

Лекция 11

Тема: «Основы деталей машин. Механические передачи. Основные кинематические и силовые зависимости в передачах. Классификация передач».

Вопрос 1. Механические передачи.

Машиной называется устройство, создаваемое человеком, выполняющее механическое движение для преобразования энергии, материалов и информации с целью полной замены или облегчения физического и умственного труда человека, увеличения его производительности.

Наиболее распространенными являются передачи вращательного движения. Это объясняется существенным преимуществом вращательного движения по сравнению с движением возвратно-поступательным.

В современных машинах применяют механические, гидравлические, пневматические и электрические передачи. В данном разделе рассматриваются только детали механических передач.

Механическая передача предназначена для передачи движения от двигателя (ведущего звена) к рабочему органу машины (ведомому звену) с преобразованием сил, скоростей, крутящих моментов или вида движения.

Вопрос 2. Основные кинематические и силовые зависимости в передачах.

1. *Окружная скорость* $V_t = \omega \cdot d/2$, м/с. (67)

2. *Угловая скорость* $\omega = \pi \cdot n/30$, рад/с. (68)

3. *Окружная сила* $F_t = 2 \cdot T/d$, Н. (69)

4. *Крутящий момент* $T = P/\omega$, Нм. (70)

5. *Мощность* $P = F_t \cdot V_t$, кВт. (71)

6. *КПД* $\eta = P_2 / P_1$. (72)

7. *КПД привода* $\eta_{пр} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \dots \cdot \eta_k$ k – число передач привода. (73)

8. *Передаточное число (отношение)* – показывает во сколько раз угловая скорость ведущего звена больше угловой скорости ведомого

$$i(U) = \omega_1 / \omega_2 = n_1 / n_2 = d_2 / d_1 = z_2 / z_1 = T_2 / (T_1 \cdot \eta). \quad (74)$$

Окружные скорости обоих звеньев при отсутствии проскальзывания должны быть равны $V_1 = V_2$ т.е.

$$\frac{\omega_1 D_1}{2} = \frac{\omega_2 D_2}{2} \quad \text{или} \quad \frac{\pi D_1 n_1}{60} = \frac{\pi D_2 n_2}{60}$$

Отсюда

$$\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1},$$

где, ω_1, ω_2 и n_1, n_2 - угловая скорость (рад/с) и частота вращения (об/м) ведущего и ведомого звеньев; и D_1, D_2 - диаметры ведущего и ведомого звеньев (рисунок 28).

9. *Передаточное число привода* $U_{пр} = U_1 \cdot U_2 \cdot \dots \cdot U_k$ (75)

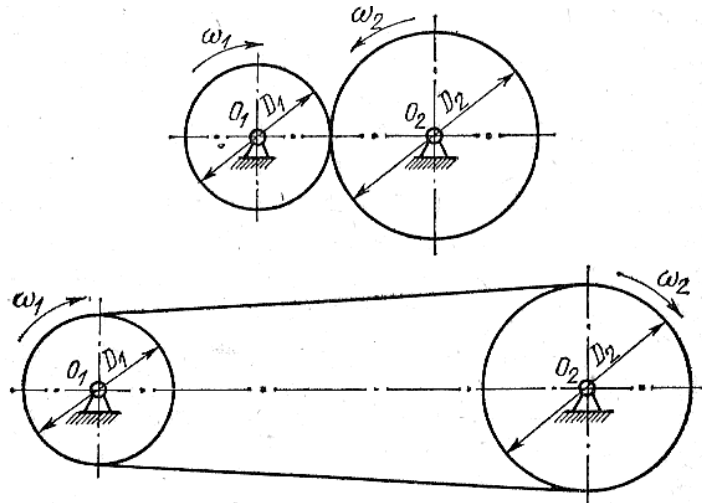


Рисунок 28

Вопрос 2. Классификация передач.

Механические передачи классифицируют по следующим признакам:

- по физическим условиям передачи движения: трением - фрикционные, ременные; зацеплением - зубчатые, червячные, цепные, винт-гайка;

- по способу соединения ведущего и ведомого звеньев: передачи с непосредственным касанием ведущего и ведомого звеньев - фрикционные, зубчатые, червячные, винт-гайка; передачи гибкой связью, соединяющие ведущее и ведомое звенья - ременные, цепные.

В каждом передаточном механизме различают два основных звена: ведущее и ведомое.

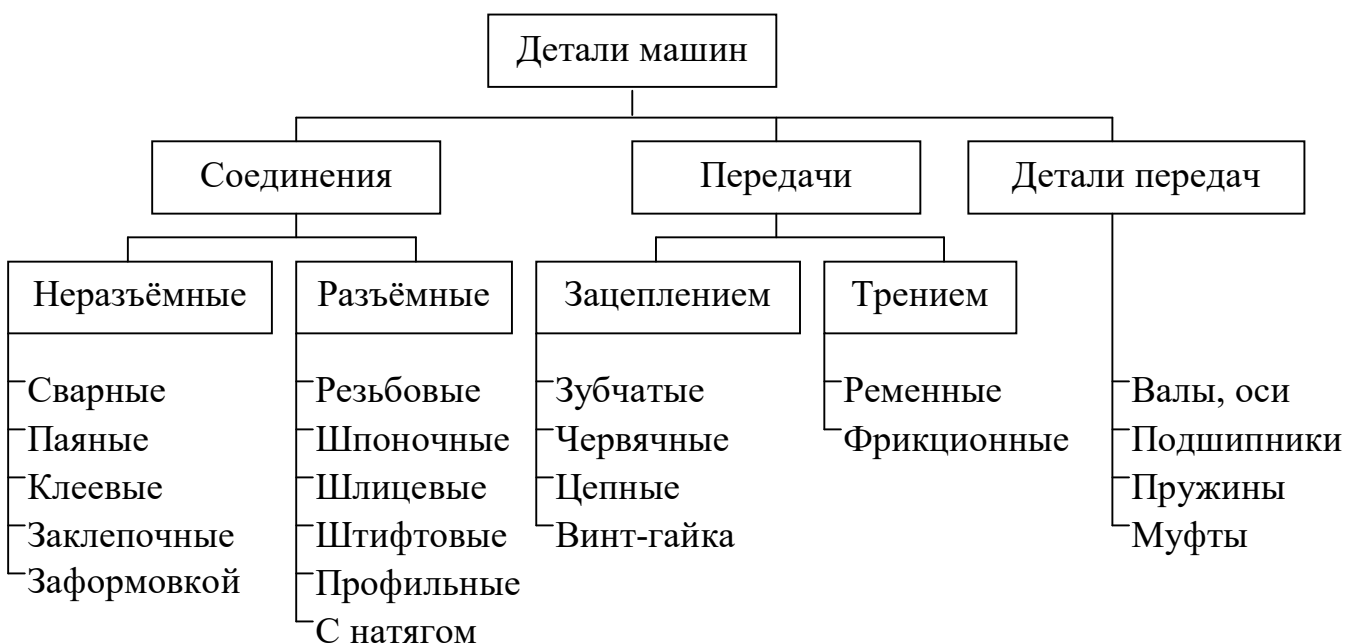


Рисунок 29