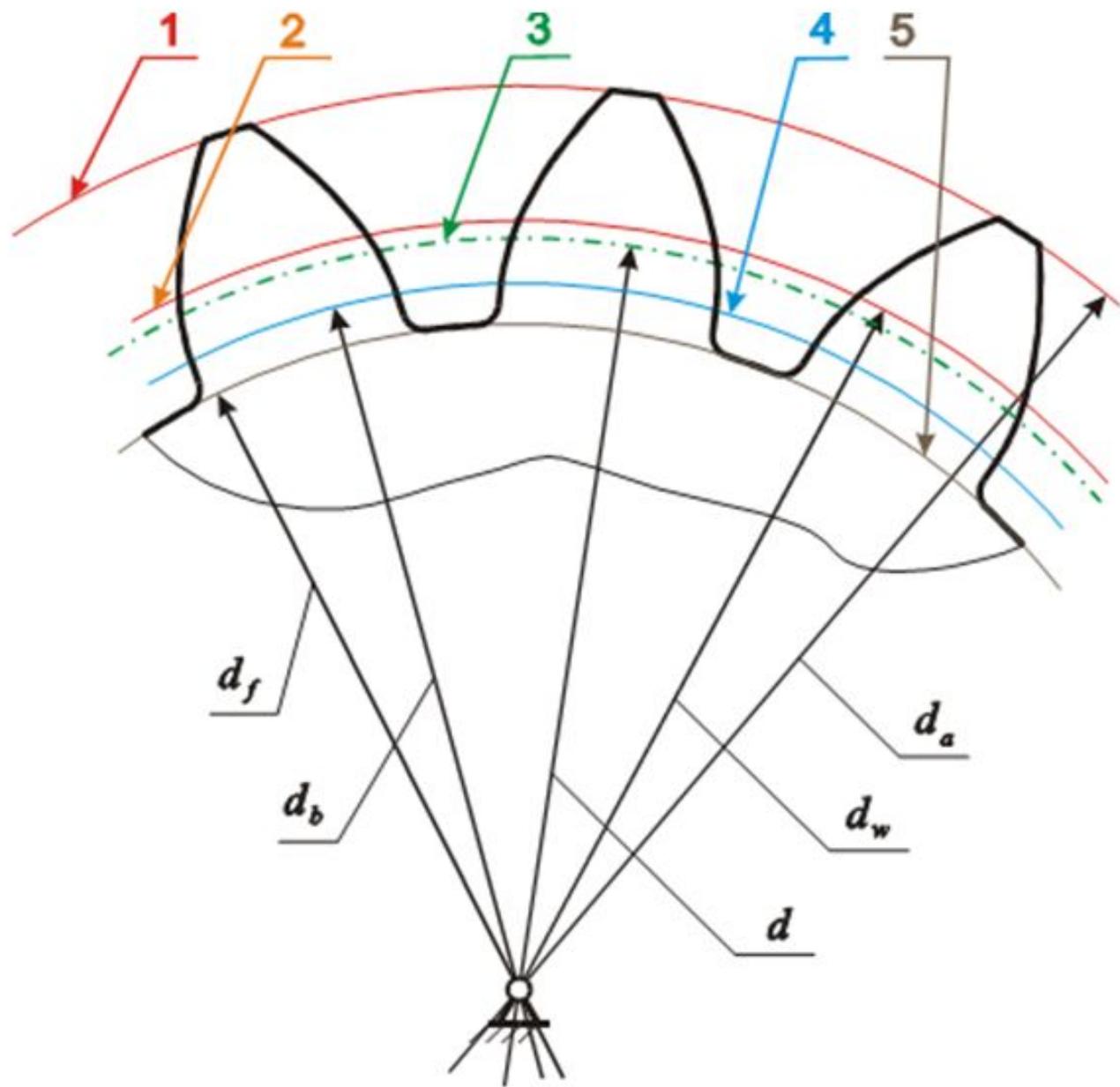


ТММ

Теория механизмов и машин



*

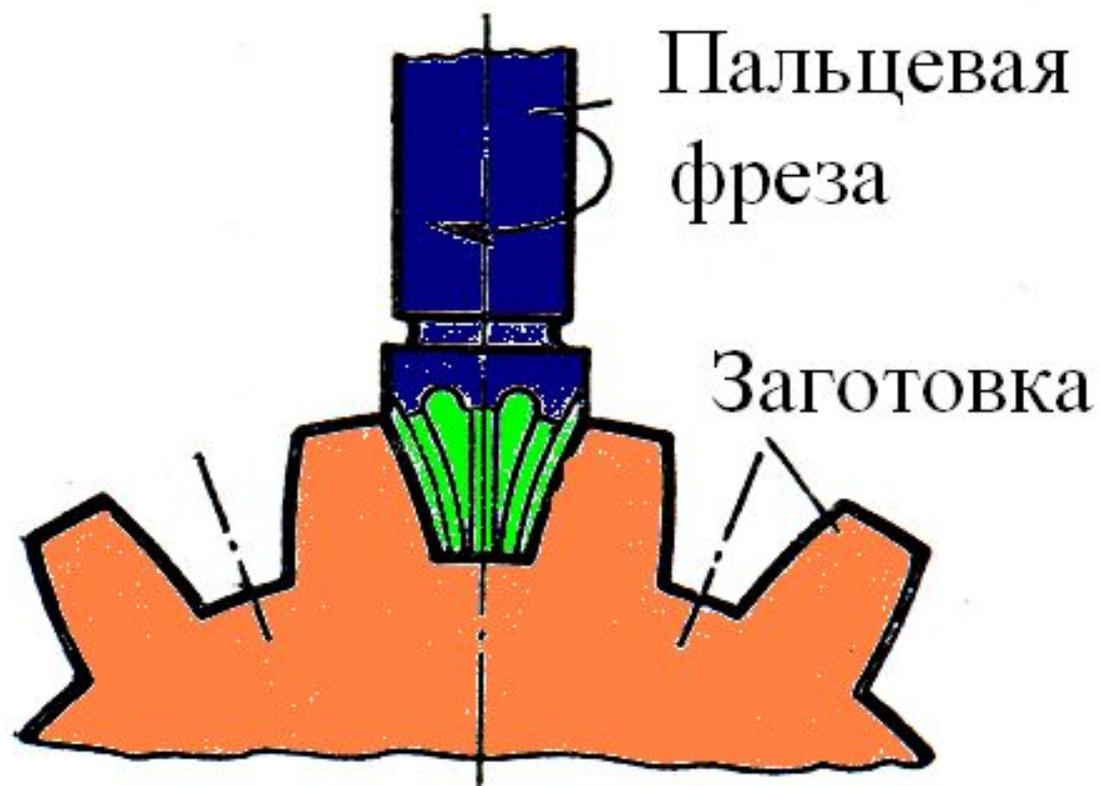
Методы изготовления эвольвентных зубчатых колес

Существует два принципиально отличных метода:

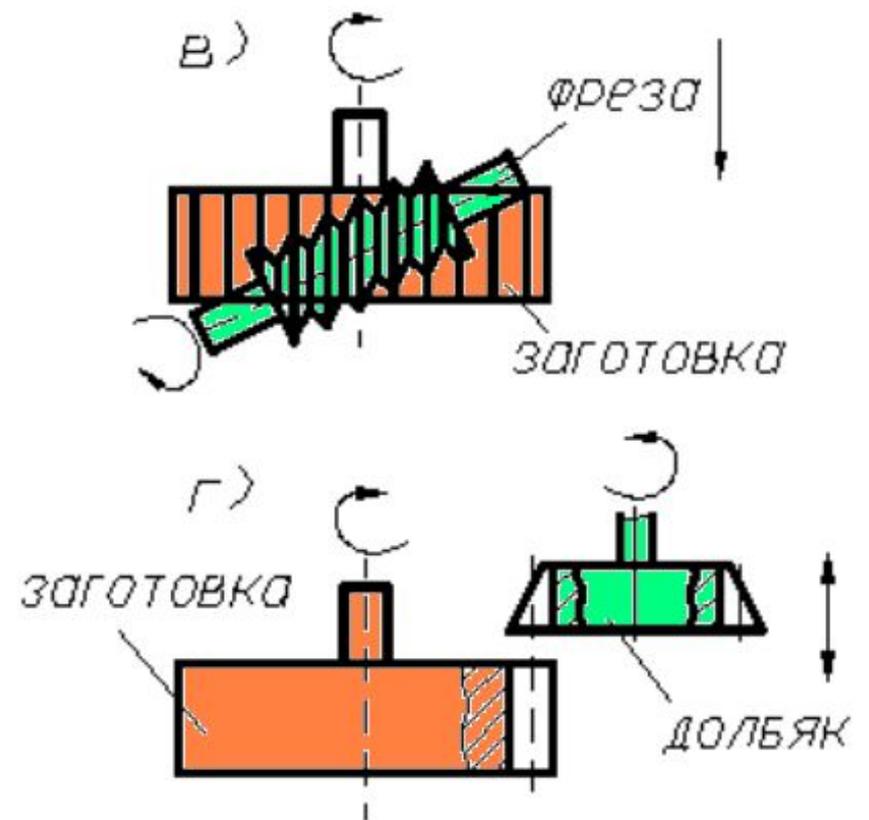
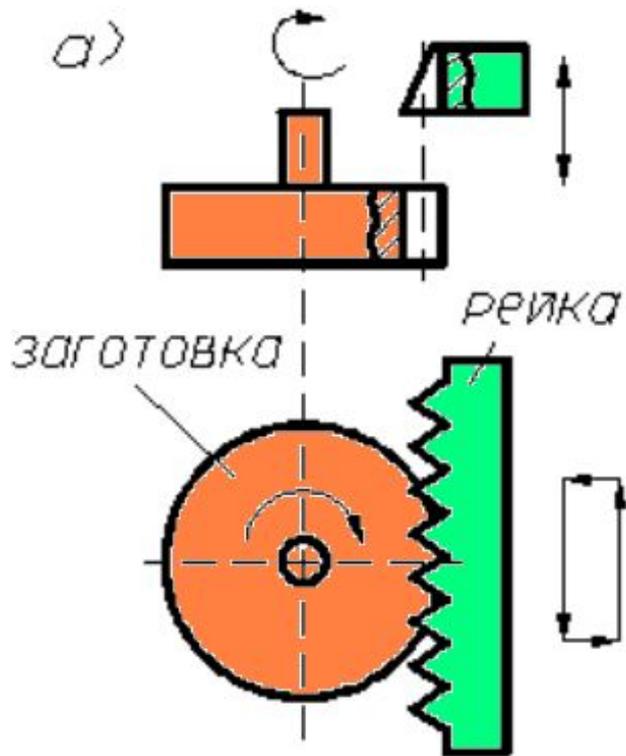
1. **Метод копирования**, при котором рабочие кромки инструмента по форме соответствуют обрабатываемой поверхности. Способ очень неточный, малопроизводительный и требует наличие инструмента в большом ассортименте, различаемых по модулю и количеству зубьев. Применяется в мелко серийном производстве.
2. **Метод обкатки (огибания)** инструмент и заготовка выполняют два движения - резания и огибания (под огибанием понимается такое относительное движение заготовки и инструмента, которое соответствует зацеплению инструмента и заготовки с требуемым передаточным отношением).

*

Метод копирования



Метод обкатки

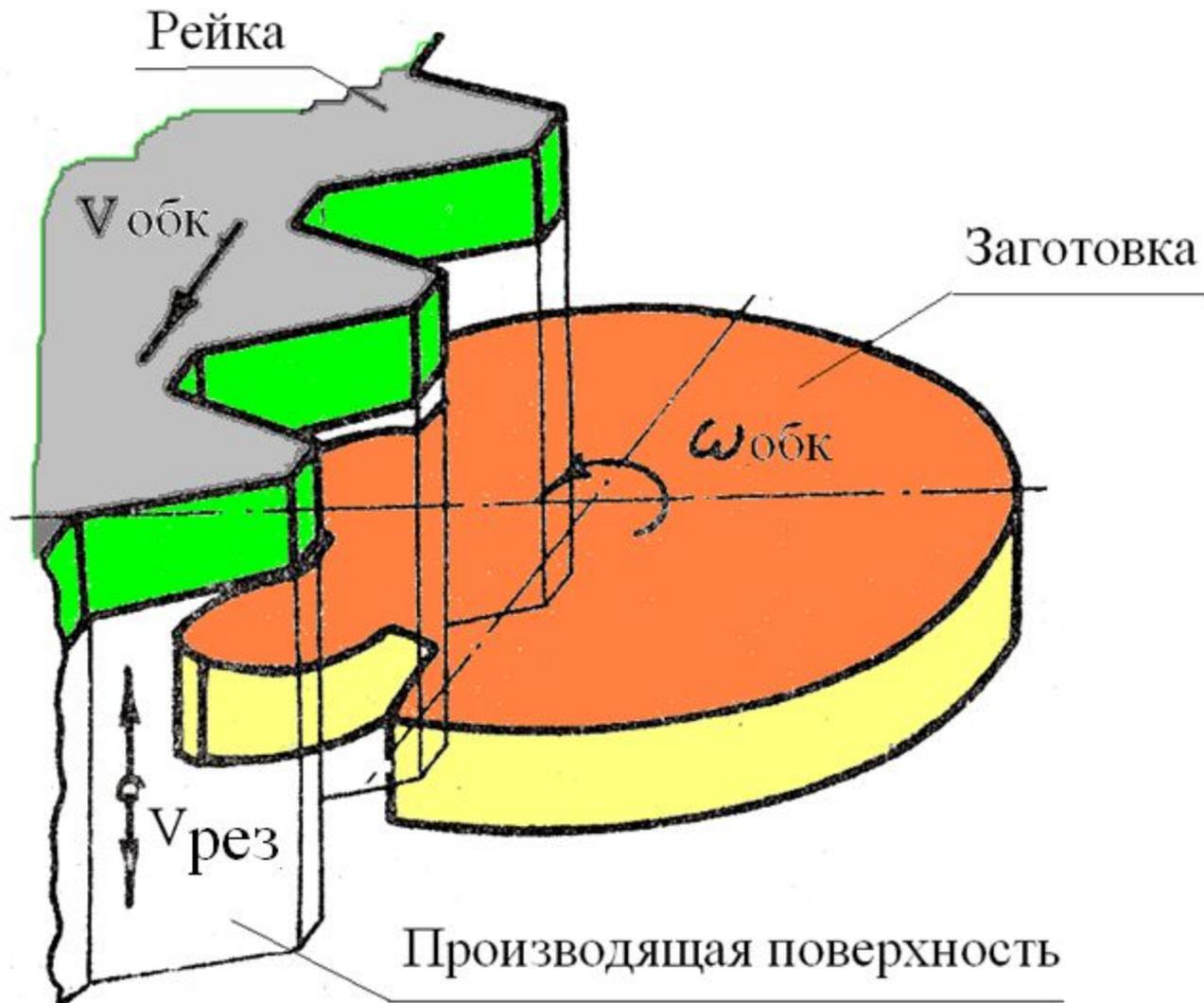


Исходный производящий и исходный контуры

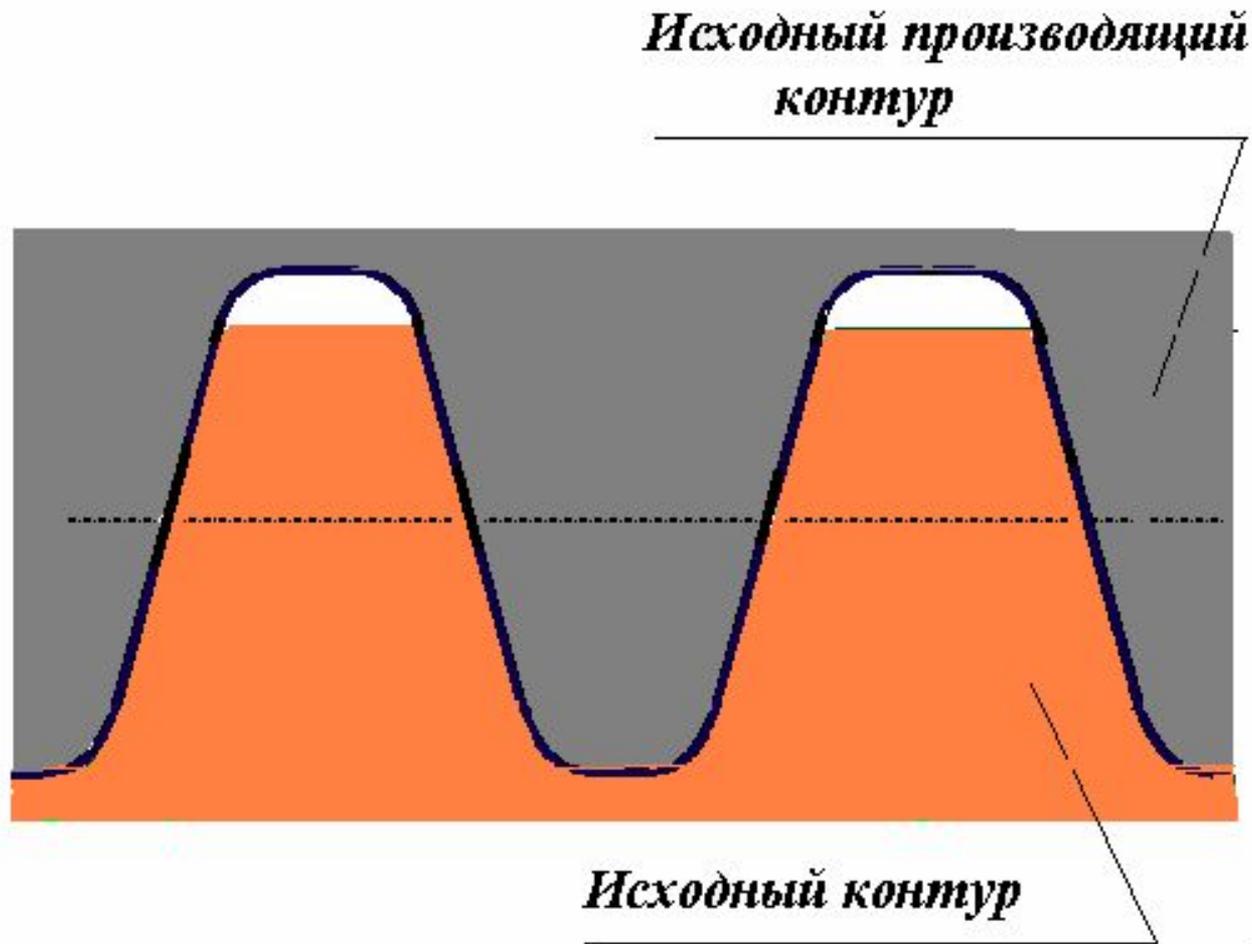
Для сокращения номенклатуры режущего инструмента стандарт устанавливает нормативный ряд модулей и определенные соотношения между размерами элементов зуба. Эти соотношения определяются:

- **для зубчатого инструмента** - параметрами исходной производящей рейки (через параметры ее нормального сечения) - **исходный производящий контур** ;
- **для зубчатых колес** - параметрами исходной рейки (через параметры ее нормального сечения) - **исходный контур**.

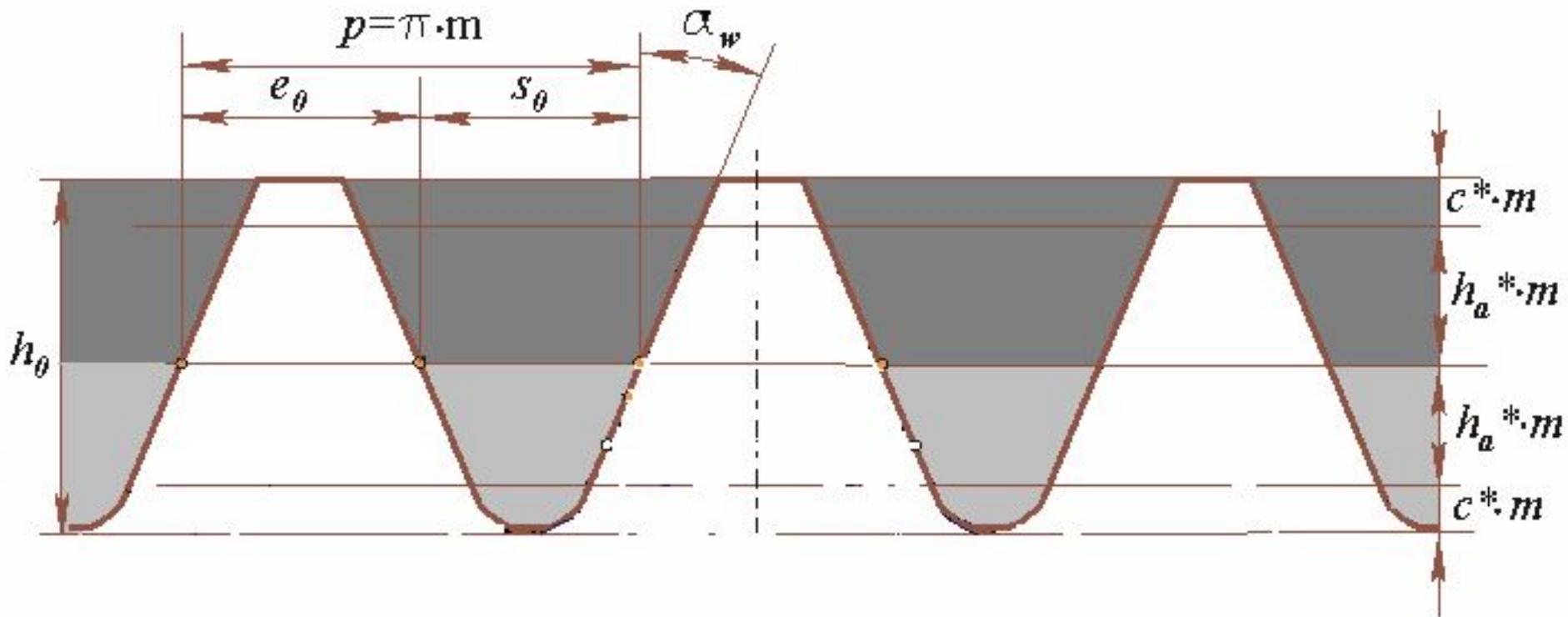
Исходный производящий и исходный контуры



Исходный производящий и исходный контуры



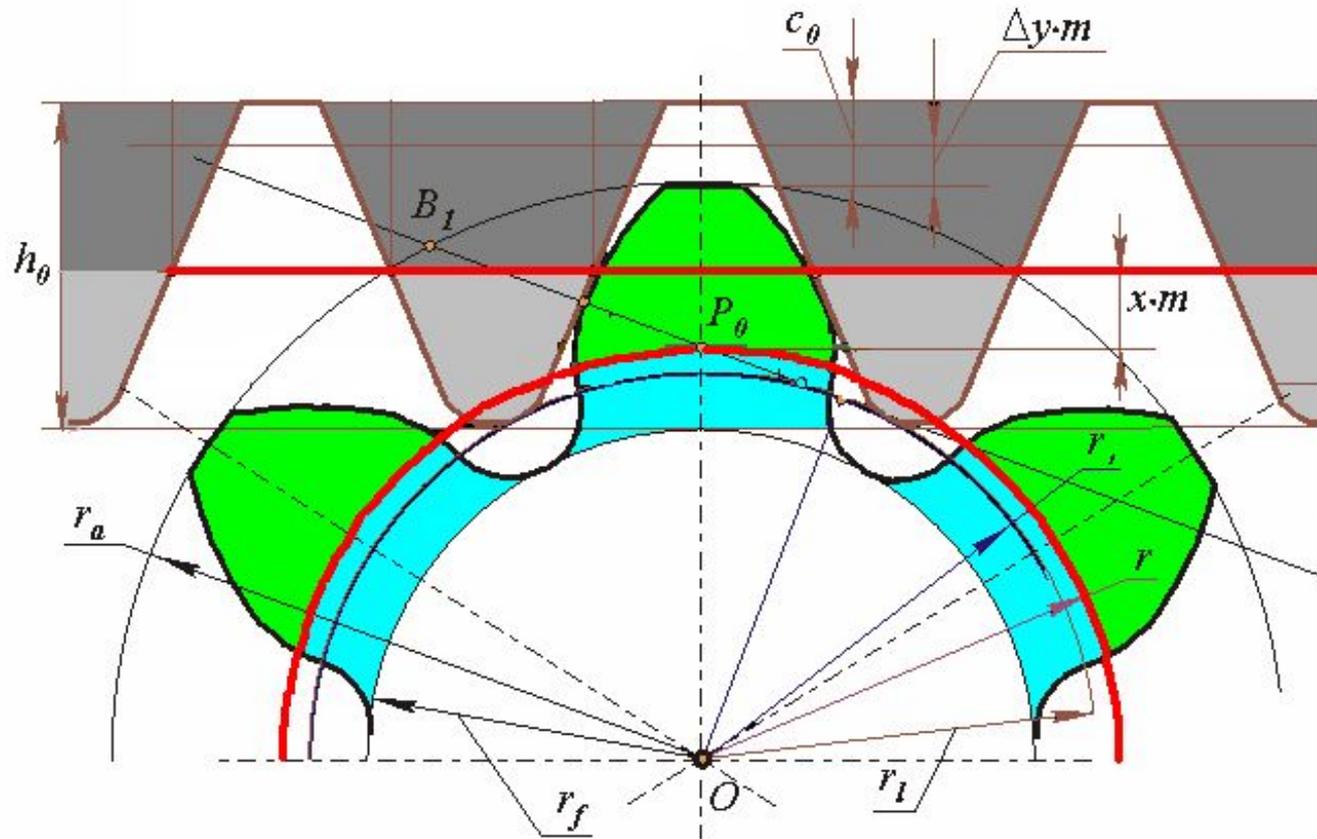
Исходный производящий контур



Исходный и исходный производящий контуры по ГОСТ 13755-81

- угол главного профиля $\alpha = 20^\circ$;
- коэффициент высоты зуба $h_a^* = 1$;
- коэффициент высоты ножки $h_f^* = 1.25$;
- коэффициент радиуса кривизны переходной кривой $r_f^* = 0.38$;
- коэффициент радиального зазора в паре исходных контуров $c^* = 0.25$.
- Исходный производящий контур отличается от исходного высотой зуба $h_0 = 2.5m$.

Станочное зацепление



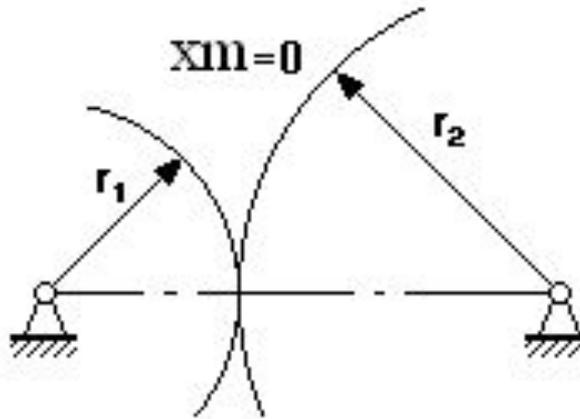
Станочным зацеплением называется зацепление, образованное заготовкой колеса и инструментом

*

Станочное зацепление

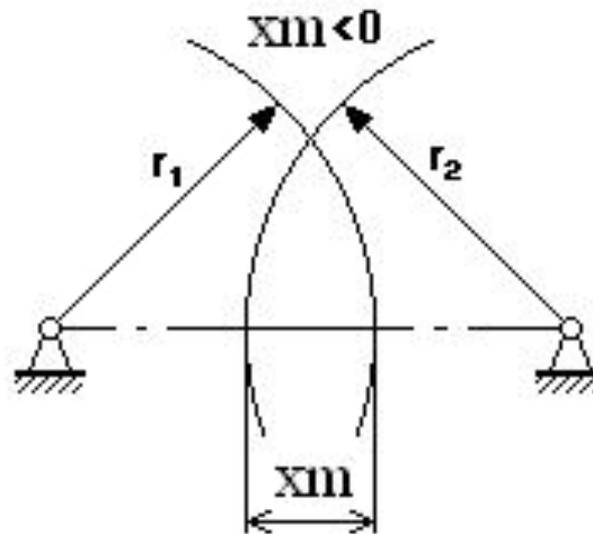
- По отношению к делительной окружности заготовки, делительная прямая может занимать следующие положения:

1. Делительная прямая инструмента касается делительной окружности. $x=0$, $x_m=0$ – **нулевое зубчатое колесо**.



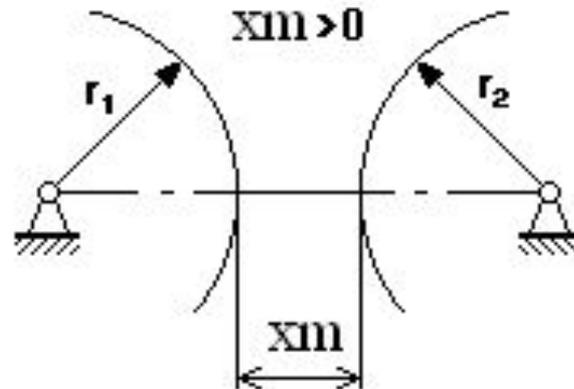
Станочное зацепление

2. При смещении инструмента к центру заготовки, между делительной прямой и делительной окружностью смещение $x_m < 0$, $x < 0$ – **отрицательное зубчатое колесо.**



Станочное зацепление

3. Инструмент отодвигается от центра заготовки и между делительной окружностью заготовки и делительной прямой инструмента имеет место смещение $x \cdot m$, где x – коэффициент смещения инструмента, который имеет знак.
- В рассматриваемом случае $x > 0$, $xm > 0$ – нарезается **положительное зубчатое колесо**.

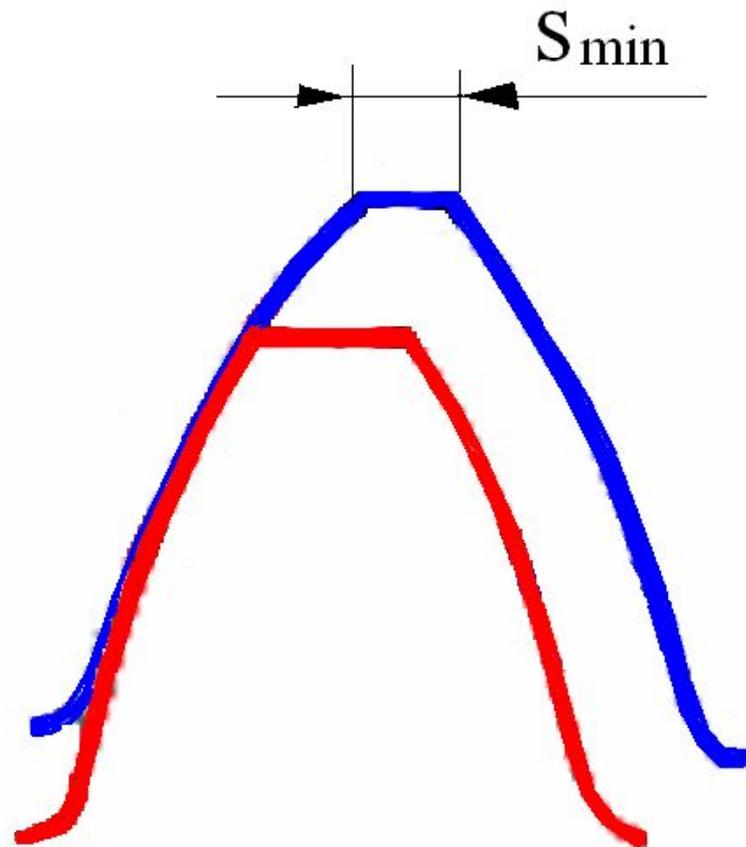


Вопрос: в каком диапазоне может перемещаться инструмент?

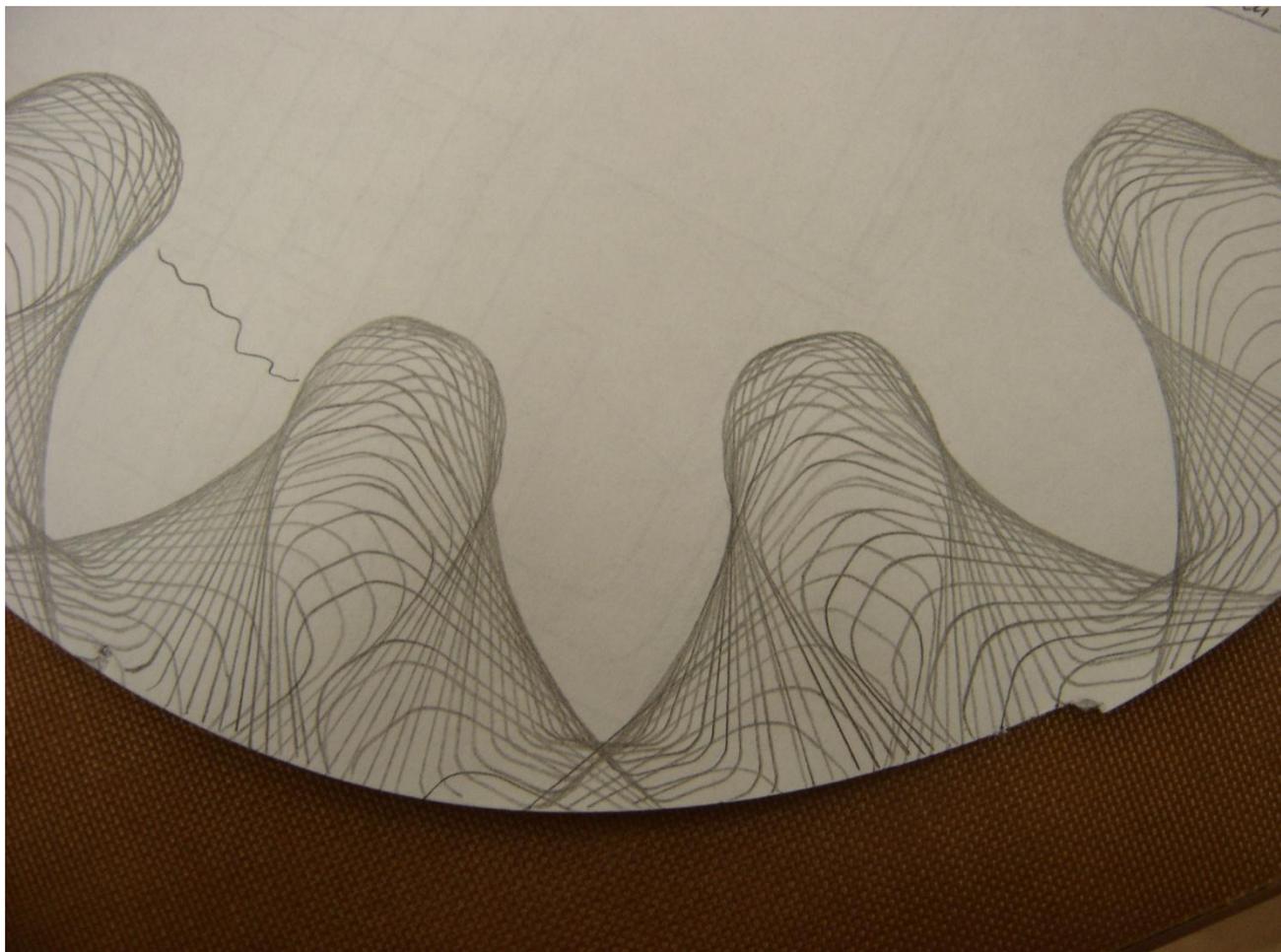


$$x_{\min} = \frac{h_a^* \cdot (z_{\min} - z)}{z_{\min}}$$

Вопрос: в каком диапазоне может перемещаться инструмент?



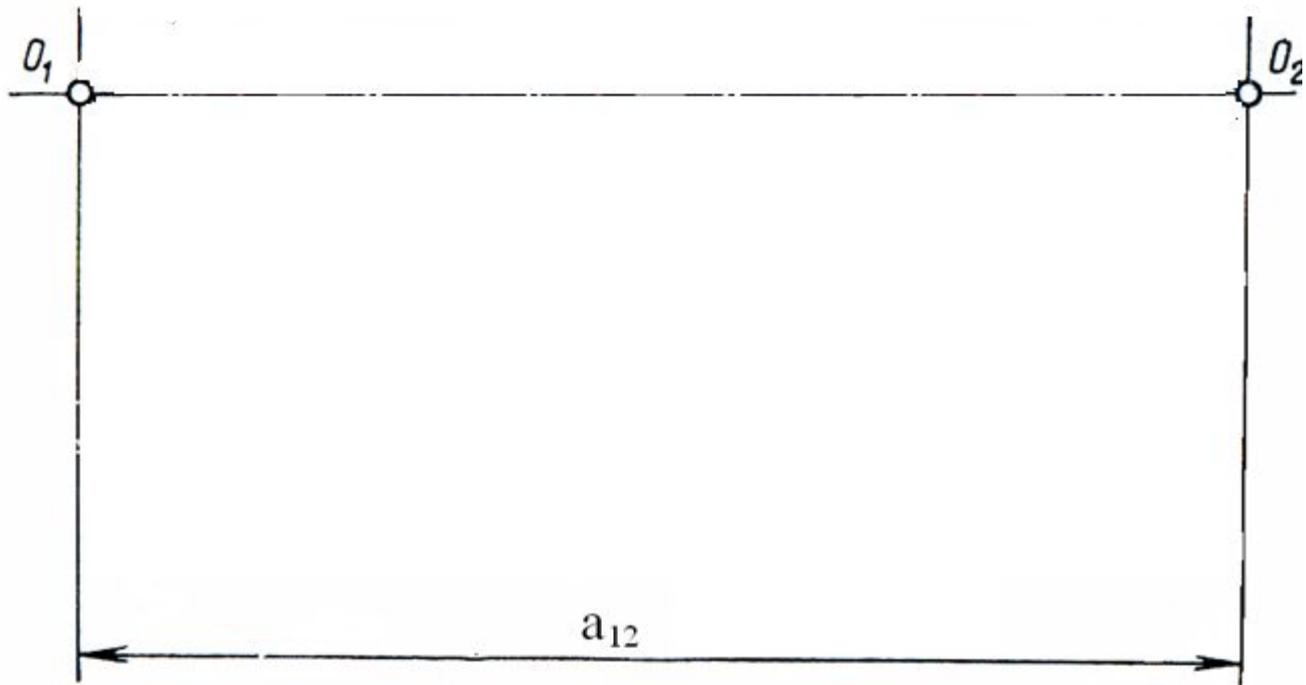
Вопрос: в каком диапазоне может перемещаться инструмент?



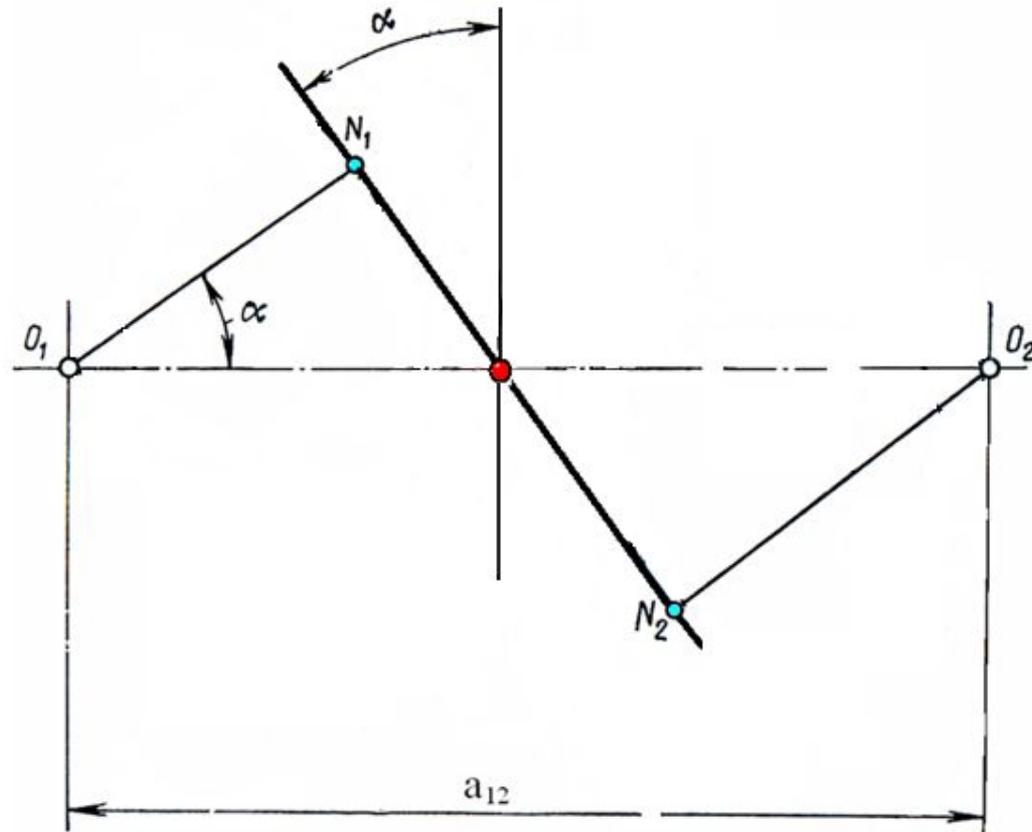
*



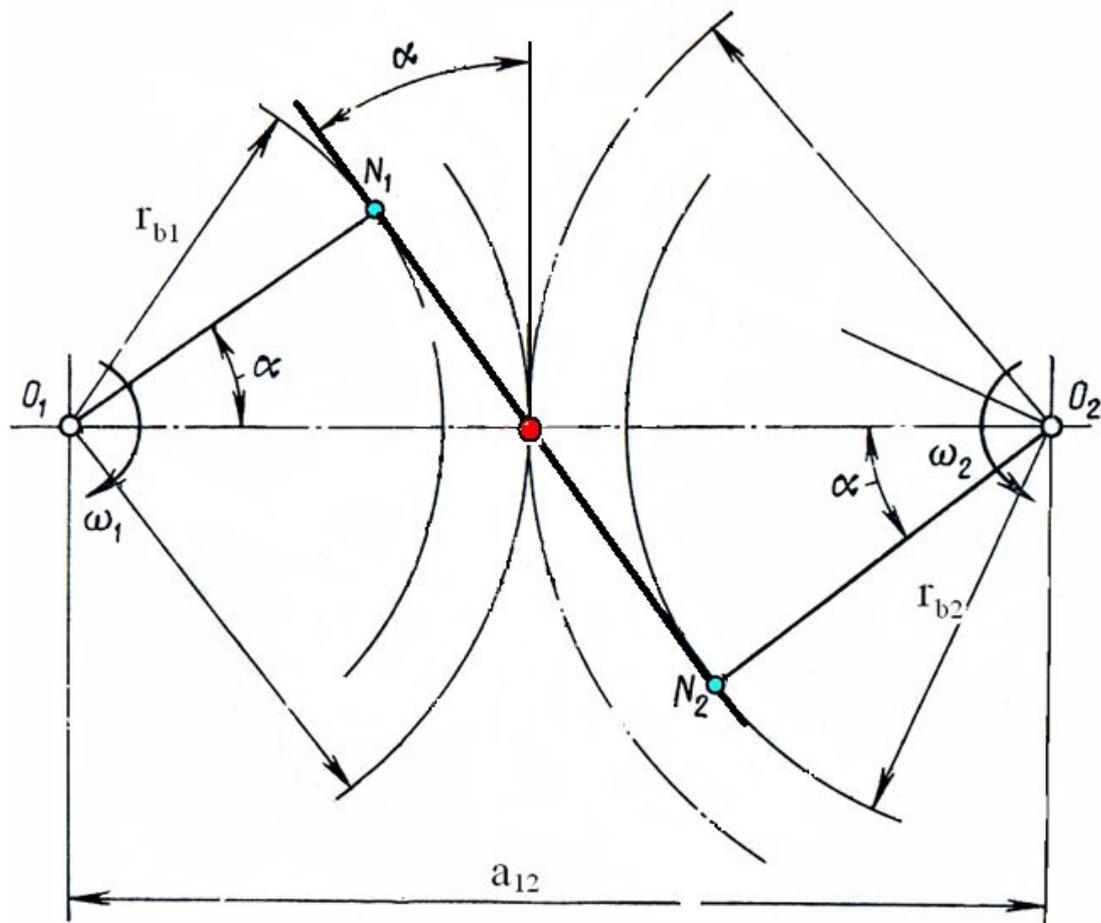
Качественные показатели зубчатого зацепления



Качественные показатели зубчатого зацепления

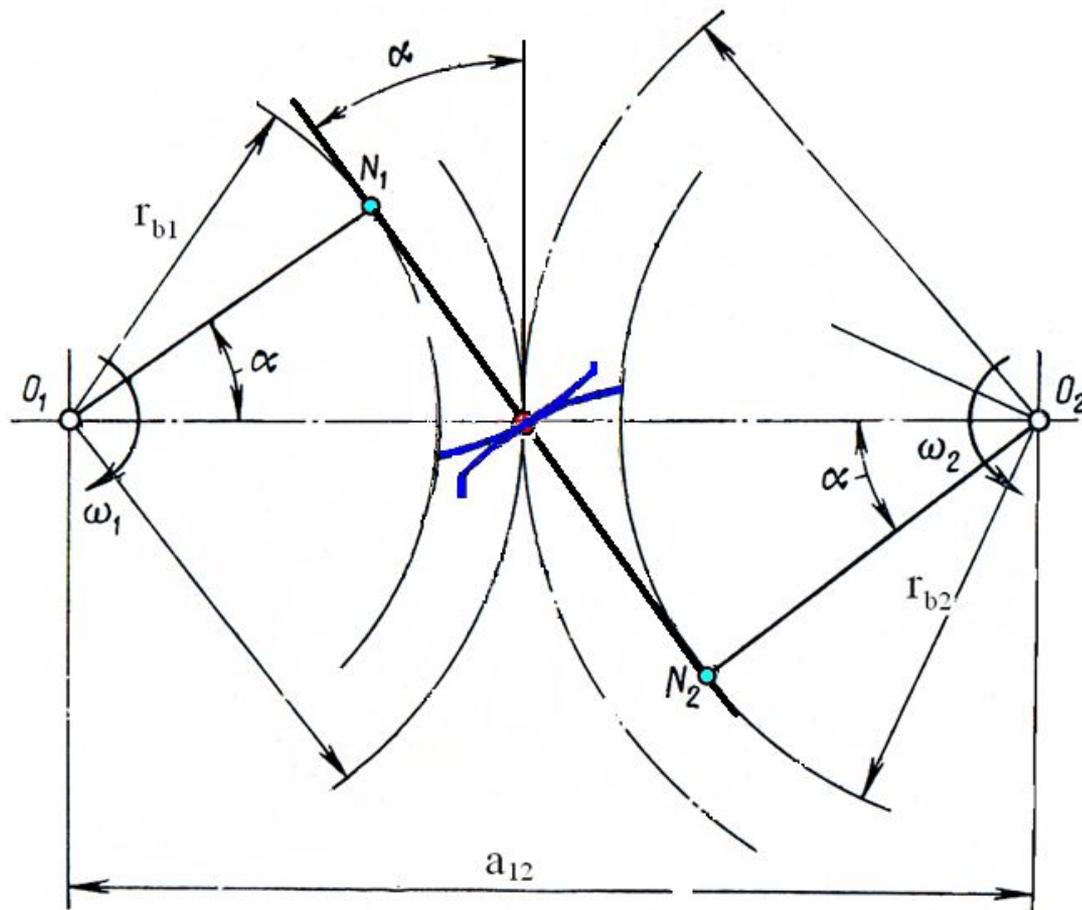


Качественные показатели зубчатого зацепления



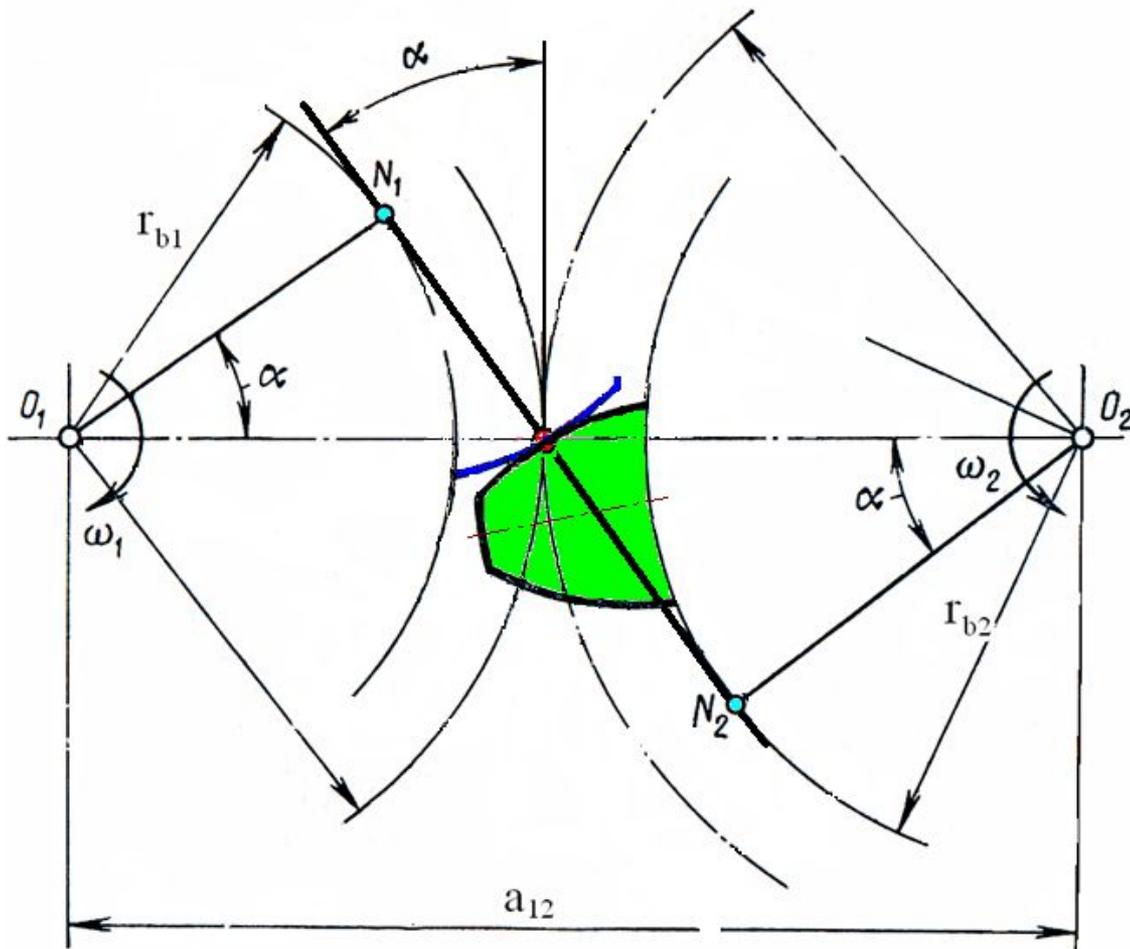
*

Качественные показатели зубчатого зацепления



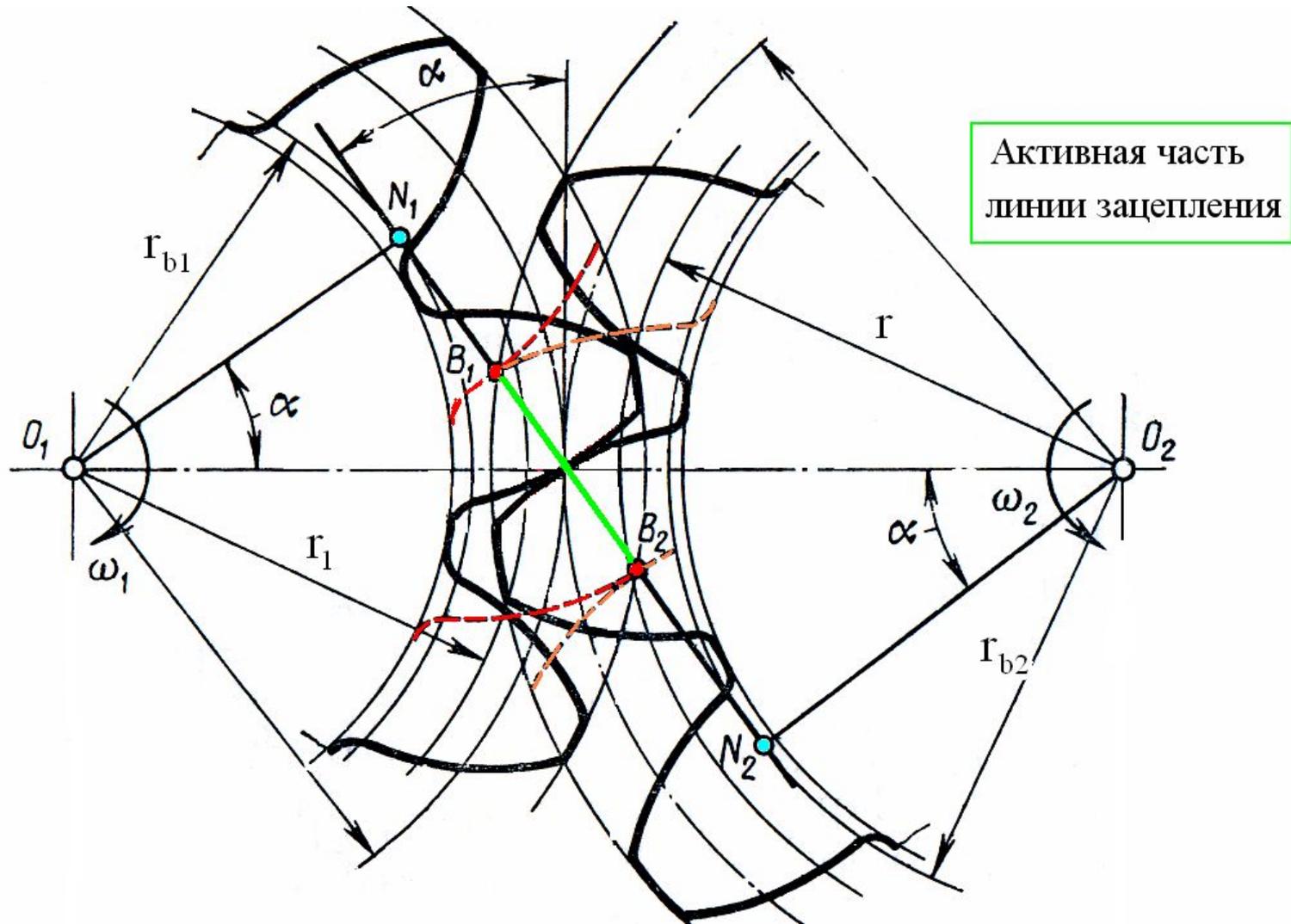
*

Качественные показатели зубчатого зацепления



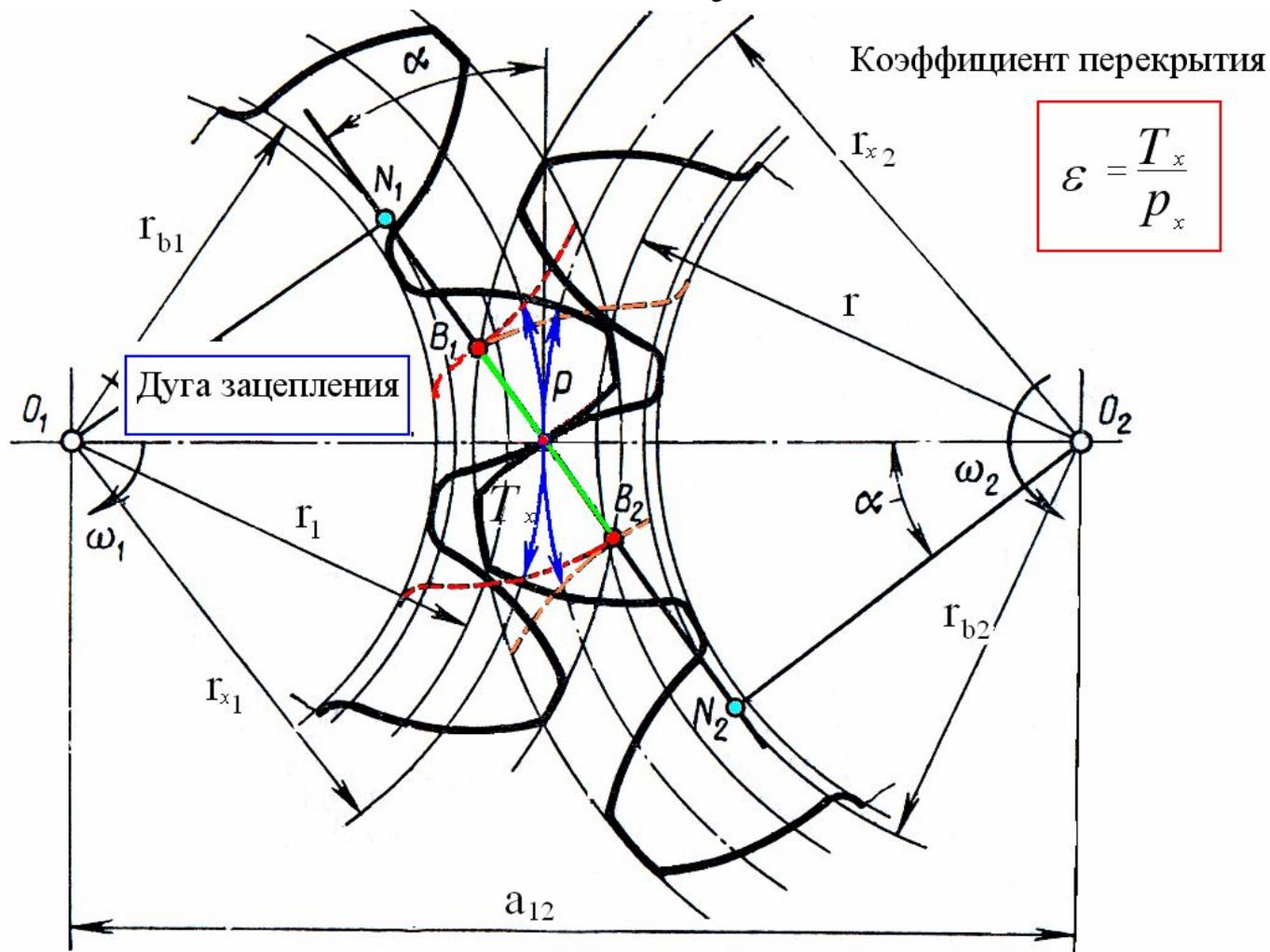
*

Качественные показатели зубчатого зацепления



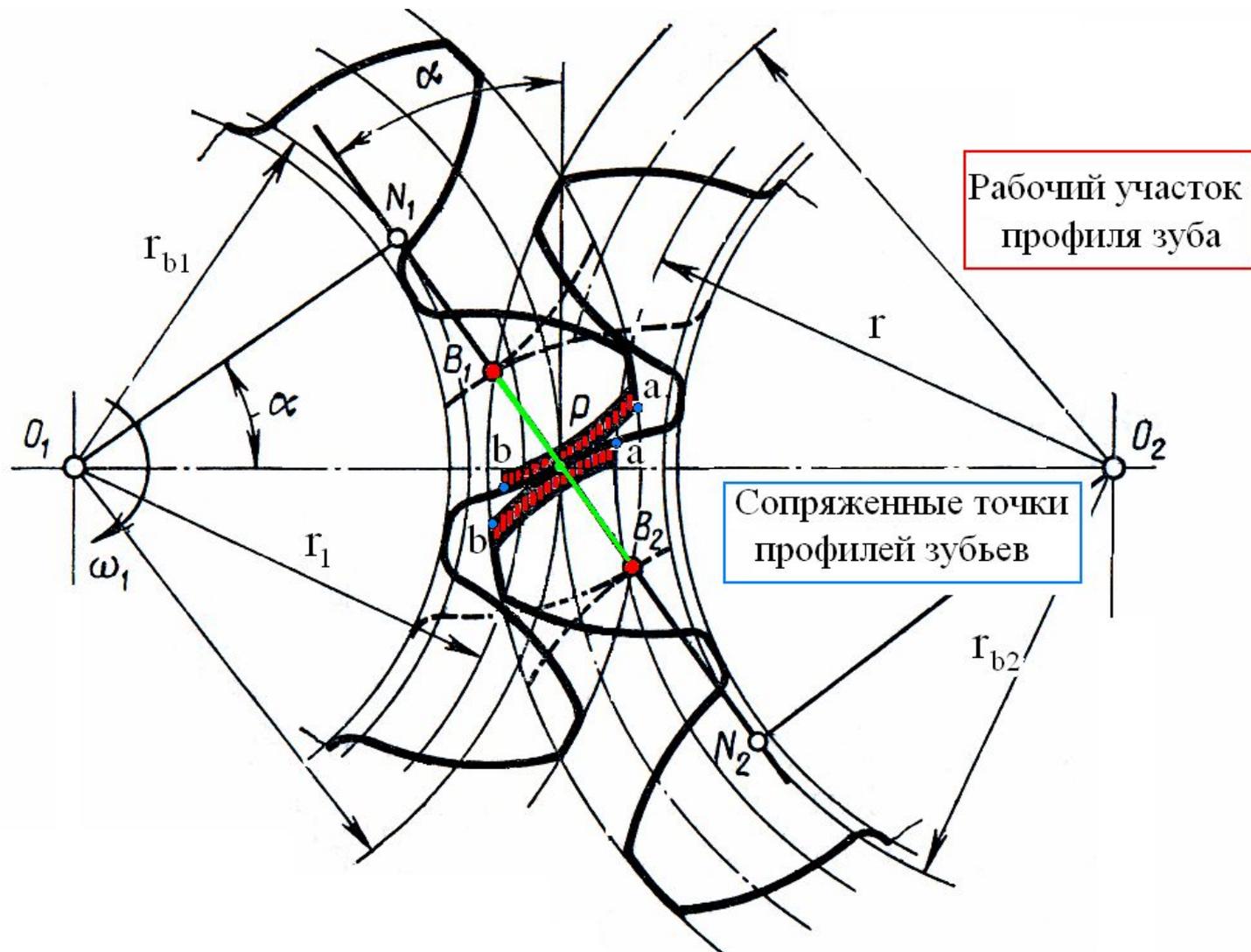
*

Качественные показатели зубчатого зацепления

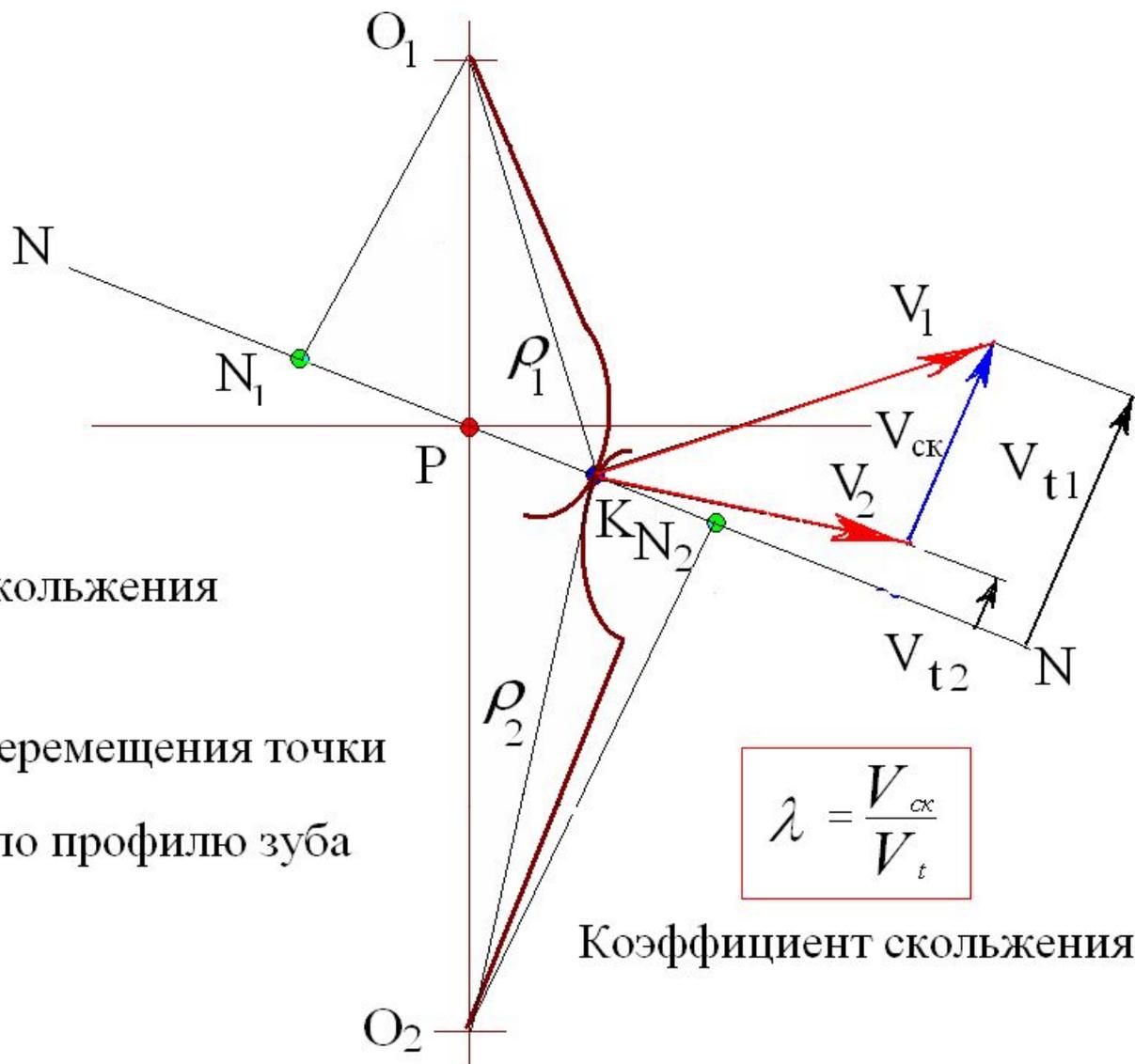


* Чем больше перекрытие, тем более плавно и бесшумно работает передача

Качественные показатели зубчатого зацепления



Качественные показатели зубчатого зацепления



$V_{ск}$ скорость скольжения

V_{t1} скорость перемещения точки

V_{t2} контакта по профилю зуба

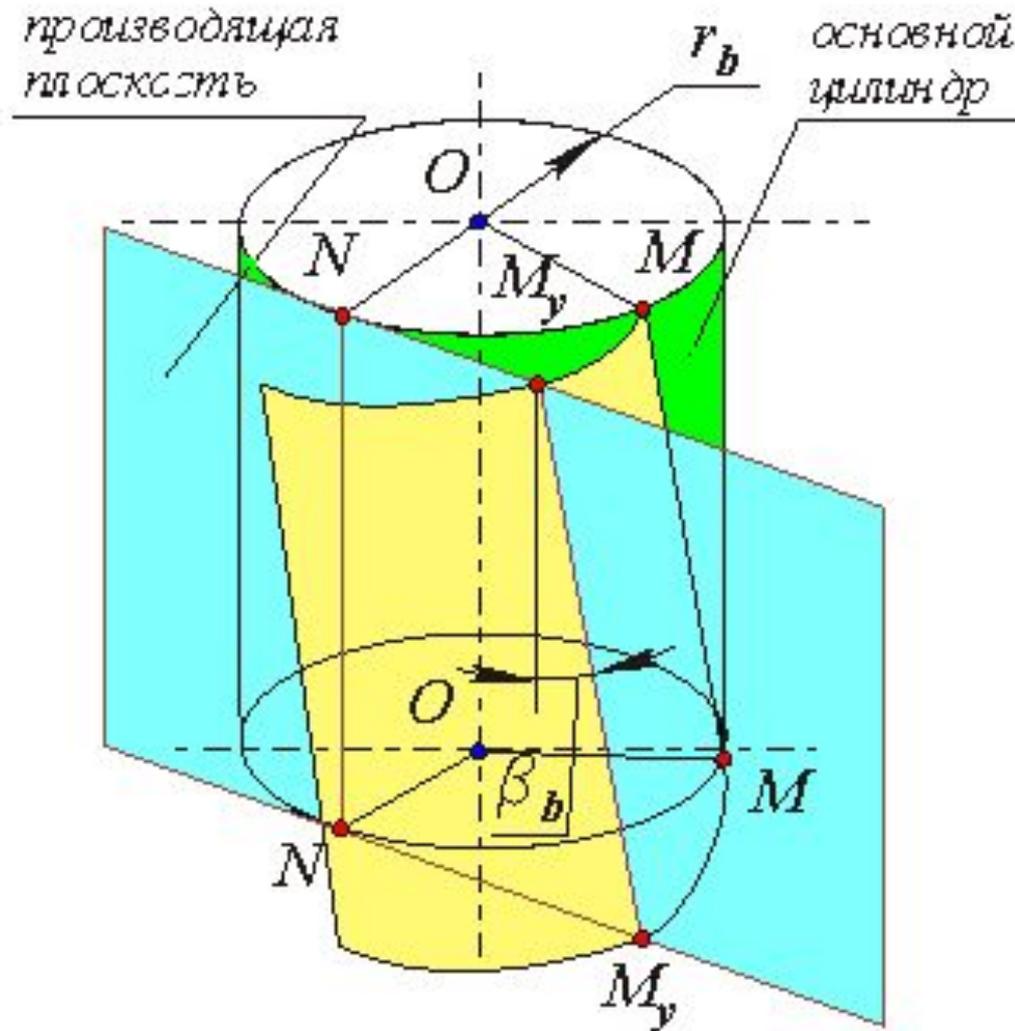
$$\lambda = \frac{V_{ск}}{V_t}$$

Коэффициент скольжения

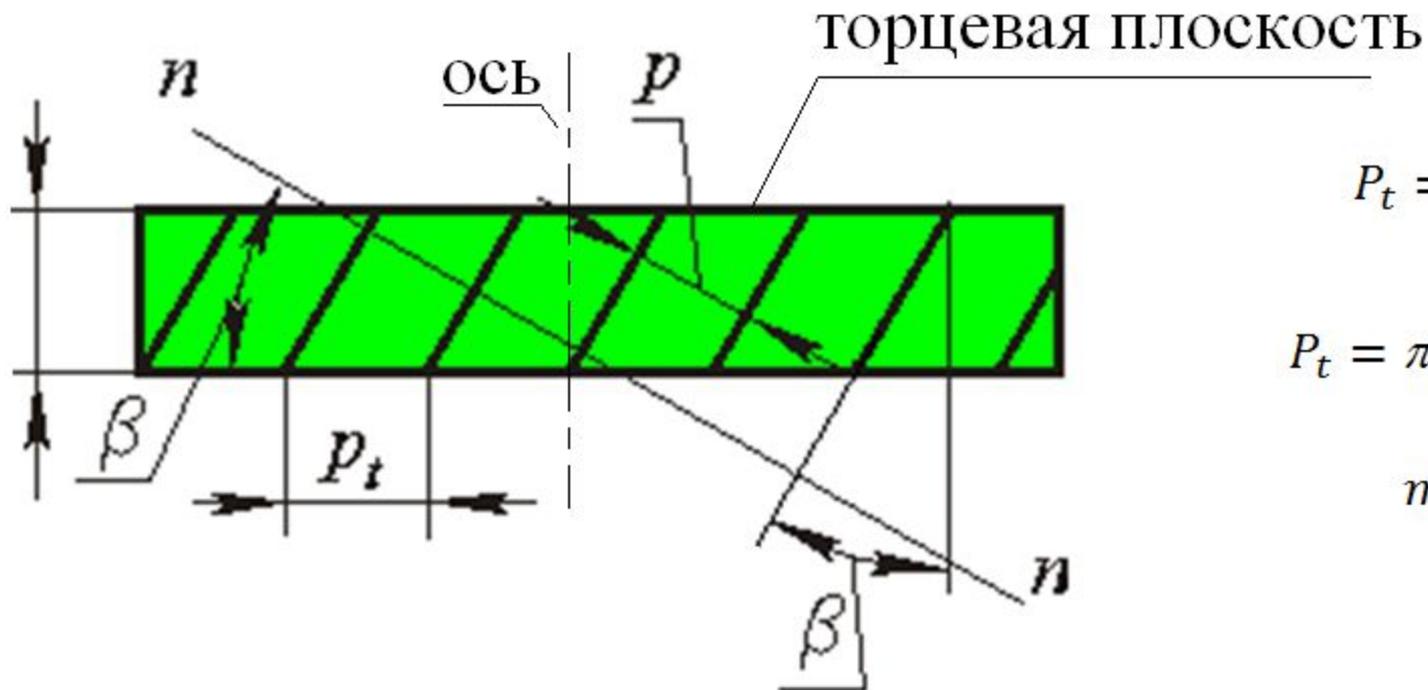
*



Косозубая цилиндрическая эвольвентная передача



Косозубая цилиндрическая эвольвентная передача

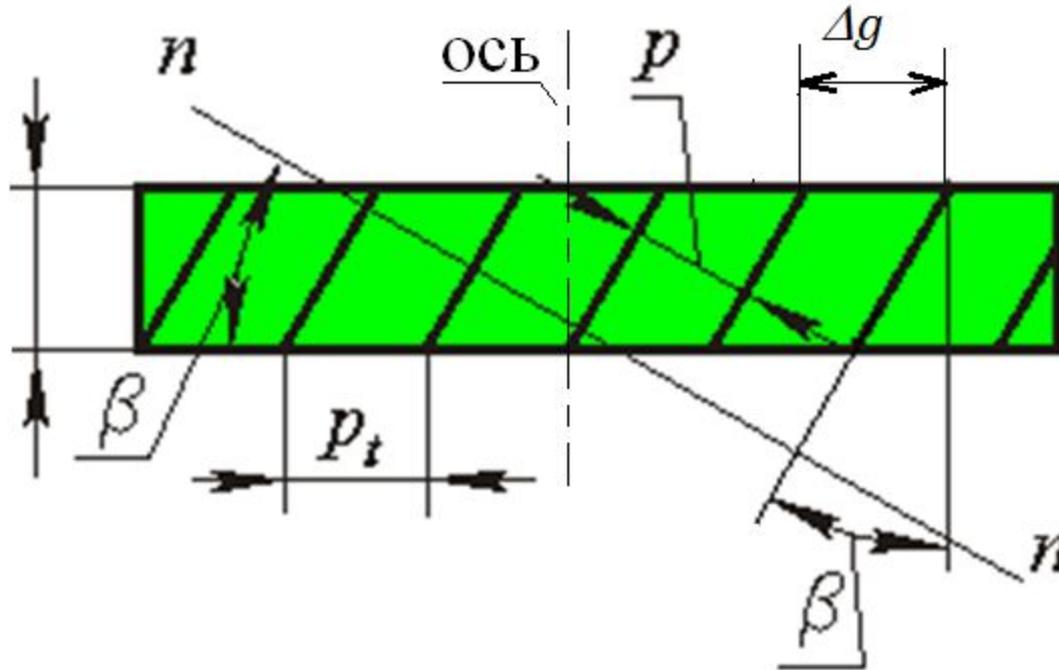


$$P_t = P / \cos \beta$$

$$P_t = \pi m_t = \pi m / \cos \beta$$

$$m_t = m / \cos \beta$$

Коэффициент осевого перекрытия



$$\Delta g = b \operatorname{tg} \beta$$

$$\varepsilon_{\beta} = \Delta g / p_t$$

