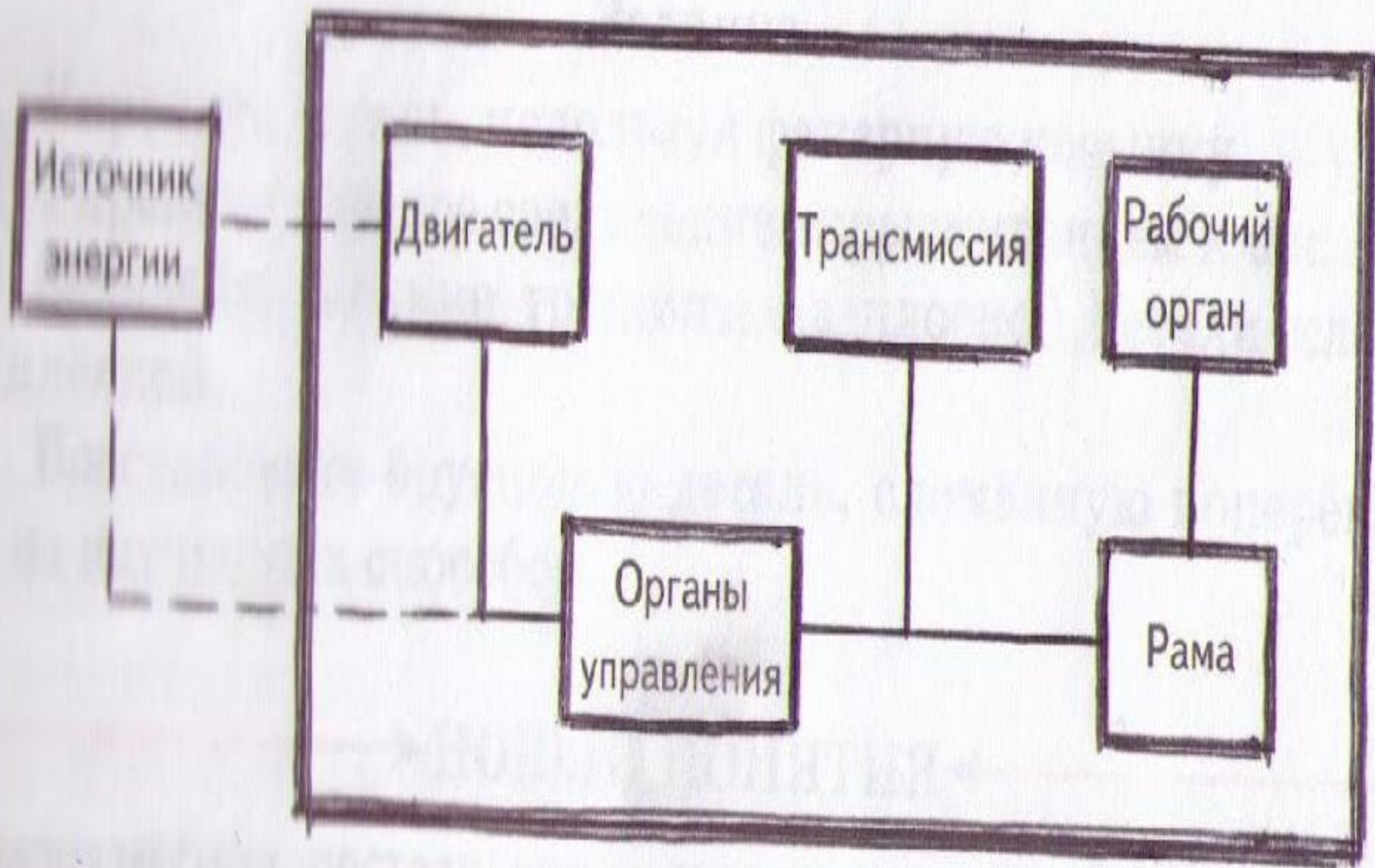


Машины и механизмы

Машины - это технические средства труда, где с целью с выполнения заданной работы ограничено или полностью исключено участие человека за счет :

- 1)использования дополнительного источника энергии (электроэнергии, тепловой, химической энергии и др.) ;
- 2) применения механизмов, электрических, тепловых, электронных и др. устройств.



Двигатель создает начальное механическое движение (чаще всего вращение вала) за счет преобразования какого-либо вида энергии (электрической, тепловой, ветровой и др.).

Трансмиссия

обеспечивает

передачу механического
движения от двигателя к
рабочему органу за счет
работы различных механизмов.

Рабочий орган выполняет работу, для которой предназначена машина например, **в сверлильном станке** рабочим органом является **сверло**, обеспечивающее сверление, **в автомобиле – колеса**, обеспечивающие передвижение.

Органы управления
обеспечивают управление
процессами работы машины.

Автоматизация работы
машины предусматривает
уменьшение количества
органов управления.

Рама (корпус, станина,
несущий кузов и пр.)
предназначены для
закрепления и соединения в
единое целое всех частей,
узлов, деталей машины.
Например, автомобили могут
быть с несущей рамой или
кузовом.

Источник энергии для работы

машины может быть:

- **автономным** (т.е. входить в состав машины), например, двигатель в автомобиле, аккумулятор в аккумуляторной дрели ;

- **внешним** (т.е. не входить в состав машины), например, электросеть.

**Разнообразные
машины
(техника)**

**условно определяются
как**

- 1. Энергетические ;**
- 2. Рабочие ;**
- 3.**

Информационные.

1. Энергетические машины

(техника)

предназначены для преобразования энергии из одного вида в другой, например: 1)

электрогенераторы – для преобразования механической энергии вращения ротора генератора в электрическую энергию (эл. ток);

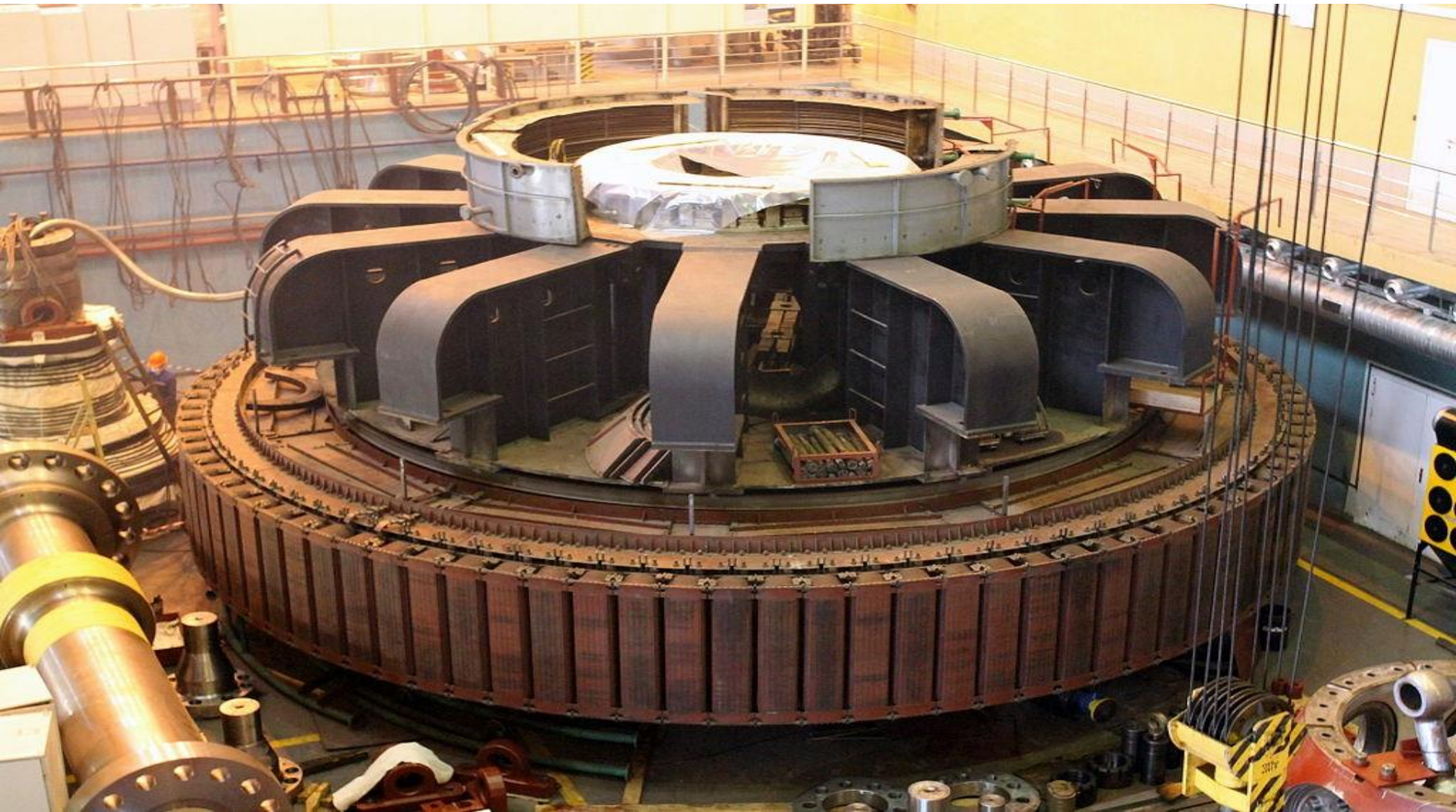
2) электродвигатели – для преобразования электрической энергии источника эл. тока в механическую энергию вращения оси ротора

Наибольшее распространение в настоящее время получили машины (техника) с использованием электроэнергии, например, электроинструменты, различные станки, электротранспорт, строительные машины, различное производственное оборудование, технические средства связи, компьютерная техника.

Источниками электроэнергии для них может быть **внешняя электросеть** либо ***собственный источник*** (аккумуляторная батарея, дизель- или бензоэлектрический агрегат, солнечные батареи и др.)

**Электросеть обеспечивает
электроэнергией
подключенных к ней
потребителей за счет работы
электрогенераторов на
электростанциях.**

Электродгенератор на гидроэлектростанции



Электродгенератор тепловой электростанции



В некоторых случаях в качестве
внешних источников
электроэнергии небольшой
мощности для работы машин
могут использоваться

АВТОНОМНЫЕ

бензоэлектрические,
дизельэлектрические агрегаты,
ветрогенераторы, солнечные
панели и др.

Бензоэлектрический агрегат



Дизельэлектрический агрегат

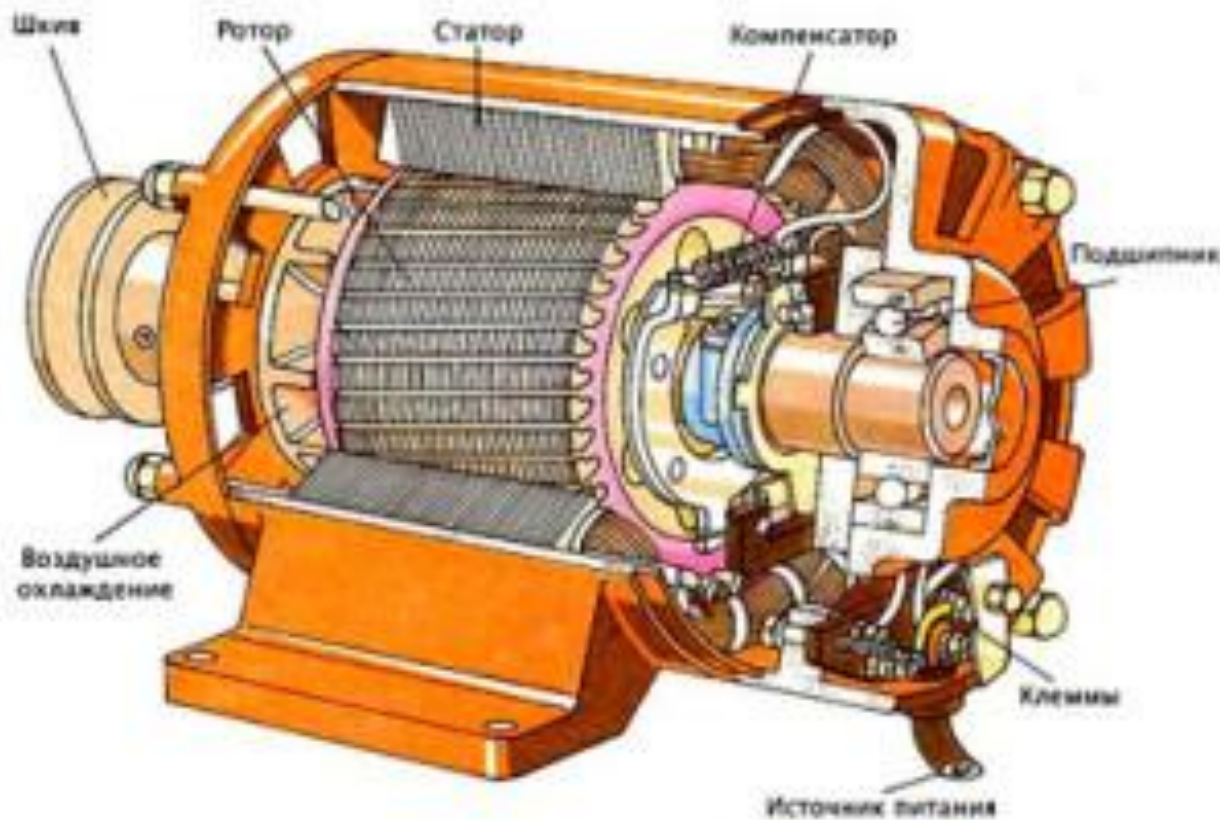


В качестве автономных (не от электросети) источников электроэнергии могут применяться химические источники (преобразующие химическую энергию в электрическую): 1) **многократного использования – аккумуляторы; 2) однократного использования – гальванические элементы.**

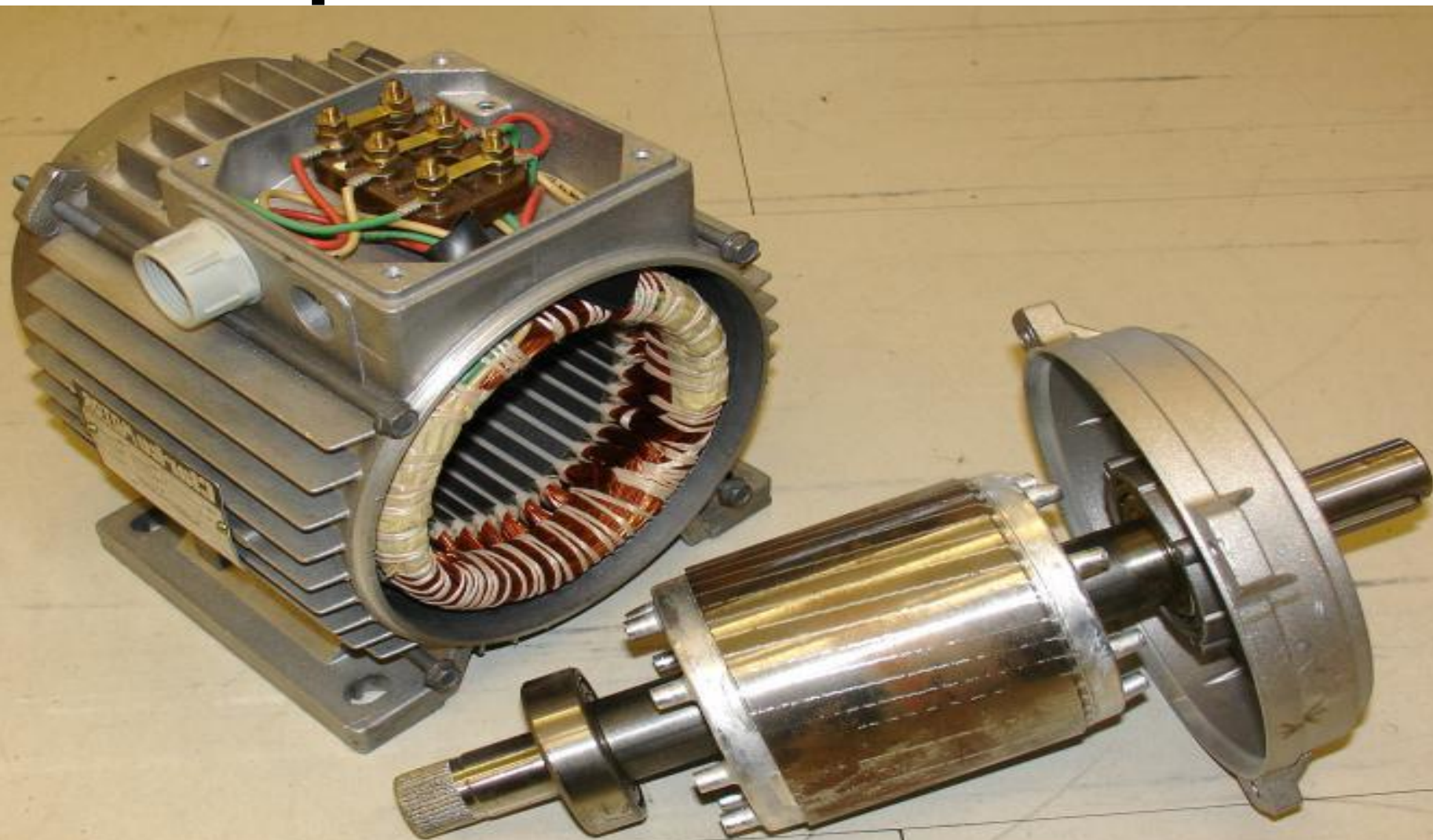
Аккумуляторная электростанция



При использовании
электроэнергии в машинах, как
правило, применяются
электродвигатели.



Статор и ротор электродвигателя



Электродвигатели разной МОЩНОСТИ



Миниатюрный электродвигатель



Сверлильный станок с электр



Ручная сетевая электродрепль



(техника)

предназначены для выполнения различных работ с материальными объектами. По условиям применения различают, например:

1) промышленные

(технологические); 2)

строительная техника;

3) военная техника; 4)

транспорт; 5)

сельскохозяйственная техника;

(технологические)
машины. Токарный станок по



Токарный станок по



Фрезерный станок



Промышленный робот



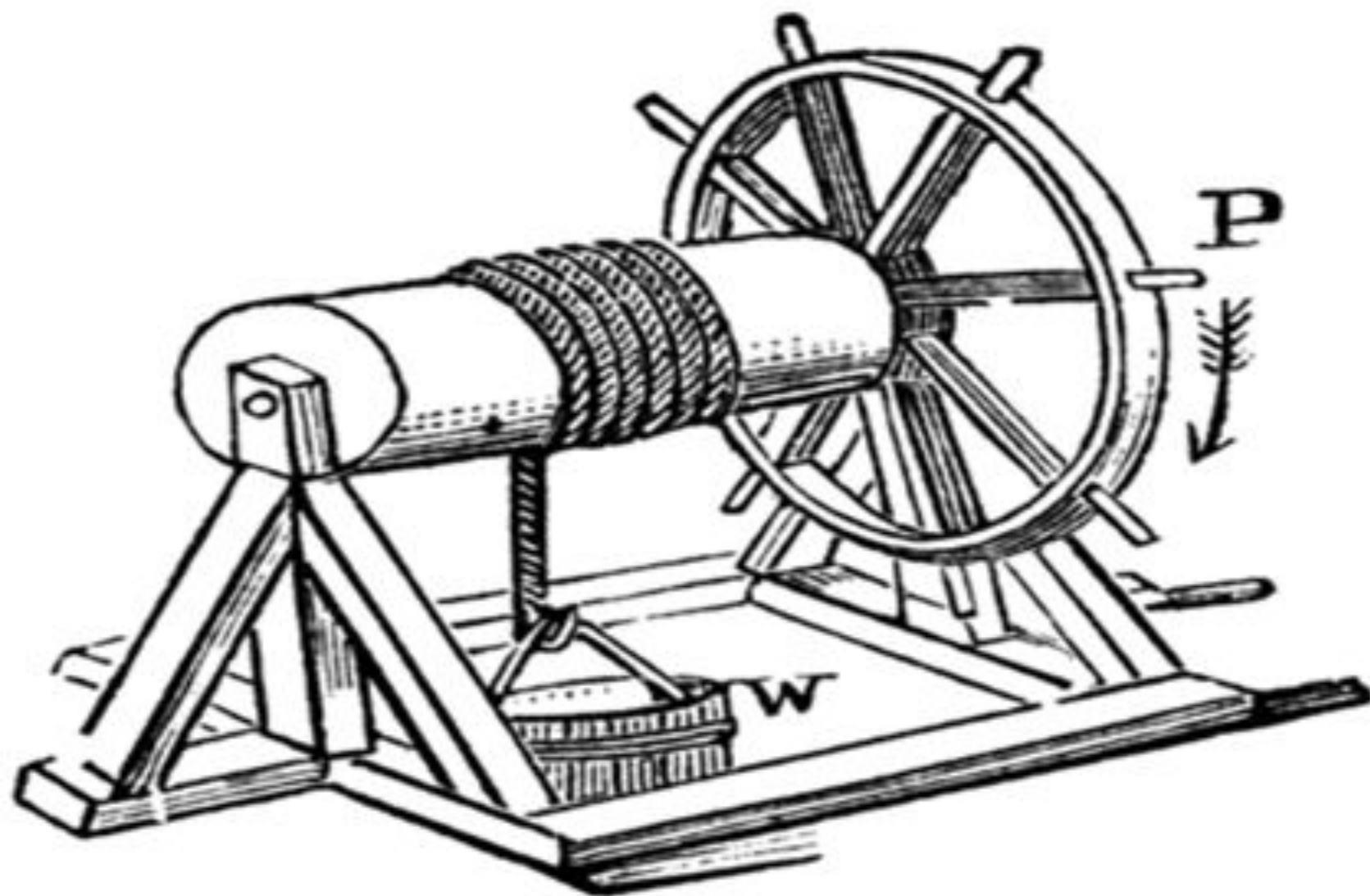
В состав большинства машин
входят **МЕХАНИЗМЫ** -
технические устройства,
состоящие из взаимосвязанных
движущихся механических
деталей и узлов,
предназначенные для передачи
и преобразования механических
движений. Как правило они
включены в *трансмиссию*.

Некоторые механизмы могут применяться самостоятельно вне машин, например, 1) винтовой механизм тисков; 2) ворот; 3) лебедка.

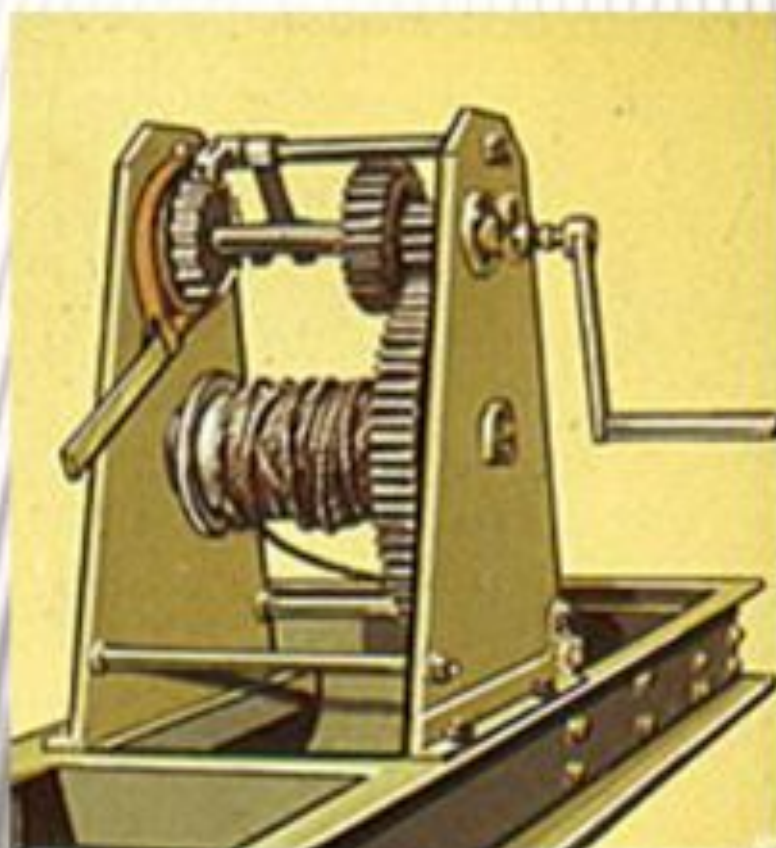
Винтовой механизм тисков



Ворот (колодца).



Лебедка - конструкция , состоящая из двух ворот с промежуточными передачами в механизме привода.



**Некоторые сложные
механизмы,
при помощи которых
выполняются
усложненные операции, издавна
принято называть *машинами*,
хотя в них нет двигателя.**

«Швейная машина»

Швейная машина с ручным приводом



Электрическая швейная машина



Механический арифмометр «Феликс»



**Механизмы передачи
движения называют также в
соответствии с названием
принципа их работы,
например, ременной ,
зубчатый и др.
передаточные механизмы.**

Ременной передаточный механизм



Зубчатый передаточный механизм



В большинстве механизмов
применяется принцип вращения,
при котором деталь вращается
относительно центра вращения,
совмещенного с осью или валом

•
Под валом понимают
удлиненную
ось, которая сопряжена с
многими
элементами механизма.

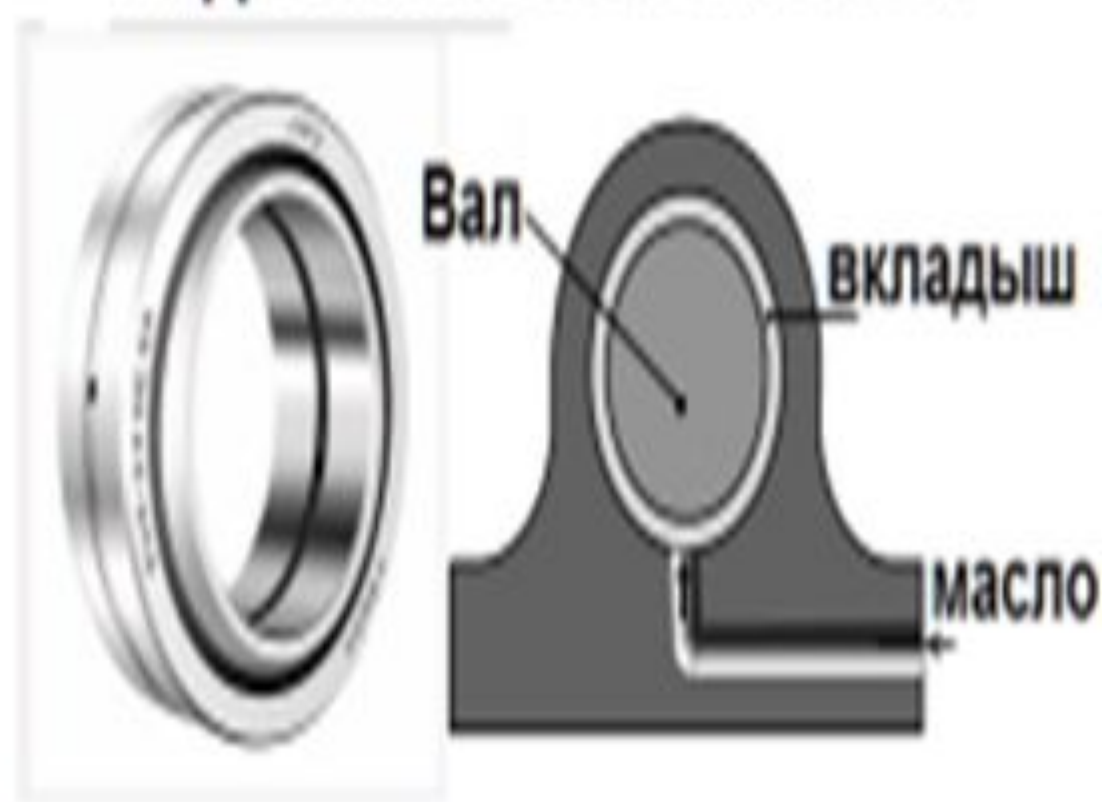
. Для уменьшения сопротивления при вращении в месте сопряжения колеса с осью (валом) применяют **подшипники** (шариковые, роликовые, втулки из износостойких материалов) и смазку.

Подшипники качения

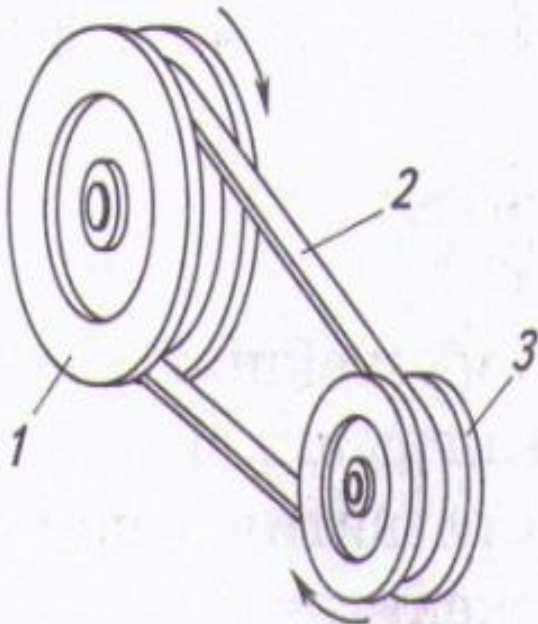
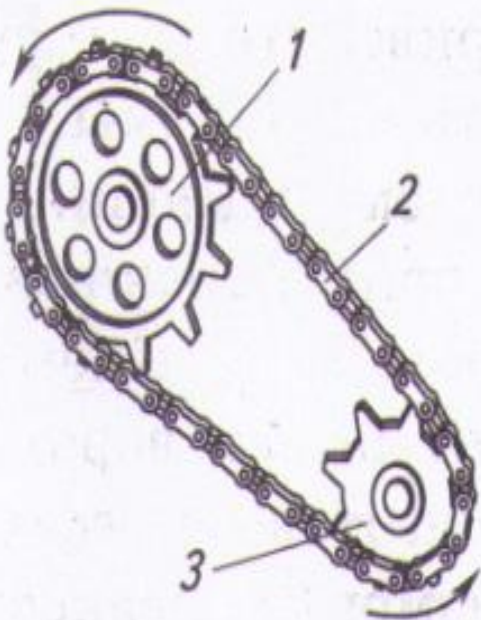


а) шариковый б) роликовый

Подшипник скольжения



Основные виды передачи движения

№	Передача трением	Передача зацеплением
1	Передача движения гибкой связью , когда валы машин, между которыми надо передавать движение, расположены далеко друг от друга	
	Ременная передача  1 — ведущий шкив на валу; 2 — ремень клиновидный; 3 — ведомый шкив на валу	Цепная передача  1 — ведущая звёздочка; 2 — цепь; 3 — ведомая звёздочка

Ременной передаточный механизм с вращающимися шкивами

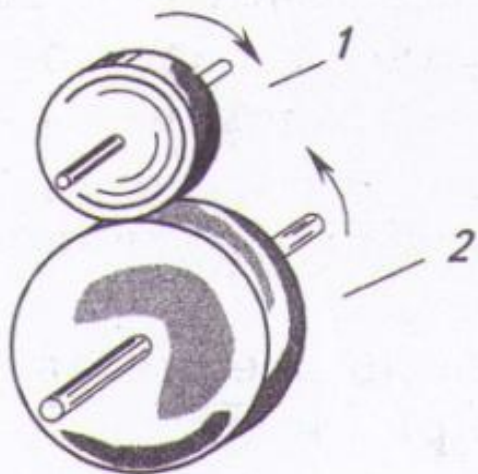


Многоскоростная цепная передача велосипеда



Передача движения с непосредственным контактом тел вращения, когда валы машин расположены близко друг от друга

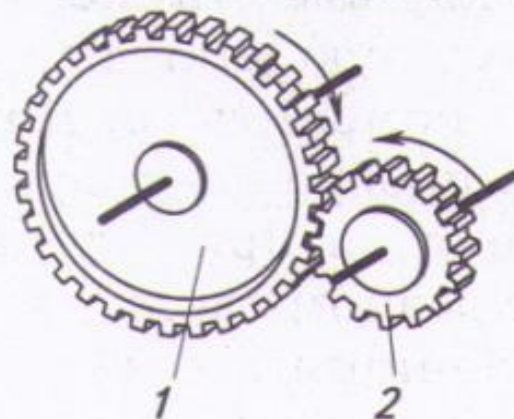
а) валы расположены параллельно

Фрикционная цилиндрическая передача

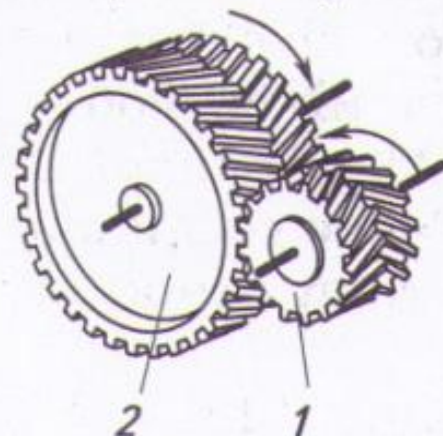
1 — ведущий каток;
2 — ведомый каток

Зубчатая цилиндрическая передача

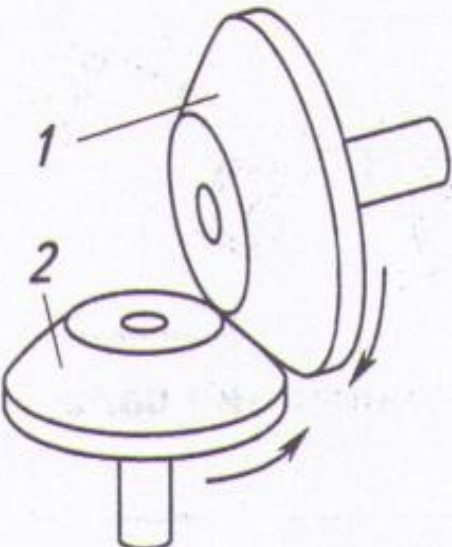
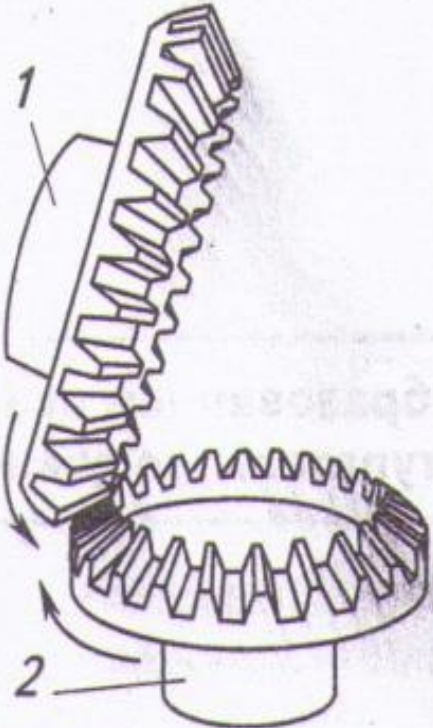
С прямыми зубьями



С шевронными зубьями



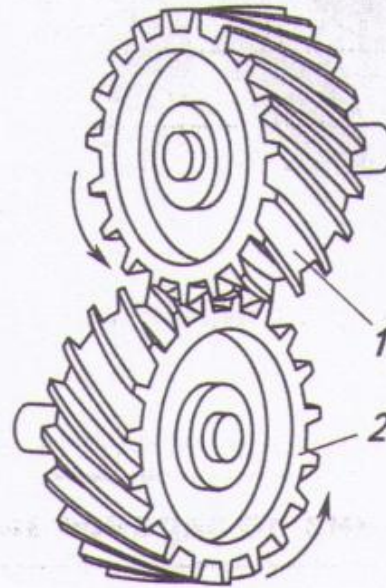
1 — ведущее зубчатое колесо;
2 — ведомое зубчатое колесо

№	Передача трением	Передача зацеплением
	б) валы, оси вращения которых пересекаются в пространстве	
	Фрикционная коническая передача  1 — ведущий конический каток; 2 — ведомый конический каток	Зубчатая коническая передача  1 — ведущее зубчатое колесо; 2 — ведомое зубчатое колесо

в) валы, оси которых перекрещиваются

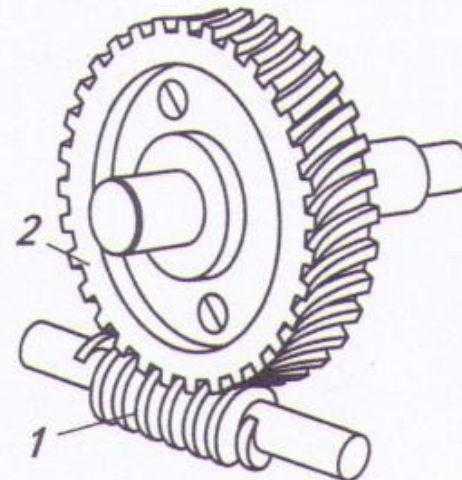
Косозубая цилиндрическая передача

1 — ведущее
зубчатое колесо;
2 — ведомое
зубчатое колесо



Червячная передача

1 — червяк;
2 — червячное
колесо



Зубчатый передаточный механизм с вращающимися шестернями



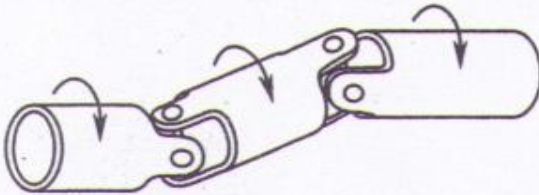
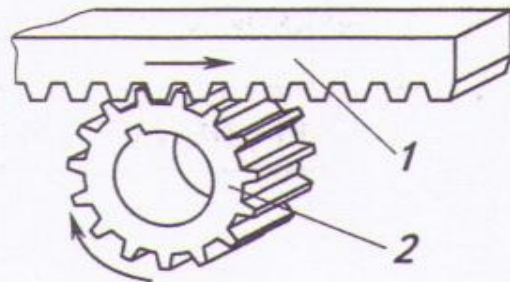
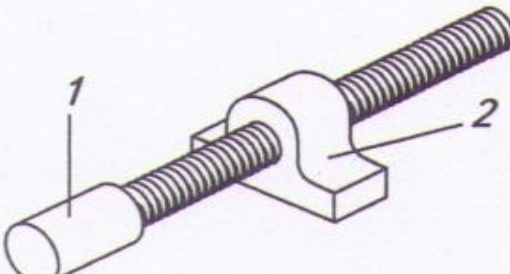
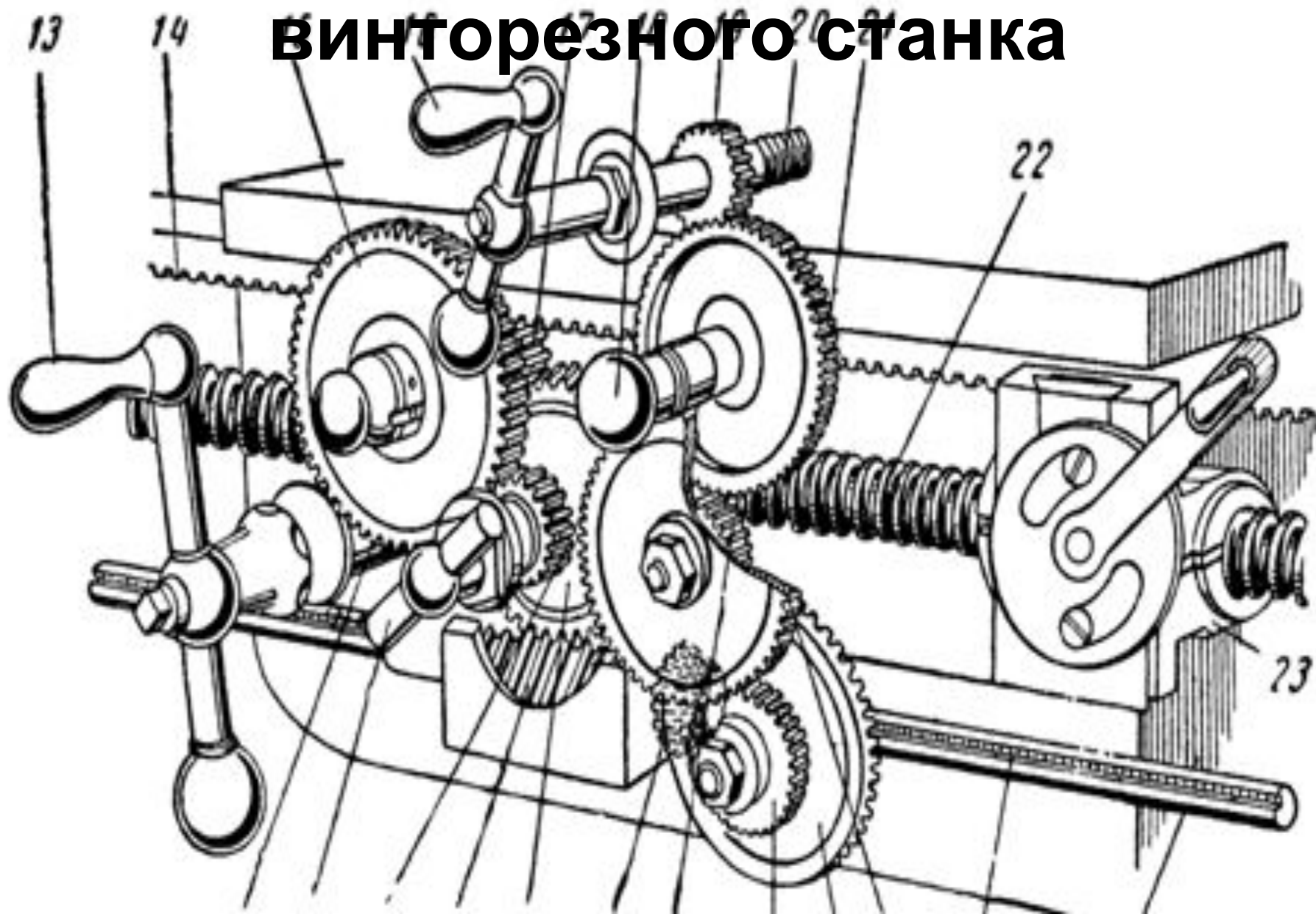
№	Передача трением	Передача зацеплением
	г) валы, у которых угол пересечения осей в пространстве изменяется	
	—	Карданная (шарнирная) передача 
3	Передача с преобразованием вращательного движения вала в возвратно-поступательное движение	
	—	Реечная передача  1 — рейка; 2 — зубчатое колесо Винтовая передача  1 — винт; 2 — гайка

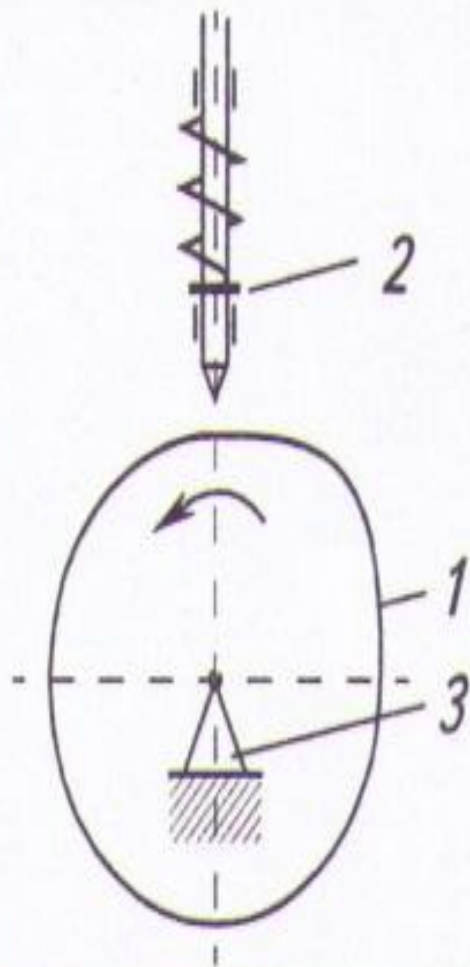
Схема фартука токарно-винторезного станка



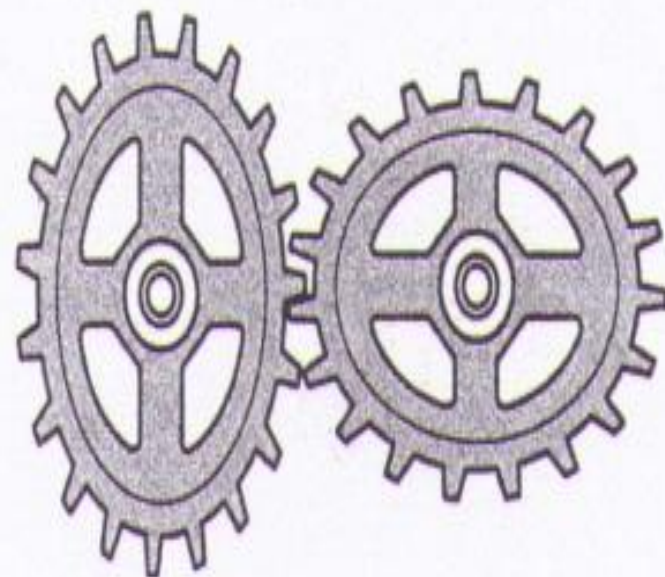
а) обеспечение неравномерного движения и движения с остановками

Кулачковый механизм

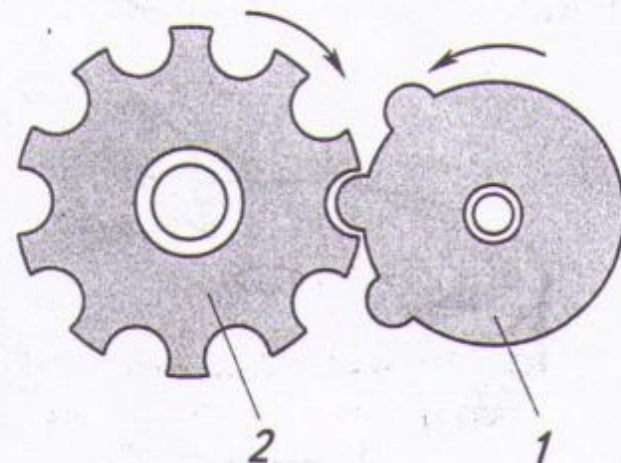
1 — кулачок;
2 — толкатель;
3 — стойка



Зубчатые колёса сложной формы
(эллиптические колёса)

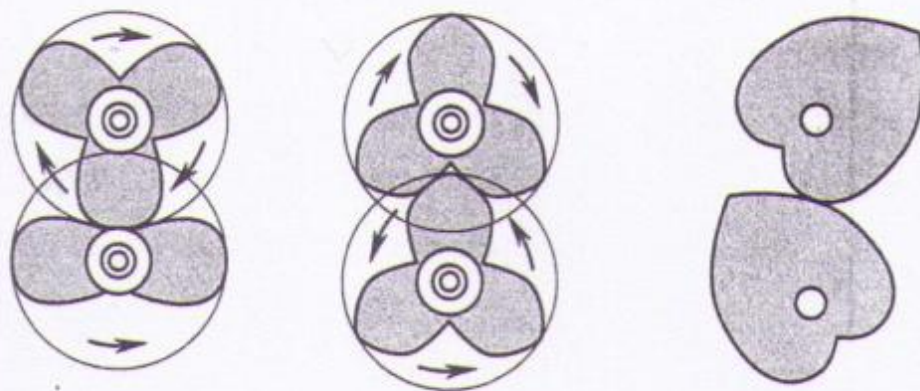


Ведущее зубчатое колесо с неполным числом зубьев



1 — ведущее колесо;
2 — ведомое колесо

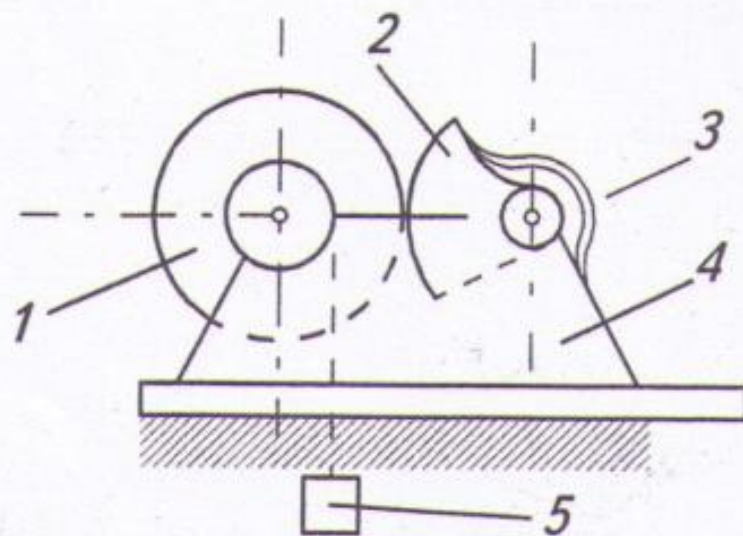
Колёса сложной формы



б) обеспечение прерывистого движения в одну сторону

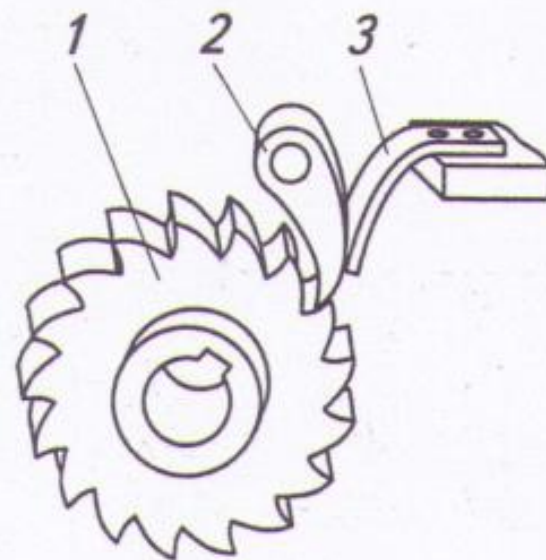
б) обеспечение прерывистого движения в одну сторону

Храповой
фрикционный механизм



- 1 — храповик;
- 2 — кулачок;
- 3 — пружина;
- 4 — корпус механизма;
- 5 — груз

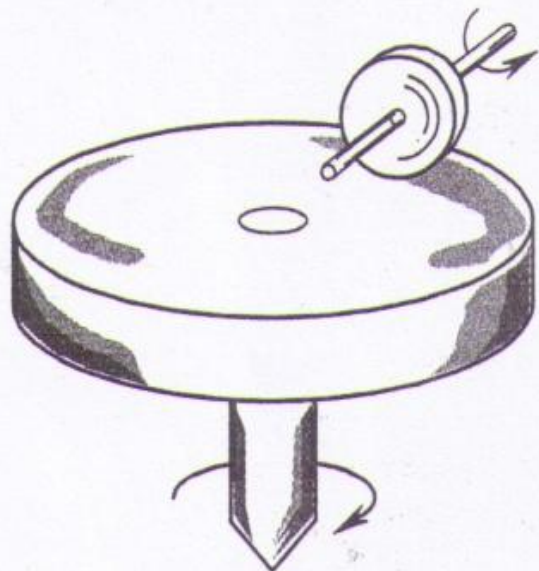
Храповой механизм



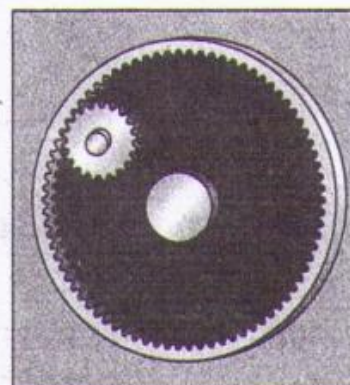
- 1 — храповик;
- 2 — щеколда;
- 3 — пружина

в) обеспечение движения ведомого звена по сложной траектории

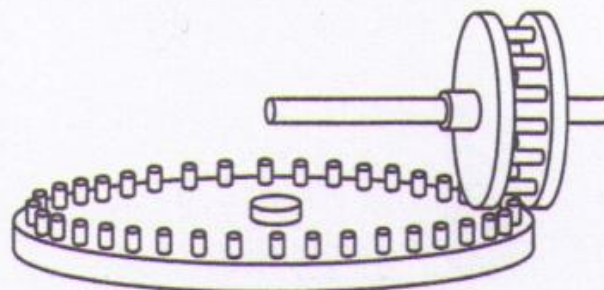
Фрикционная лобовая передача



Зубчатая передача с внутренним зацеплением



Цевочная зубчатая передача



Планетарная передача

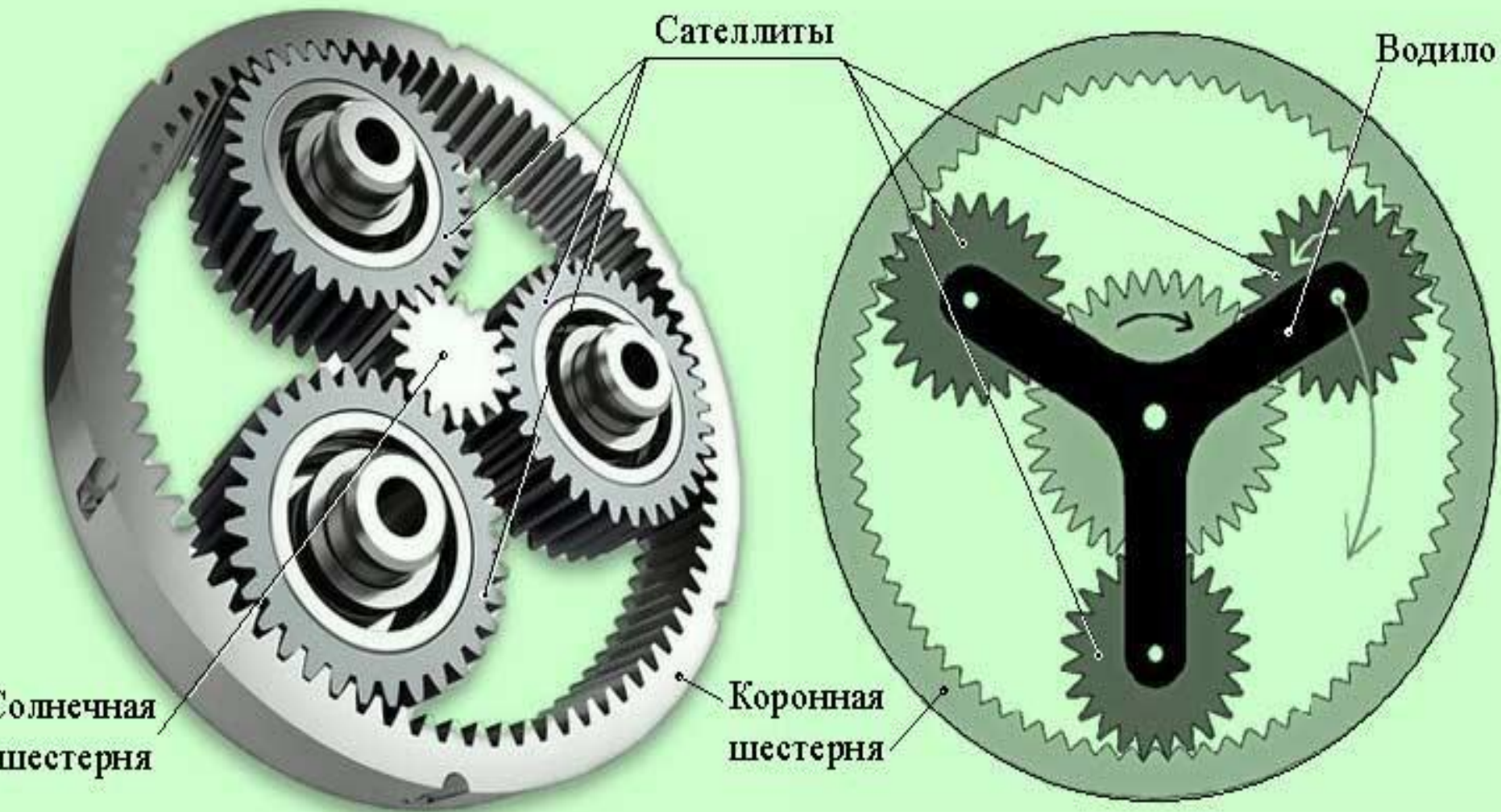


Рис. 1, а. Однорядная планетарная передача

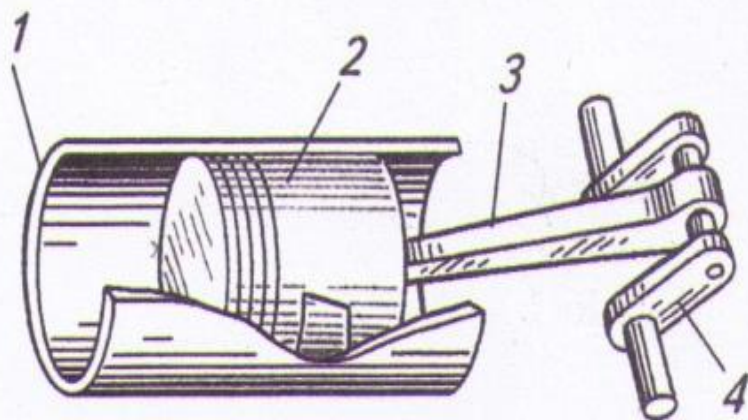
Планетарная втулка велосипеда



Механизмы, состоящие из шарнирно соединённых деталей

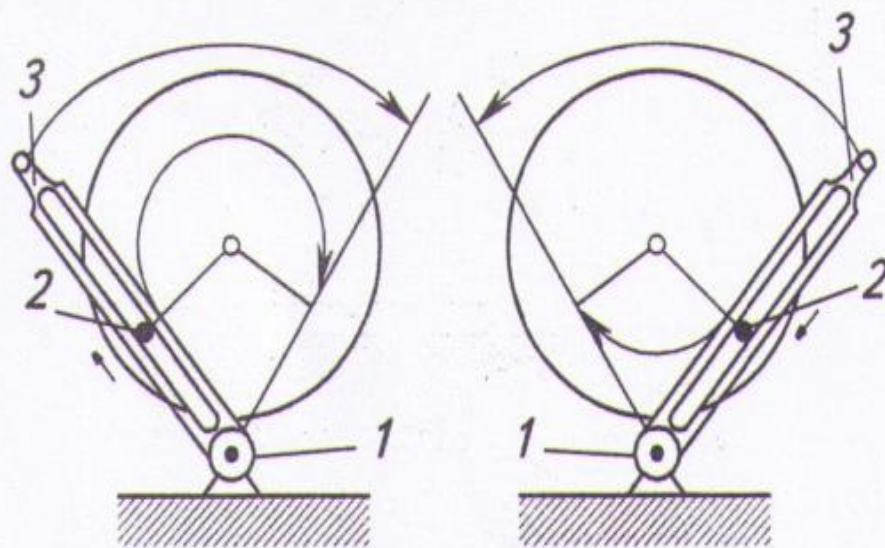
а) для преобразования возвратно-поступательного движения во вращательное

Кривошипно-шатунный механизм



- 1 — направляющая;
- 2 — ползун;
- 3 — шатун;
- 4 — кривошип (коленчатый вал)

Кулисный механизм



- 1 — шарнир;
- 2 — палец;
- 3 — кулиса

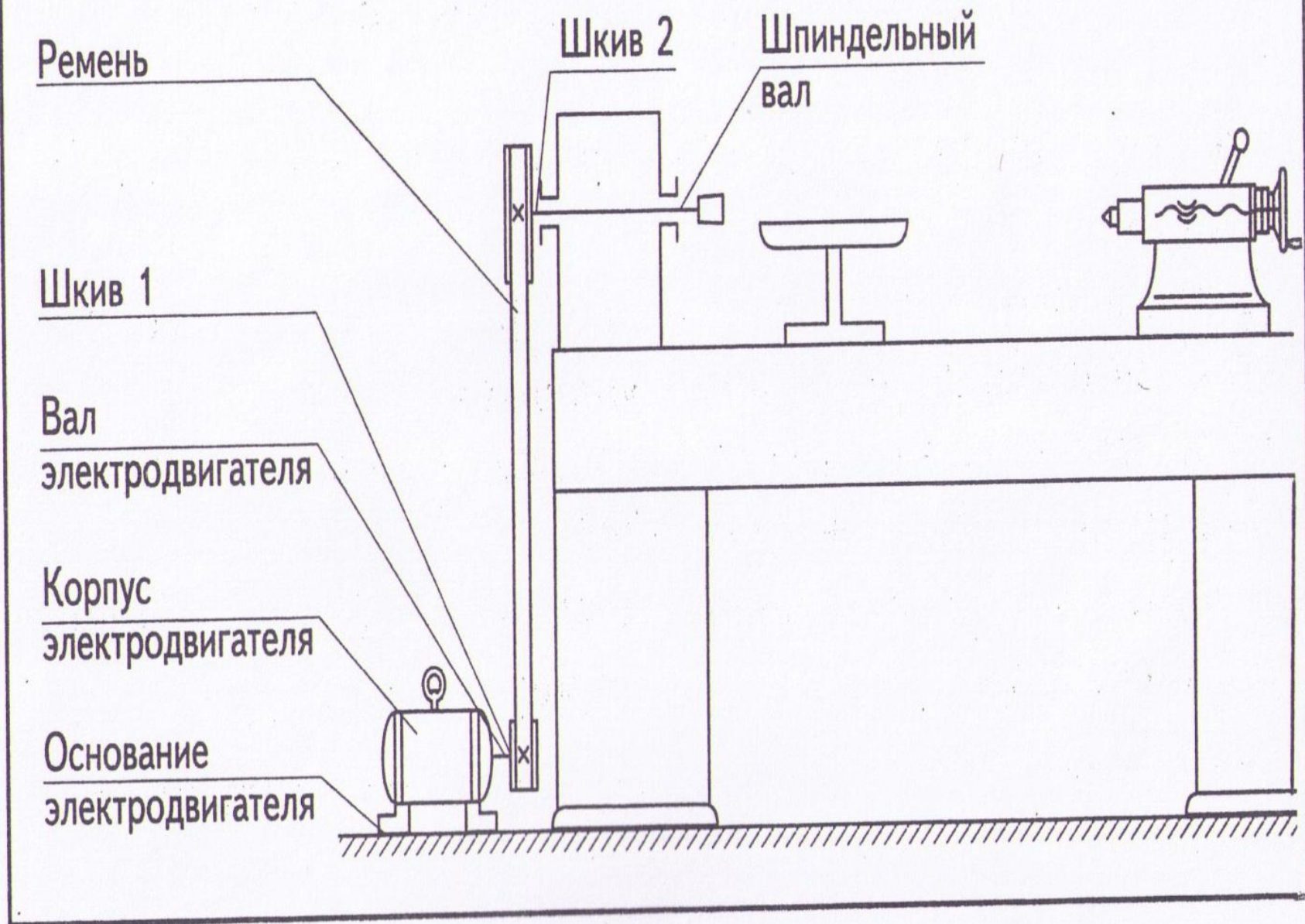
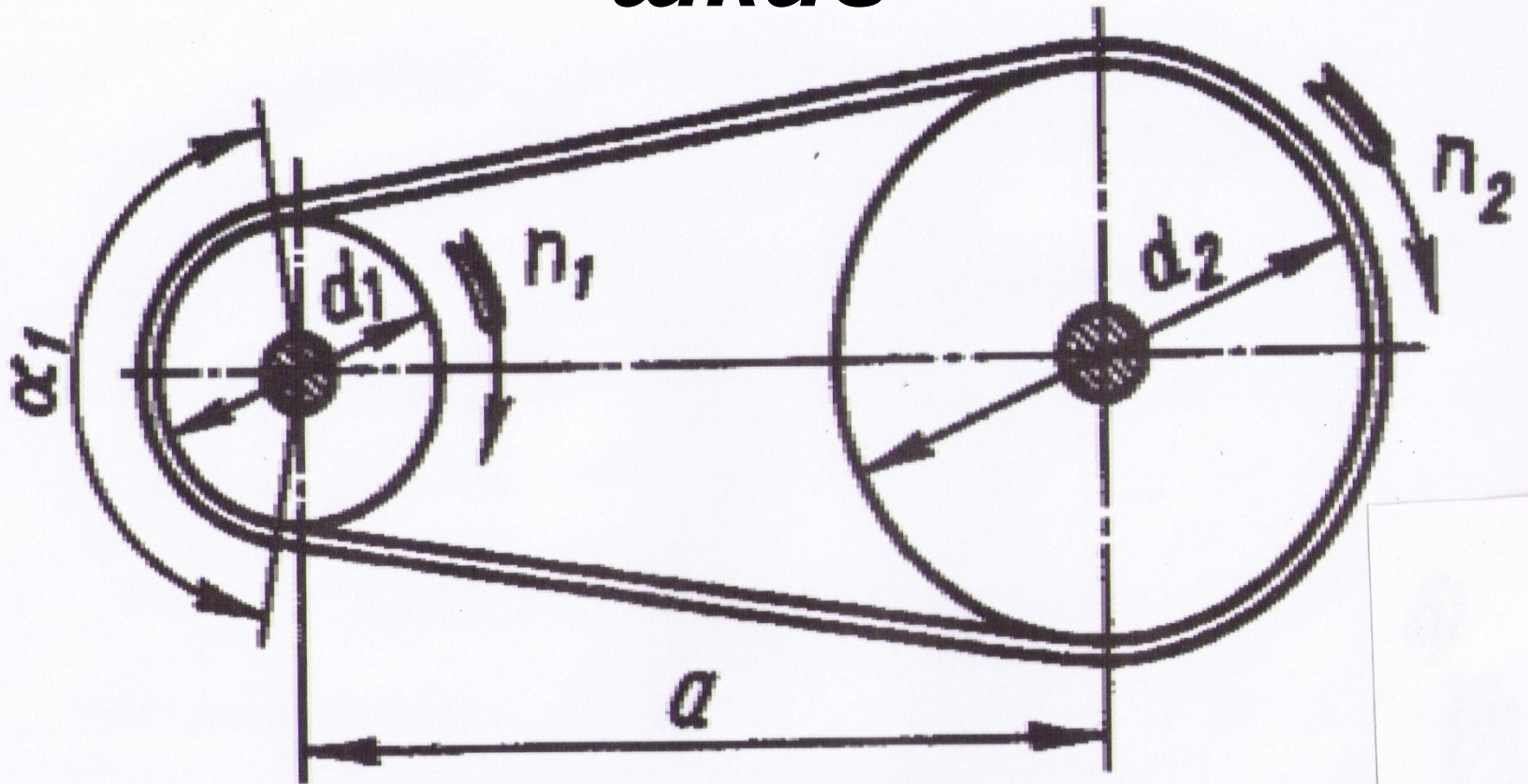
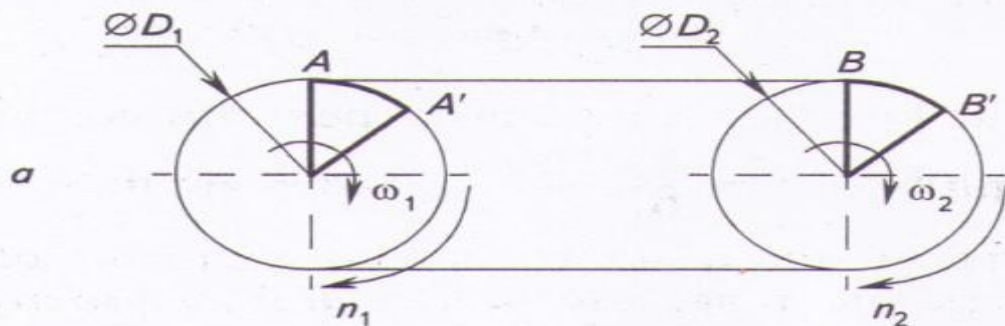


Рис. 79. Механизм передачи движения в токарном станке по обработке древесины

Ведущий шкив Ведомый шкив



$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} \Rightarrow n_2 = n_1 \frac{d_1}{d_2}$$



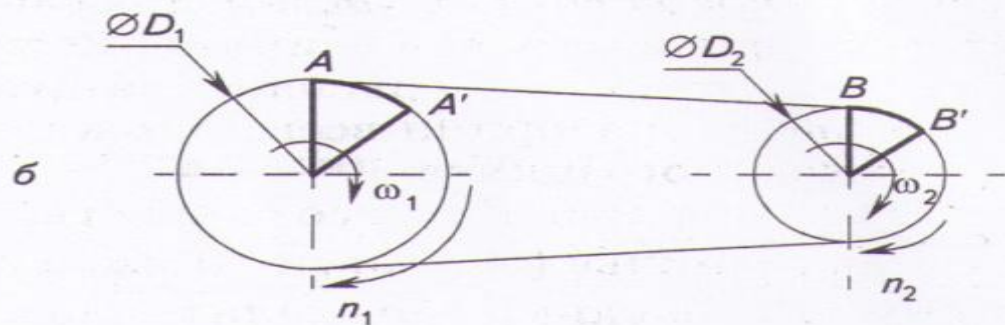
$$\varnothing D_1 = \varnothing D_2$$

$$|AA'| = S_1$$

$$|BB'| = S_2 \quad S_1 = S_2$$

$$\omega_1 = \omega_2$$

$$n_1 = n_2$$



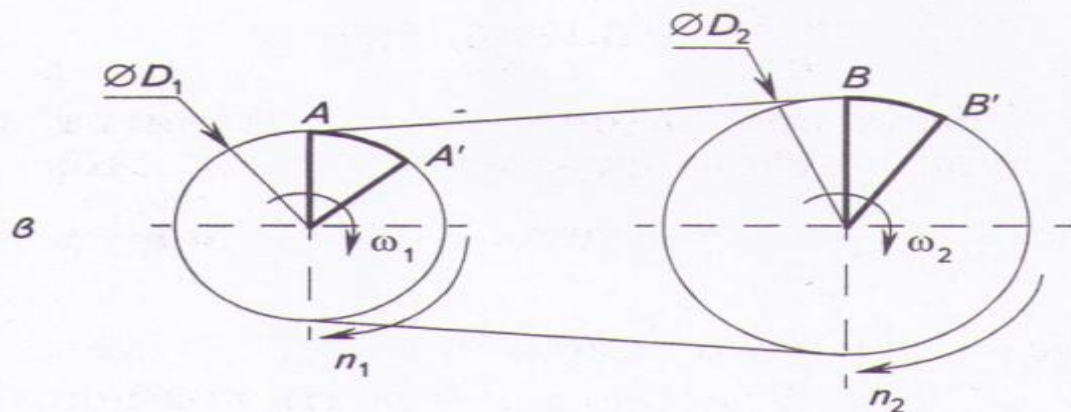
$$\varnothing D_1 > \varnothing D_2$$

$$|AA'| = S_1$$

$$|BB'| = S_2 \quad S_1 = S_2$$

$$\omega_1 < \omega_2$$

$$n_1 < n_2$$



$$\varnothing D_1 < \varnothing D_2$$

$$|AA'| = S_1$$

$$|BB'| = S_2 \quad S_1 = S_2$$

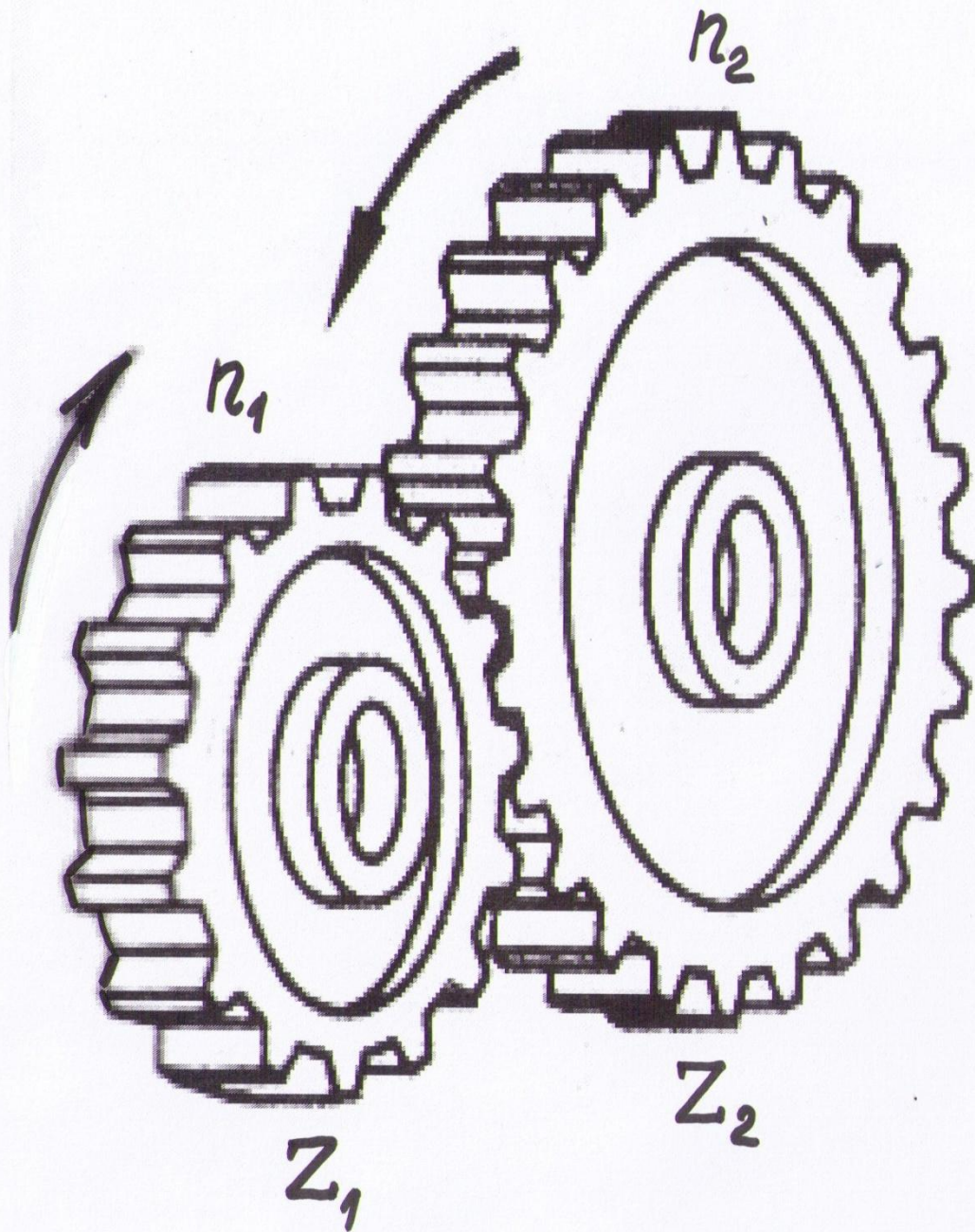
$$\omega_1 > \omega_2$$

$$n_1 > n_2$$

Рис. 80. Зависимость скорости вращения шкивов от их диаметров:

ω — угловая скорость (на какой угол повернётся шкив за 1 с);

n — число оборотов шкива за 1 с



$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{Z_2}{Z_1}$$



$$n_2 = n_1 \frac{Z_1}{Z_2}$$

Пример. Вал электродвигателя вращается со скоростью (n_1) 300 об/мин. Диаметр ведущего шкива (D_1) равен 80 мм, а ведомого шкива (D_2) — 40 мм. Необходимо определить скорость вращения ведомого шкива (n_2).

Решение:
$$n_2 = \frac{n_1 \cdot D_1}{D_2} = \frac{300 \cdot 80}{40} = 600 \text{ об/мин.}$$

В зубчатых механизмах передаточное число зависит не от диаметра, а от числа зубьев зубчатых колёс и выражается отношением $\frac{n_1}{n_2} = \frac{Z_2}{Z_1}$, где Z_1 и Z_2 — количество зубьев на ведущем и ведомом колёсах.

Пример. У ведущего зубчатого колеса количество зубьев (Z_1) равно 8, а у ведомого (Z_2) — 24 зубьям, скорость вращения ведущего колеса (n_1) составляет 300 об/мин. Надо определить скорость вращения ведомого колеса (n_2).

Решение:
$$n_2 = \frac{n_1 \cdot Z_1}{Z_2} = \frac{300 \cdot 8}{24} = 100 \text{ об/мин.}$$

На практике часто приходится решать задачу подбора ведомого зубчатого колеса для передачи, когда известны частота вращения вала двигателя (n_1), частота вращения шпиндельного вала (n_2) и число зубьев на ведущем зубчатом колесе (Z_1).
