

# *Кинематика передач*

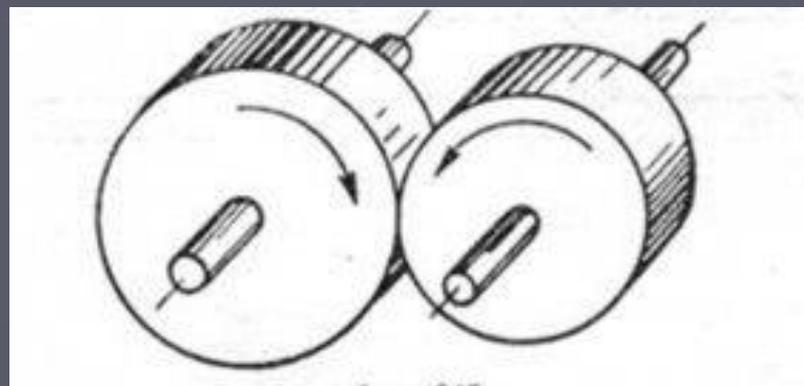
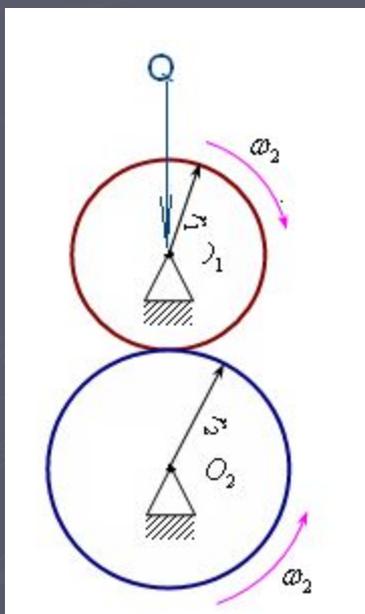
Презентация по Теории Механизмов и  
Машин

Если в механизме имеются только ведущие и ведомые валы и отсутствуют промежуточные вращающиеся звенья, то механизм называется ***передачей***

***Передачи*** – механизмы колёсного типа.

***Назначение передач*** – преобразование и передача вращательного движения.

# фрикционные передачи

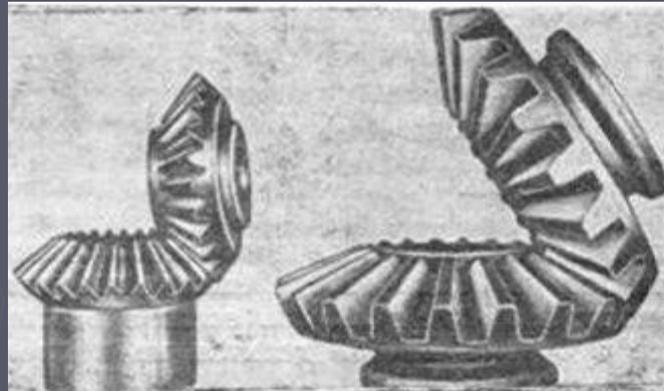


# зубчатые передачи

- ▶ Цилиндрические



- ▶ Конические



- ▶ Червячные



# Зубья могут быть:

▶ Прямые



▶ Косые



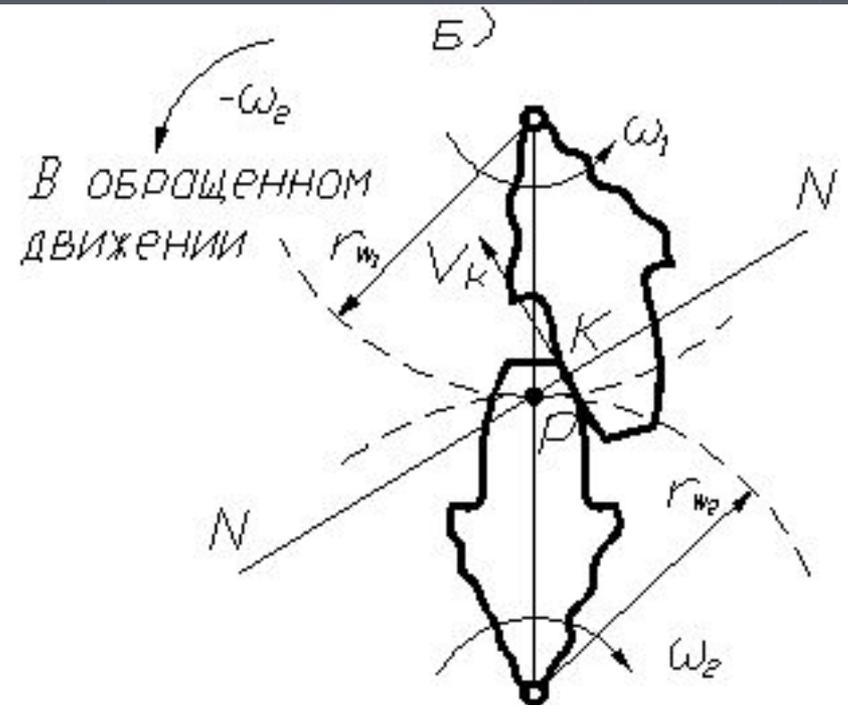
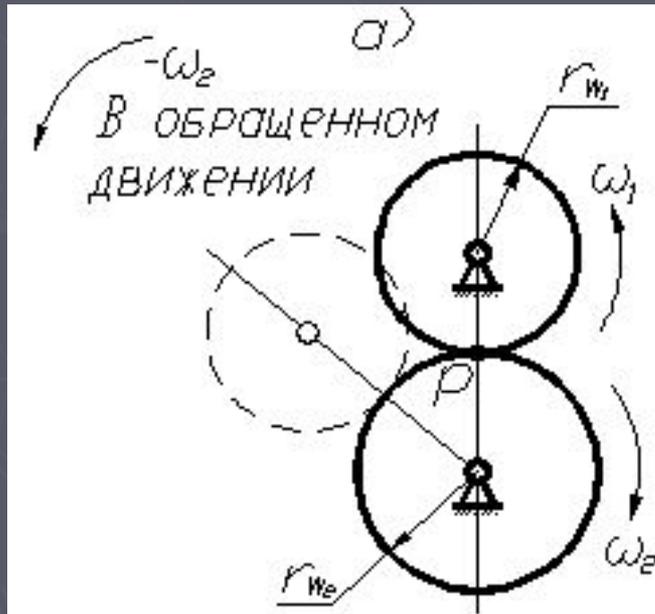
▶ Спиральные (круговые)

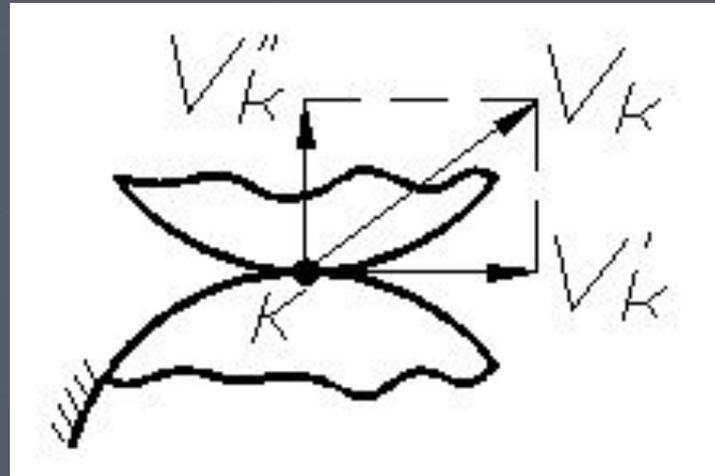


▶ Шевронные



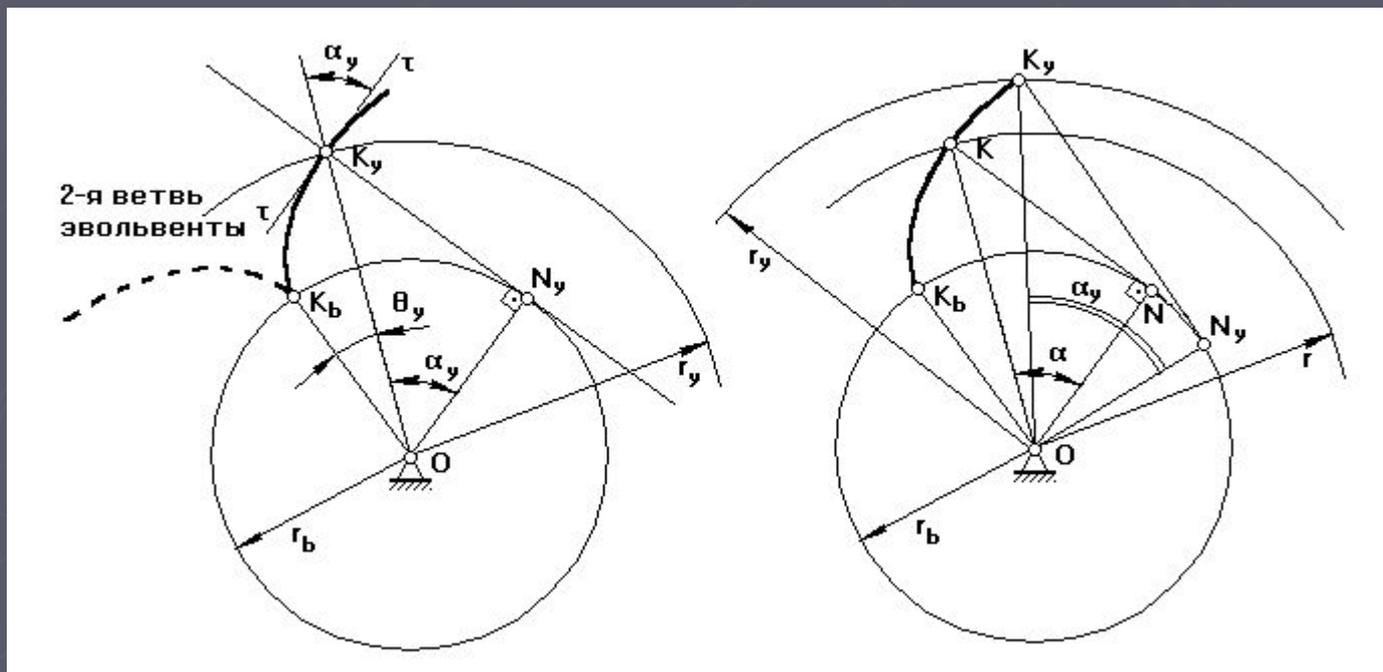
# Основная теорема зацепления (теорема Виллиса)



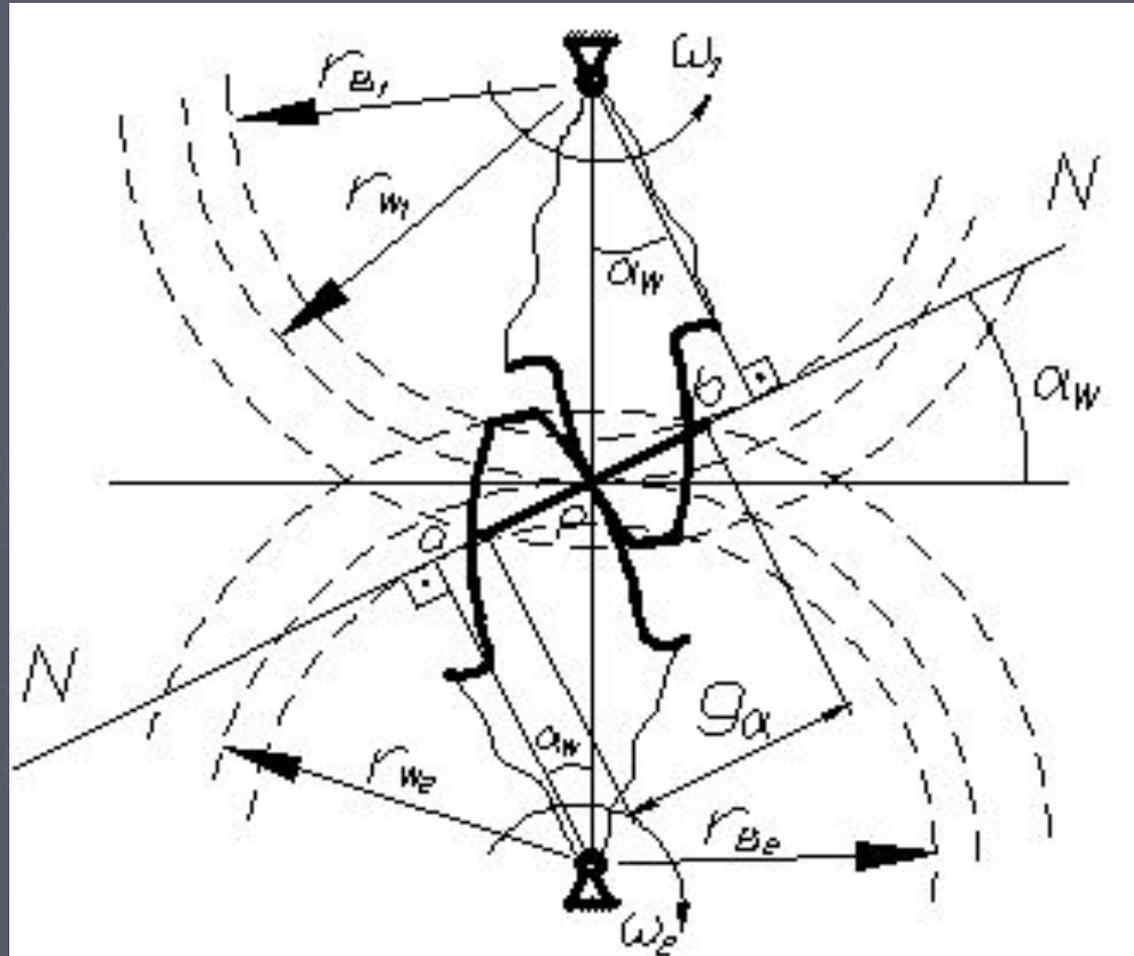


*Нормаль NN к касающимся профилям  
зубьев, проведенная через точку их  
касания, делит межцентровое  
расстояние на части, обратно  
пропорциональные угловым скоростям*

# Эвольвента и ее свойства



# Геометрия зацепления



# Качественные показатели зацепления

- ▶ Коэффициент перекрытия  $\varepsilon\alpha$
- ▶ Коэффициент удельного скольжения  $\lambda$

# Основные параметры зубчатых колес

Радиус окружности вершин- $r_a$

Радиус делительной окружности- $r$

Радиус основной окружности - $r_b$

Радиус окружности впадин- $r_f$

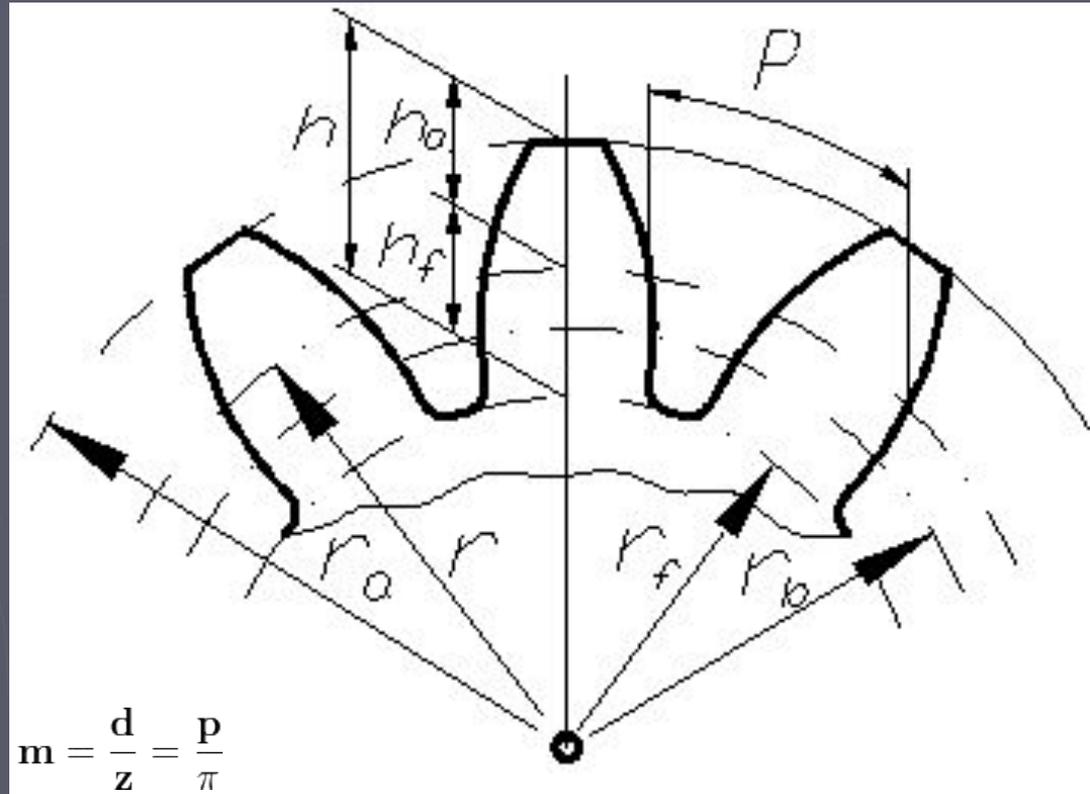
Z-число зубьев

P-шаг по делительной окружности

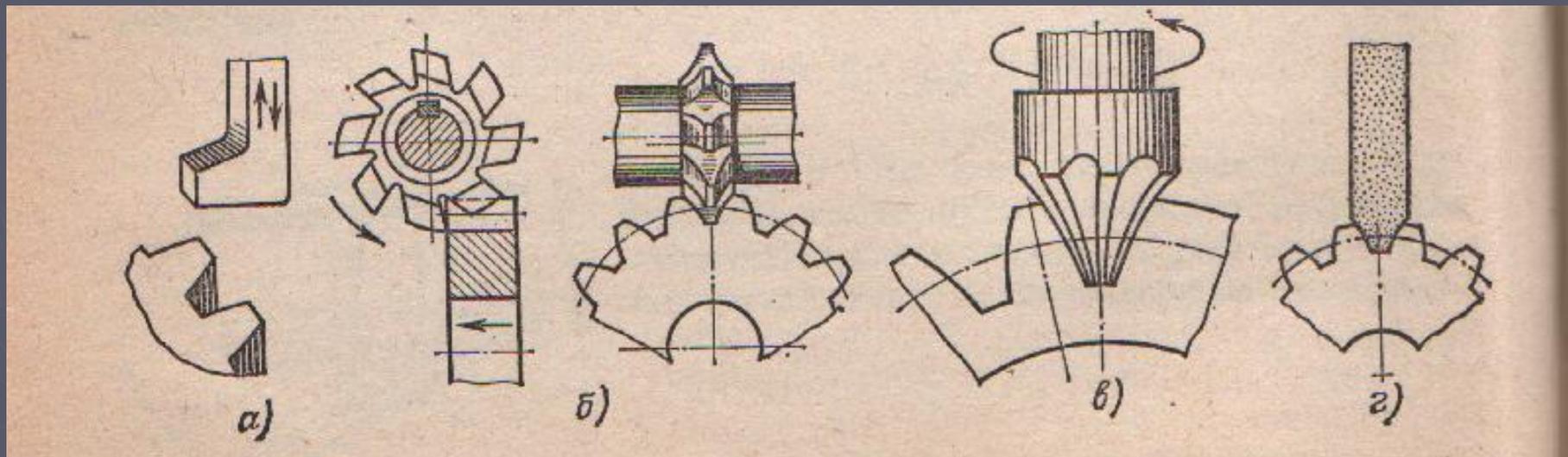
h-высота зуба

m-модуль

**0,5; 0,7; 1; 1,25; 1,5; 1,75; 2;  
2,5; 3; 3,5; 4; 4,5; 5** и так далее  
до **50**



Метод копирования. Нарезание по методу копирования осуществляется фрезерованием, строганием, шлифованием и протягиванием. Инструментами при этом могут быть строгальный резец (рис. 1,а), модульные дисковая (рис. 1,б) и пальцевая (рис. 1,в) фрезы и фасонный шлифовальный круг (рис 1,г). Инструмент вырезает на заготовке впадины между зубьями, при этом профиль зуба соответствует профилю режущего инструмента. После обработки каждой впадины заготовку поворачивают на один зуб с помощью делительной головки.



*Схемы образования профиля зуба по методу копирования.*

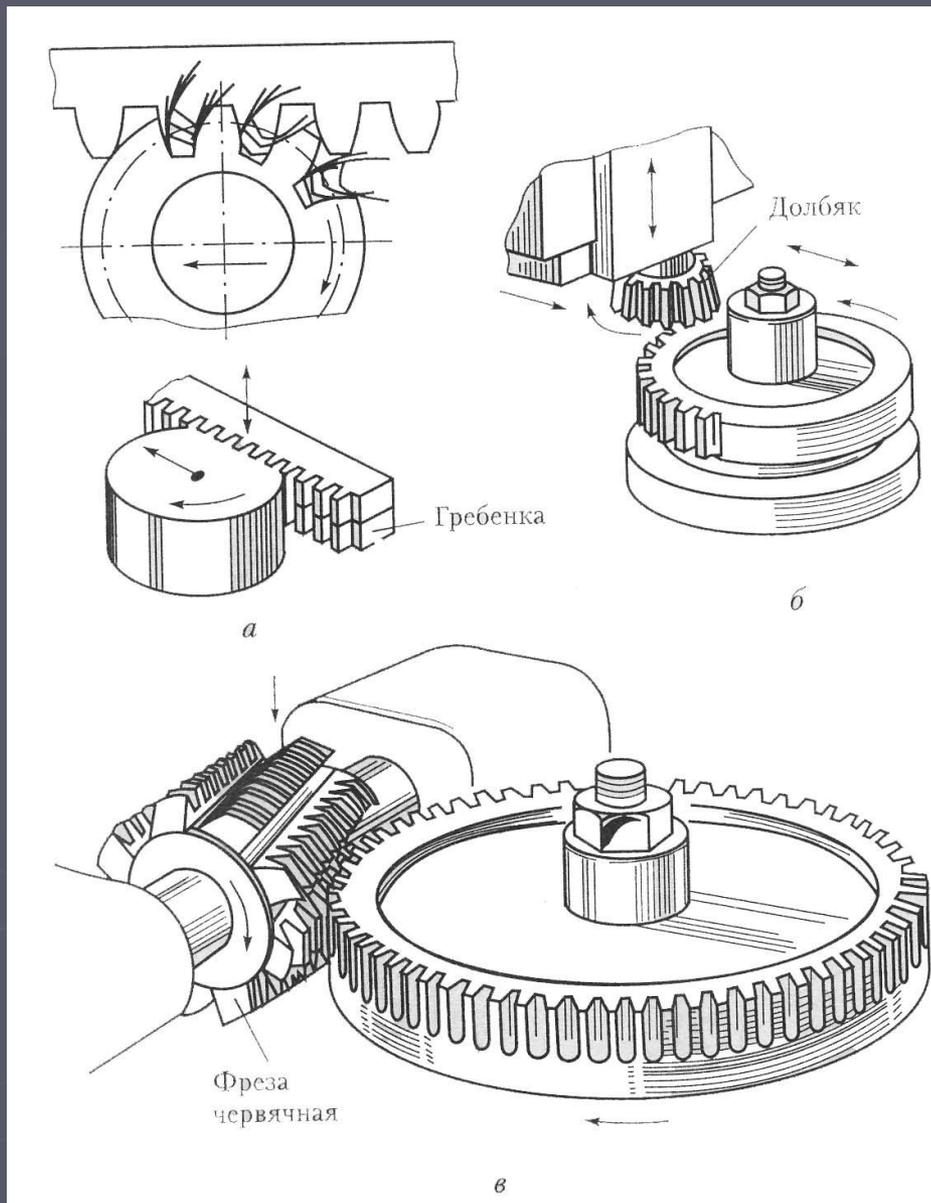
- Преимущества метода: можно нарезать шестерни на универсальных станках, это важно в единичном производстве, когда нужно изготовить одну шестерню.

Недостатки метода: Невысокие производительность и точность обработки, так как много времени затрачивается на процесс деления.

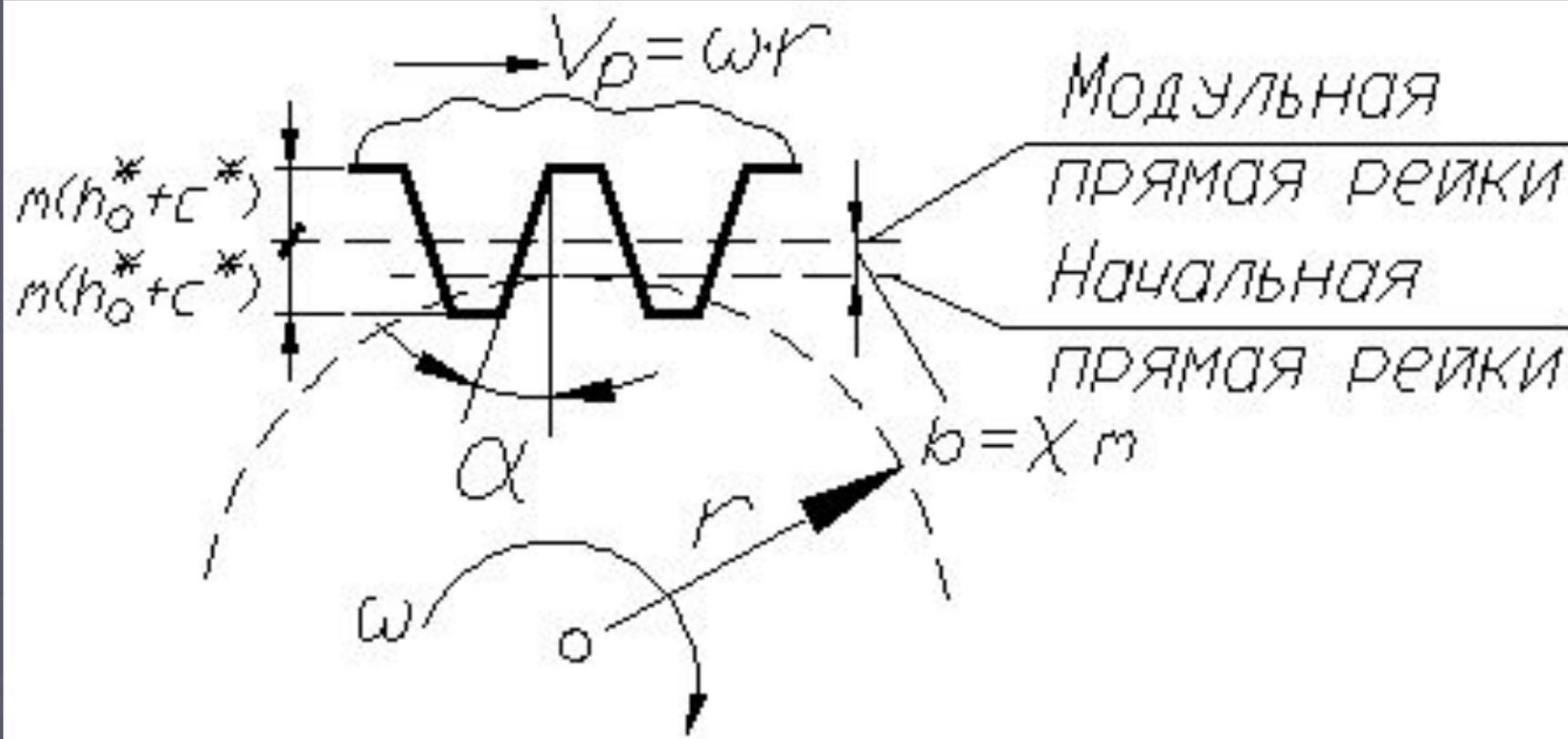
Для получения теоретически точного профиля зуба при обработке каждого зубчатого колеса с определенным числом зубьев и модулем необходимо иметь специальную фрезу. Это требует большого числа фрез, поэтому обычно используют наборы из восьми дисковых фасонных фрез для каждого модуля зубьев, а для более точной обработки – набор из 15 или 26 фрез. Каждая фреза набора предназначена для обработки зубчатых колес с числом зубьев в определенных пределах, но ее размеры рассчитывают по наименьшему числу зубьев этого интервала, поэтому при обработке колес с большим числом зубьев фреза срезает лишний материал. Если бы расчет вели по среднему числу зубьев данного интервала, то при фрезеровании колес меньшего диаметра их зубья получились бы утолщенными, что привело бы к заклиниванию колес при работе.

## Метод обкатки.

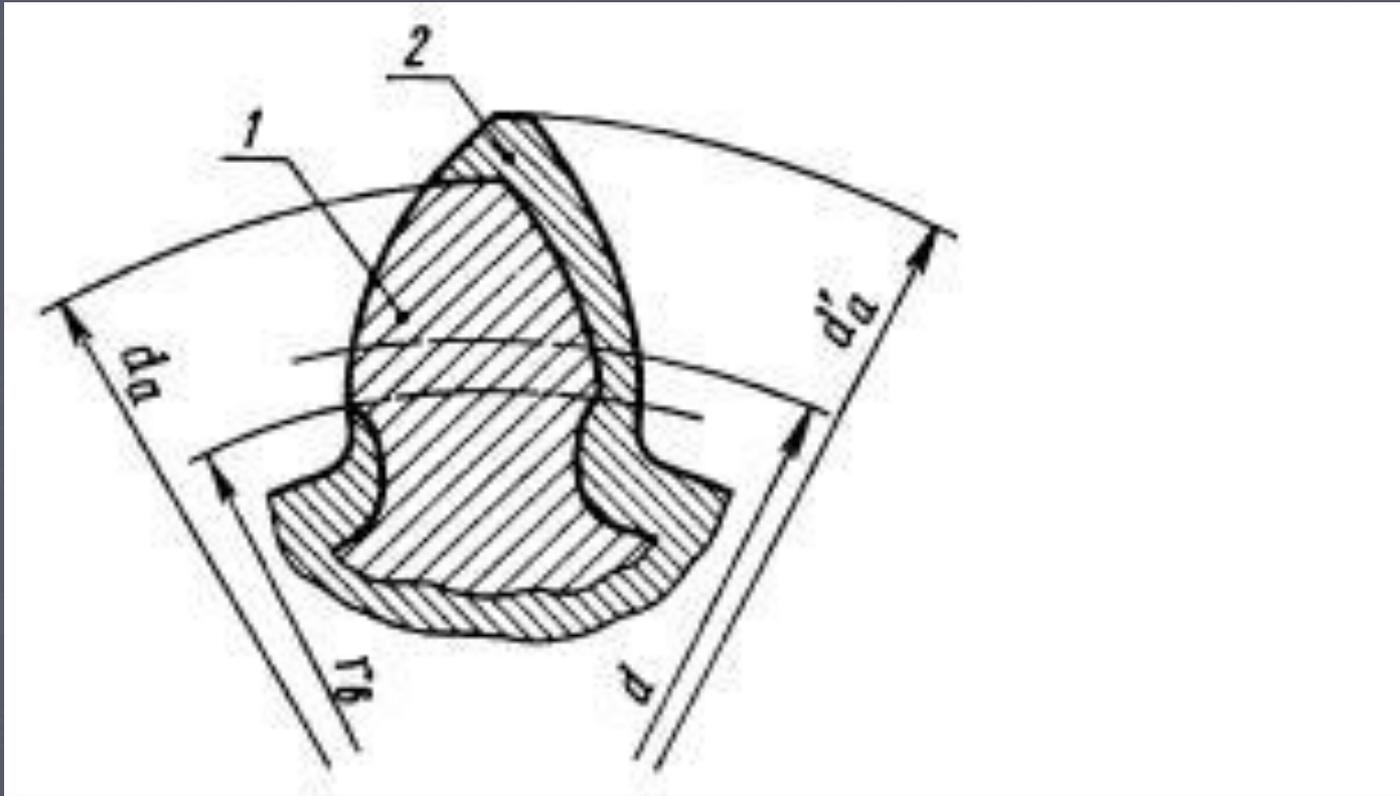
Наиболее широкое распространение в практике получило механическое воспроизводство зубчатого зацепления – метод обкатки (огибания). Он заключается в том, что заготовке и инструменту сообщают движения, воспроизводящие зацепление пары сопряженных зубчатых колес или колеса с зубчатой рейкой; одновременно режущий инструмент совершает рабочее движение резания. Этот метод отличается от предыдущего более высокой производительностью и точностью обработки, причем одним инструментом можно нарезать все колеса данного модуля независимо от числа зубьев. Из инструментов, используемых для нарезания цилиндрических зубчатых колес методом обкатки, наибольшее распространение получили долбяки и червячные фрезы.

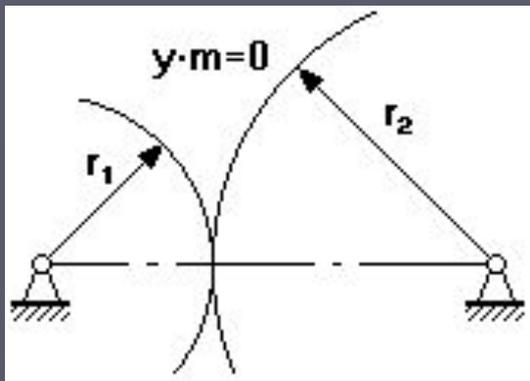


# Корригирование зубчатых колес



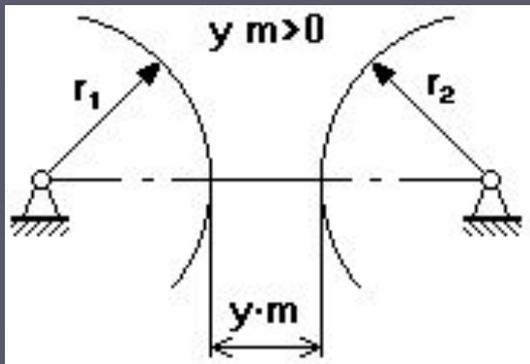
1-зуб некорригированного колеса  
2-зуб корригированного колеса



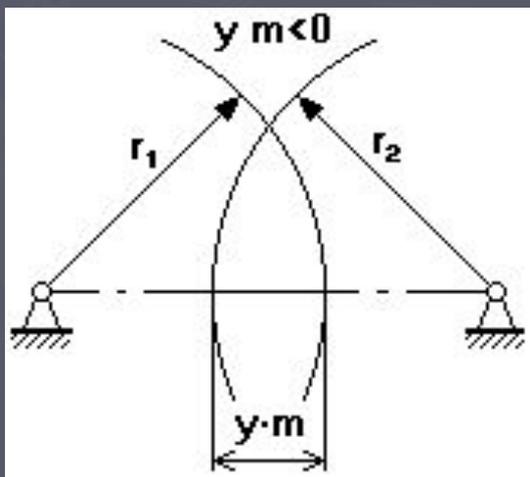


$y$  – коэффициент воспринимаемого смещения, он имеет знак, и в зависимости от знака различают:

1.  $y=0$   $y \cdot m=0$  – нулевая зубчатая передача;



2.  $y>0$   $y \cdot m>0$  – положительная зубчатая передача;



3.  $y<0$   $y \cdot m<0$  – отрицательная зубчатая передача;



