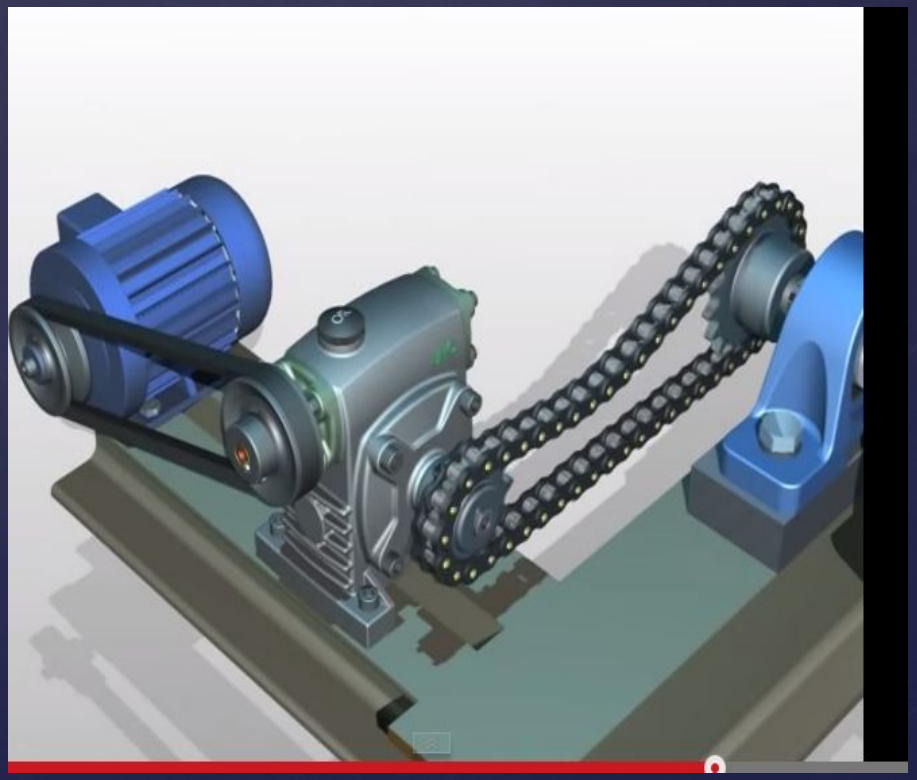
Механические передачи

Механическая передача – это устройство для передачи движения (энергии) на расстояние с изменением или без изменения вида движения.



<u>Классификация механических передач:</u>

1. **По принципу действия:**

А) использующие силу трения

Б) использующие зацепление

2. **Характеру изменения скорости:**

А) редукторы – понижающие скорость

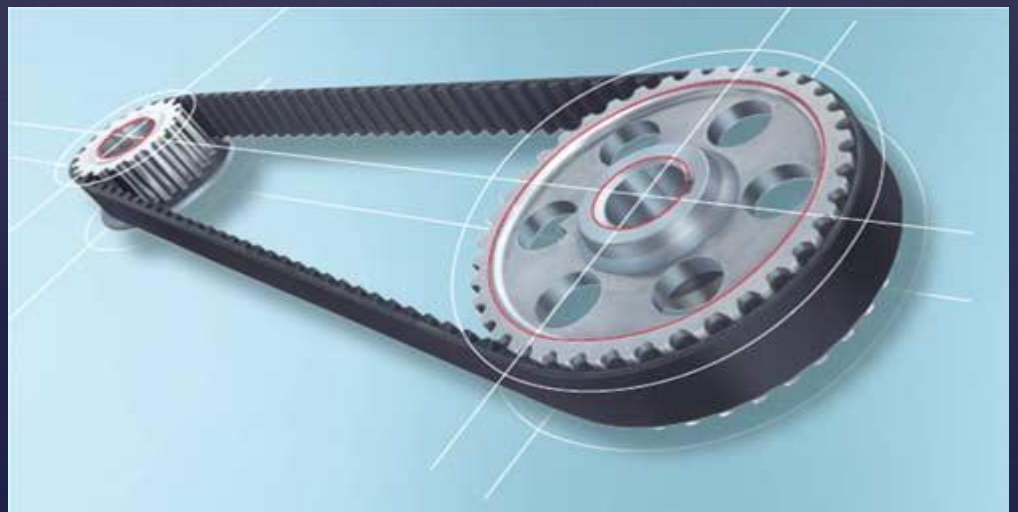
Б) мультипликаторы – повышающие скорость

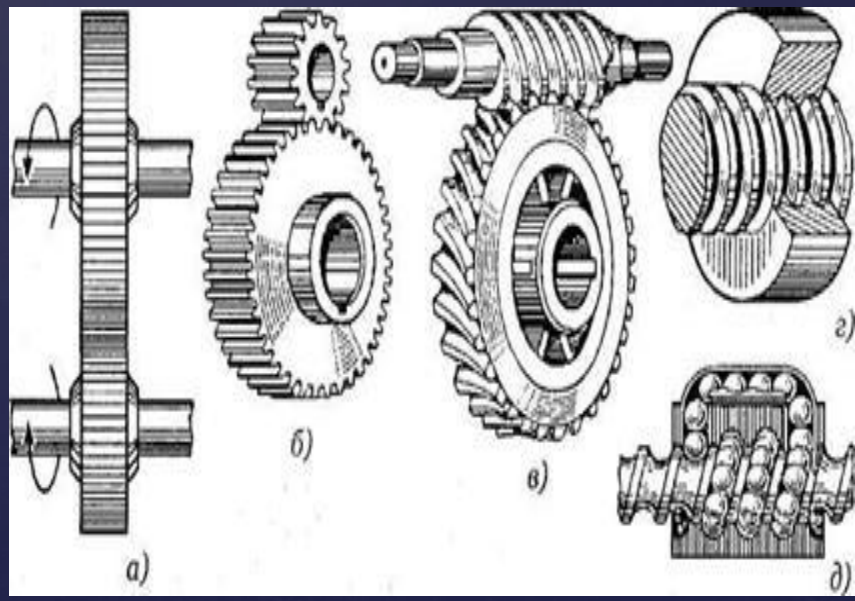
3. **Способу соединения ведущего и ведомого звеньев**:

А) передачи с непосредственным соприкосновеньем

Б) передачи с дополнительной связью.

Звено передачи, которое получает движение от машины-двигателя, называется *ведущим*; звено, которому передается движение, называется *ведомым*; кроме того, в передачах бывают *промежуточные звенья*.





Передачи имеют широкое распространение в машиностроении по следующим причинам:

1) энергию целесообразно передавать при больших частотах вращения;

2) требуемые скорости движения рабочих органов машин, как правило, не совпадают с оптимальными скоростями двигателя; обычно ниже, а создание тихоходных двигателей вызывает увеличение габаритов и стоимости;

3) скорость исполнительного органа в процессе работы машины-орудия необходимо изменять (например, у автомобиля, грузоподъемного крана, токарного станка), а скорость машины-двигателя чаще постоянна (например, у электродвигателей);

4) нередко от одного двигателя необходимо приводить в движение несколько механизмов с различными скоростями;

5) в отдельные периоды работы исполнительному органу машины требуется передать вращающие моменты, превышающие моменты на валу машины-двигателя,

а это возможно выполнить за счет уменьшения угловой скорости вала машины-орудия;

6) двигатели обычно выполняют для равномерного вращательного движения, а в машинах часто оказывается необходимым поступательное движение с определенным законом;

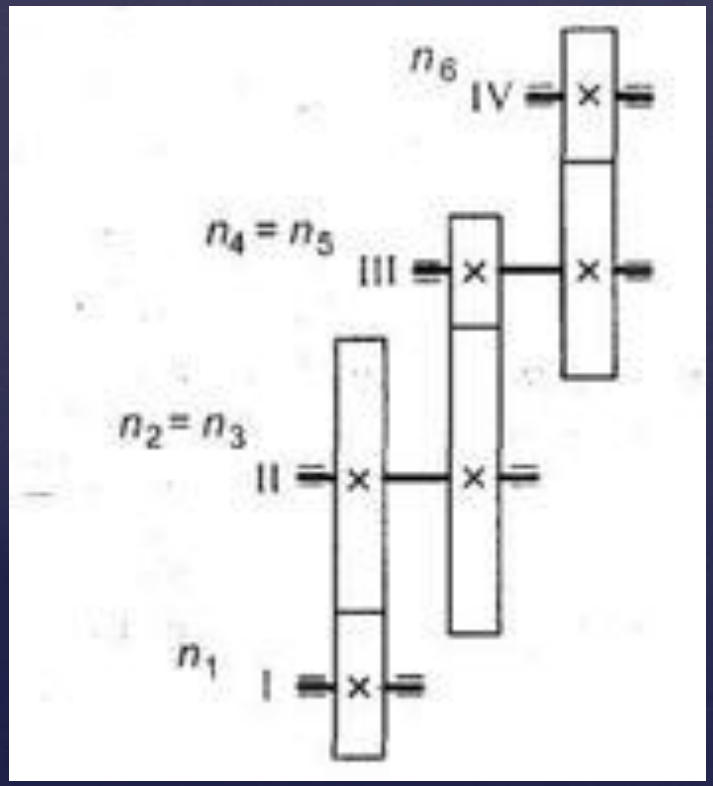
7) двигатели не всегда могут быть непосредственно соединены с исполнительными механизмами из-за габаритов машины, условий техники безопасности и удобства обслуживания.

Основные характеристики передач.

1. мощность на ведущем P_1 и ведомом P_2 валах в кВт
2. угловая скорость ведущего ω1 и ведомого ω2 валов в рад/с.

принято обозначать угловые и окружные скорости, частоту вращения, диаметры вращающихся деталей ведущих валов индексами нечетных цифр, ведомых — четными.

Трехступенчатая передача



обозначения частот вращения следующие:

n_1 — ведущего вала I; n_3 — ведущей шестерни вала II;

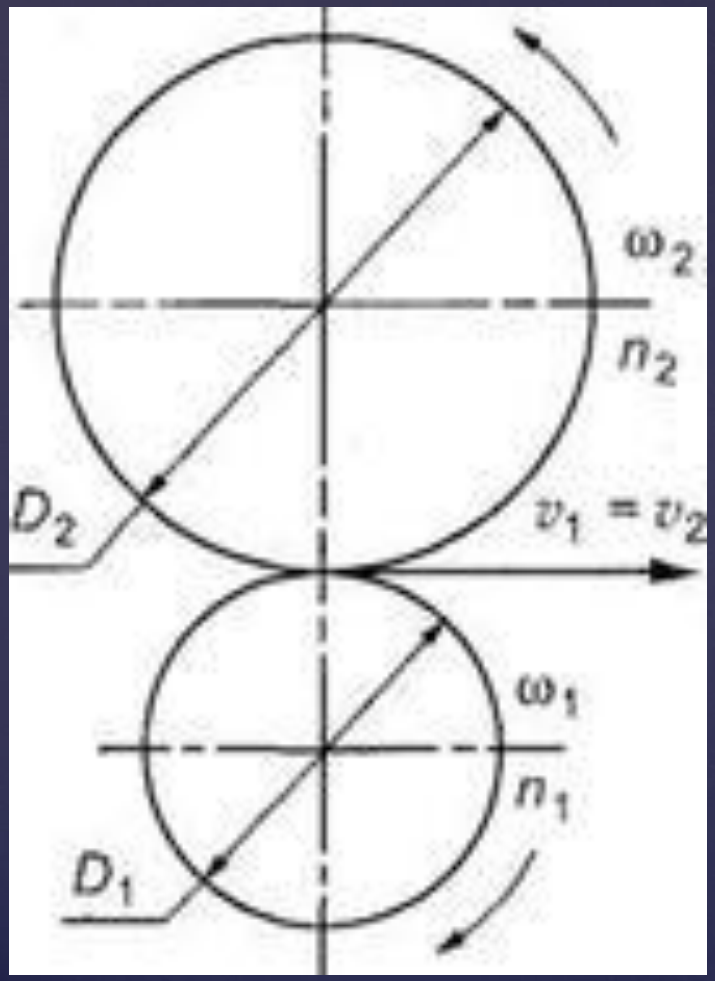
n_5 — ведущей шестерни вала III;

n_2 — промежуточного ведомого вала II;

n_4 — ведомого колеса вала III;

n_6 — ведомого колеса вала IV.

Все механические передачи характеризуются передаточным числом или отношением.



Введем следующие обозначения:

ω_1 и n_1 — угловая скорость и частота вращения ведущего вала, выраженные соответственно рад/с и об/мин;

ω_2 и n_2 — угловая скорость и частота вращения ведомого вала;

D_1 и D_2 - диаметры вращающихся деталей (шкивов, катков и т. п.);

v_1 и v_2 — окружные скорости, м/с.

Отношение диаметров ведомого элемента передачи к ведущему называют передаточным числом

$$u = D_2/D_1.$$

Итак, передаточное число рассчитывается как :

$$u = \omega_1 / \omega_2 = n_1 / n_2 = D_2 / D_1 = z_2 / z_1$$

В приводах с большим передаточным числом (до u= 1000 и выше), составленных из нескольких последовательно соединенных передач (многоступенчатые передачи), передаточное число равно произведению передаточных чисел каждой ступени передачи, т. е.

$$U_{общ} = u_1 \cdot u_2 \cdot \ldots \cdot u_n$$

Передача мощности от ведущего вала к ведомому всегда сопровождается потерей части передаваемой мощности вследствие наличия вредных сопротивлений (трения в движущихся частях, сопротивления воздуха и др.).

Если P_1 — мощность на ведущем валу, P_2 — на ведомом валу, то $P_1 > P_2$

$$\eta = P_2 / P_1$$

Общий КПД многоступенчатой последовательно соединенной
передачи определяют по формуле

, $\eta_{общ} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \ldots \cdot \eta_n$

Общий КПД многоступенчатой последовательно соединенной передачи определяют по формуле

$$\eta_{общ} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \ldots \cdot \eta_n$$