

ЛЕКЦИЯ № 2
ПЕРЕДАТОЧНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

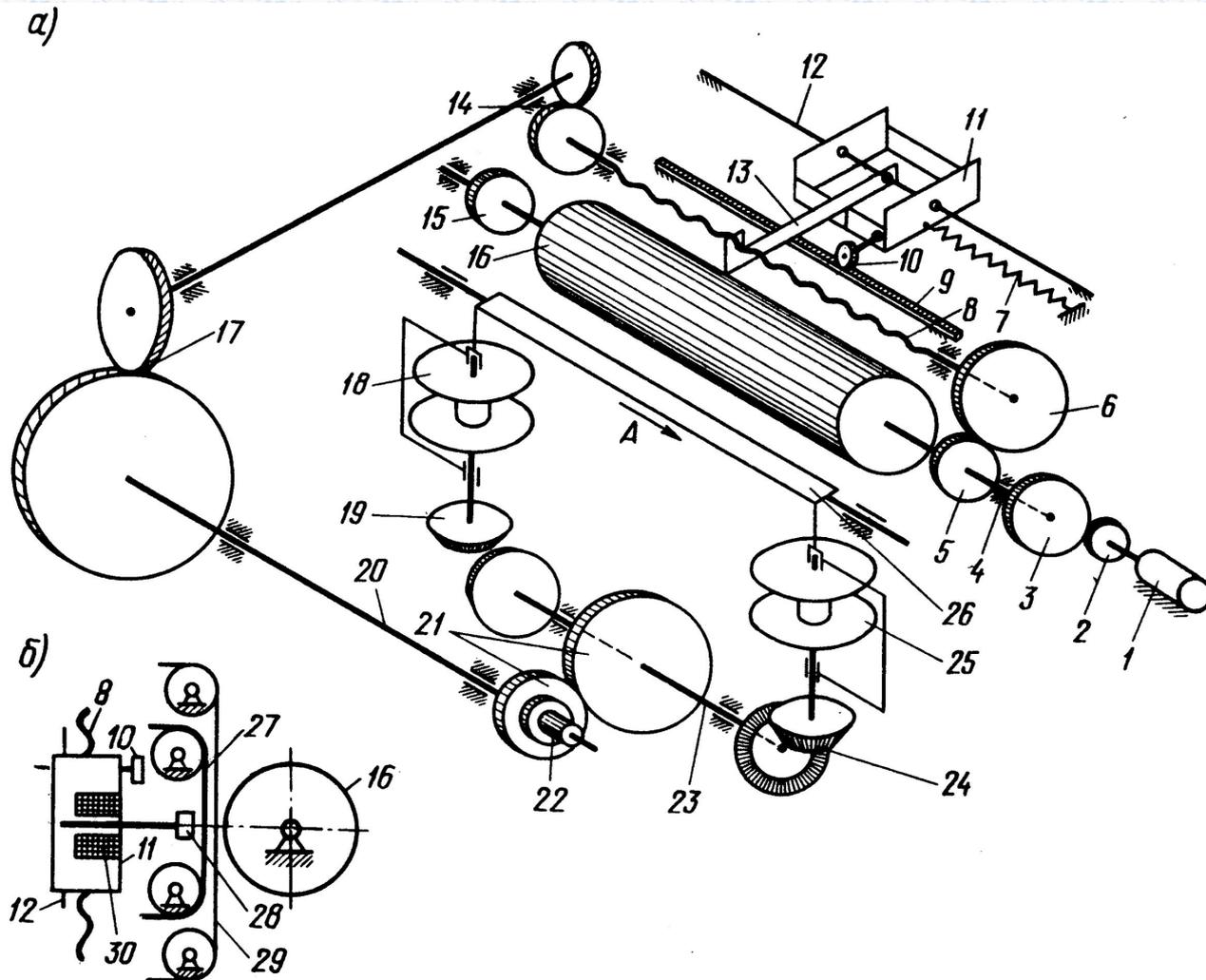
Манаков В. П.

Факультет электронных аппаратов,
кафедра инженерной и компьютерной
графики, ХНУРЭ

План лекции

- 2.1 Зубчатые механизмы, назначение, классификация**
- 2.2. Параметры прямозубых цилиндрических колес**
- 2.3 Передаточное отношение. Основная теорема зацепления**
- 2.4. Эвольвентные цилиндрические передачи**

СХЕМА ПЕЧАТАЮЩЕГО МЕХАНИЗМА



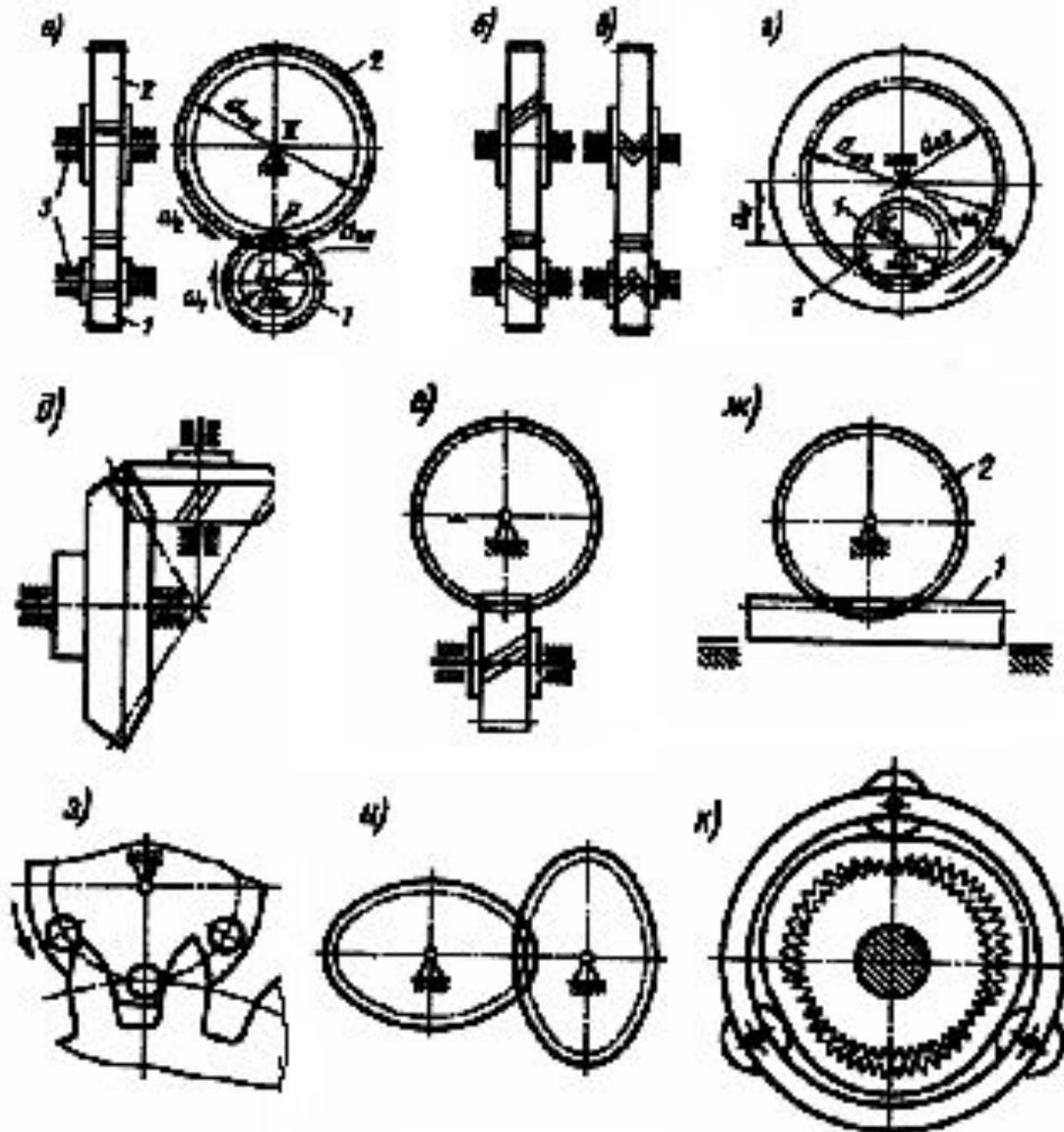
ДОСТОИНСТВА ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ

- относительно малые габариты;
- постоянство передаточного отношения ($2 \div 7$) для круглых колес или его изменение по заданному закону для специальных видов;
- высокий коэффициент полезного действия ($0,92 \div 0,94$);
- высокая долговечность и надежность работы.

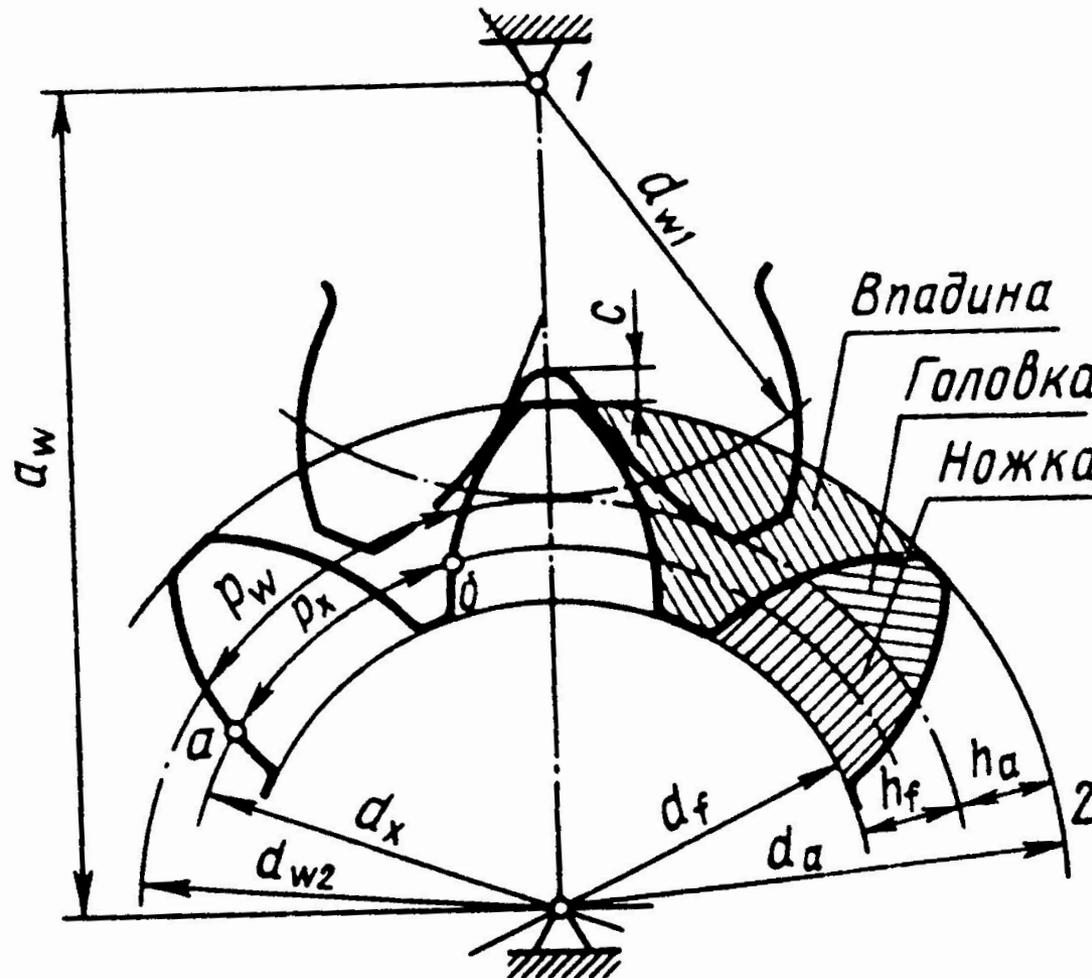
НЕДОСТАТКИ

**Повышенная шумность при
больших скоростях (более 6 м/с);
высокие требования к точности
изготовления.**

ВИДЫ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ



Параметры прямозубых цилиндрических колес



МОДУЛЬ ЗАЦЕПЛЕНИЯ

$$p_w = \frac{d_w \pi}{z} = m\pi ; m = \frac{d_w}{z}$$

где z - количество зубьев; p_w - шаг;

d_w - диаметр делительной окружности

СТАНДАРТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ МОДУЛЕЙ

ГОСТ 9563-60 (СТ СЭВ 310-76)



1 РЯД	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8
2 РЯД	0,22	0,28	0,35	0,45	0,55	0,7	0,9



Межосевое расстояние

$$\begin{aligned} a_w &= 0,5(d_{w2} + d_{w1}) = \\ &= 0,5m(z_2 + z_1) \end{aligned}$$

ПЕРЕДАТОЧНОЕ ОТНОШЕНИЕ

**Передаточным отношением
какого-либо механизма принято
называть отношение угловых
скоростей входного и выходного
звеньев этого механизма.**

$$i_{12} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{v_{P1} / (0,5d_{w1})}{v_{P2} / (0,5d_{w2})} = \frac{d_{w2}}{d_{w1}} = \frac{z_2 p_w / \pi}{z_1 p_w / \pi} = \frac{z_2}{z_1}$$

ПЕРЕДАТОЧНОЕ ОТНОШЕНИЕ

Для многоступенчатых зубчатых передач общее передаточное отношение $i_{общ}$ определяется по формуле

$$i_{общ} = i_{14} = i_{12} i_{34} = z_4 z_2 / (z_1 z_3).$$

Выбор числа ступеней

$$i_{ij} = \sqrt[k]{i_{\text{общ}}} = 2 \dots 7$$

Суть основной теоремы зацепления

для обеспечения условия постоянства передаточного отношения сопряженные профили зубьев должны быть очерчены такими кривыми, у которых нормаль NN в любой точке C взаимного касания зубьев (рис. 2.3, а) всегда проходят через постоянную точку P на линии центров колес O_1O_2 .

Лекция № 2

$$\omega_1 / \omega_2 = O_2 B_2 / O_1 B_1 =$$

$$= O_2 P / O_1 P = r_{w2} / r_{w1} = i_{12}$$

Следовательно, если точка P пересечения нормали NN с линией центров не меняет своего положения, то $i_{12} = \text{const}$, что и требовалось доказать.

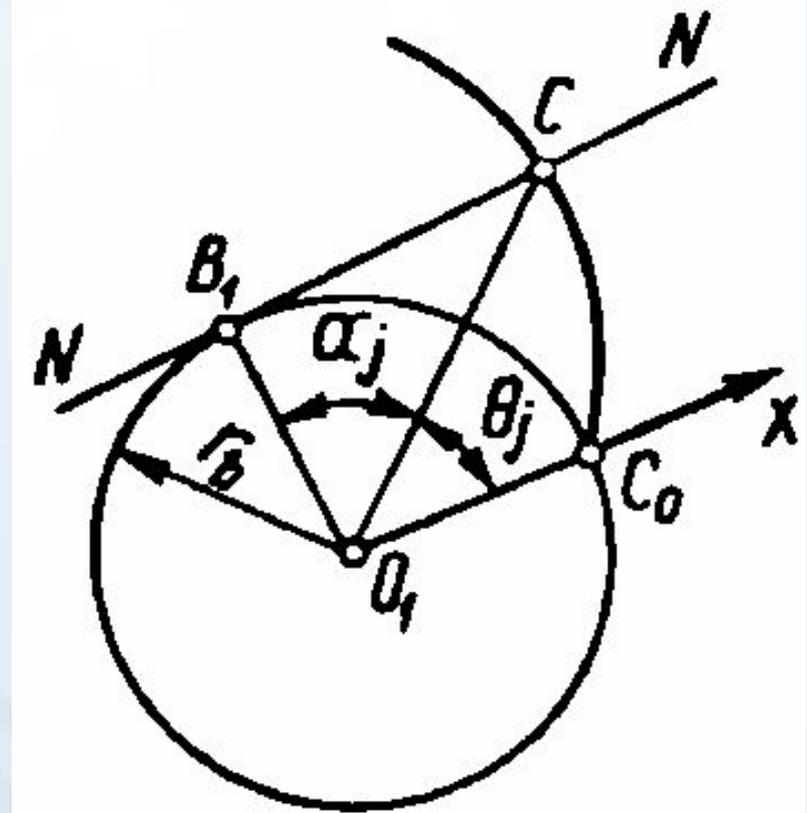
P – полюс зацепления

Эвольвентные цилиндрические передачи

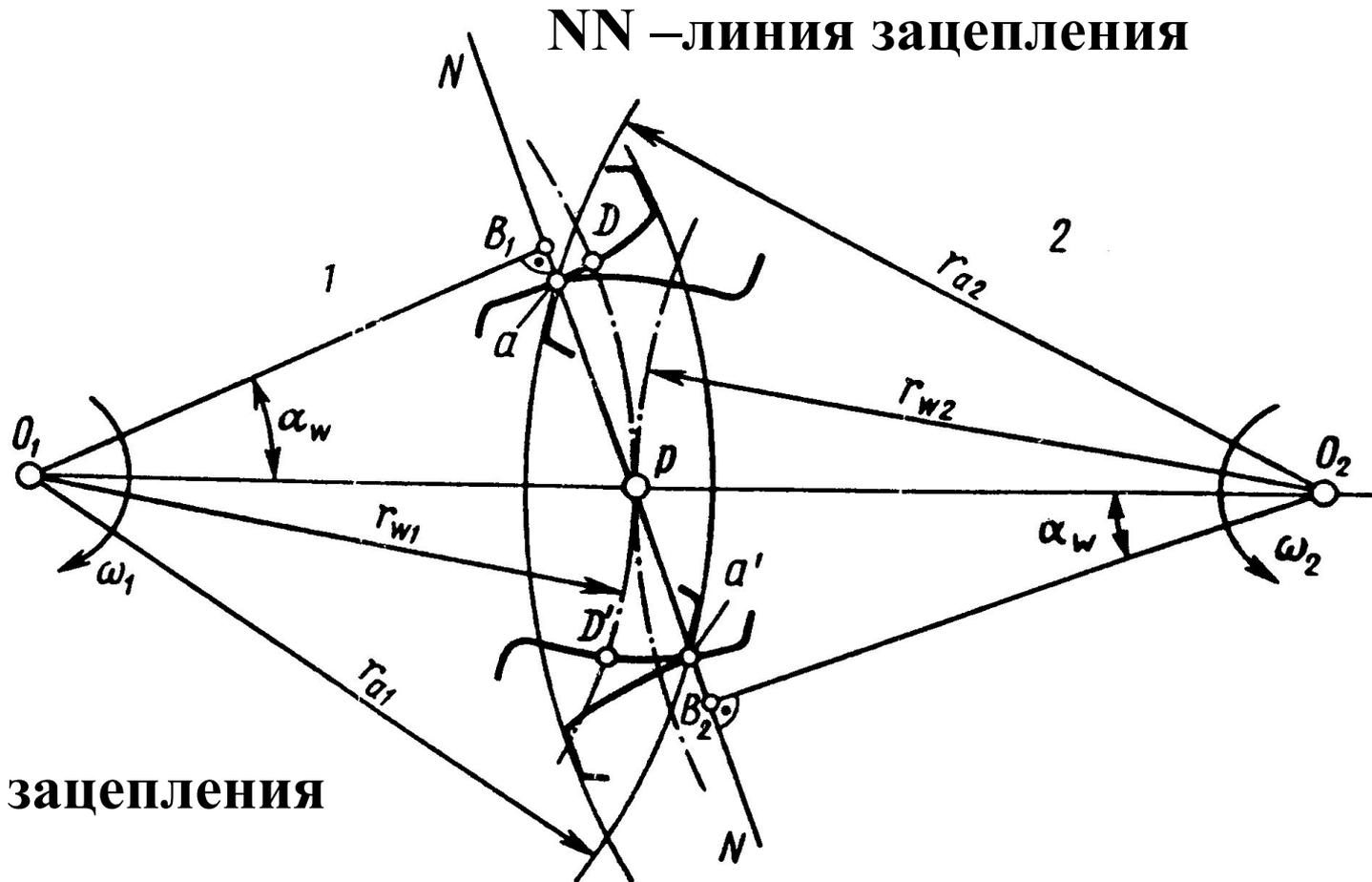
Главные свойства

эвольвенты: нормаль в любой точке C эвольвенты $\mathcal{E}I$ – это касательная к основной окружности;

радиус кривизны эвольвенты в точке C – отрезок CB_p , т.е. основная окружность является геометрическим местом центров кривизны.



Лекция № 2 Схема зацепления зубьев



Силы в зацеплении прямозубой передачи

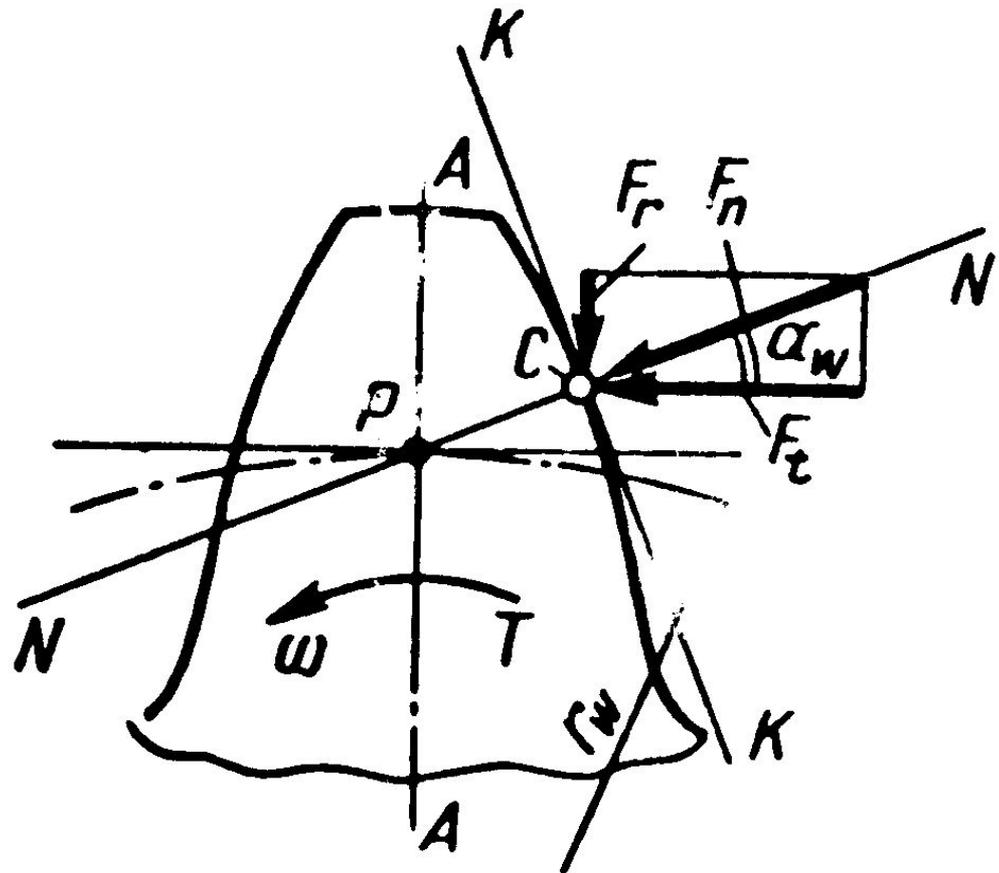
$$F_n = F_t + F_r$$

$$F_t = T/r_w$$

$$F_r = F_t \times \operatorname{tg} \alpha$$

По линии $KK \perp NN$
действует сила трения

$F_f = fF_n$, где f –
коэффициент трения
скольжения.



РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 1. Тексты лекций по курсу «Узлы и механизмы полиграфического оборудования» для студентов специальности КТСИПП/ Манаков В. П. – Харьков: ХНУРЭ, 2003. – 135 с.
(Электронный вариант)**
- 2. Красковский Е. А., Дружинин Ю. А., Филатова Е. М. Расчет и конструирование механизмов приборов и вычислительных систем: Учеб. Пособие для приборостроит. спец. вузов/Под ред. Ю. А. Дружинина. – 2-е изд., перераб. и доп.. – М.: Высш. шк., 1991. – 480 с.**

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

- Назовите основные достоинства зубчатых передач.
- По каким признакам классифицируются зубчатые передачи?
- Назовите основные параметры зубчатых передач.
- Что такое модуль зубчатой передачи?
- Как определить передаточное отношение многоступенчатой зубчатой передачи?
- Сформулируйте и докажите основную теорему зацепления.