

УЗЛЫ И МЕХАНИЗМЫ ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ (УМПО)

ЛЕКЦИЯ № 6

ПЕРЕДАЧИ ГИБКОЙ СВЯЗЬЮ

Манаков В. П.

Факультет электронных аппаратов, кафедра инженерной и компьютерной графики, ХНУРЭ

ПЛАН ЛЕКЦИИ

6.1 Назначение и классификация

6.2 Конструкции деталей

**6.3 Кинематика и геометрия
передач**

6.4 Усилия и потери в передачах

6.5 Расчет на прочность

Лекция №6 **ПЕРЕДАЧИ ГИБКОЙ СВЯЗЬЮ** 3

- Применяются для передачи движения между далеко расположенными друг от друга звеньями.
- Применяется в качестве силовых ($N=n \cdot 100$ кВт, U – до 10 при $V_{окр}$ до 30 м/с), а также в приборах и автоматах точной механики.
- В качестве гибких звеньев применяют: ремни, шнуры, канаты, проволока и т.п.

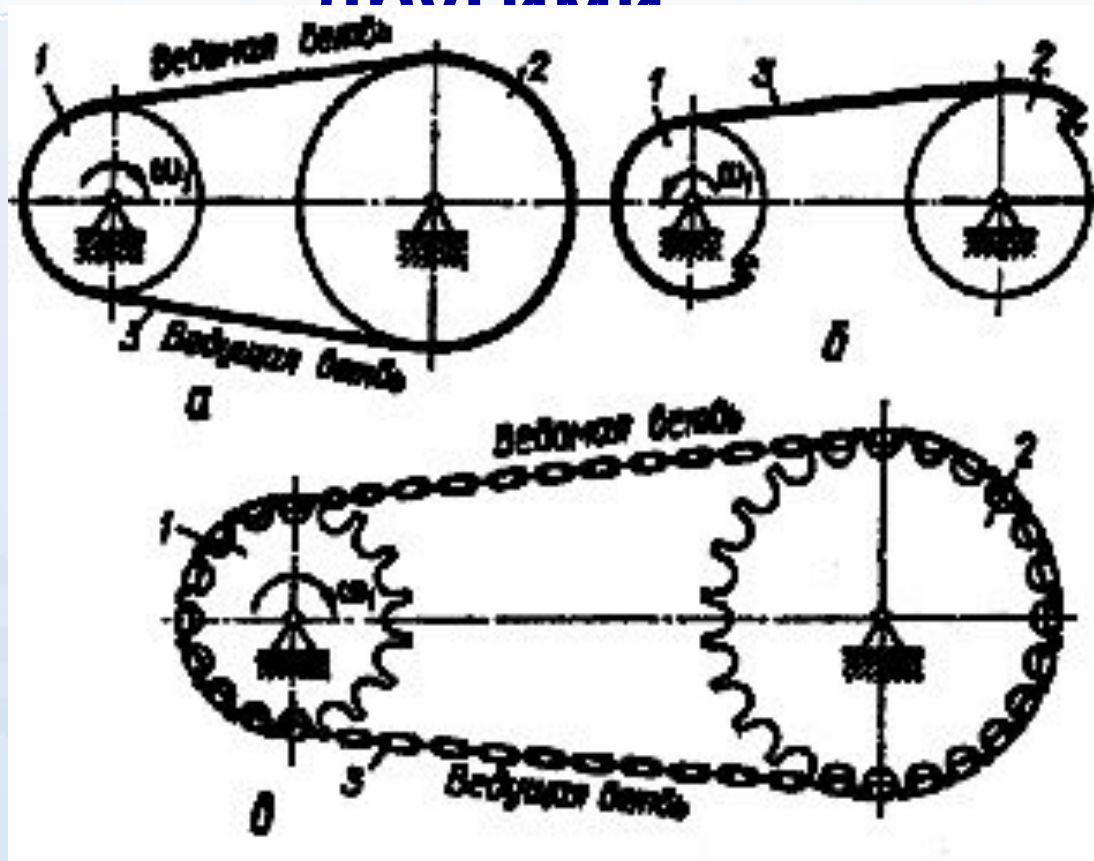
КЛАССИФИКАЦИЯ

В соответствии с типом применяемого гибкого звена различают передачи:

- **ленточные,**
- **плоскоременные,**
- **клиноременные,**
- **канатные,**
- **цепные и другие.**

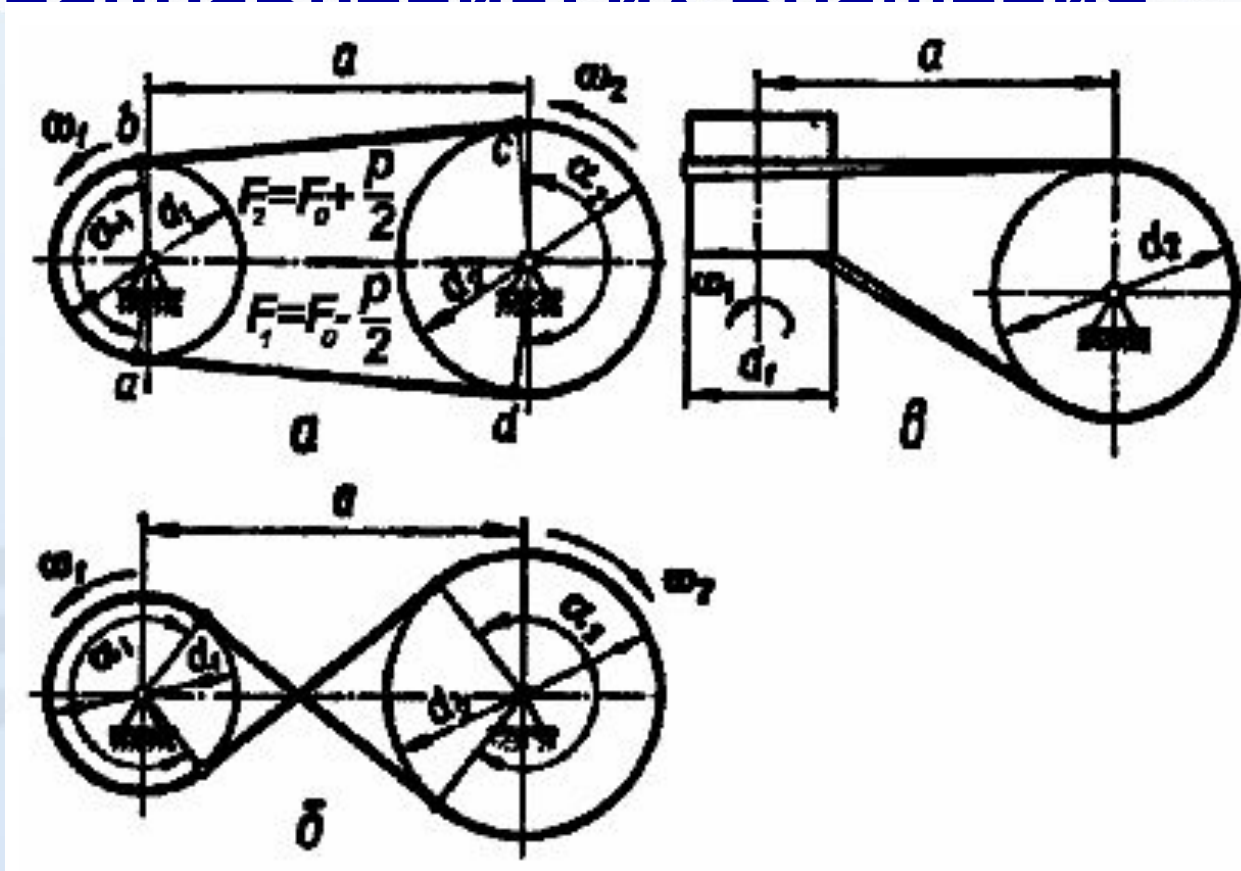
По способу соединения гибкого звена с

ПРУЖИНАМИ



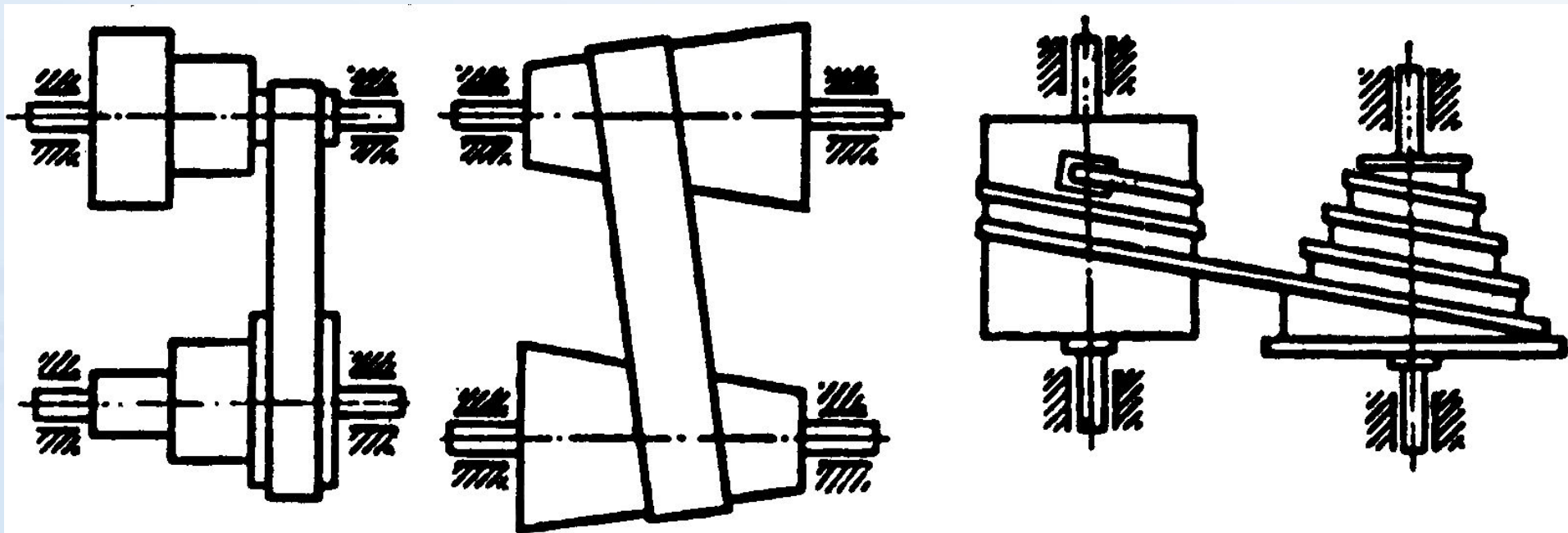
с фрикционным сцеплением (а); непосредственным соединением (б); с зацеплением (в).

По взаимному расположению валов и направлению их вращения



открытые (а); перекрестные (б); полуперекрестные (в)

Могут обеспечивать **постоянное и переменное** передаточное отношение со ступенчатым или плавным его изменением



Схемы передач с переменным передаточным отношением

Достоинства

плавность работы, **сравнительная простота**; для передач с зацеплением по сравнению с фрикционными передачами: **отсутствие проскальзывания** гибкого звена, работа с **меньшими давлениями** на валы, более **высокие тяговые характеристики**.

Недостатки

непостоянство скорости из-за проскальзывания или колебания мгновенного передаточного отношения из-за неравномерного движения цепи или зубчатого ремня;

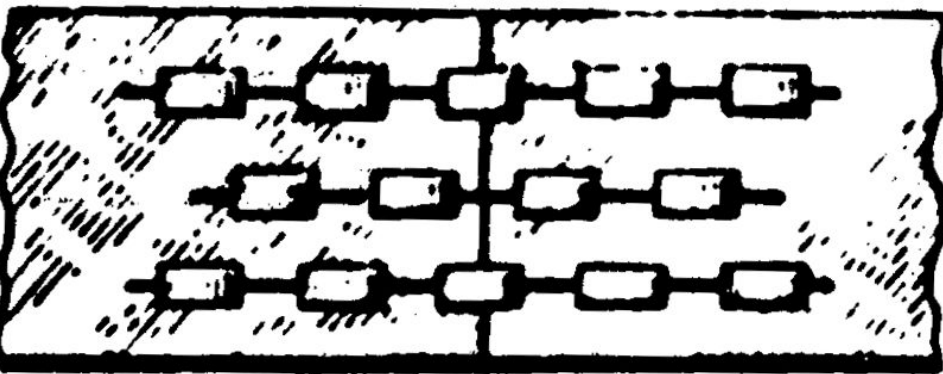
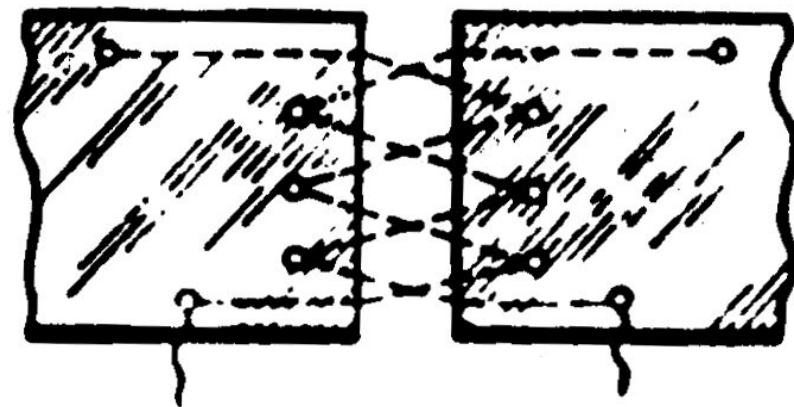
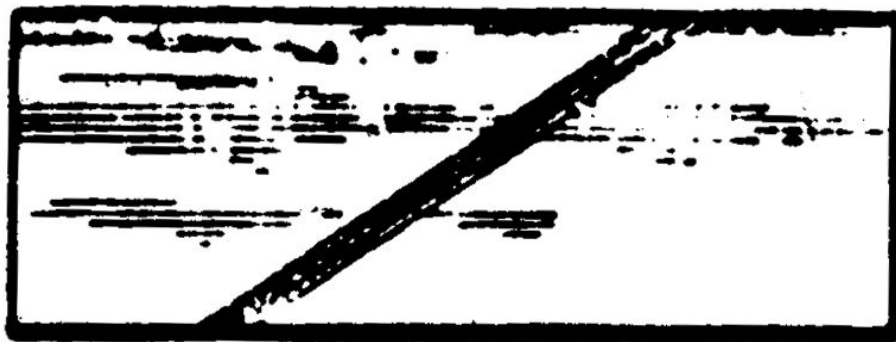
для передач с непосредственным соединением – одностороннее ограниченное движение;

для цепных передач – износ цепи и зубьев звездочек в связи с затрудненной смазкой, более высокий уровень шума.

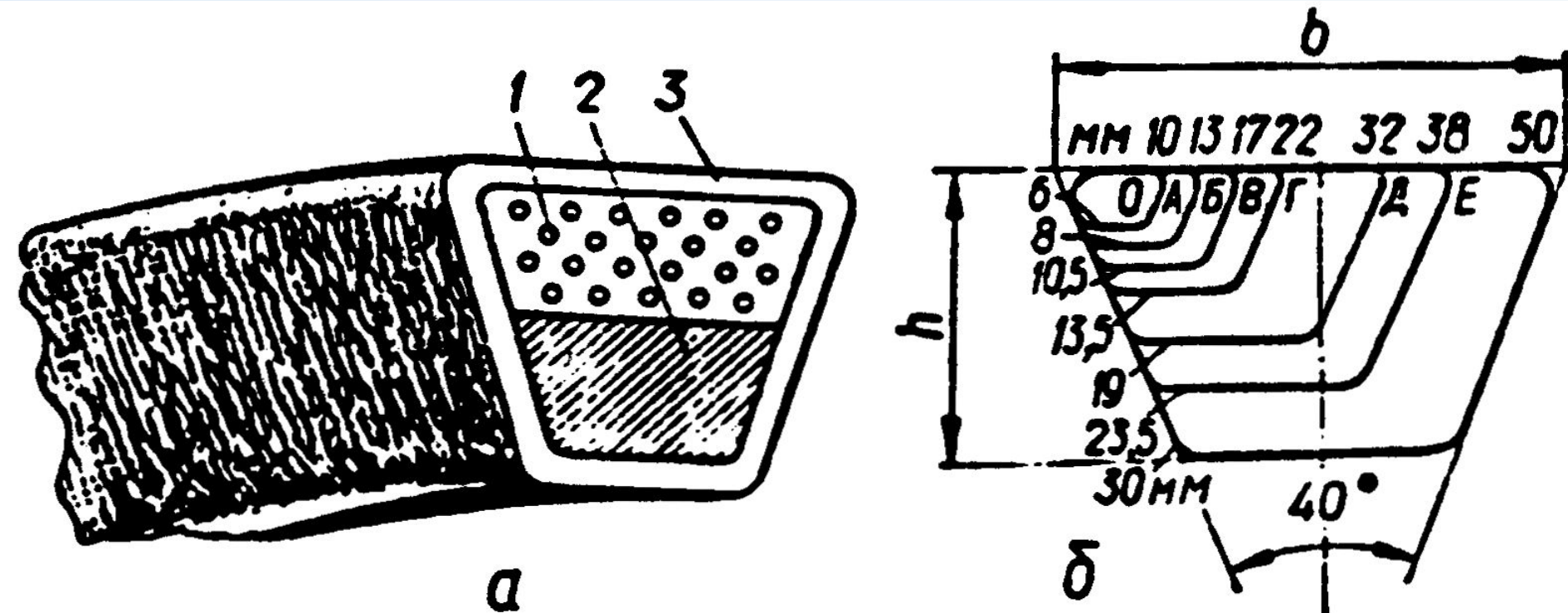
Ремни

Должны иметь высокий коэффициент трения в паре с материалом, обладать высокой прочностью в условиях знакопеременных напряжений и износостойкостью

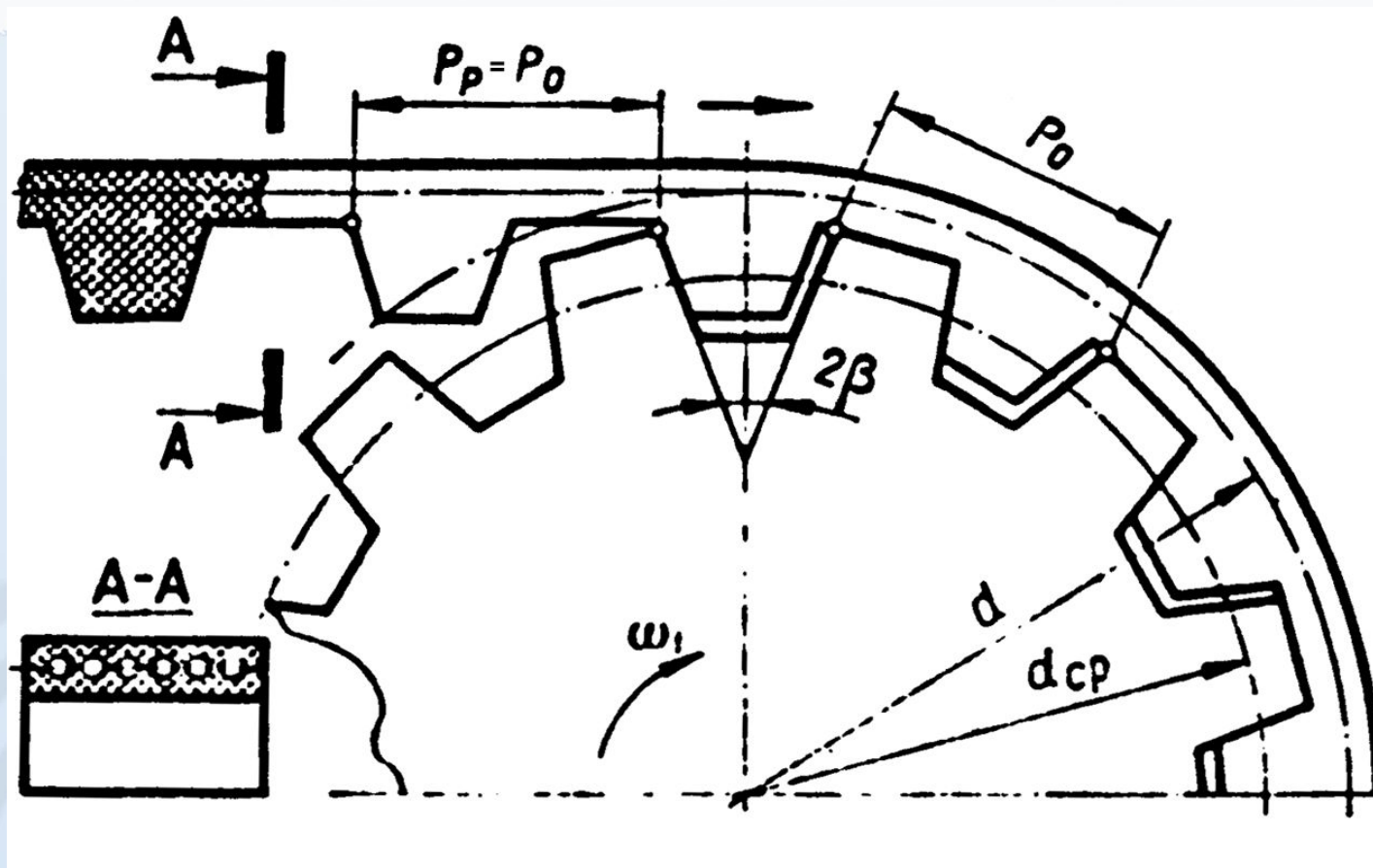
Способы сшивки ремней



Клиновидной ремень



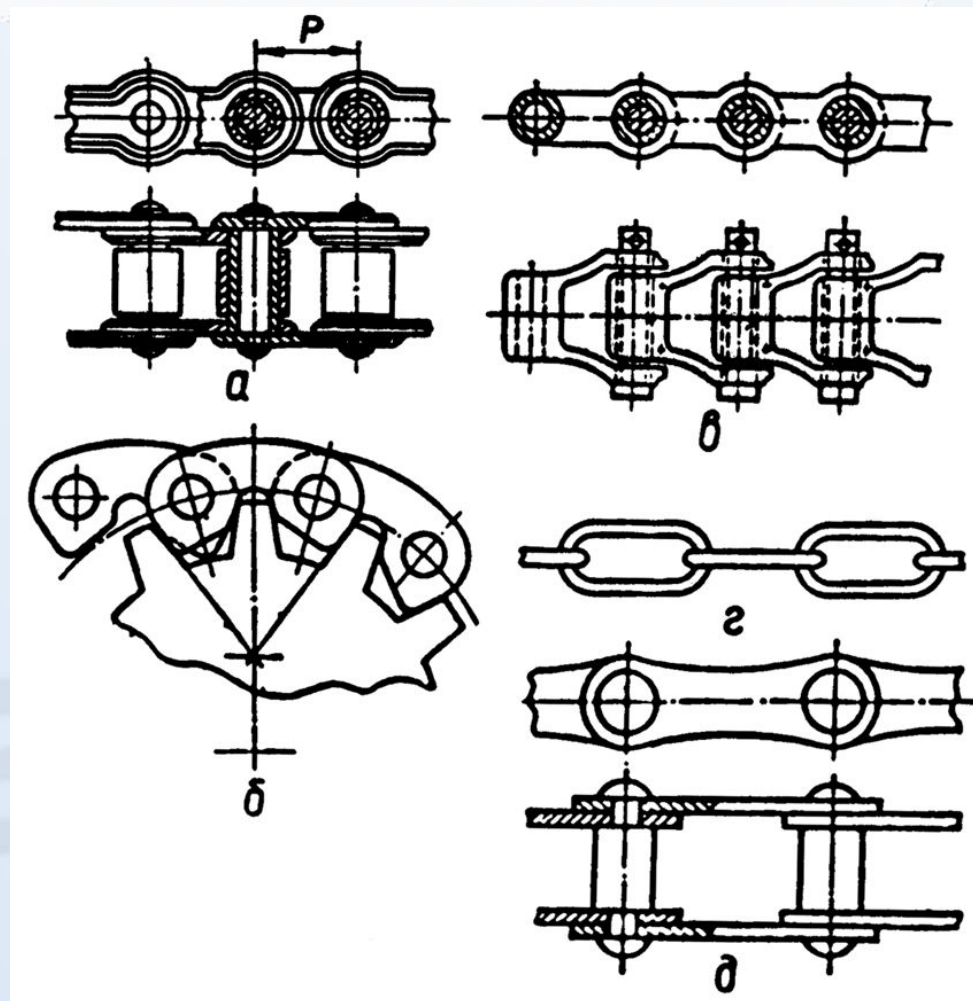
Зубчатые бесконечные плоские ремни



Зацепление зубчатого ремня со шкивом

Виды цепей

втулочно-роликовые (а);
 пластинчатые втулочные,
 отличающиеся от втулочно-
 роликовых отсутствием
 роликов; зубчатые (б);
 фасоннозвенные (в);
 с круглыми звеньями (г);
 пластинчато-шарнирные (д)

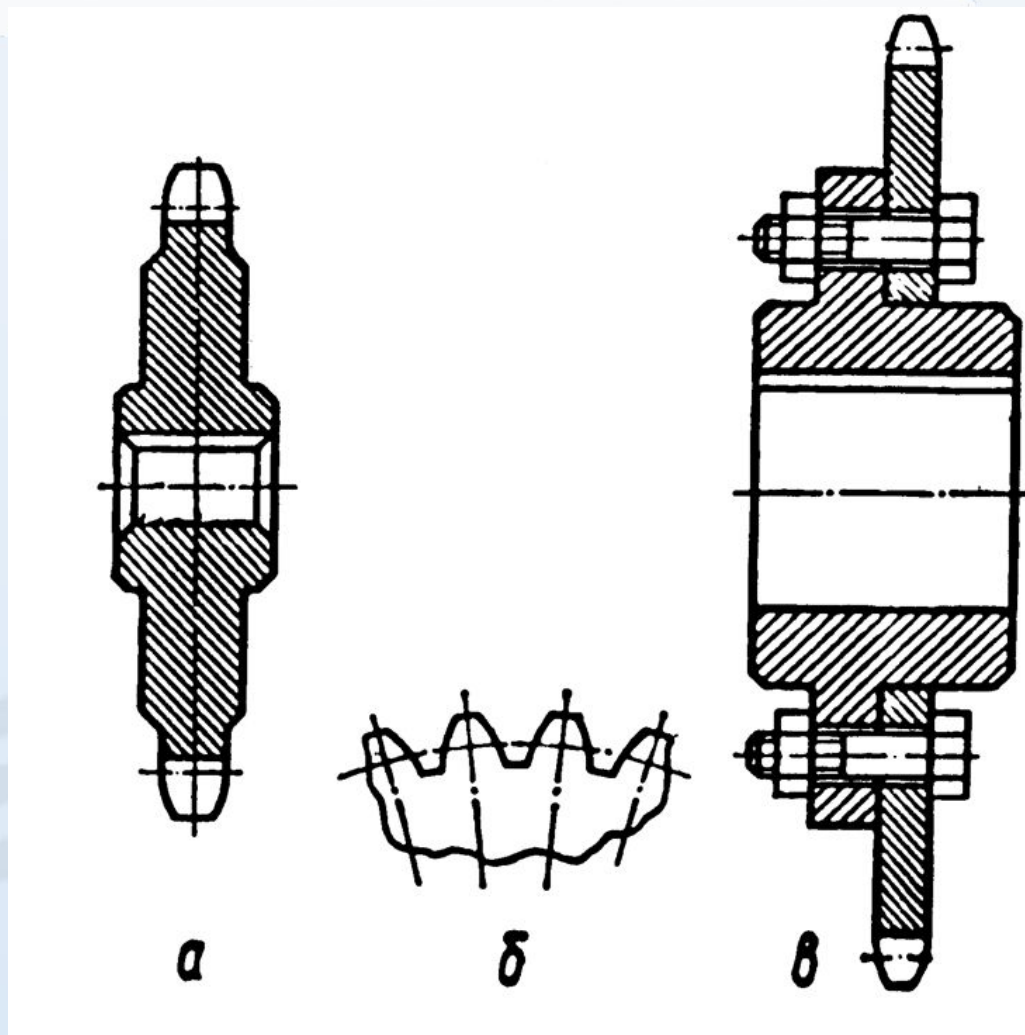


Конструкции звездочек

a – цельная;

б – профиль зубьев;

в – разъемная



Передаточное отношение

Окружные скорости на ведущем и ведомом звеньях равны соответственно:

$$V_1 = \omega_1 \frac{d_1}{2} \quad \text{и} \quad V_2 = \omega_2 \frac{d_2}{2}$$

Если принять, что $V_1 = V_2$, то передаточное отношение

$$i_{12} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{d_1}{d_2}$$

Геометрические параметры

Для открытой передачи при заданном межосевом расстоянии a длина гибкого звена

$$L = 2a + \frac{\pi(d_1 + d_2)}{2} + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4a}$$

Расчет на прочность цепной передачи

$$p = \frac{P}{F} \leq [p]$$

где p – давление в шарнире;

P – окружная сила;

F – проекция опорной поверхности шарнира
($F=Bd$, d и B – диаметр ролика и ширина
цепи);

$[p]$ – допускаемое давление.

**Сила, которую может передать цепь,
равна:**

$$[P] = \frac{[p]F}{K_{\varepsilon}} = \frac{0,28[p]t^2 m_p}{K_{\varepsilon}}$$

где $F=0,28t^2$ – для однорядных роликовых цепей
(t – шаг цепи);

m_p – коэффициент рядности цепи (при числе
рядов цепи 1; 2; 3 соответствующие $m_p=1; 1,7;$
 $2,5$);

K_{ε} – коэффициент эксплуатации.

Коэффициент эксплуатации²³

$$K_{\varepsilon} = K_{\partial} \cdot K_a \cdot K_n \cdot K_p \cdot K_c \cdot K_{реж}$$

K_{∂} – динамические нагрузки (при спокойной работе, нагрузки с легкими толчками и ударами $K_{\partial}=1; 1,2 \dots 1,5; 1,8$ соответственно);

K_a – длину цепи (при $a < 25t$ $K_a=1,25$; $a=(60 \dots 90)t$ $K_a=0,9$);

K_n – наклон передачи к горизонту (при угле линии центров звездочек до 60° $K_n=1$, более 60° -до $1,25$);

K_p – регулировку передачи (регулировка оси одной звездочки $K_p=1$; передача с нерегулируемыми осями $K_p=1,25$);

K_c – характер смазки (при непрерывной смазке $K_c=0,8$, капельной $K_c=1$, периодической $K_c=1,5$);

$K_{реж}$ – режим работы (при односменной работе $K_{реж}=1$, двухсменном – $K_{реж}=1,25$, трехсменном – $K_{реж}=1,45$).

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

1. По каким признакам классифицируются передачи гибкой связью?
2. Перечислите достоинства и недостатки ременных (цепных) передач.
3. Как определить передаточное отношение ременной передачи?
4. В чем сущность прочностного расчета цепной передачи?