



*Учебный центр  
РУП "БМЗ"*

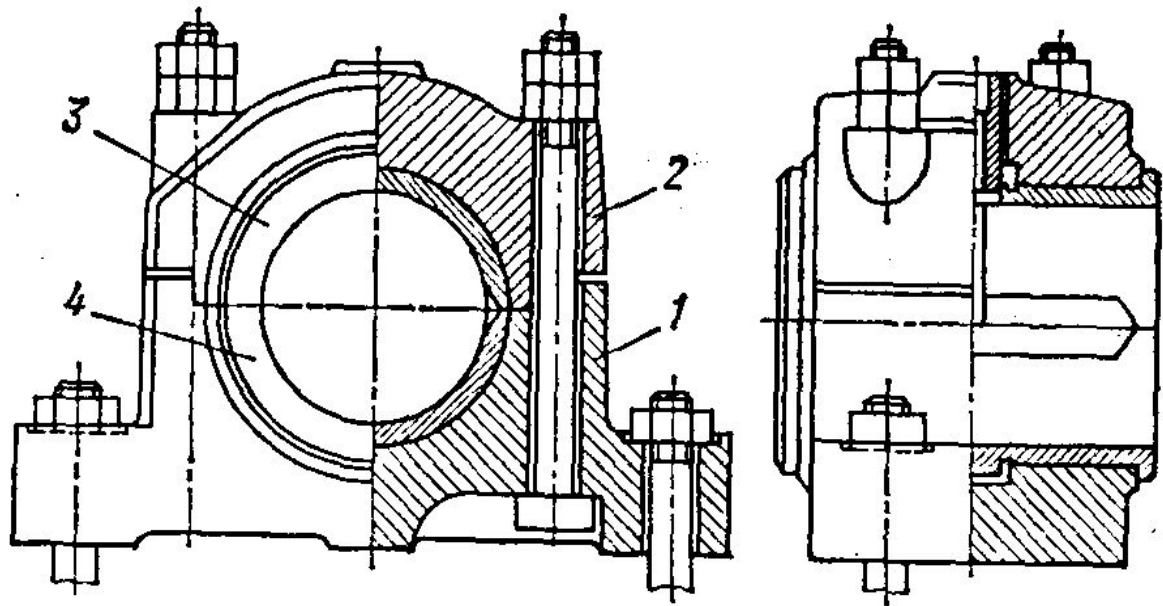
**Профессия: Слесарь по ремонту  
и обслуживанию оборудования  
5-6 разряд**

**Предмет: основные  
сведения тех. механики и  
деталей машин**

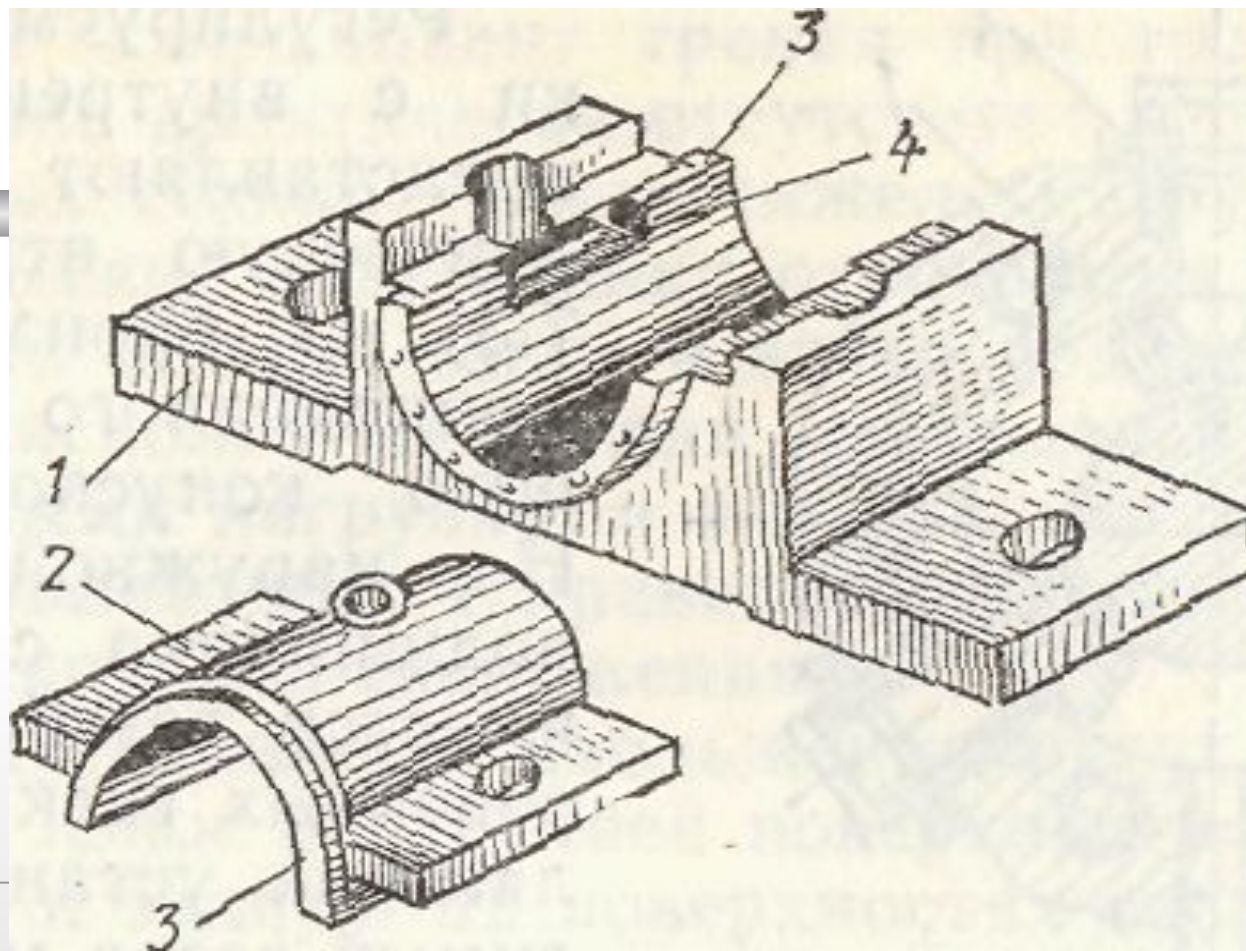
# *ПОДШИПНИКИ*

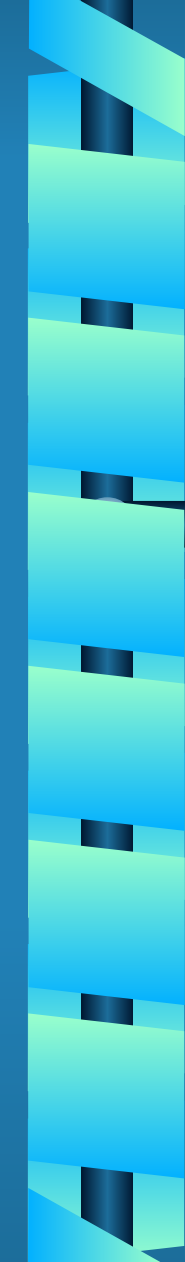
*В зависимости от рода трения в подшипнике различают подшипники скольжения, в которых опорная поверхность оси или вала скользит по рабочей поверхности подшипника, и подшипника качения, в которых развивается трения качения благодаря установке шариков или роликов между опорными поверхностями вала или оси и подшипника*

# Неразъемный подшипник скольжения



# Разъемный подшипник скольжения





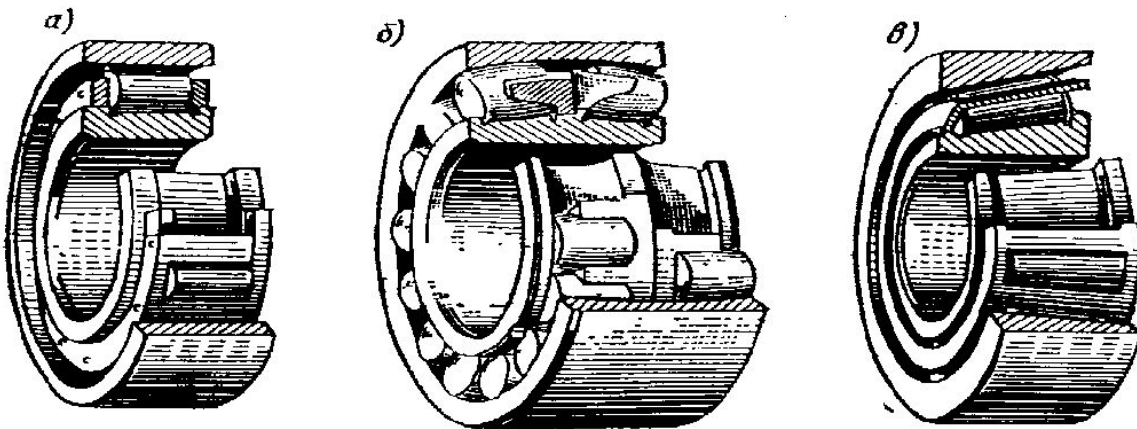
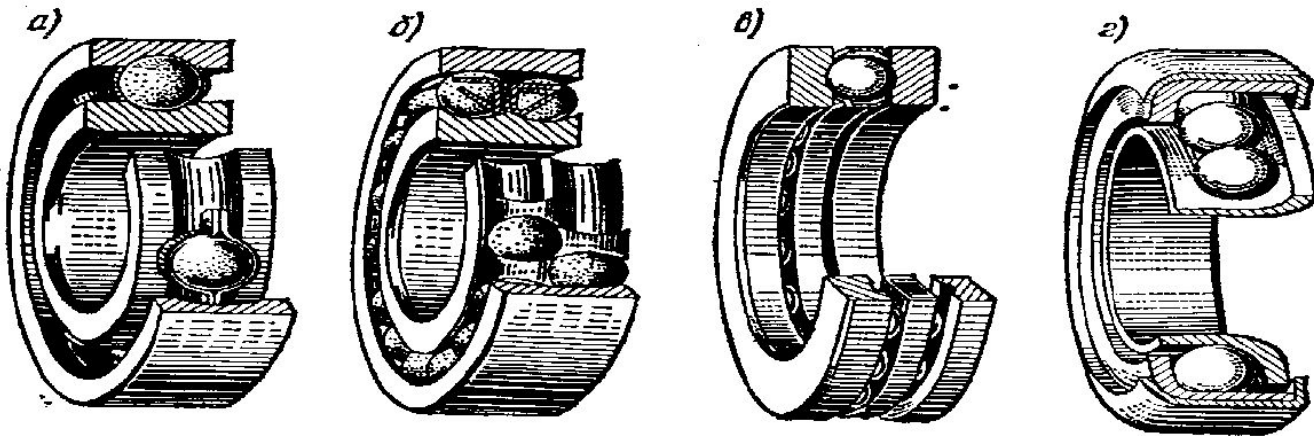
**Антифрикционные материалы  
(подшипниковые сплавы),  
применяемые для изготовления  
вкладышей подшипников  
скольжения, должны удовлетворять  
следующим требованиям:**

- обладать высоким пределом выносливости;**
- быстро прирабатываться к шейке вала и хорошо поглощать посторонние частицы и продукты износа, что позволяет снизить износ шейки вала;**
- не схватываться с материалом шейки вала;**
- обладать хорошими технологическими литейными свойствами и т.п.**

***В той или иной мере антифрикционными свойствами обладают многие материалы. К ним относят:***

- антифрикционные стали и чугуны;
- бронзы;
- оловянные баббиты Б89 и Б83;
- свинцовые баббиты Б16, Б6, и т.д.
- металлокерамические и др. антифрикционные материалы (железографит, бронзографит);
- текстолит и др. материалы.

# ПОДШИПНИКИ КАЧЕНИЯ



**Подшипники качения**  
**имеют следующие**  
**достоинства:**

- малые моменты сил трения;
- малый нагрев;
- незначительный расход смазочных материалов;
- простое обслуживание и т.д.



# **Подшипники качения имеют**

## **следующие недостатки:**

- низкая долговечность при высоких угловых скоростях и больших нагрузках;**
- ограниченная способность воспринимать ударные и динамические нагрузки;**
- большие габариты по диаметру;**
- высокая стоимость при мелкосерийном производстве уникальных подшипников.**

# Маркировка подшипников

## качения

Каждая цифра, занимающая определенное порядковое место справа, имеет установленное значение, а именно:

- класс точности;

- серия;

- тип подшипника;

- конструктивные особенности;

- внутренний диаметр.

**Внутренний диаметр  
подшипника  $d$  от 10 до 495 мм  
обозначается 1-й и 2-й цифрами  
справа:**

**Обозначение \_\_\_\_ 00 01 02 03 04 \_\_\_\_ 99**

**Диаметр в мм \_\_\_\_ 10 12 15 17 4x5=20 495**

**Сория** подшипника по  
наружному диаметру **D** и ширине  
**B** обозначается следующими  
цифрами:

0 - мелкогабаритная;

1 - особолегкая;

2 - легкая;

3 - средняя;

4 - тяжелая;

5 - легкая;

6 - средняя;

7 - особолегкая;

8 - сверхлегкая;

9 - нестандартный диаметр.

# **Тип подшипника обозначается:**

0 - радиальный шариковый;

1 - радиальный шариковый двухрядный сферический;

2 - радиальный с короткими цилиндрическими роликами;

3 - радиальный роликовый двухрядный сферический;

4 - роликовый с длинными цилиндрическими роликами или с иглами;

5 - роликовый с витыми роликами;

6 - радиально-упорный шариковый;

7 - роликовый конический;

8 - упорный шариковый;

9 - упорный роликовый.

**Класс точности подшипника обозначается буквами, стоящими перед цифровой частью обозначения. Нормальный класс точности N в обозначении опускается.**

***C - сверхвысокий;***

***B - высокий;***

***BP - промежуточный;***

***N - нормальный;***

***A - особовысокий;***

***P - повышенный.***

***Класс точности N распространяется на все типы подшипников, предусмотренные ГОСТом, и имеет наибольшее применение.***

**Дополнительные обозначения, стоящие справа от основного обозначения характеризуют изменение материалов или конструкции деталей, или же специальные технические требования. Приняты следующие условные обозначения признаков:**

**Б - сепаратор из безоловянной бронзы;**

**Г - сепаратор массивный из черных металлов;**

**Д - сепаратор из алюминиевых сплавов;**

**Е - сепаратор из пластмасс;**

**К - конструктивные изменения деталей подшипника;**

**Л - сепаратор из латуни;**

**Р - детали из теплостойких сталей;**

**С - подшипник закрытого типа, заполненный специальной смазкой;**

**Х - детали из цементуемой стали;**

**Я - кольца и тела качения из редко применяемых материалов (пластмассы, стекло и т.д.).**

# Классификация передаточных механизмов и их назначение

Передача энергии от одной машины к другой или внутри машины от одного звена к другому выполняется с помощью различных механизмов, называемых передаточными.

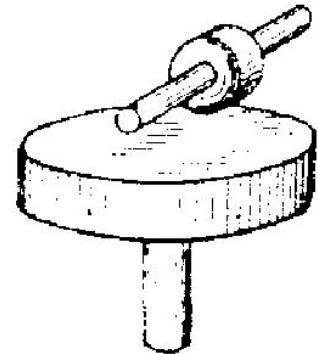
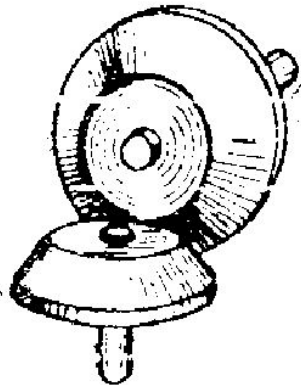
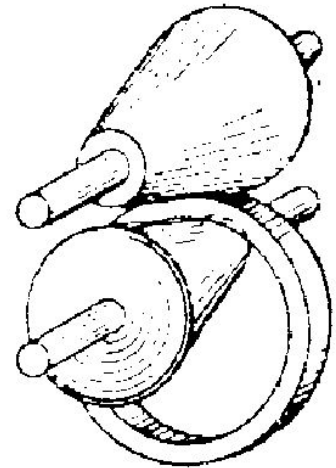
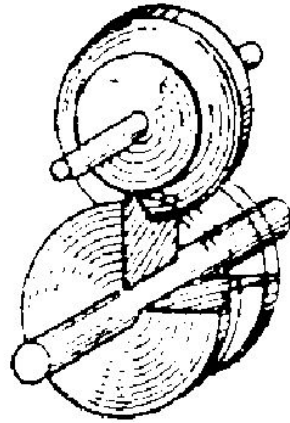
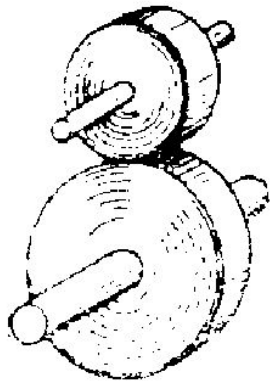
Скорость движения отдельных частей машины должна быть, по условиям выполняемой ею работы, различной, поэтому передаточные механизмы должны осуществлять передачу движения с определенным, заранее заданным соотношением скоростей.



**Нецелесообразность, а иногда невозможность прямого соединения двигателя и машины объясняется:**

- несовпадением их скоростей;**
- необходимостью изменять скорость машины при постоянной скорости выбранного двигателя;**
- необходимостью в ряде случаев одним двигателем приводить в движение несколько механизмов.**

# Фрикционные передачи



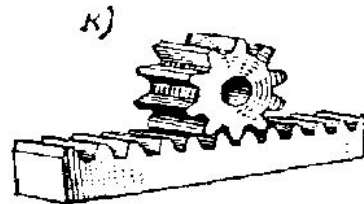
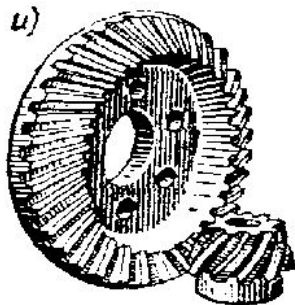
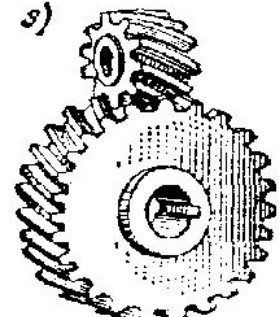
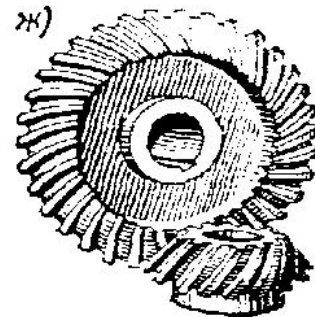
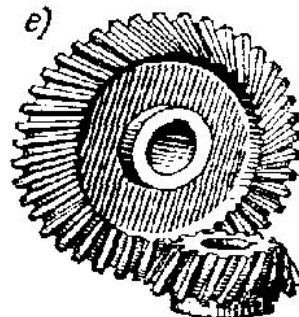
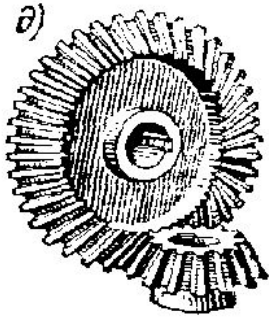
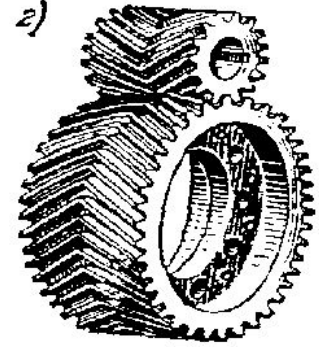
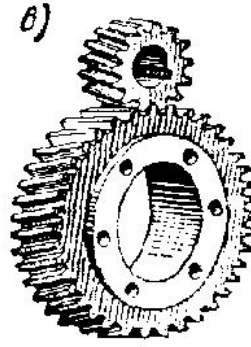
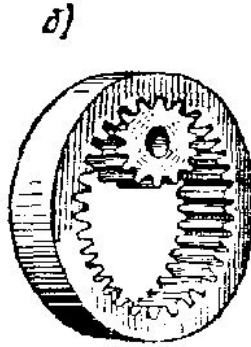
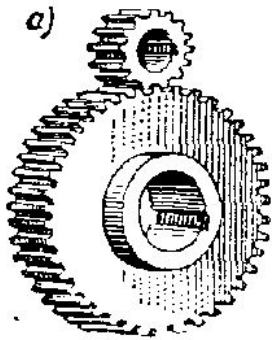
# **Достоинства фрикционных передач:**

- простота конструкции;
- безударность, плавность, бесшумность работы (справедливо лишь при незначительном износе рабочих тел - катков);
- возможность осуществления передач с плавным (бесступенчатым) изменением передаточного числа;
- возможность проскальзывания фрикционных катков при перегрузках, что предохраняет от поломок детали приводимого в движение механизма.

# Недостатки фрикционных передач:

- ограниченная величина передаваемой мощности;
- большая нагрузка на валы и опоры валов;
- непостоянство передаточного числа;
- повышенный износ катков, вследствие которого передача начинает работать со значительным шумом;
- сравнительно низкий коэффициент полезного действия.

# Зубчатые передачи



# **Достоинства зубчатых**

## **передач:**

- **высокий коэффициент полезного действия;**
- **компактность по сравнению с передачами, в которых используется сила трения;**
- **надежность работы;**
- **простота эксплуатации;**
- **постоянство передаточного числа;**
- **большой диапазон передаваемых мощностей.**

# Недостатки зубчатых

## передач:

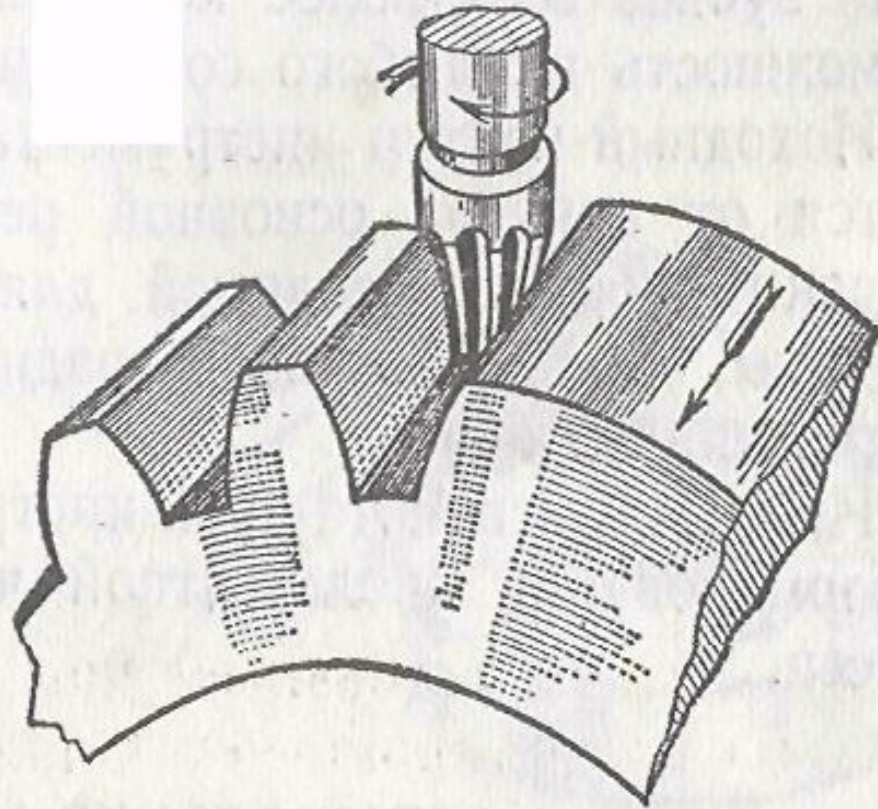
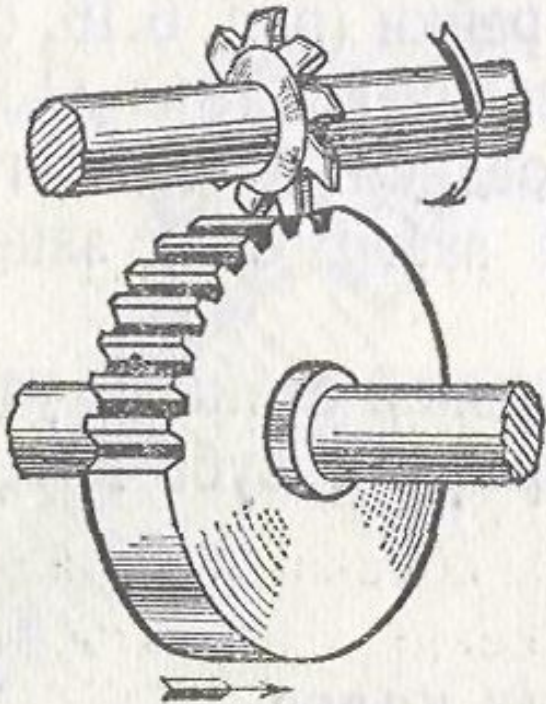
- сравнительная сложность их изготовления (необходимость в специальном оборудовании и инструментах);
- шум при неточном изготовлении и высоких окружных скоростях;
- при больших расстояниях между осями ведущего и ведомого валов зубчатые передачи получаются громоздкими и применение их в этих случаях нерационально.

***Отношение  $t/p$  называется  
модулем зацепления и  
обозначается буквой  $m$***

**Модуль зацепления измеряется в  
миллиметрах, его значения  
стандартизированы. Стандартные  
значения модулей следующие:  
0,05; 0,06; 0,08; 0,1; 0,12; 0,15; 0,25; 0,3;  
0,4; 0,5; 0,6; 0,8; 1; 1,25; 1,5\_100.**

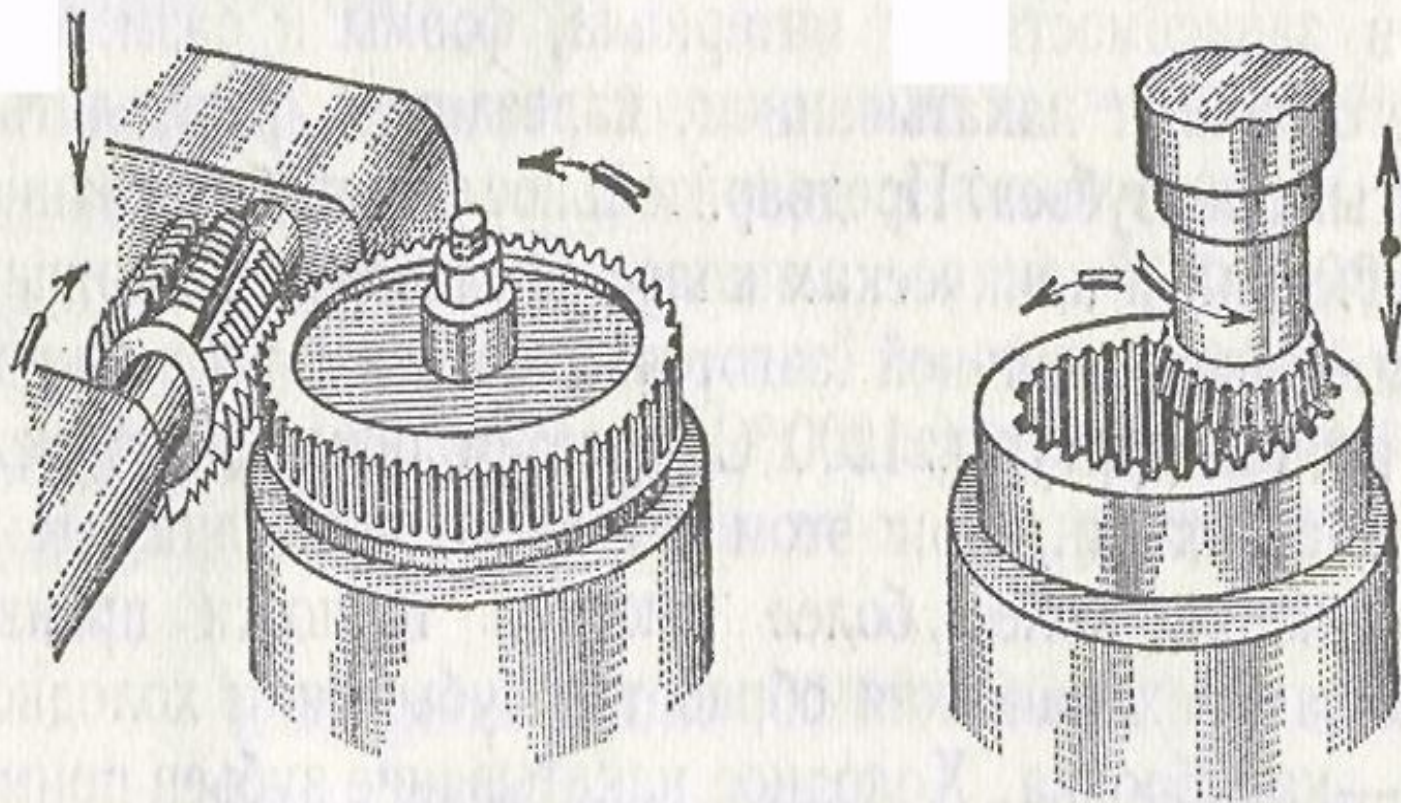


# Методы изготовления зубчатых колес



Нарезание зубьев методом копирования

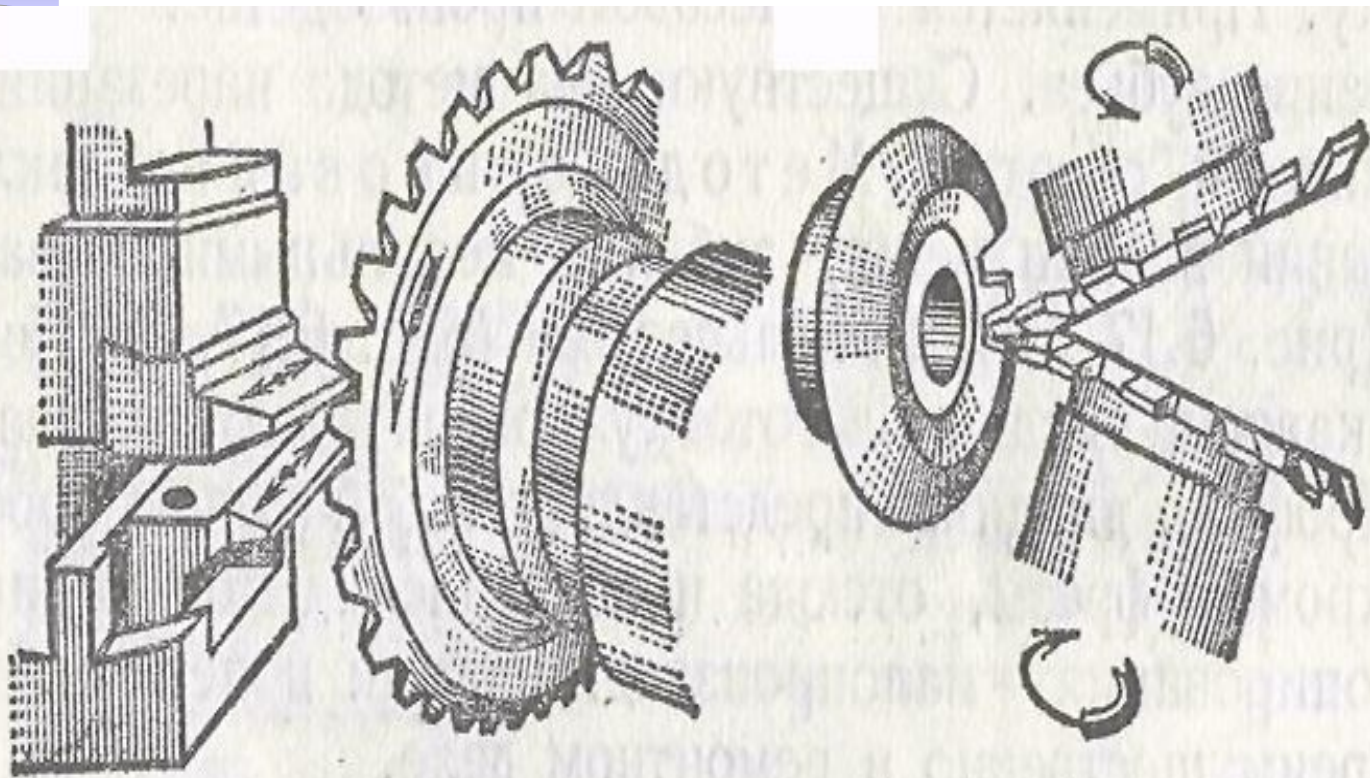
# Методы изготовления зубчатых колес



Нарезание зубьев методом обкатки

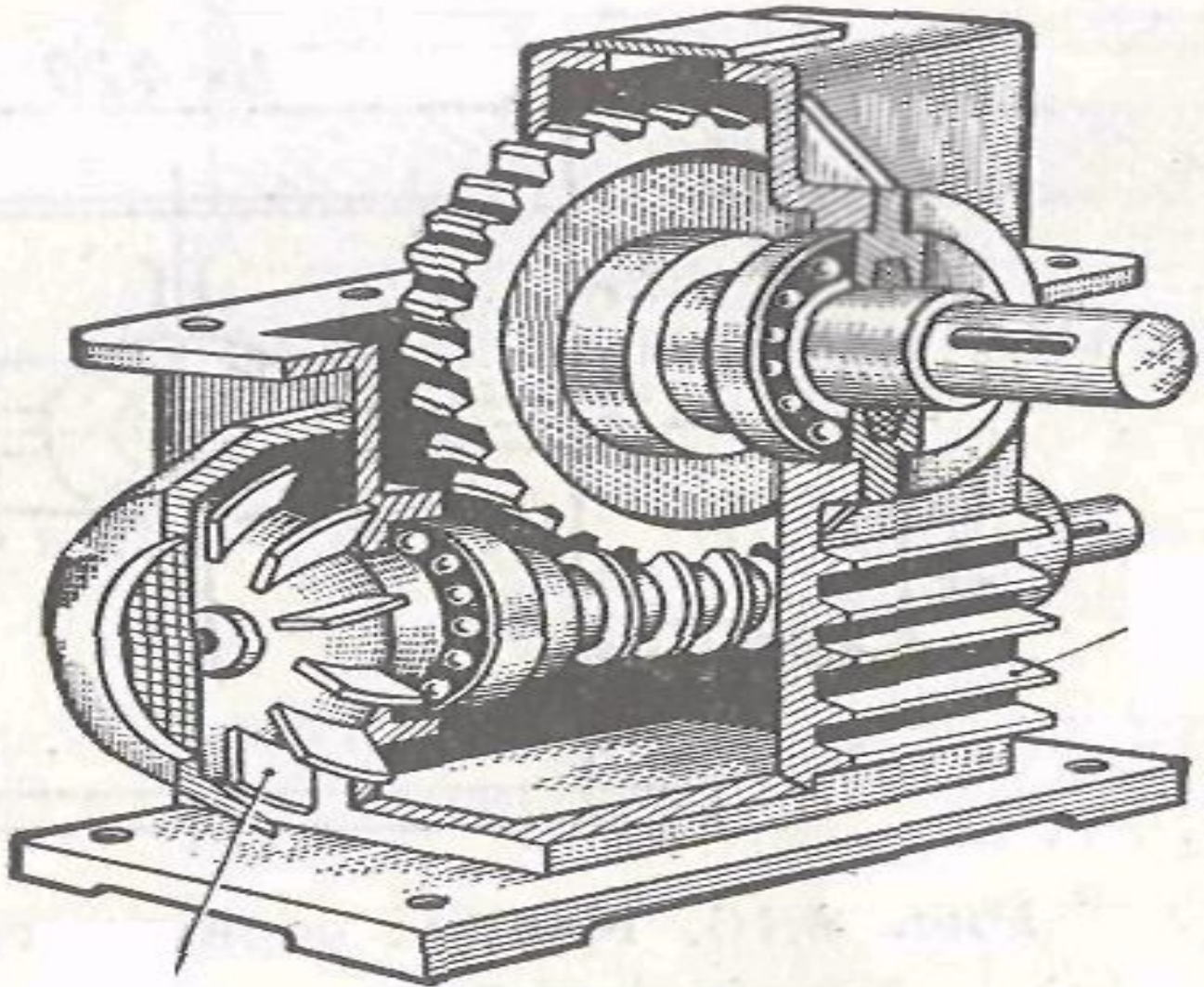


# Методы изготовления зубчатых колес



Нарезание зубьев конических колес

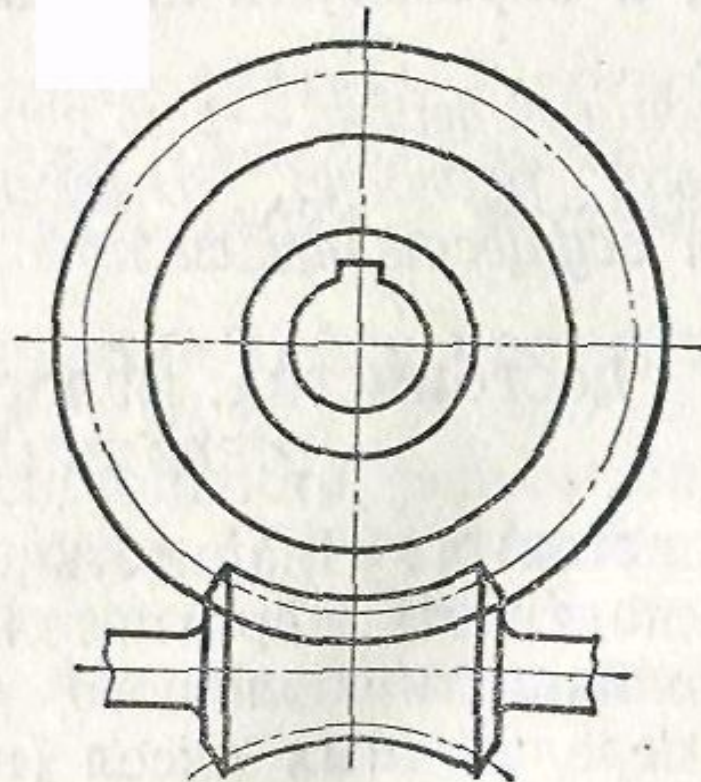
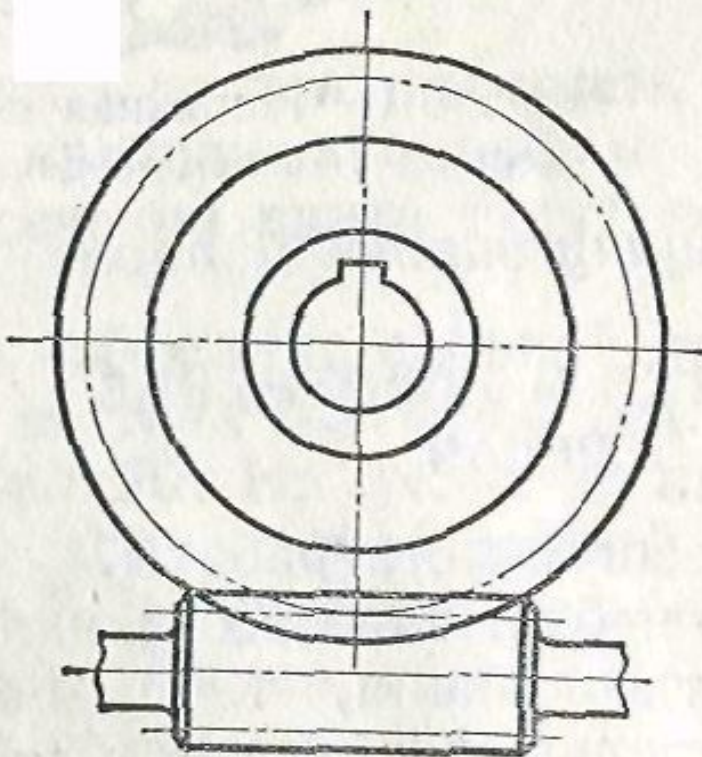
# Червячные передачи



Различают два основных вида червячных передач:

- цилиндрические (с цилиндрическими червяками);

- глобоидные (с глобоидными червяками)





# **Основные достоинства**

## **Червячных передач:**

- возможность получения больших передаточных чисел при сравнительно небольших габаритах передачи;
- плавность и бесшумность работы;
- возможность выполнения передачи, обладающей свойством самоторможения. Это свойство заключается в том, что движение может передаваться только от червяка к червячному колесу, что очень важно в грузоподъемных устройствах, т.к. позволяет обходиться без тормоза при выключении приводного двигателя.

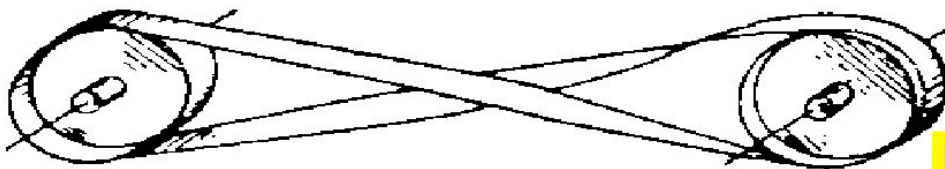
# Ремонные передачи

а)



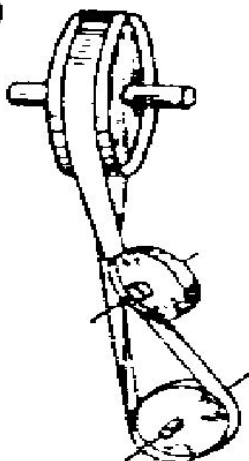
прямые

б)

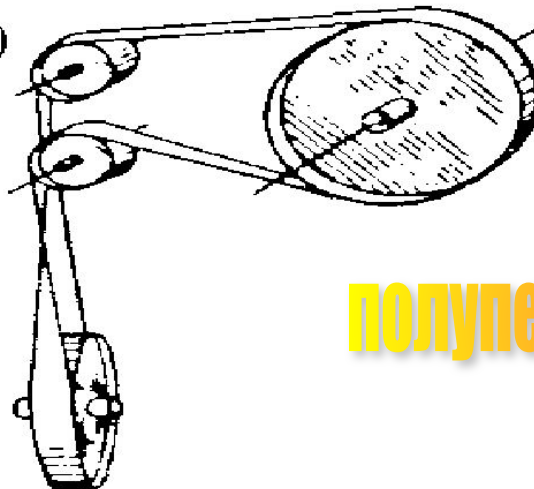


перекрестные

в)



г)



полуперекрестные

# **Достоинства ременных**

## **передач:**

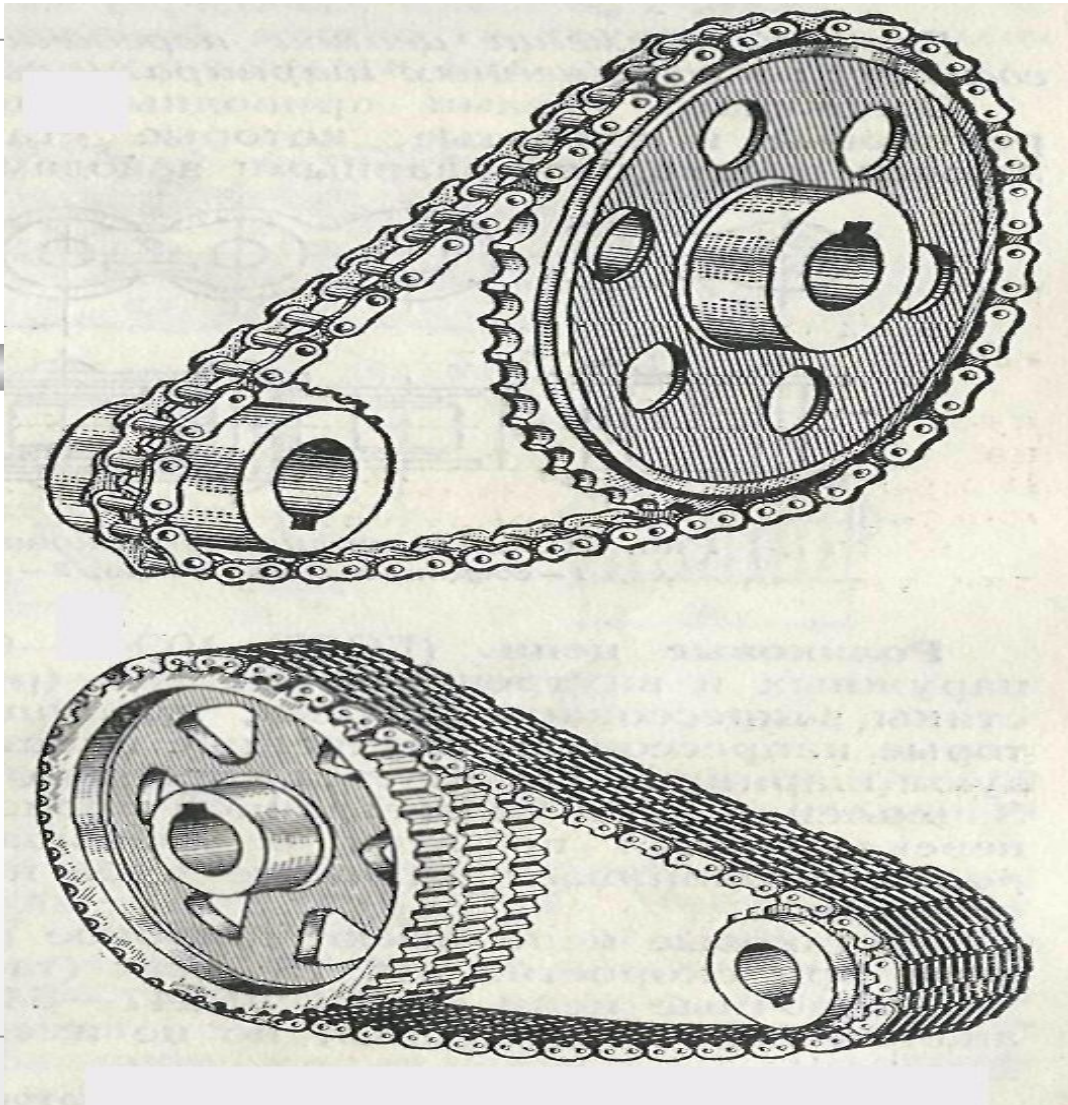
- простота и низкая стоимость конструкции;
- плавность хода, способность смягчать удары (благодаря эластичности ремня) и предохранять приводимые в движение механизмы от поломок при внезапных перегрузках (за счет пробуксовывания ремня);
- возможность передачи мощности при значительных расстояниях между осями ведущего и ведомого валов;
- бесшумность работы (по сравнению с зубчатой передачей)
- простота ухода и обслуживания и т.д.



# Недостатки ременных передач:

- непостоянство передаточного числа;
- сравнительно большие габариты;
- вытягивание ремня, что вызывает необходимость замены его при постоянном межцентровом расстоянии или применения натяжного приспособления.

# Цепные передачи



# **Достоинства цепных** **передач:**

- компактность (они занимают значительно меньше места по ширине);
- меньшая, чем в ременных передачах, нагрузка на валы;
- возможность передачи движения на значительные расстояния;
- возможность передачи движения одной цепью нескольким валам.

# **Основные недостатки цепных передач:**

- удлинение цепи вследствие износа ее шарниров и растяжения пластин;
- наличие в элементах цепи переменных ускорений, вызывающих динамические нагрузки тем большие, чем выше скорость движения цепи и чем меньше зубьев на меньшей звездочке;
- шум при работе.

# МУФТЫ

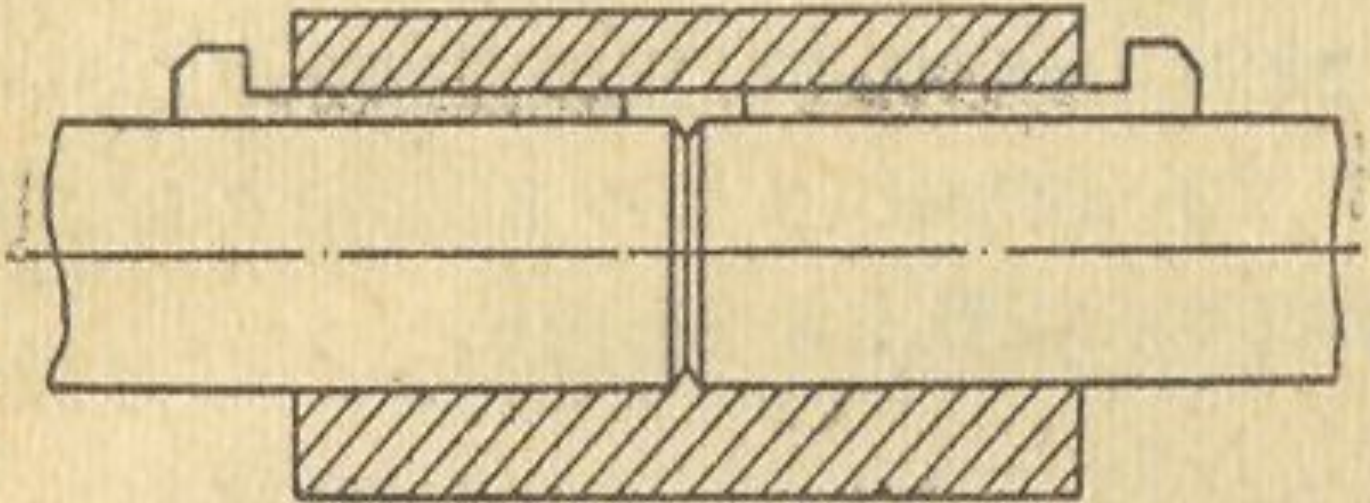
Муфты приводов осуществляют соединения валов, концы которых подходят один к одному вплотную или разведены на небольшое расстояние, причем соединение должно допускать передачу вращающего момента от одного вала к другому.

# **Необходимость применения муфт вызвана различными обстоятельствами:**

- получением длинных валов, изготавливаемых из отдельных частей;
- компенсацией вредного влияния несоосности валов, связанной с неточностью изготовления или монтажа;
- приданием одному из валов некоторой подвижности;
- уменьшением динамических нагрузок;
- включением и выключением одного из валов при постоянном вращении другого вала и др. обстоятельствами.

# **Глухие муфты**

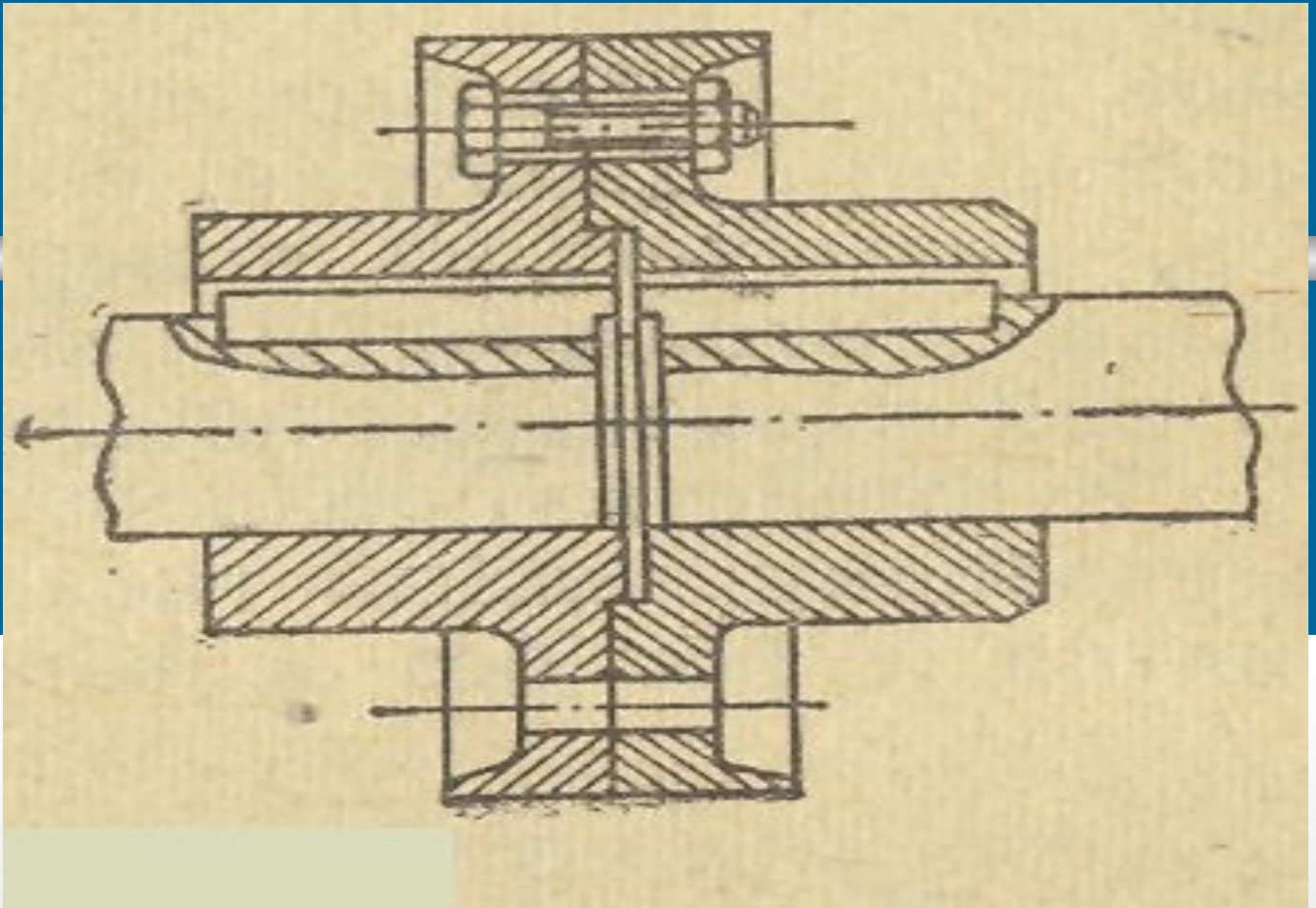
## **втулочная муфта**





# **Глухие муфты**

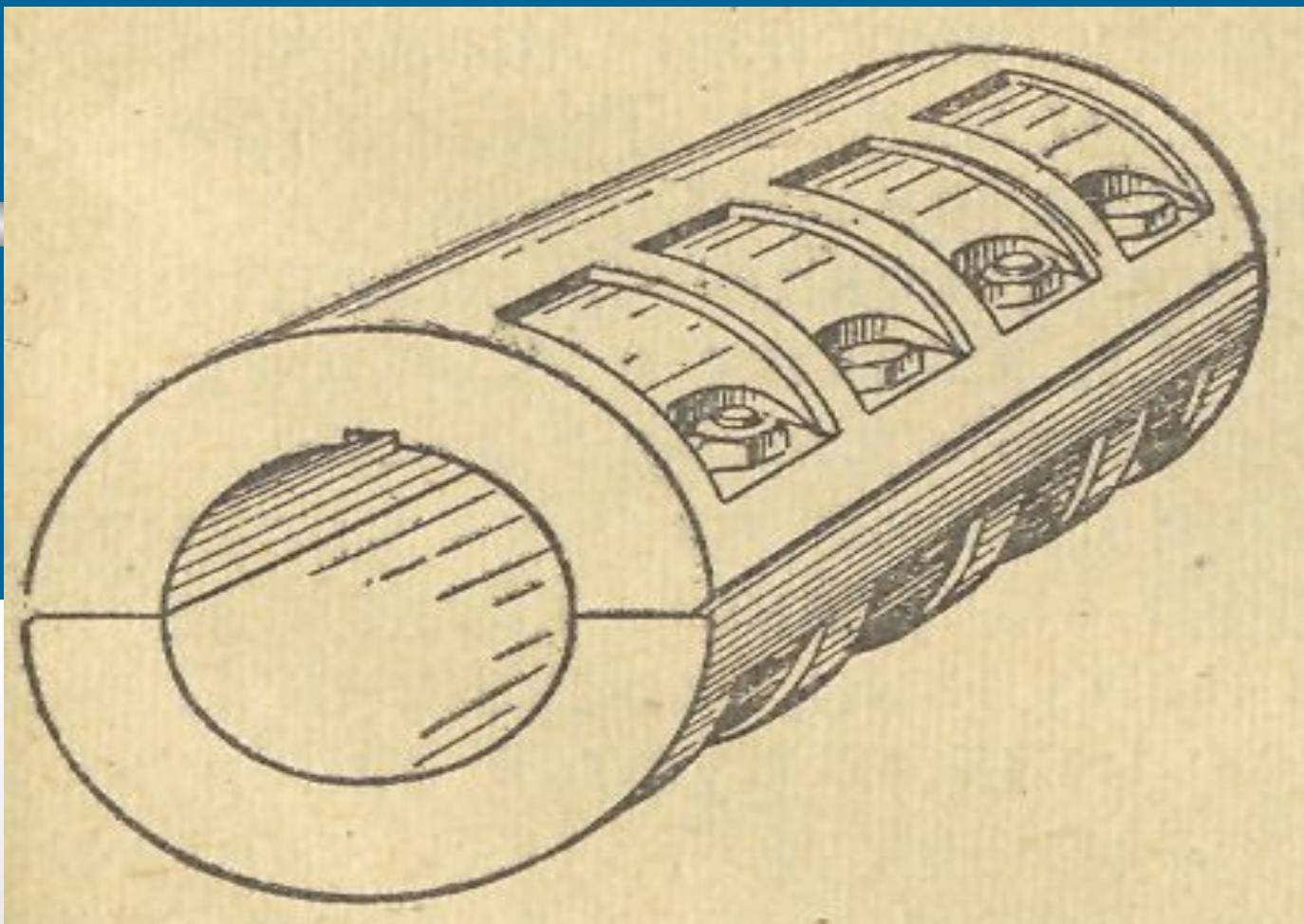
## **поперечно-свертная муфта**





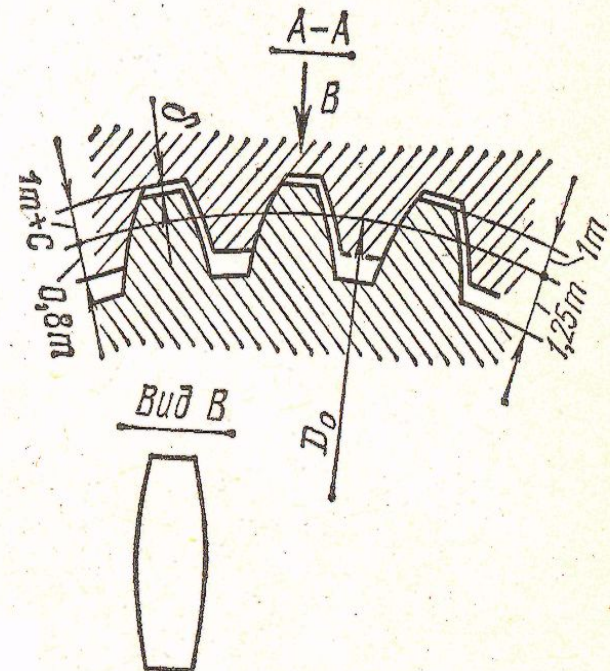
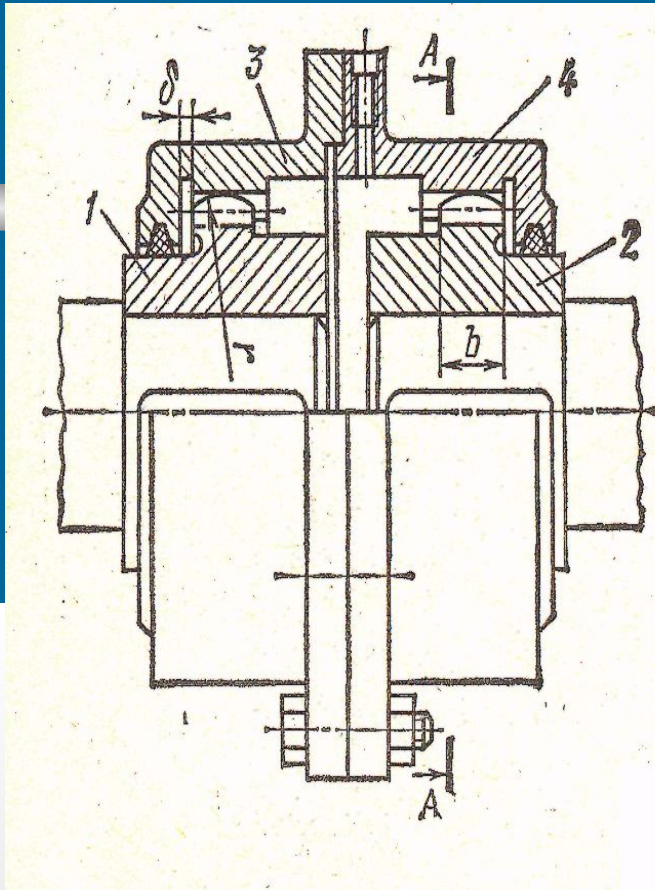
# **Глухие муфты:**

## **продольно-свертная муфта**



# Компенсирующие муфты

## зубчатая муфта



# **Компенсирующие муфты**

## **крестово-кулисная муфта**

### **(муфта Ольдгема)**





# **Компенсирующие муфты**

## **крестово-шарнирная муфта**

### **(муфта Кардана-Гука)**

