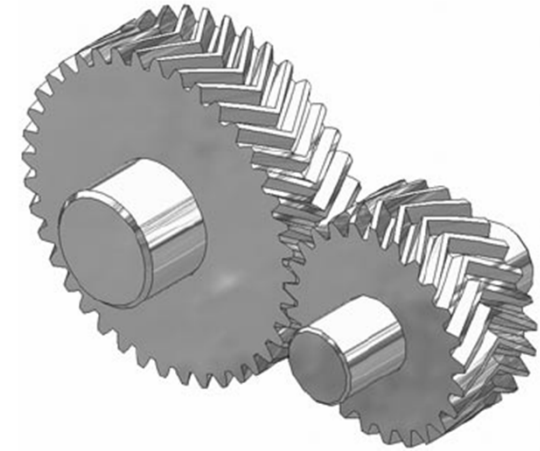
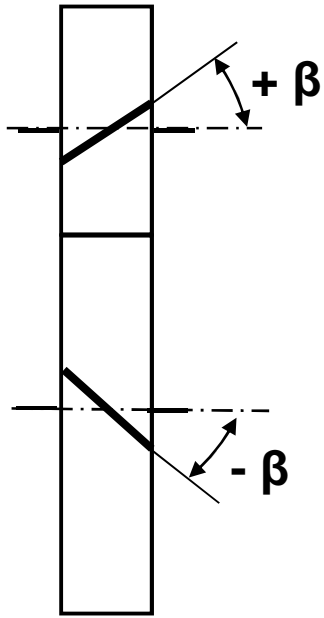
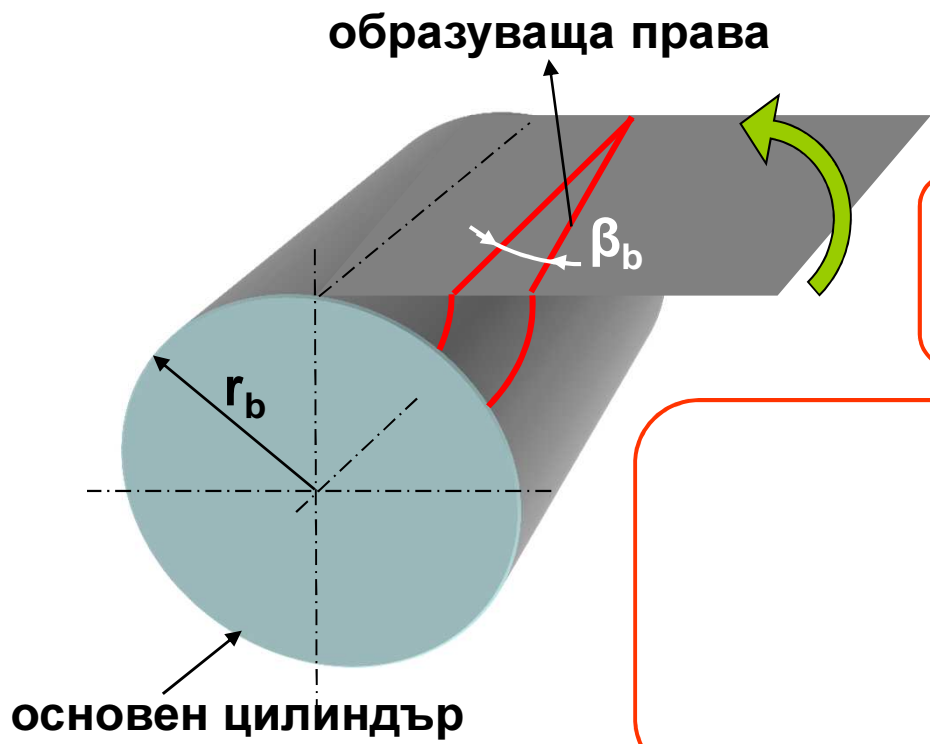


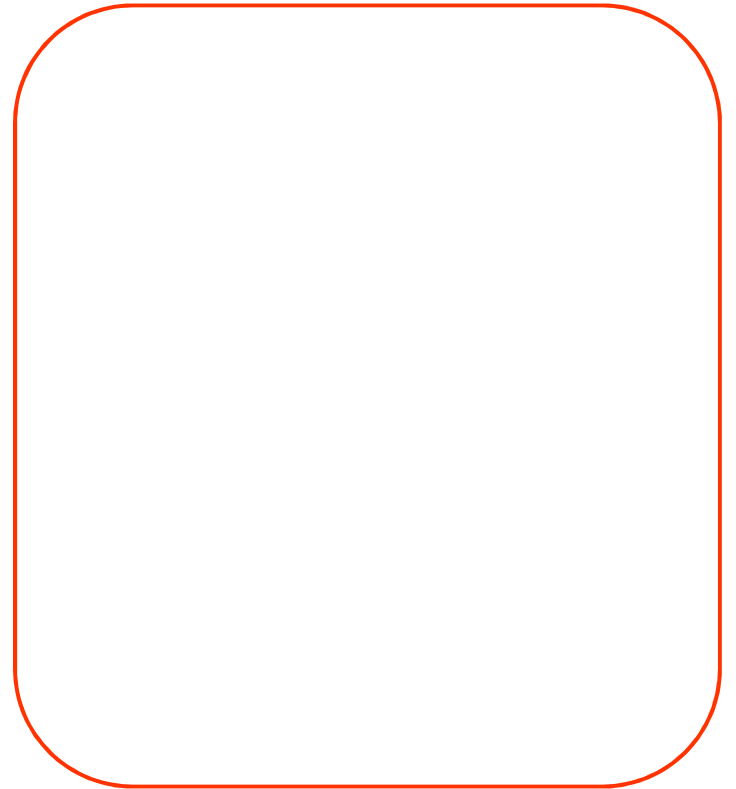
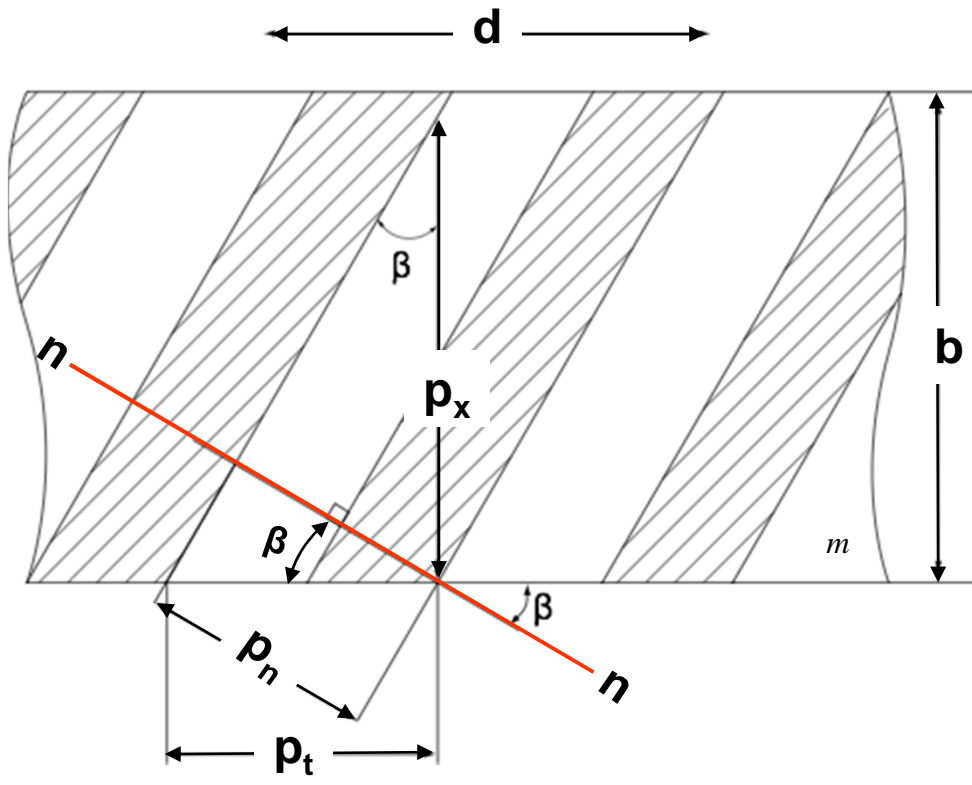
Въпрос № 14

**ЦИЛИНДРИЧНИ ЗЪБНИ ПРЕДАВКИ С
НАКЛОНЕНИ ЗЪБИ – ГЕОМЕТРИЧНИ
ЗАВИСИМОСТИ, КОЕФИЦИЕНТ НА
ПРЕПОКРИВАНЕ , ЕКВИВАЛЕНТЕН БРОЙ ЗЪБИ.
КОРЕКЦИИ И ВИДОВЕ ЗАЦЕПВАНИЯ**









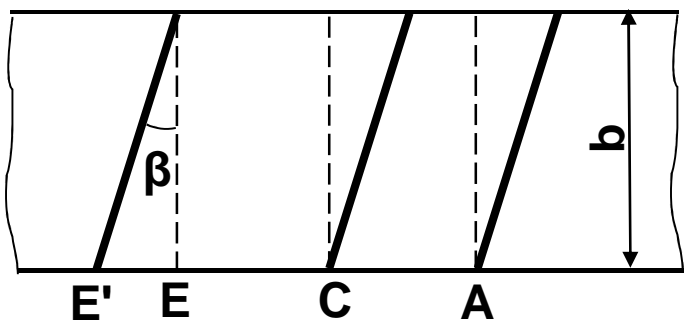
Геометрични зависимости

диаметър на делителната
окръжност

диаметър на основната
окръжност

височина на зъбите

Коефициент на препокриване



коефициент на
осово препокриване

Еквивалентен брой зъби - z_v

Използва се при якостно пресмятане на ЗП с наклонени зъби.
 z_v е броят на зъбите на ЗК с прави зъби , чиито профил е приблизително еднакъв с профила на наклонените зъби в нормално сечение.



Подрязване и заостряне на зъбите Минимален брой зъби



Корекции чрез изместване

Коефициенти на изместване в челно
и нормално сечение



Не се променят : d , d_b , h , β , β_b , α_t , α_n , p_t , p_n , m_t , m_n



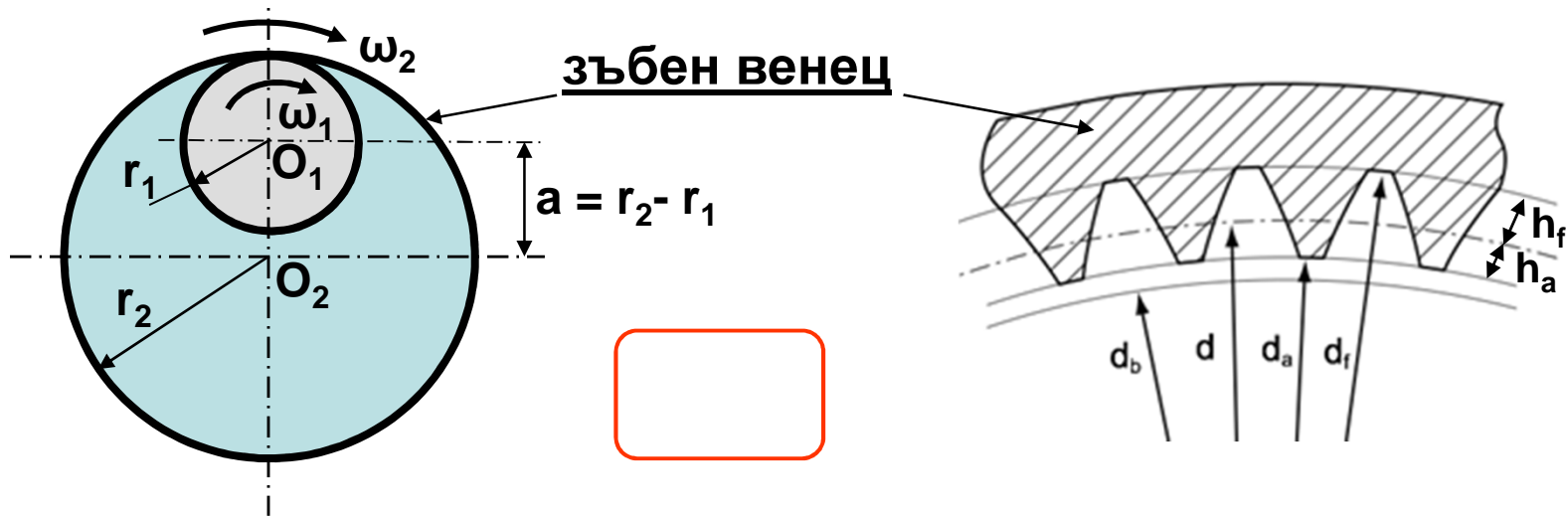
Видове зацепвания : нулево , равноизместено и изместено

Въпрос № 15

**ЦИЛИНДРИЧНИ ЗЪБНИ ПРЕДАВКИ С
ВЪТРЕШНО ЗАЦЕПВАНЕ– ГЕОМЕТРИЧНИ
ЗАВИСИМОСТИ , ОГРАНИЧЕНИЯ В БРОЯ НА
ЗЪБИТЕ , ИНТЕРФЕРЕНЦИИ , КОЕФИЦИЕНТ НА
ПРЕПОКРИВАНЕ**



Геометрични зависимости



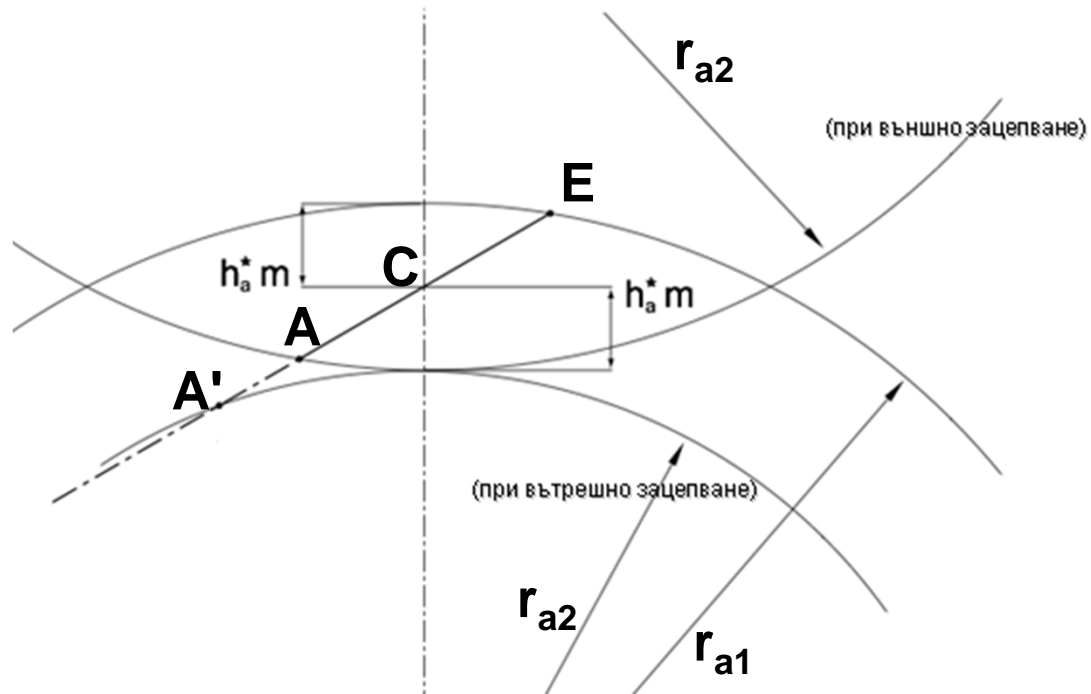
Ограничение в броя на зъбите на зъбния венец

$$\left\{ \begin{array}{l} r_a = r - h_a = \frac{mz_{\min}}{2} - h_a^* m \quad (\text{при } \Delta h^* = 0) \\ r_b = r \cos \alpha = \frac{mz_{\min}}{2} \cos \alpha \end{array} \right. \longrightarrow$$

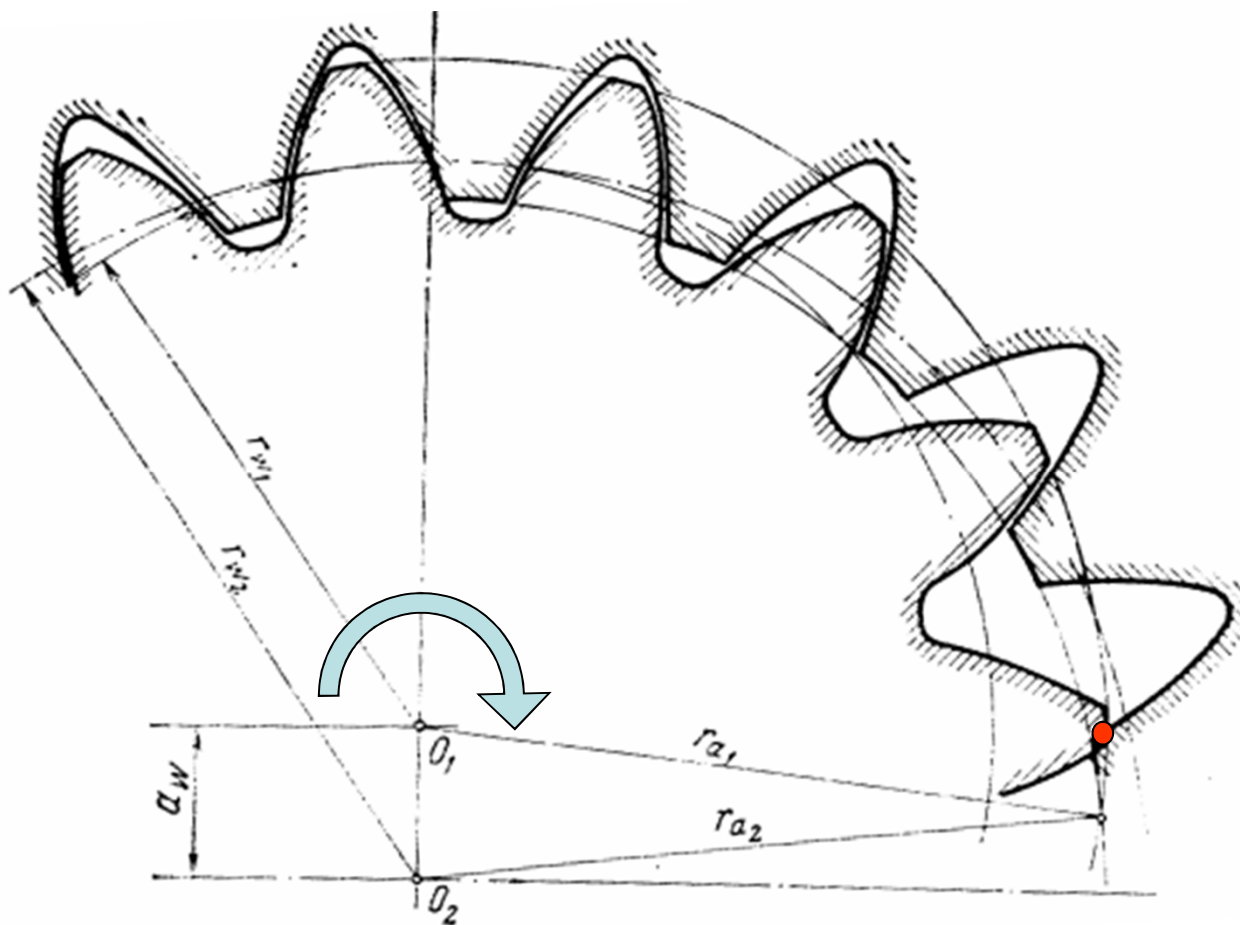
$$(\text{при } h_a^* = 1 \quad \alpha = 20^\circ) \longrightarrow$$

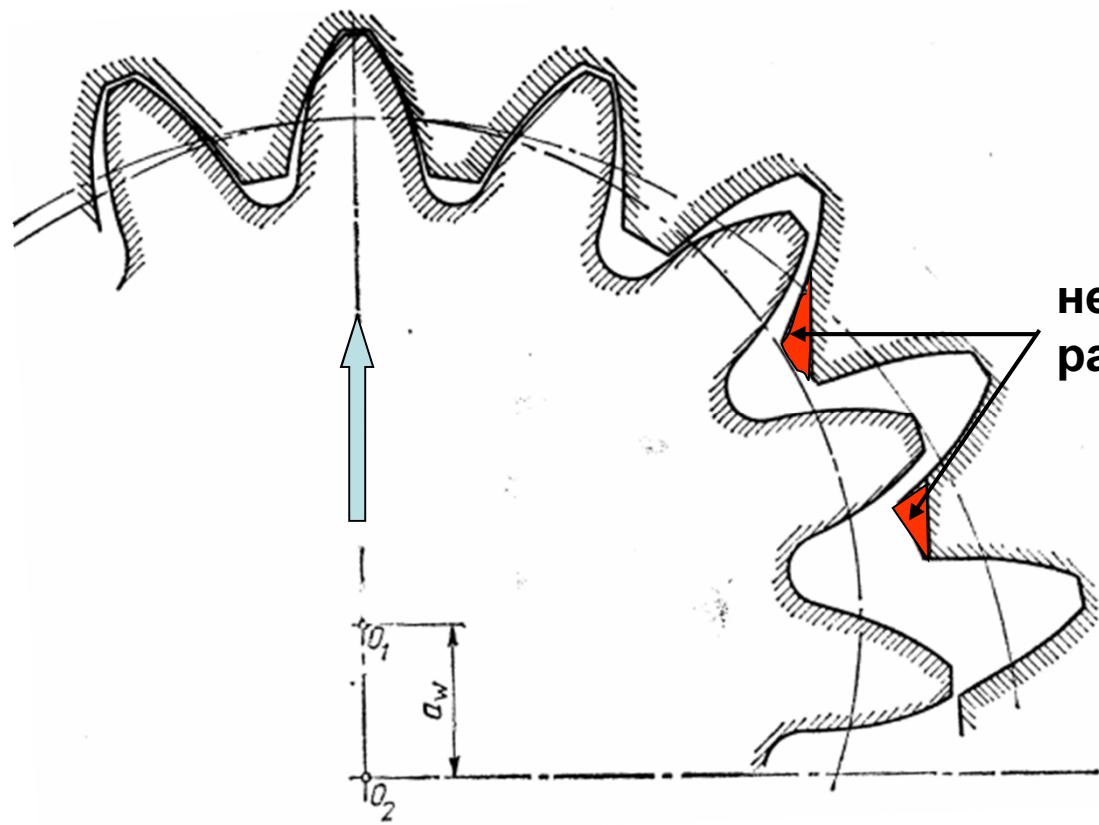
Технология за изработване на ЗК с вътрешни зъби :

Коефициент на препокриване

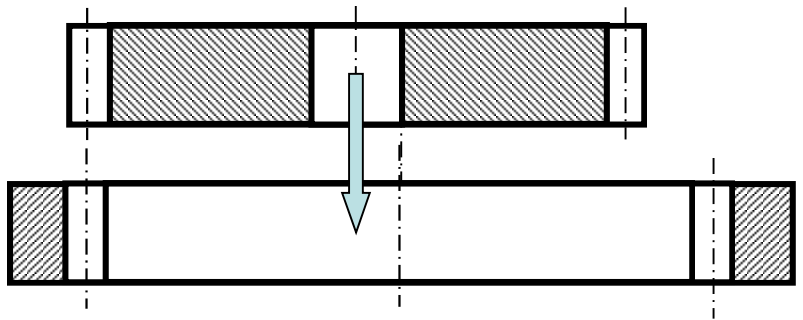
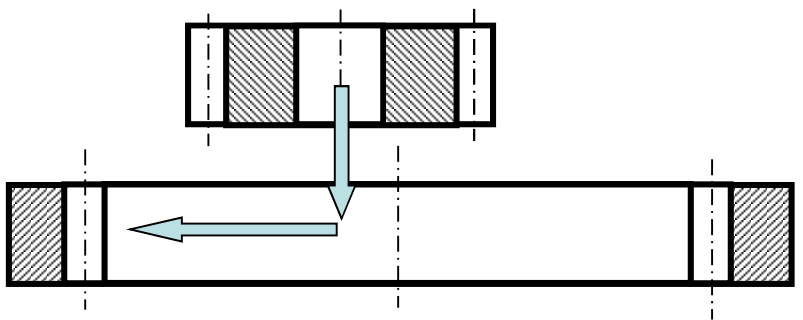


условие за липса на интерференция
между главите на зъбите

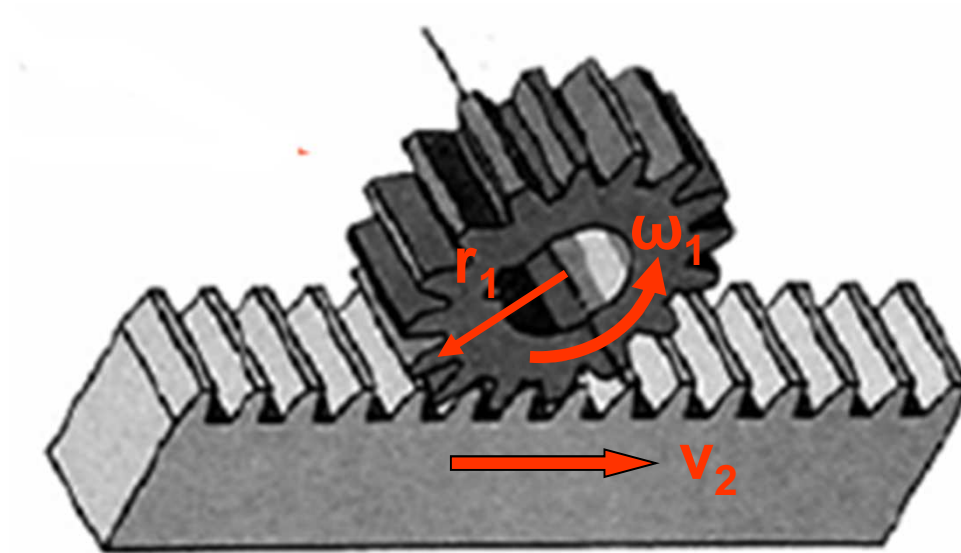




НЕВЪЗМОЖНОСТ за радиален монтаж



Предавка “зъбно колело- зъбна рейка”
($z_2 = \infty$, $r_2 \rightarrow \infty$)

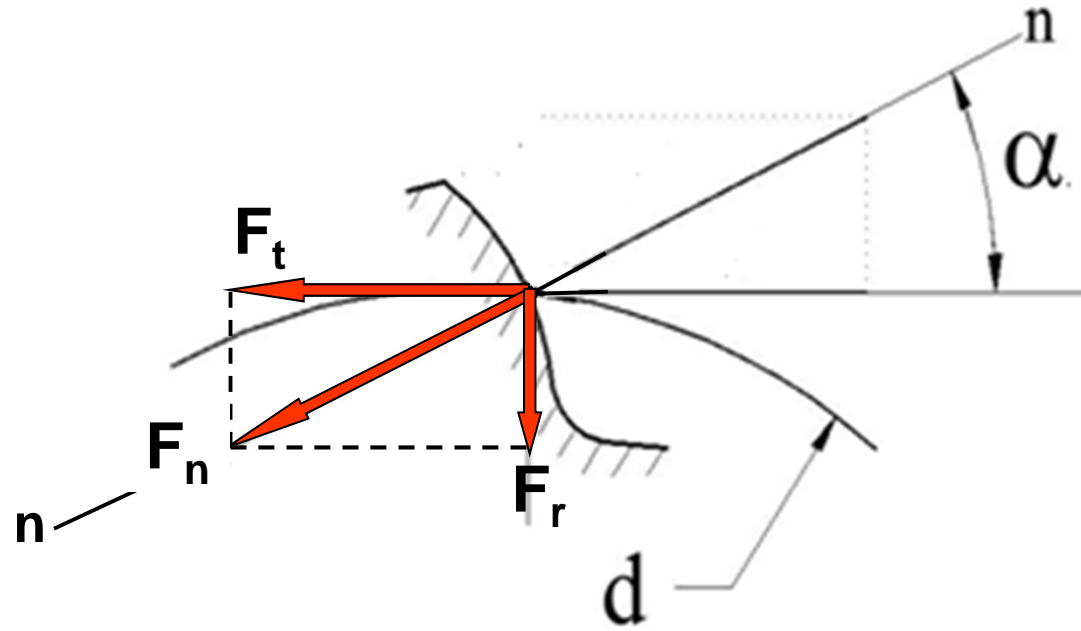


Въпрос № 16

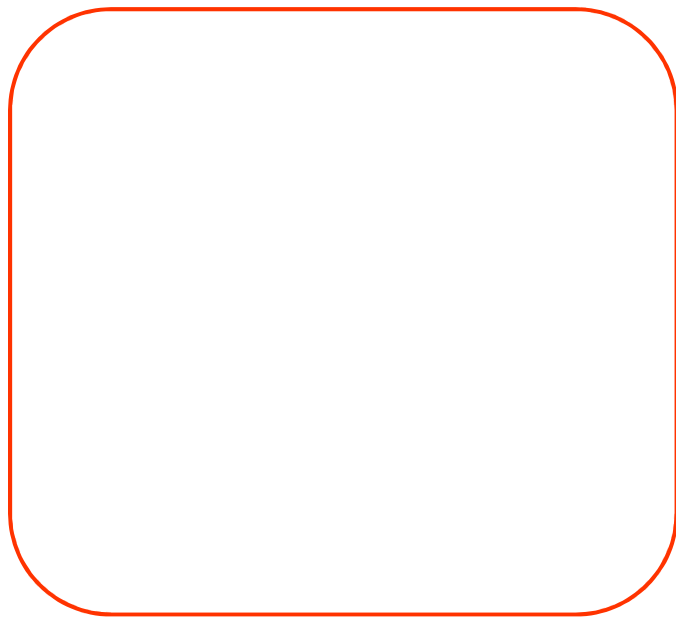
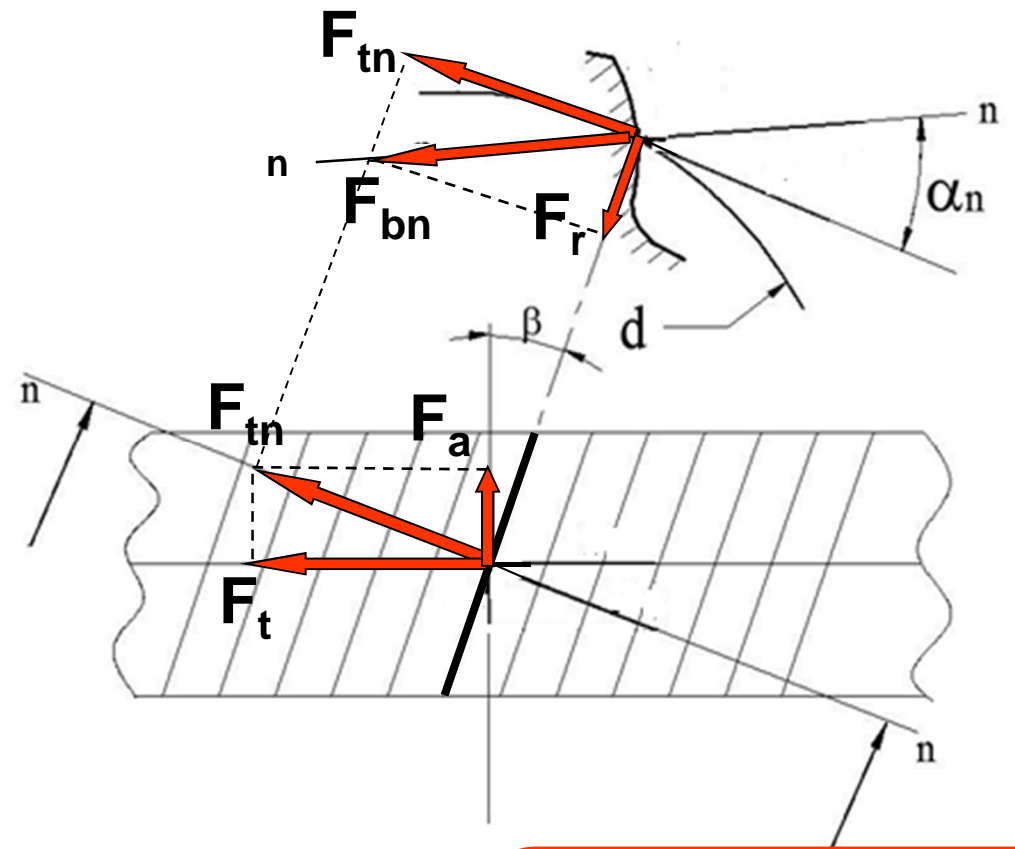
**СИЛИ В ЗЪБНОТО ЗАЦЕПВАНЕ.
ХАРАКТЕР НА НАТОВАРВАНЕТО.
ВИДОВЕ ПОВРЕДИ В ЗЪБИТЕ**



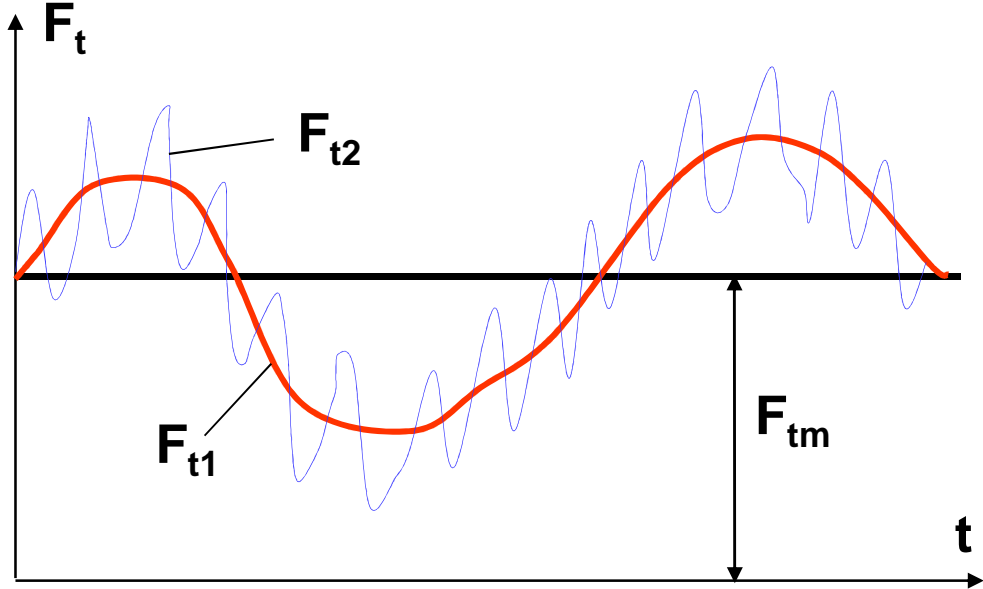
При двойка с прави зъби



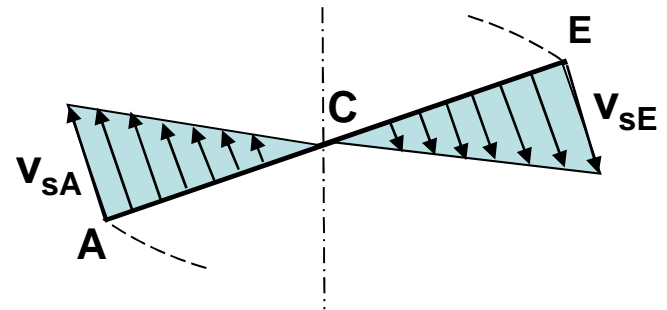
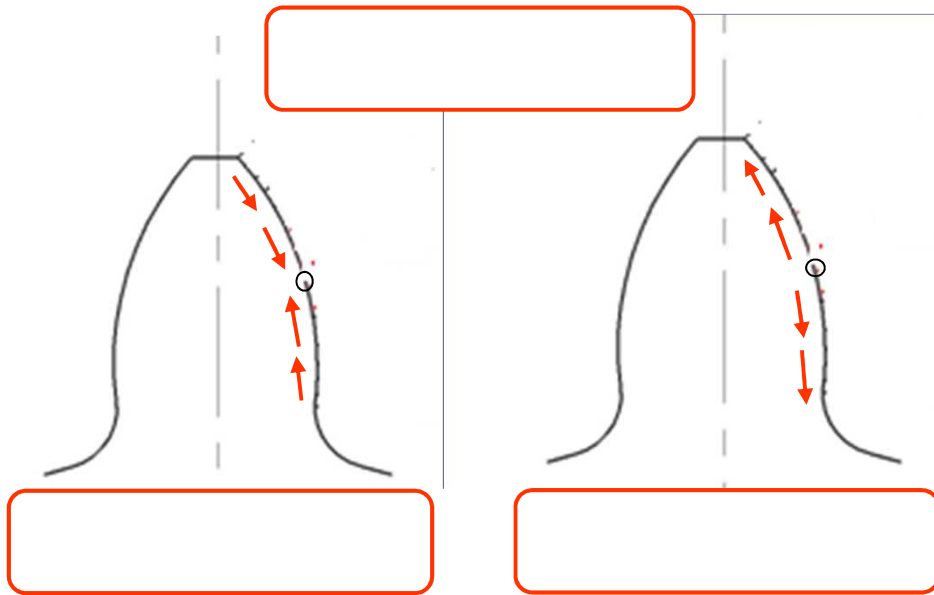
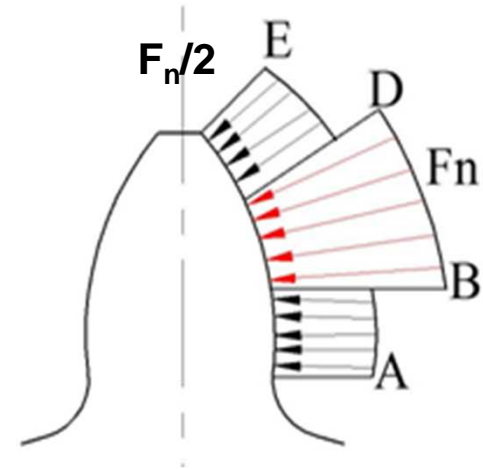
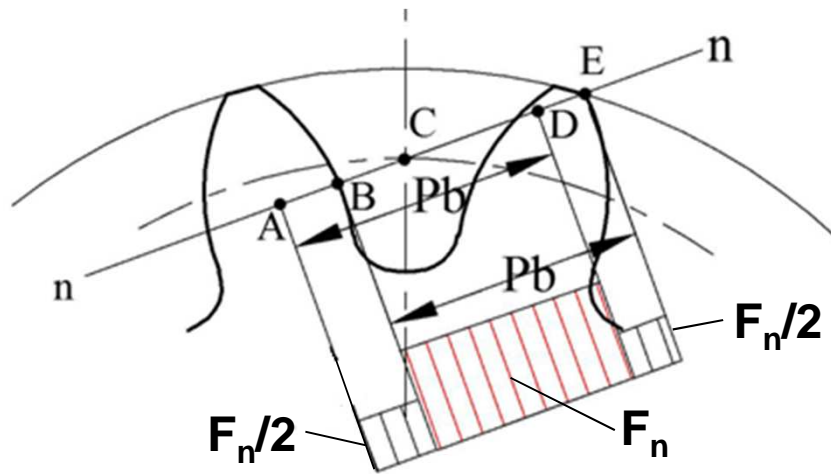
При двойка с наклонени зъби



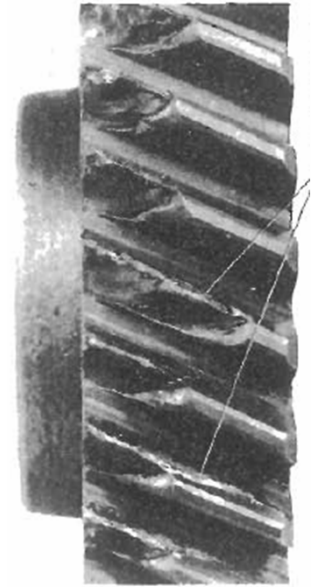
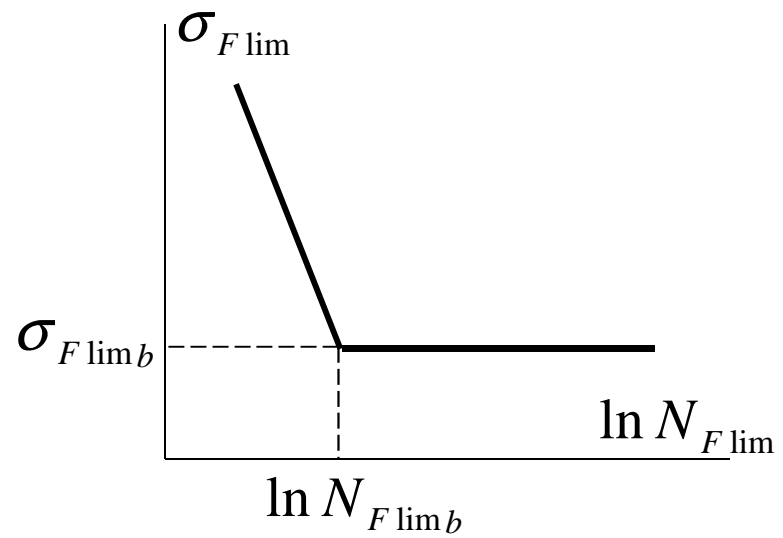
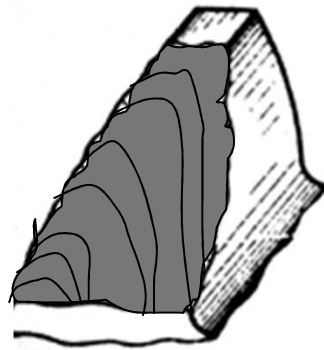
Виде натоварвания в ЗП

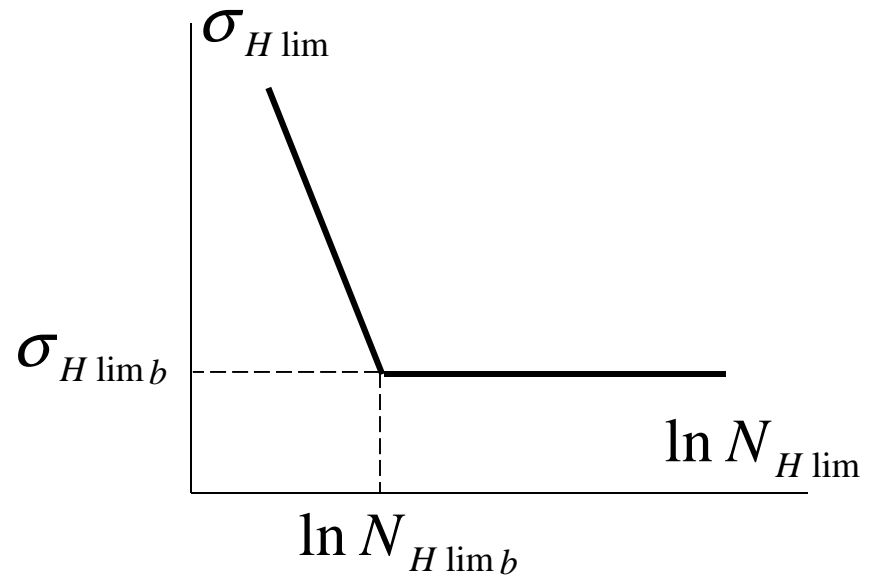
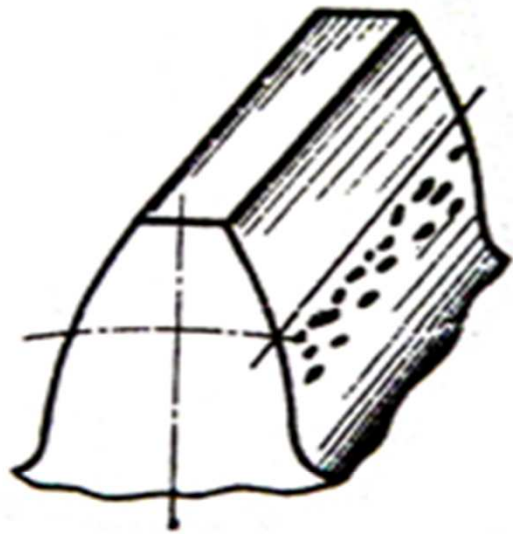


Характер на натоварването в ЗП

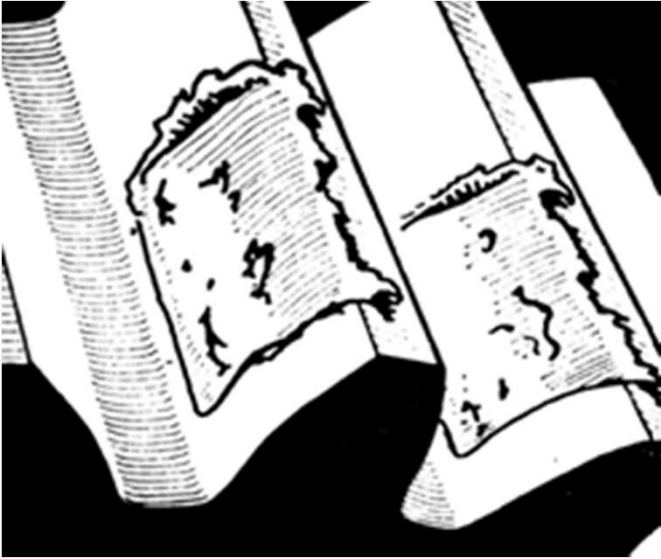


Видове повреди на зъбите



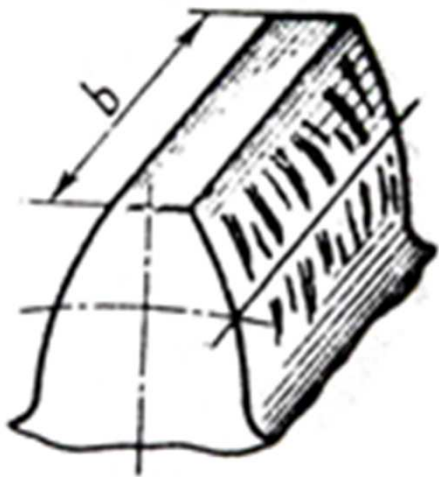


[Empty rounded rectangular box]

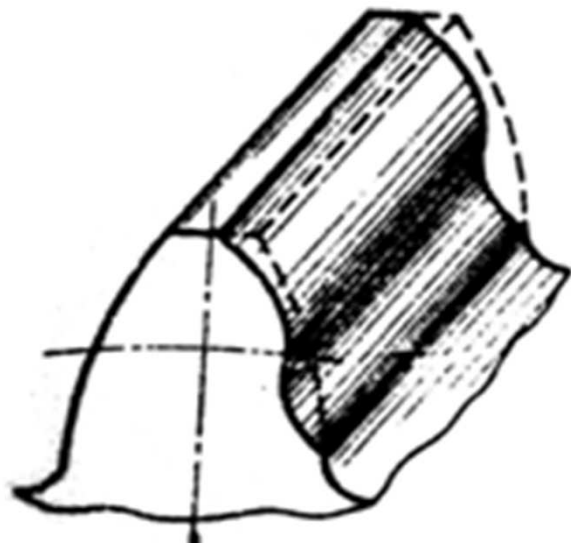


[Empty rounded rectangular box]

[Empty rounded rectangular box]



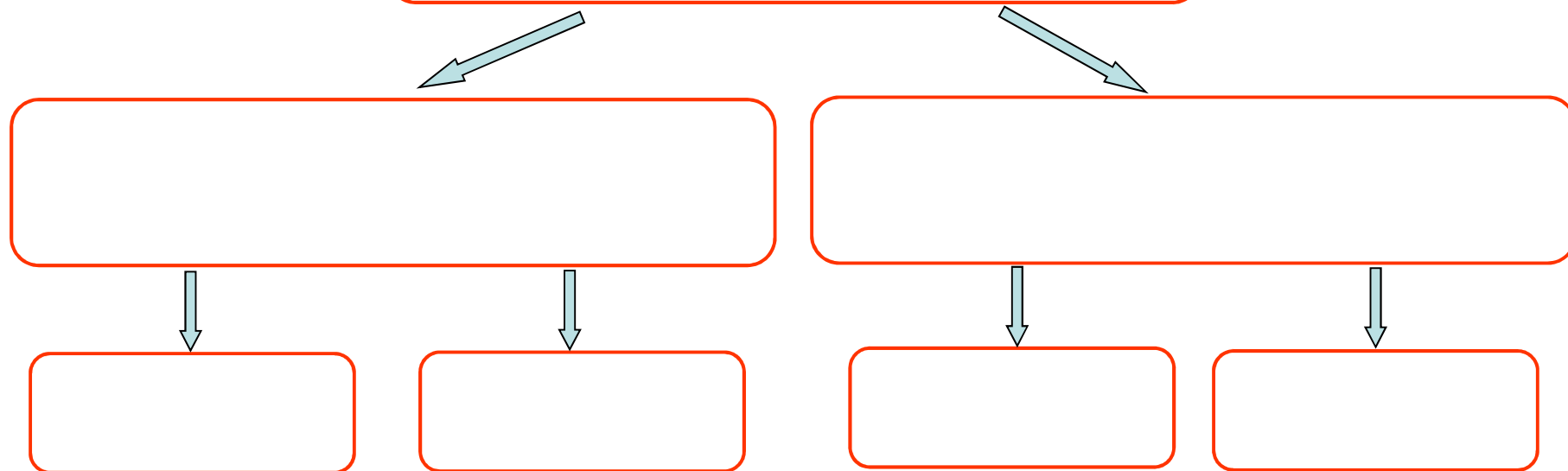
[Empty rounded rectangular box]



Въпрос № 17

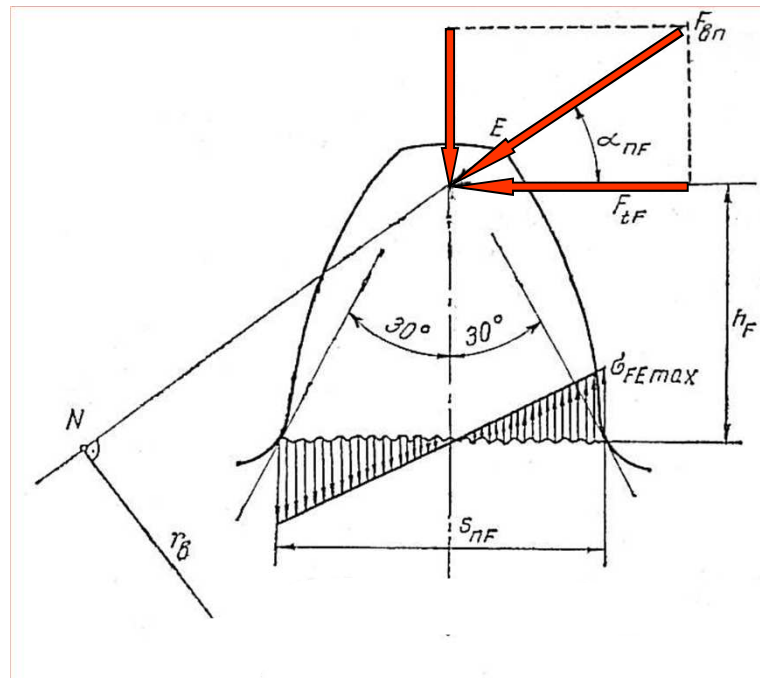
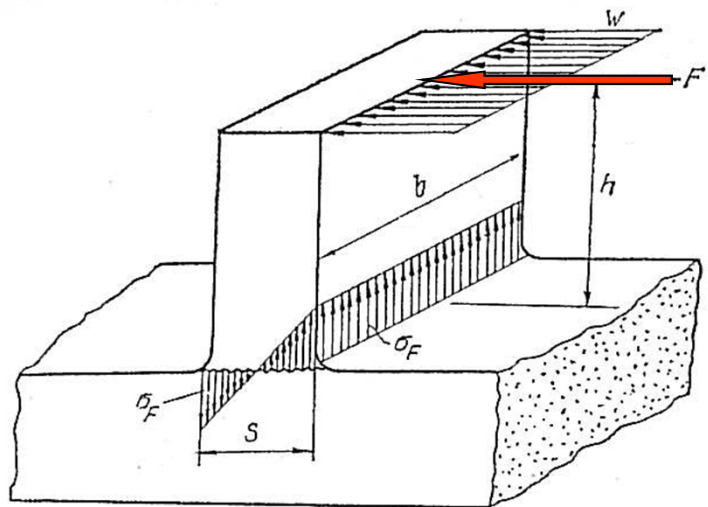
**ТОВАРОНОСИМОСТ НА ЗЪБНИ ПРЕДАВКИ –
ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ОГЪВАНЕ И НА КОНТАКТНА
ЯКОСТ. ПОСТАНОВКА НА ЗАДАЧИТЕ И
ОПРОСТЯВАЩИ ДОПУСКАНИЯ**

ТОВАРОНОСИМОСТ НА ЗП
(БДС 17108-89)



Изчисляване на огъване

A large, empty rounded rectangular box intended for the calculation of the VAT amount.



Проверочно изчисление на огъване

$$\sigma_F = Y_{ES} Y_{\beta} Y_{\varepsilon} \frac{F_t}{b m_n} K_F \leq \sigma_{FP}$$

$Y_{ES} = f(z, x)$ - коефициент на формата на зъба $z_v = \frac{z}{\cos^3 \beta}$

Y_{β} - отчита ъгъла на наклона на зъбите, $Y_{\beta} = 0,75-1,0$ ($\beta = 1$)

$Y_{\varepsilon} = f(\varepsilon_{\alpha}, \varepsilon_{\beta})$ - отчита препокриването на зъбите

$K_F = K_A K_V K_{\alpha} K_{\beta}$ - обобщен коефициент на натоварването

$K_A = f(F_{t1})$ - отчита външните динамични сили

$K_V = f(F_{t2})$ - отчита вътрешните динамични сили

K_α - отчита неравномерното разпределение на натоварването между зацепените двойки зъби

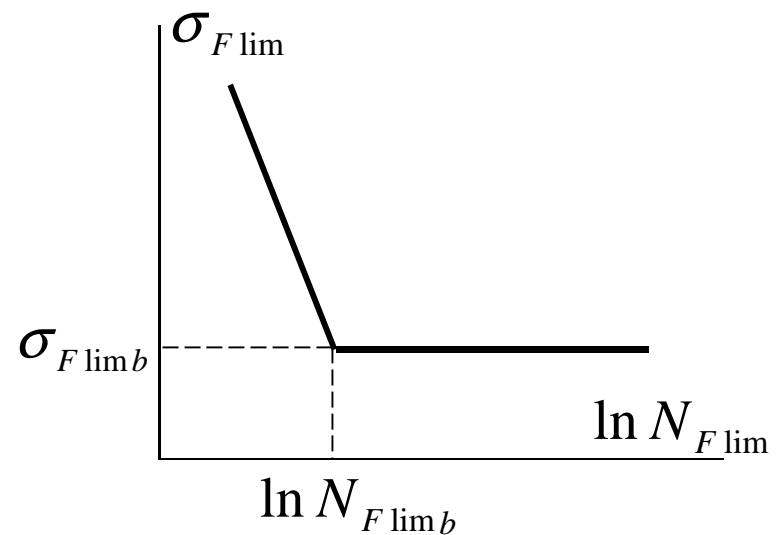
K_β - отчита неравномерното разпределение на натоварването по ширината на зъбите, зависи от твърдостта на зъбите, схемата на лагеруване и от относителната широчина на малкото колело $\psi_{bd1} = b/d_1$

$$\sigma_{FP} = \frac{\sigma_{F \lim b} Y_N}{S_{F \min}}$$

$\sigma_{F \lim b}$ - гранично базово напрежение на обемна умора

Y_N - коефициент на продължителността на работа на предавката; за дълъг срок на експлоатация $Y_N = 1$

$S_{F \min} = 1,7$ - минимален коефициент на сигурност при огъване

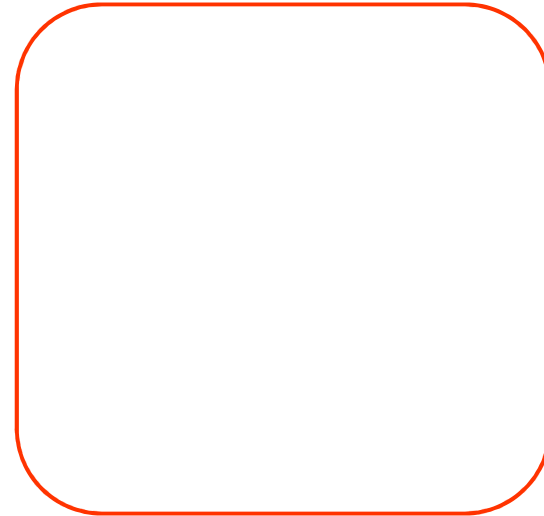
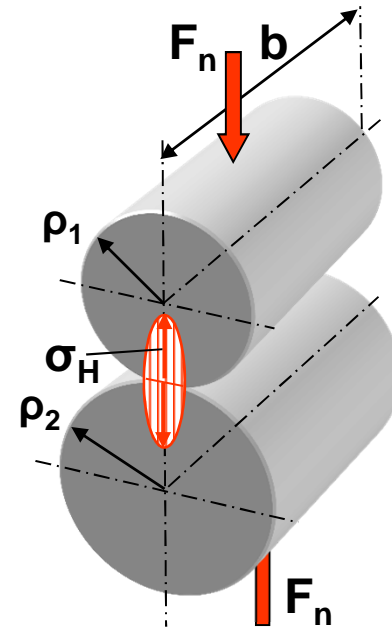
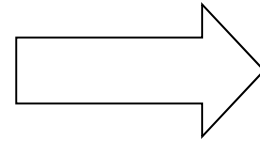
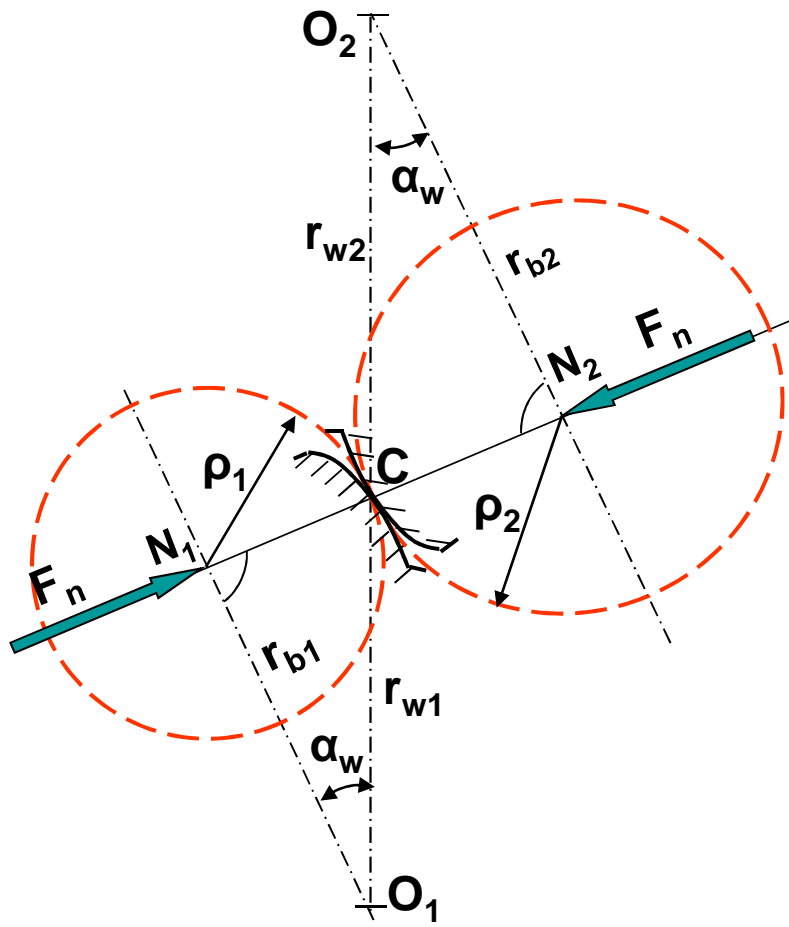


за стомана $N_{F \lim b} \geq 4 \cdot 10^4$ цикъла

Проектно изчисляване на огъване

$$m_n = 1,15 \div 1,25 \sqrt[3]{\frac{Y_{FS_1} T_1 K_F}{\psi_{bd_1} z_1^2 \sigma_{FP_1}}}, [m]$$

Изчисляване на контактна якост



Проверочно изчисление на контактна якост

$$\sigma_H = Z_E Z_H Z_\varepsilon Z_\beta \sqrt{\frac{F_t}{bd_1} \frac{u+1}{u}} K_H \leq \sigma_{HP}$$

$$Z_E = f(E_1, E_2) \text{ - за стоманени колела } Z_E = 190 \cdot 10^3 \sqrt{MPa}$$

$$Z_H = f\left(\frac{x_1 + x_2}{z_1 + z_2}\right) \text{ - за прави зъби при нулево зацепване } Z_H \approx 1,77$$

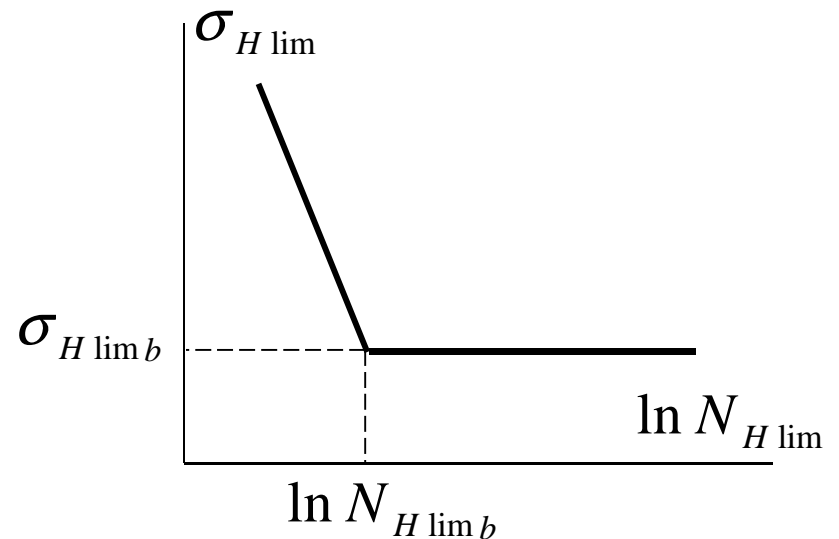
$$Z_\varepsilon = f(\varepsilon_\alpha, \varepsilon_\beta)$$

$$Z_\beta = f(\beta) \text{ - при } \beta < 20^\circ \quad Z_\beta = 1$$

$$K_H \approx K_F = 1,5 \div 2,0$$

$$\sigma_{HP} = \frac{\sigma_{H \lim b} Z_N}{S_{H \min}} \quad S_{H \min} = 1,3$$

Z_N - коефициент на продължителността на работа на предавката; за дълъг срок на експлоатация $Z_N = 1$



Проектно изчисление на контактна якост

$$a_w = 0,5 f_H (u + 1) \sqrt[3]{\frac{T_1}{\psi_{bd_1} \sigma_{HP_1}} \frac{u + 1}{u} K_H}, [mm]$$

f_H – обобщен коефициент на проектно изчисление

$f_H = 770$ при предавки с прави зъби

$f_H = 690$ при предавки с наклонени зъби