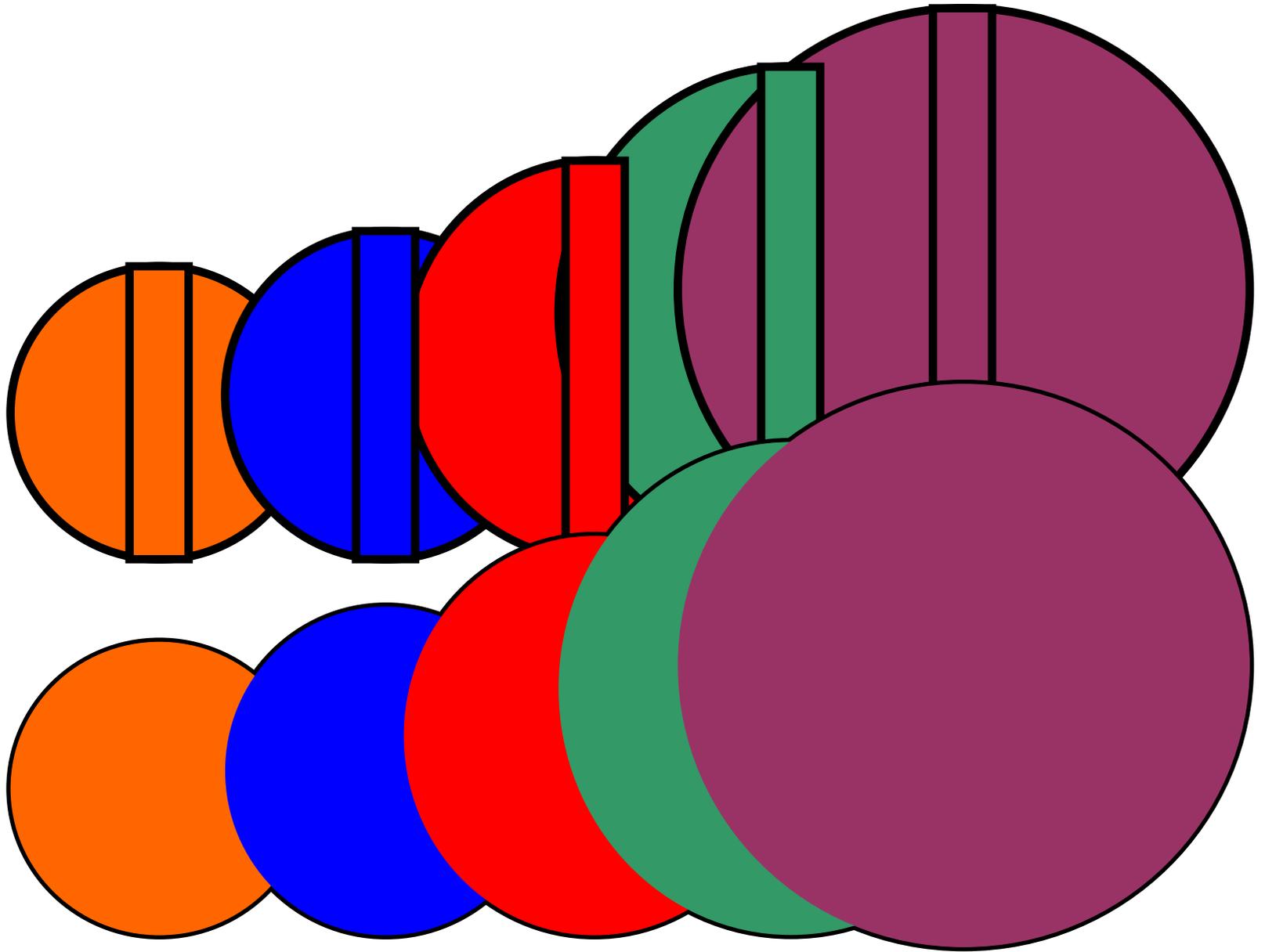
# АВТОМОБИЛЬ

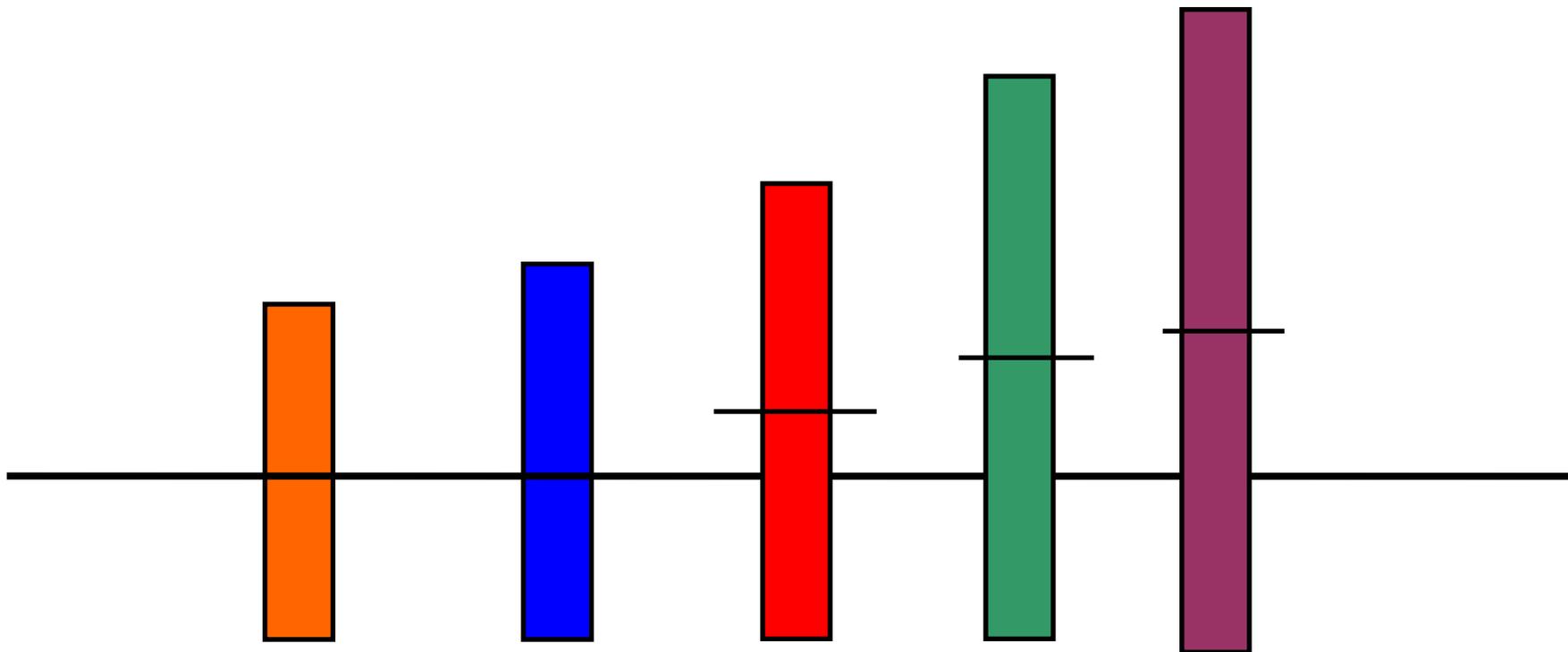
Поддерживаем скорость автомобиля

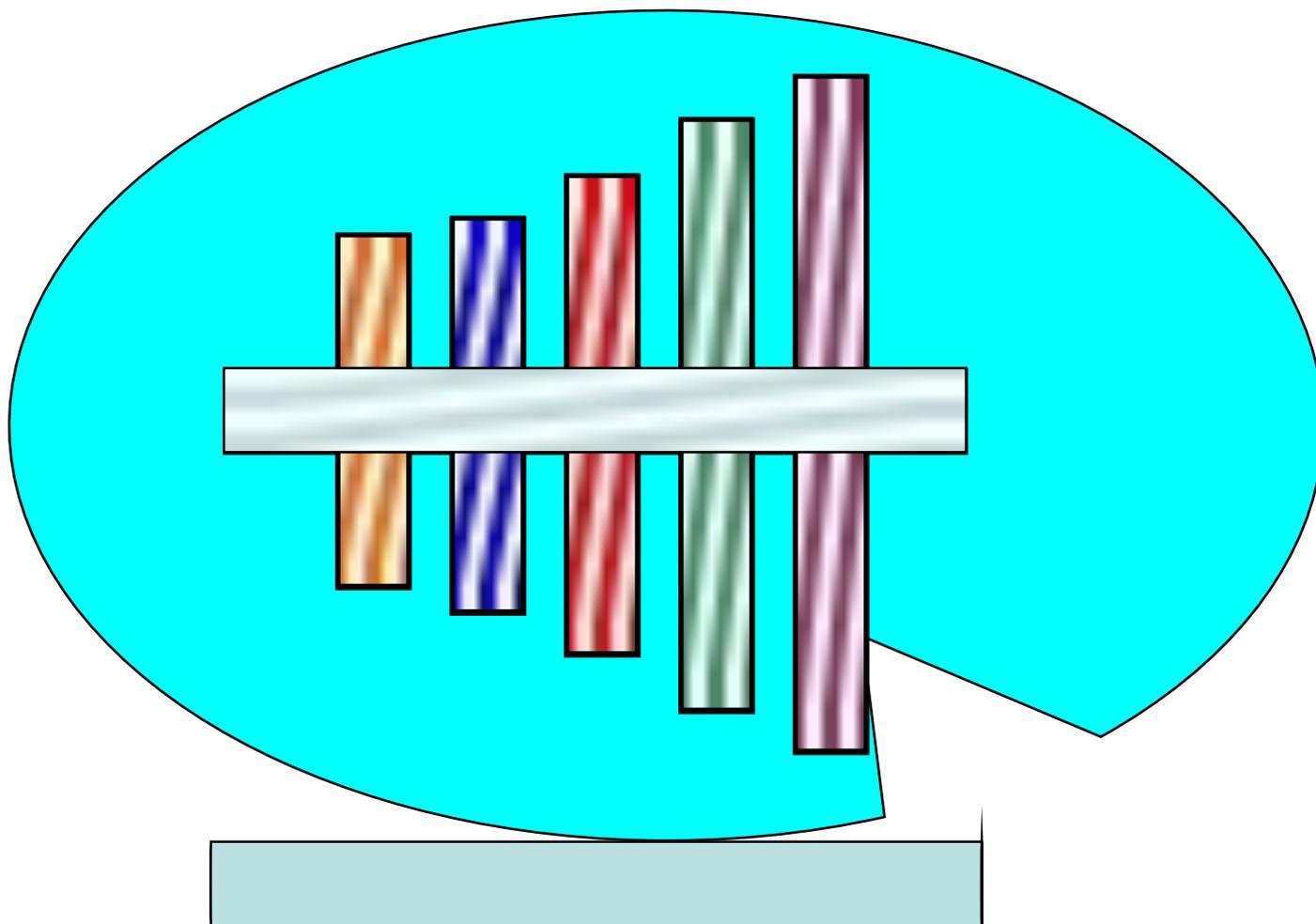
Постепенно ускоряем автомобиль

Сдвинуть с места – начало движения



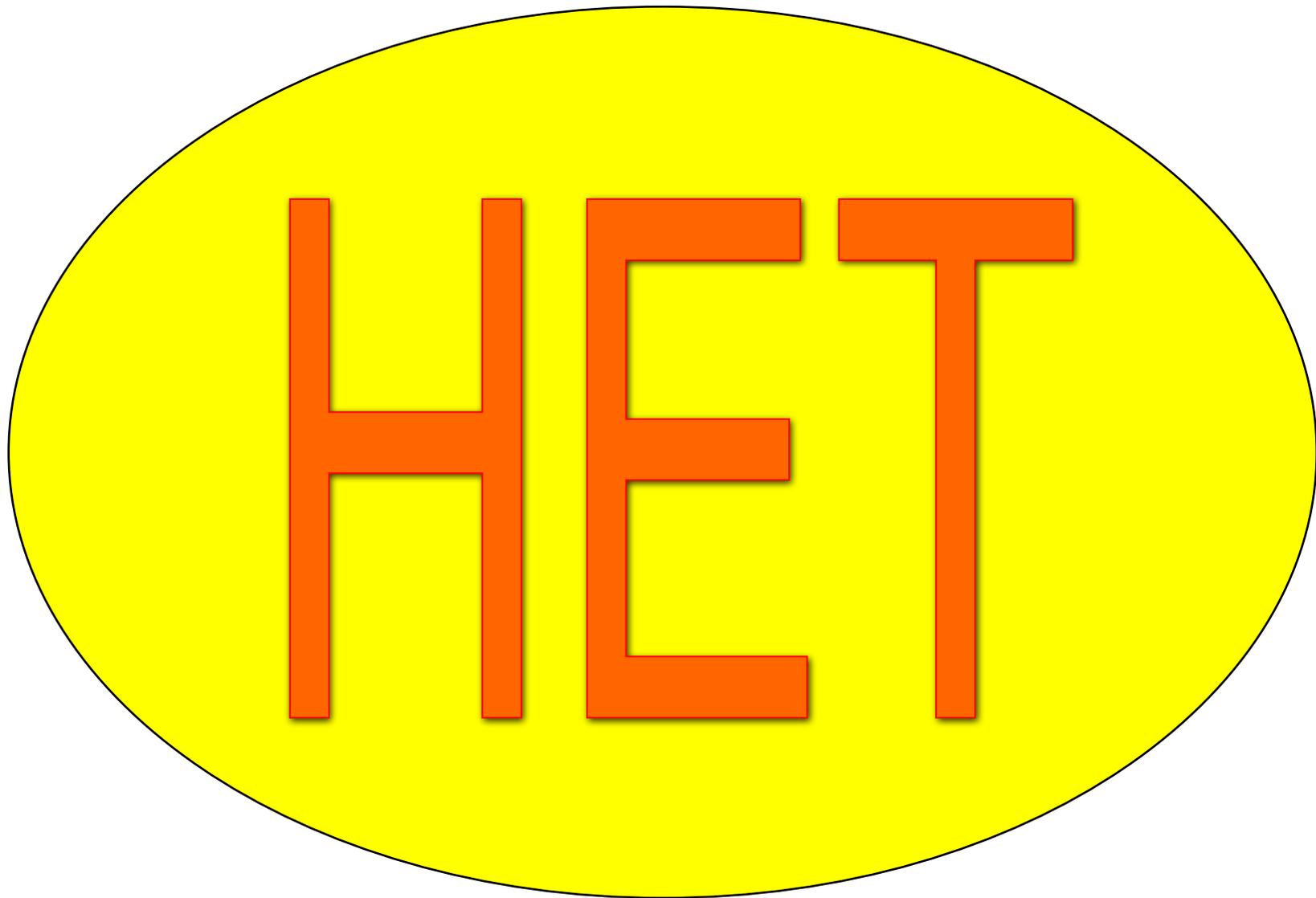




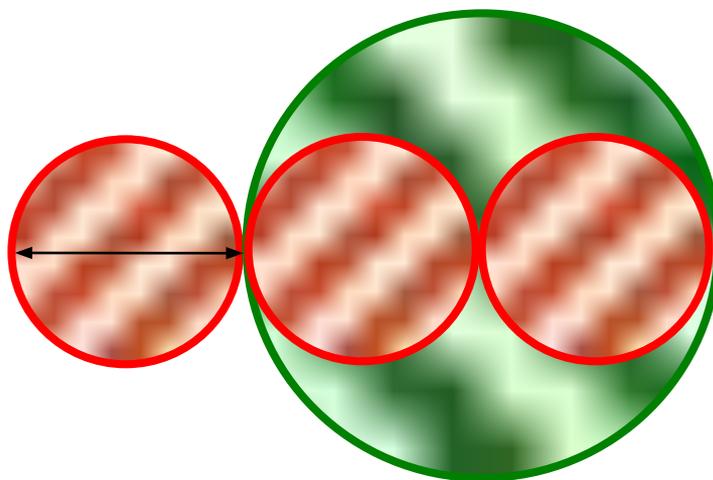


**Вал КПП с шестернями**

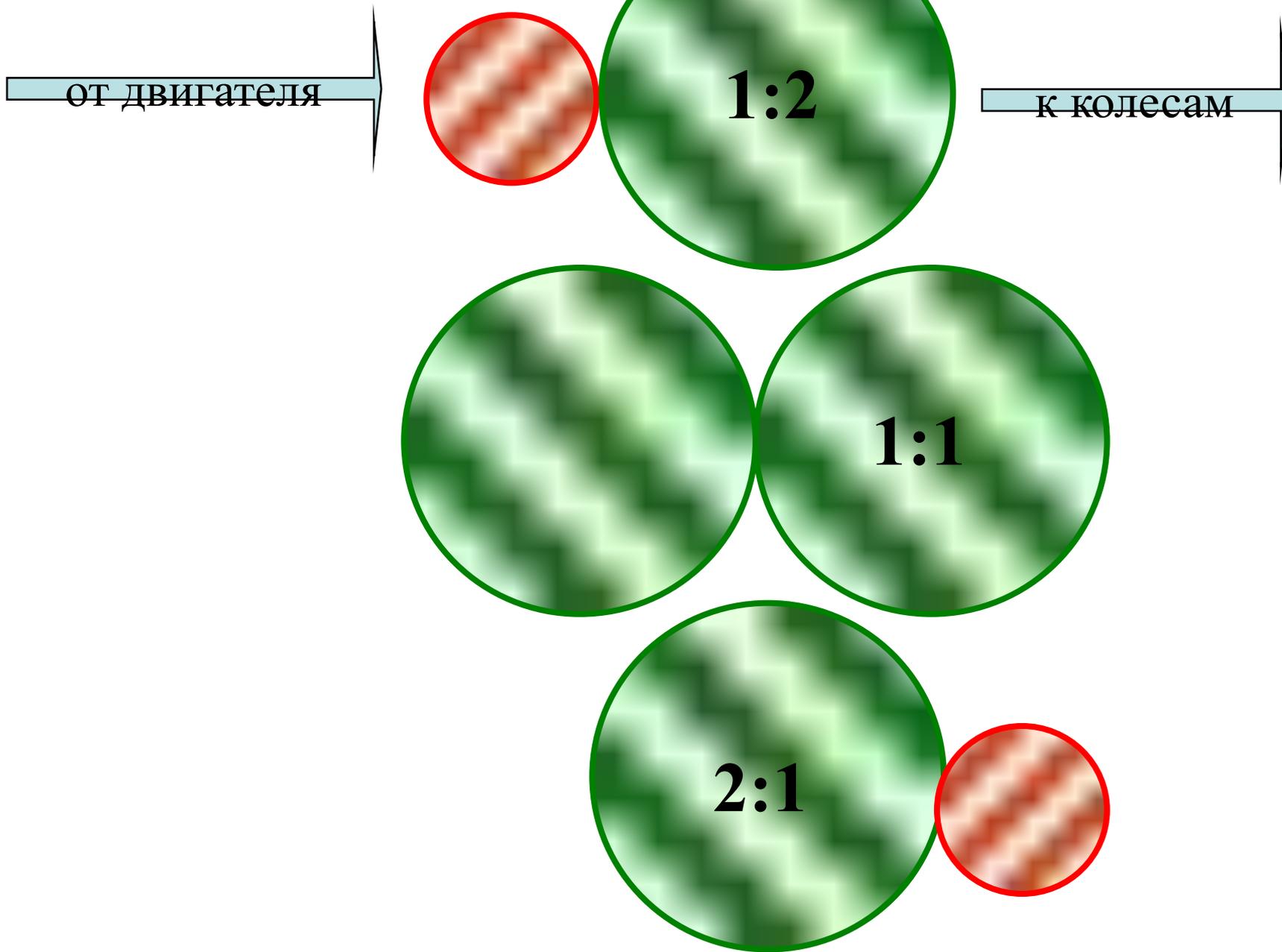
Достаточно ли этого,  
чтобы сделать КПП?

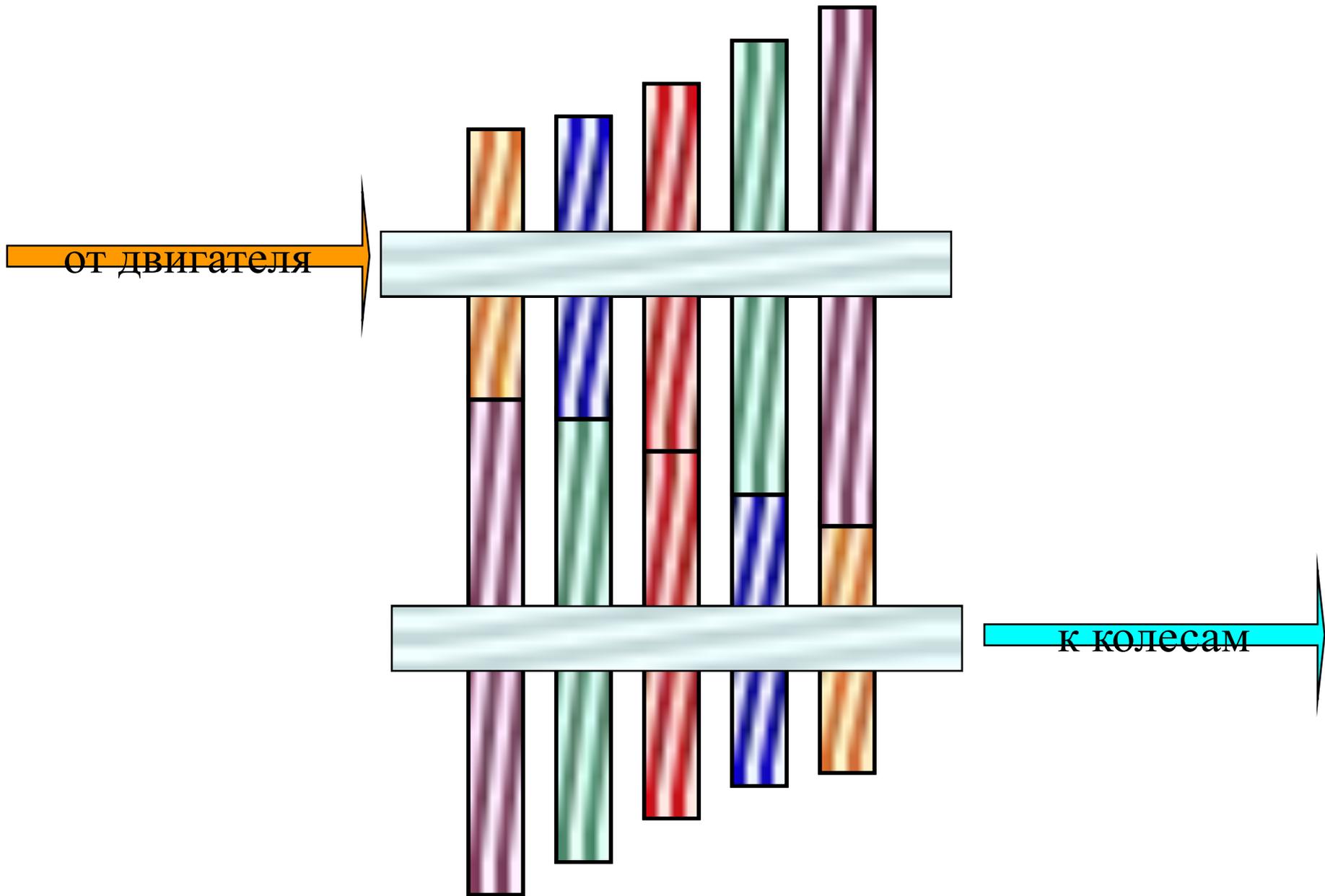


Если красная шестерня повернется  
1 раз, то зеленая шестерня  
повернется ... **0,5** раза



$$R = 2R$$





от двигателя

к колесам

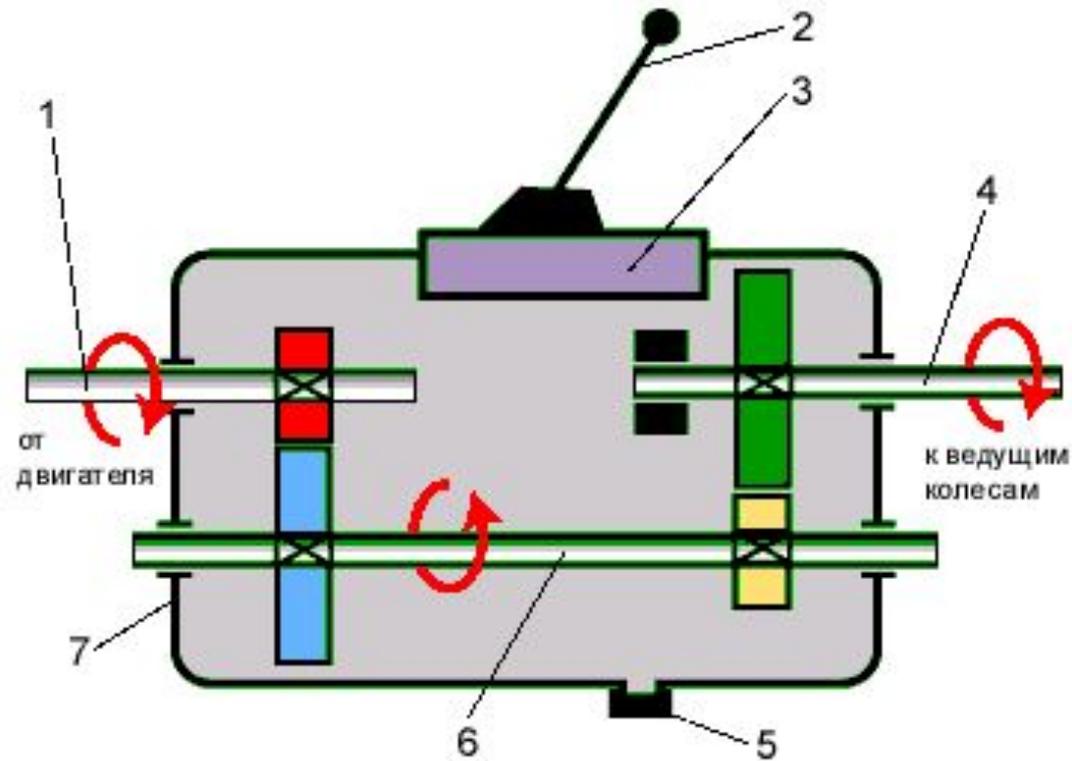


Рис. 34 Схема работы коробки передач.  
1 - первичный вал; 2 - рычаг переключения передач; 3 - механизм переключения передач; 4 - вторичный вал; 5 - сливная пробка; 6 - промежуточный вал; 7 - картер коробки передач

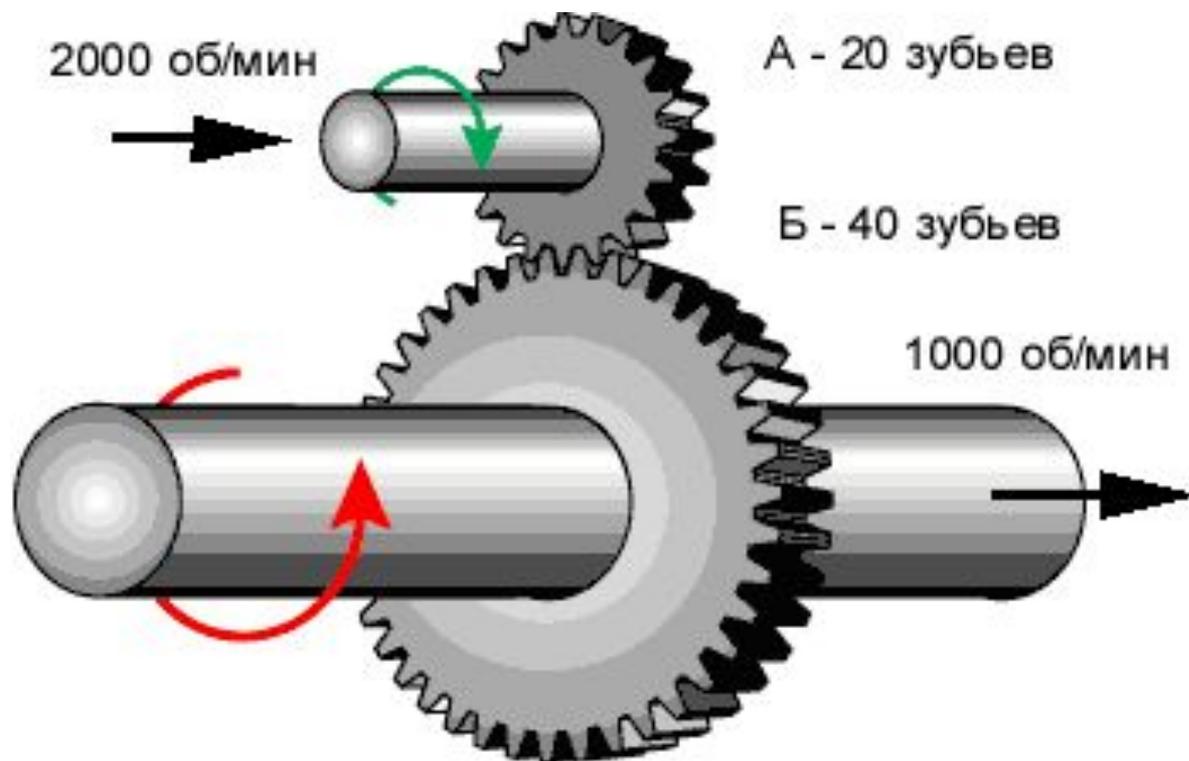


Рис. 35 Передаточное отношение  
а) одной пары шестерен

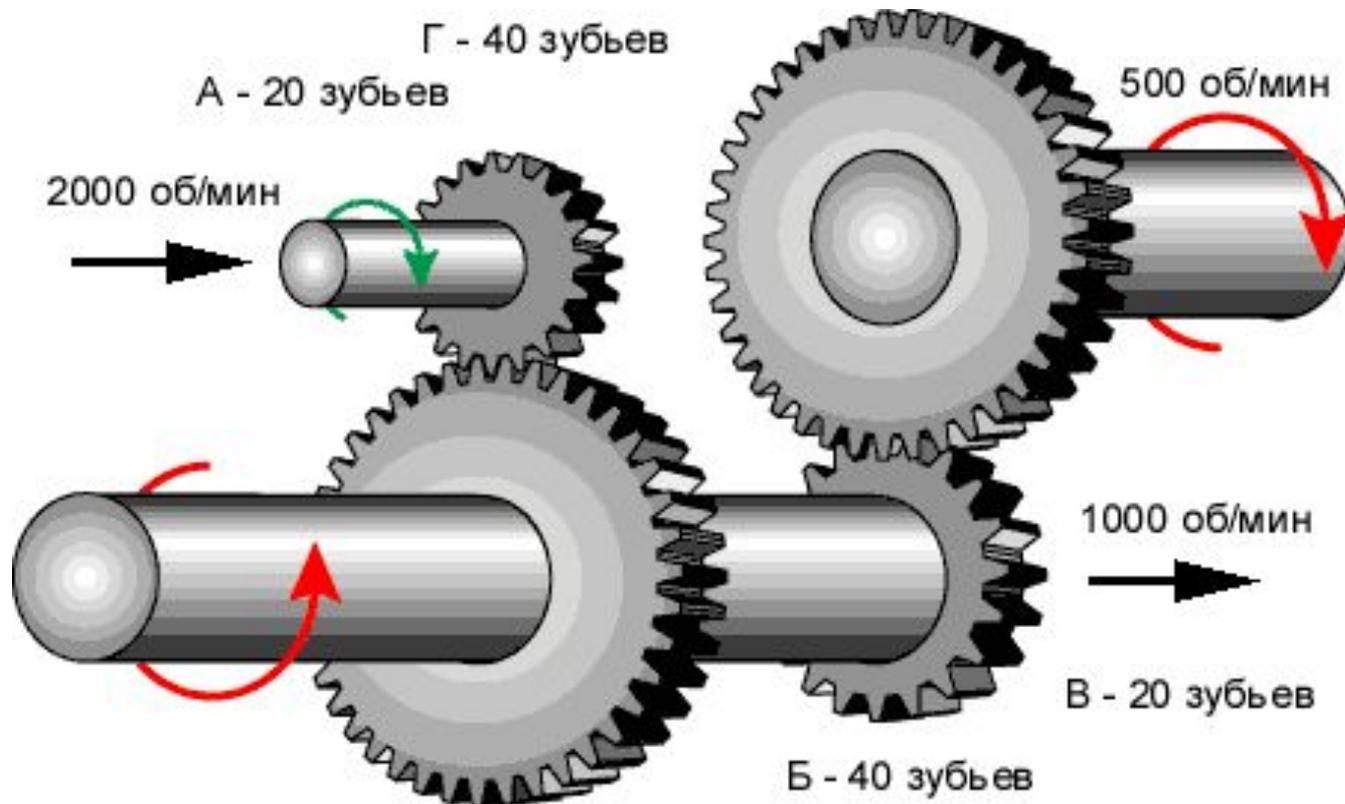


Рис. 35 Передаточное отношение  
б) двух шестерен

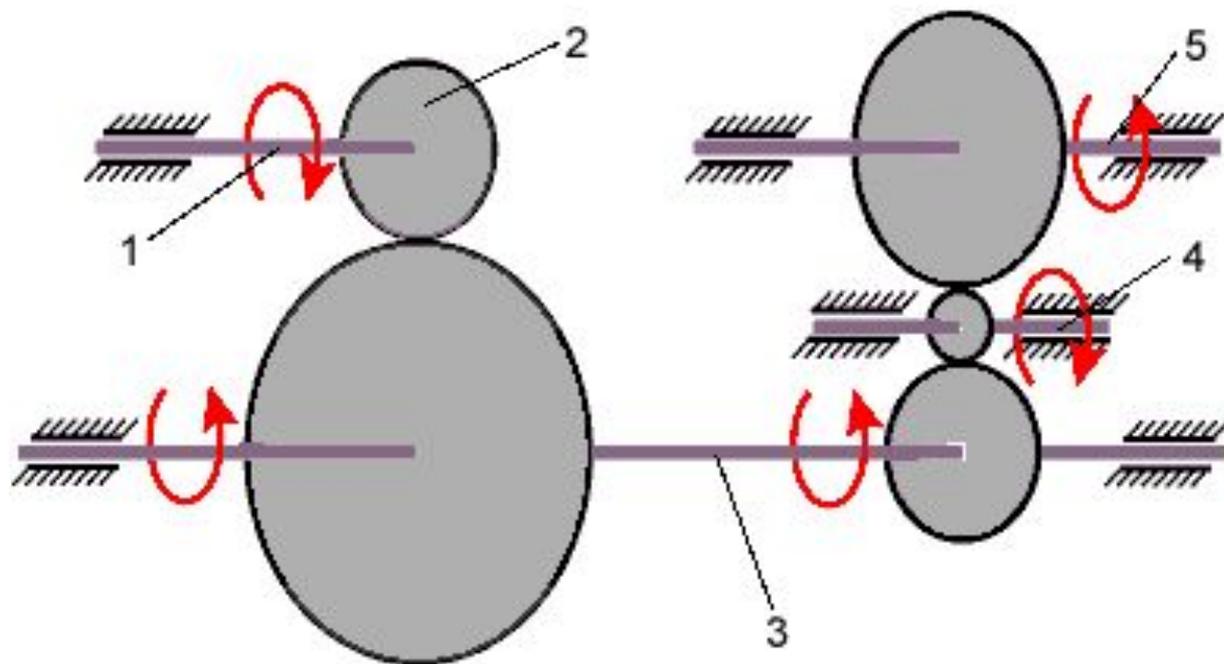


Рис. 36 Схема передачи крутящего момента при включении задней передачи

1 - первичный вал; 2 - шестерня первичного вала; 3 - промежуточный вал; 4 - шестерня и вал передачи заднего хода; 5 - вторичный вал

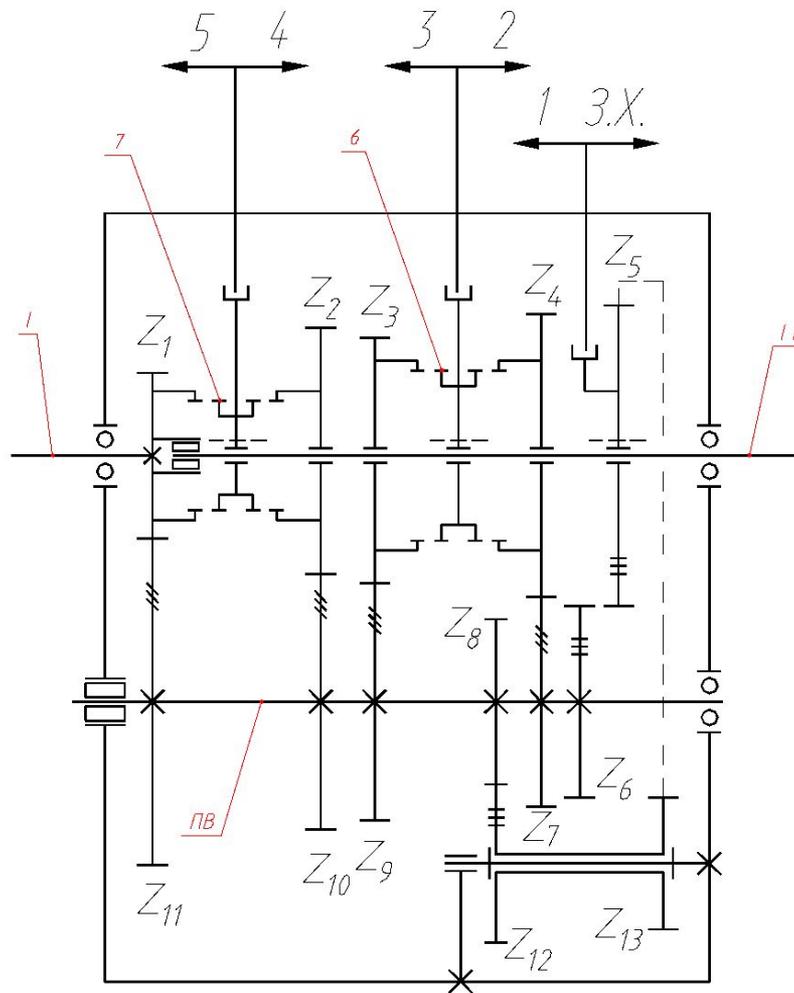
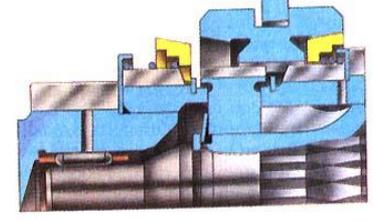
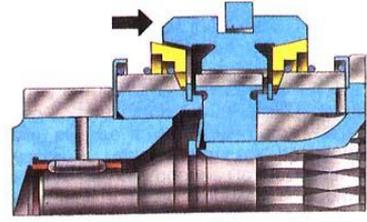
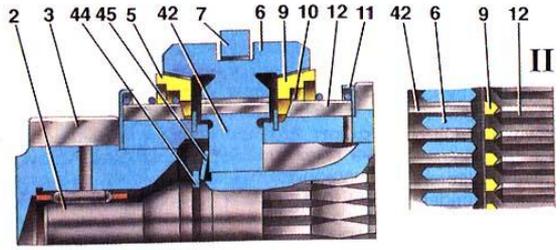
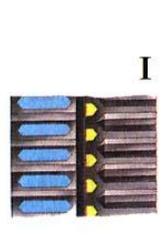
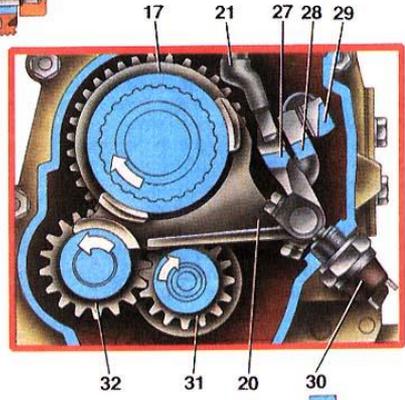
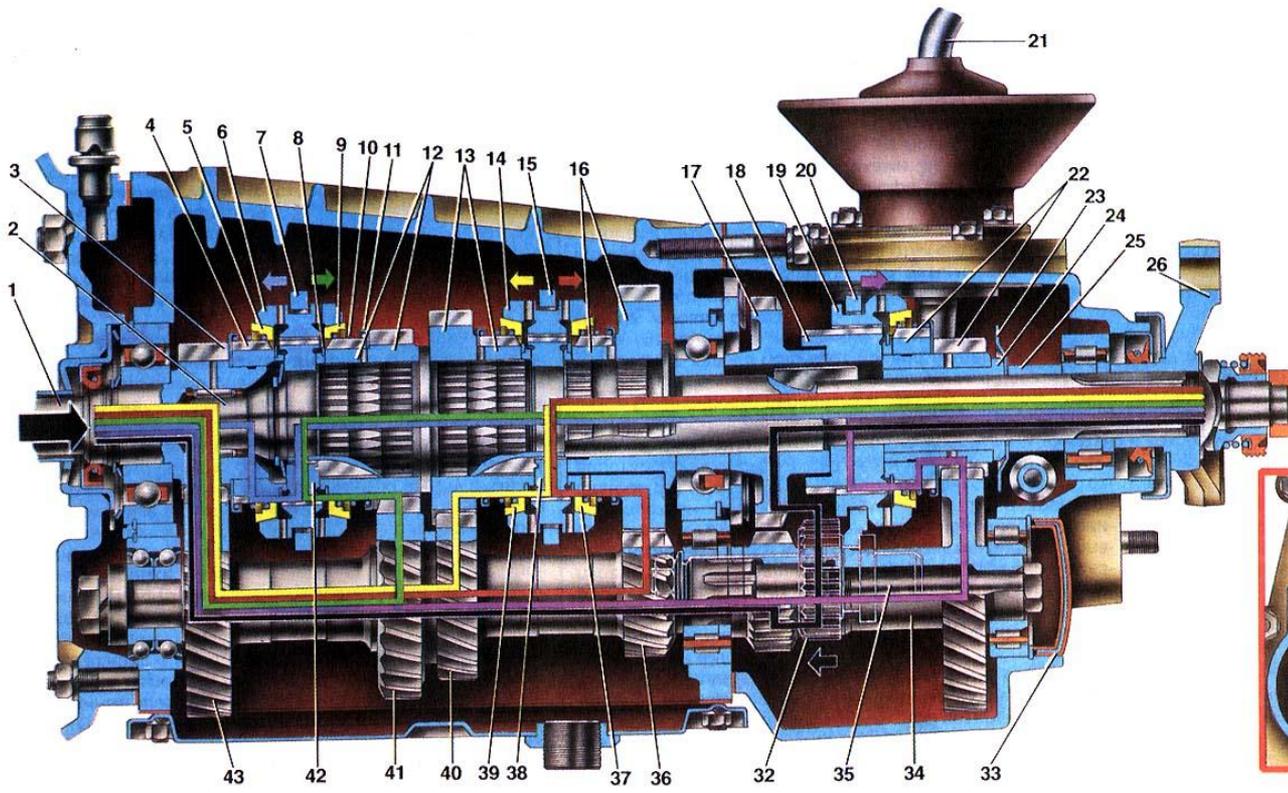
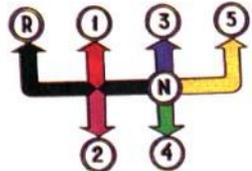
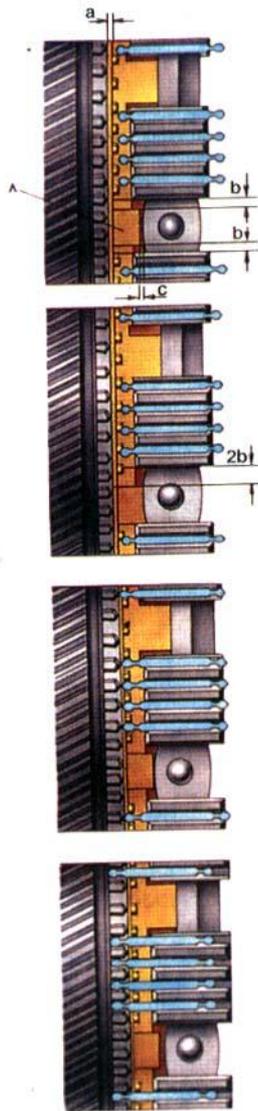
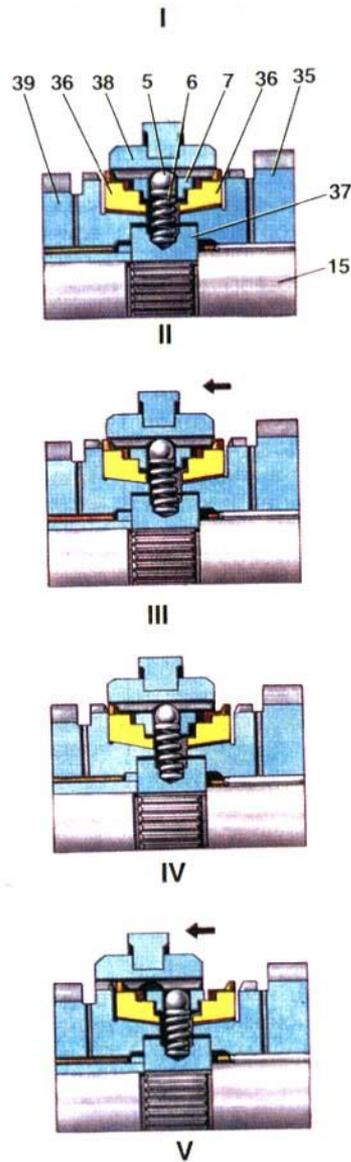
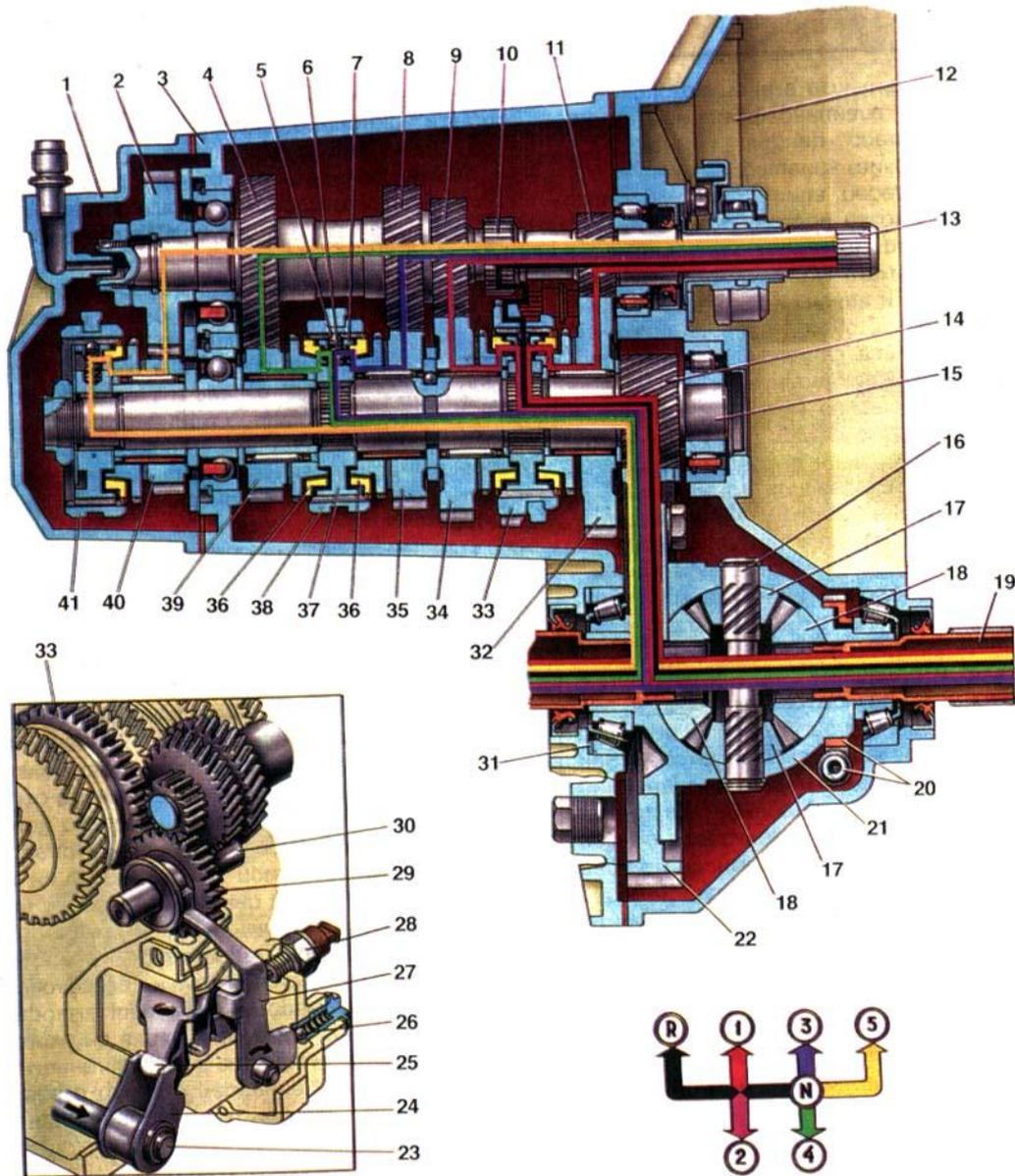
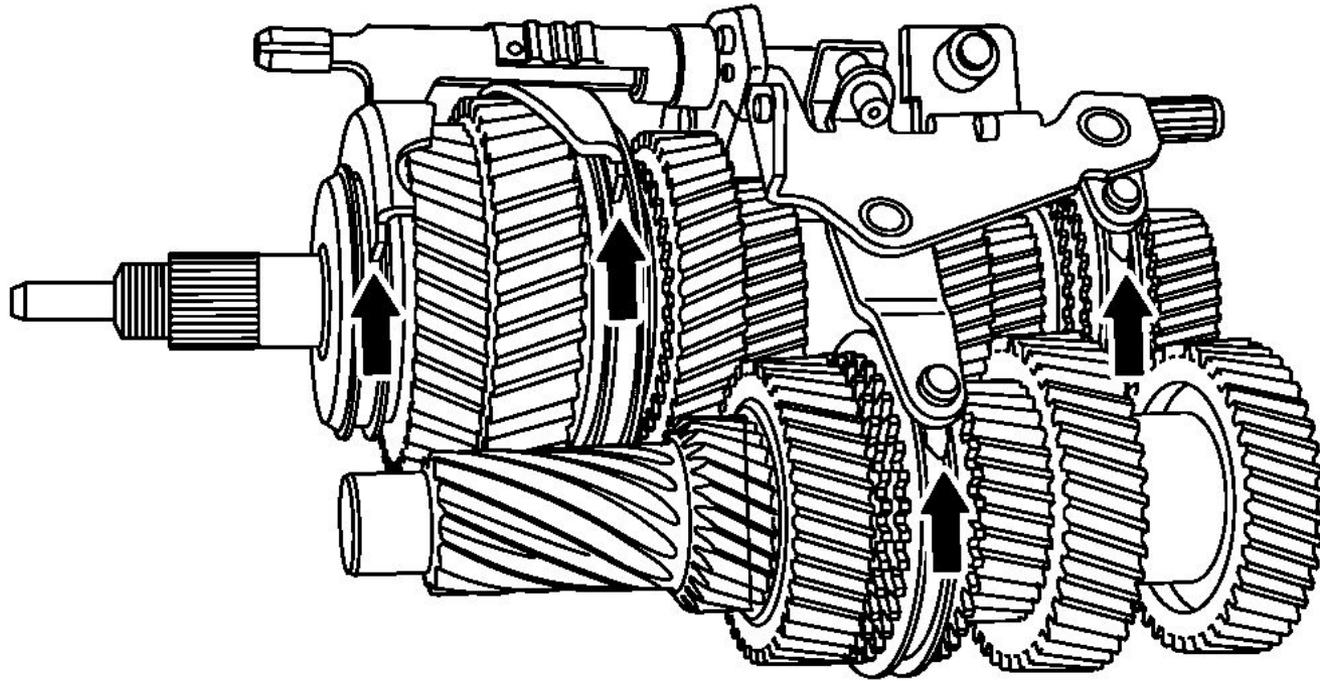


Рисунок 7.7 Кинематическая схема трехвальной пятиступенчатой коробки передач с четырьмя синхронизированными передачами: I – ведущий (первичный) вал, ПВ – промежуточный вал, II – ведомый (вторичный вал), 1...5 – номера передач, 3.X. – задний ход, 6 – синхронизатор 2-й и 3-й передачи, 7 – синхронизатор 4-й и 5-й (прямой) передачи,  $Z_1...Z_{12}$  – шестерни

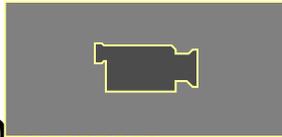




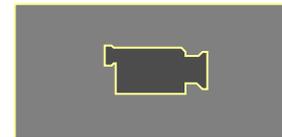
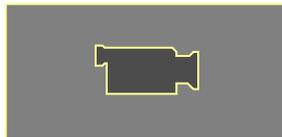
# Вид механизма коробки переключения передач



Видео - КПП в разрезе

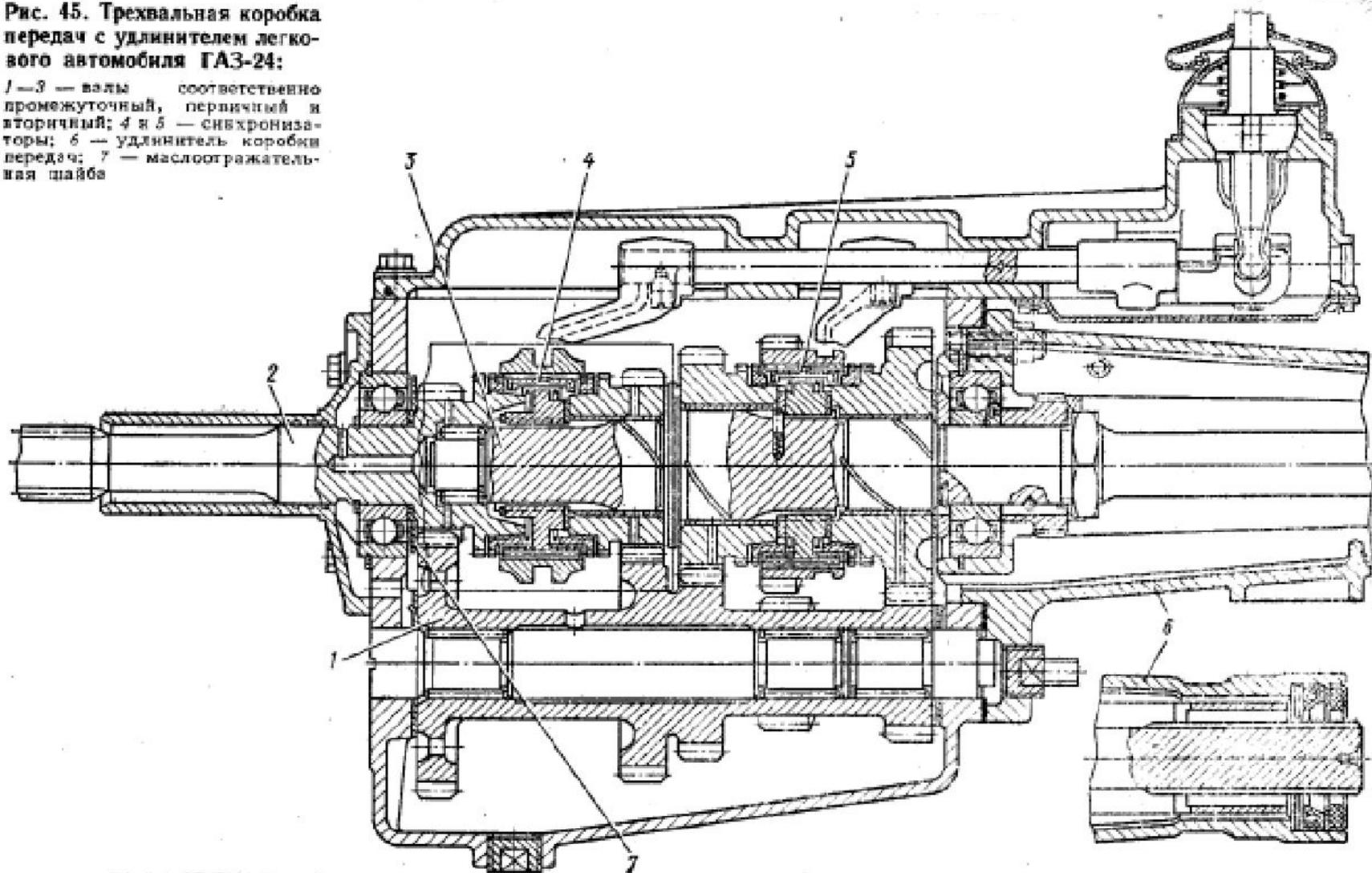


Видео - процесс переключения



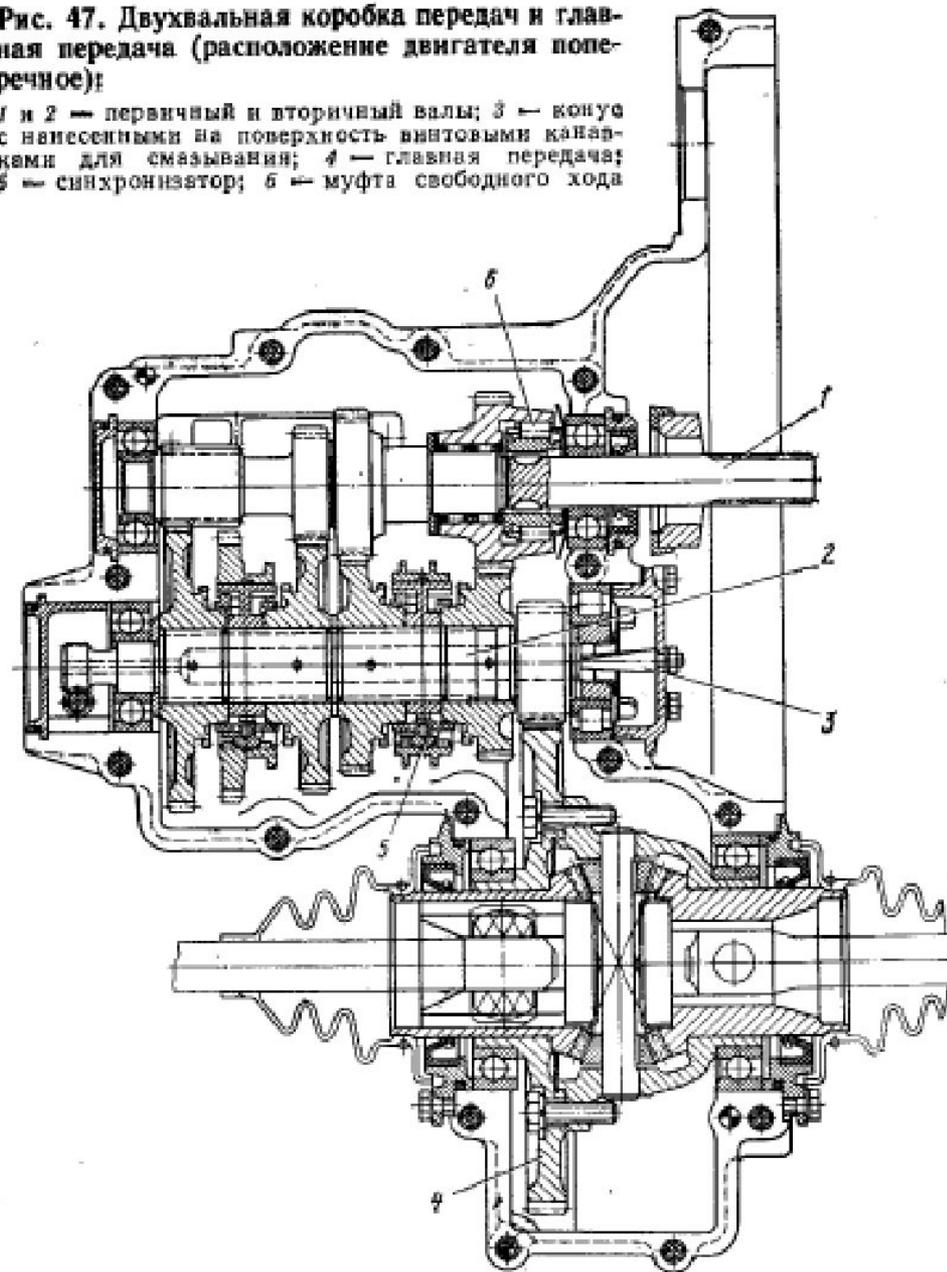
**Рис. 45. Трехвальная коробка передач с удлинителем легкового автомобиля ГАЗ-24:**

1—3 — валы соответственно промежуточный, первичный и вторичный; 4 и 5 — синхронизаторы; 6 — удлинитель коробки передач; 7 — маслоотражательная шайба

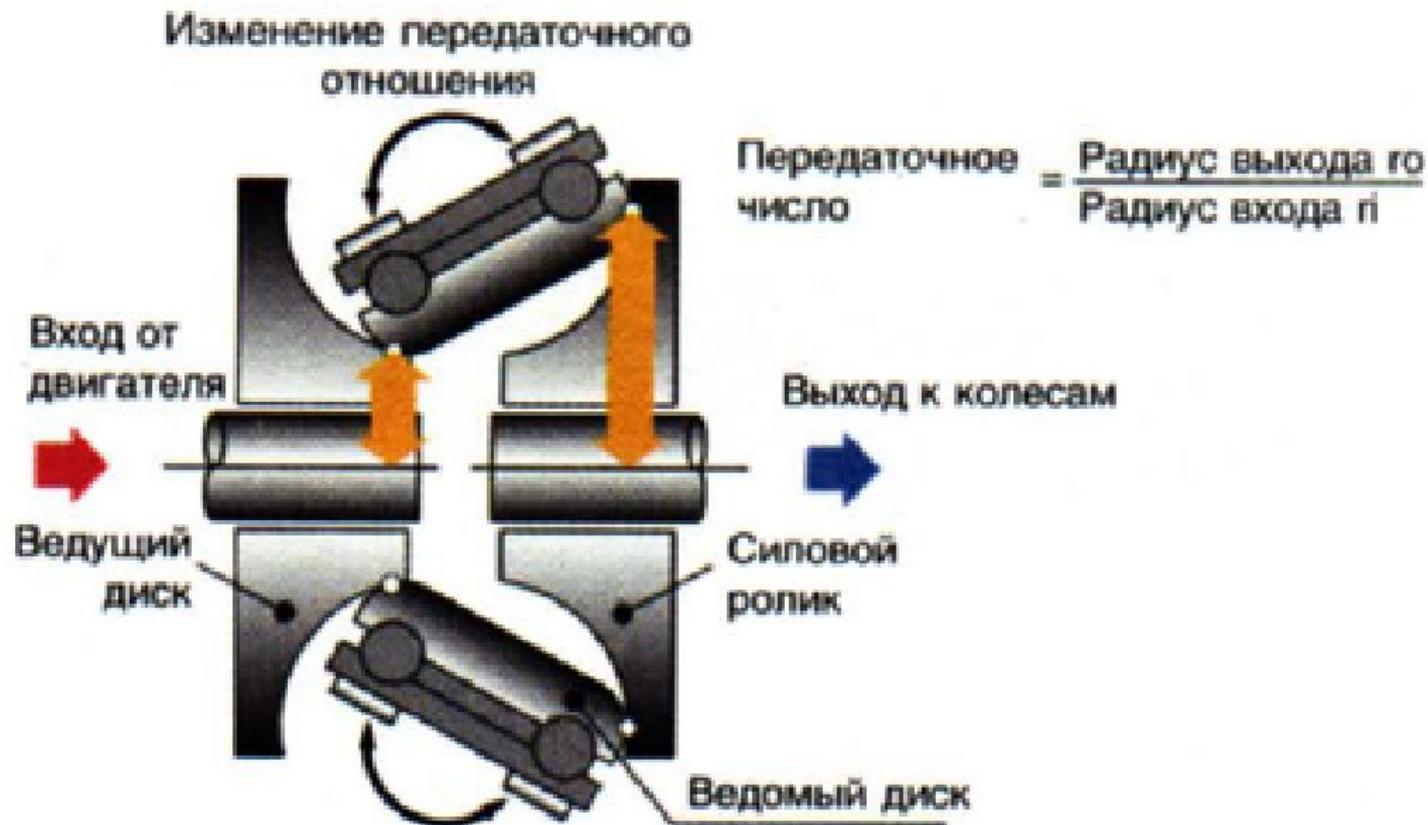


**Рис. 47.** Двухвальная коробка передач и главная передача (расположение двигателя поперечное):

1 и 2 — первичный и вторичный валы; 3 — конус с нанесенными на поверхность винтовыми канавками для смазывания; 4 — главная передача; 5 — синхронизатор; 6 — муфта свободного хода



## Передачное отношение EXTROID CVT



*Nissan стал одним из главных интерпретаторов клиноременной вариатора и перешел*

*на новый уровень улучшения и эффективности концепции (Nissan)*