INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název školy	**Střední průmyslová škola strojnická Vsetín**
Číslo projektu	**CZ.1.07/1.5.00/34.0483**
Autor	**Ing. Lubomír Dočkal**
Název šablony	**III/2**
Název DUMu	**14.10 Čelní válcová soukolí s přímými zuby - korigovaná evolventní ozubení, vnitřní ozubení**
Tematická oblast	**Mechanické převody točivého pohybu**
Předmět	**Stavba a provoz strojů**
Druh učebního materiálu	***pracovní list***
Anotace	**1. hodina**
Vybavení, pomůcky	**PC, kalkulátor**
Ověřeno ve výuce dne, třída	**7. 2. 2013, 3. B**

Výukové cíle

- **určí důvod korekce ozubených kol a soukolí**
- **popíše různé druhy korekcí profilu ozubení**
- **vysvětlí korekci posunutím základního profilu při výrobě ozubení**
- **objasní pojmy - soukolí N, VN a V**
- **vysvětlí použití vnitřního ozubení a jeho základní parametry**

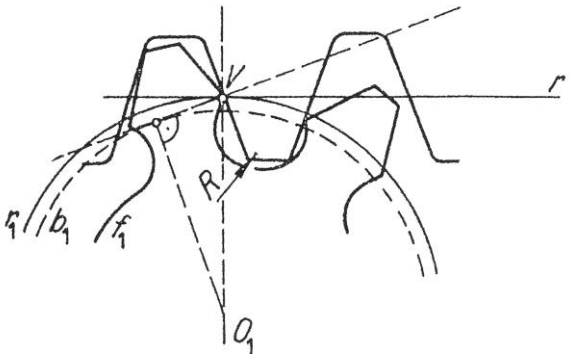
Klíčová slova

- **pata zubu**
- **podřezání**
- **pastorek**
- **korekce**
- **soukolí**

PŘEVODY OZUBENÝMI KOLY - čelní válcová korigovaná kola a soukolí

Podřezání paty zubu

Je to zeslabení zubu v patě; dochází k němu, když zvýšená hlava nástroje, určená k vytvoření hlavové vůle, odřezává část boku zubu tak, že odstraní i část evolventy. Dochází k tomu u kol s malým počtem zubů. Zeslabení paty se nepříznivě projevuje při namáhání zubu na ohyb → hrozí jeho ulomení.



Teoretický mezní počet zubů

Pro α=20°…. z_t = 17 $\qquad z_t = \frac{2}{\sin^2 \alpha}$

V praxi se připouští minimální počet zubů kola, které se nekoriguje, z_p = 14.

Podřezání paty zubu (při malém počtu zubů pastorku kdy z_p < 14), lze zabránit tzv. korekcemi profilu zubu. Účelem je vylepšit záběrové a pevnostní podmínky ozubení.
Korigovaný profil ozubení se získá

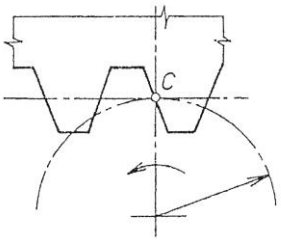
- změnou úhlu záběru α
- změnou výšky zubu
- zvýšením počtu zubů
- posunutím základního profilu při výrobě ozubení

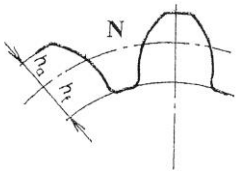
Nejobvyklejší a nejpoužívanější způsob korekce je posunutí základního profilu při výrobě ozubení.

- kladné posunutí základního profilu od středu kola → kolo +V
- záporné posunutí základního profilu do středu kola → kolo –V

Kolo N

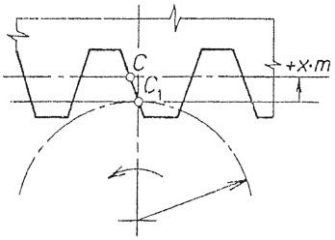
Nekorigované.

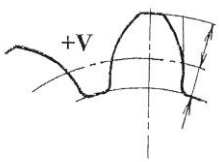




Kolo +V

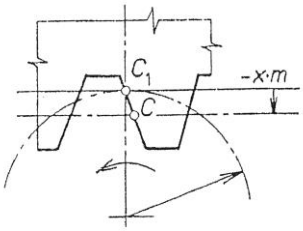
Je to korigované kolo kladným posunutím základního profilu od středu kola. Korekci do plusu provádíme u kol s malým počtem zubů, abychom zabránili podříznutí zubů a zlepšili profil paty zubu. Pata korigovaného zubu bude kratší a silnější, hlava zubu bude delší a špičatější. Roztečná kružnice kola se dotýká valivé přímky hřebene, roztečná přímka hřebene je posunuta o hodnotu x.m od středu kola.

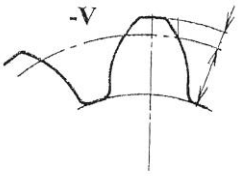




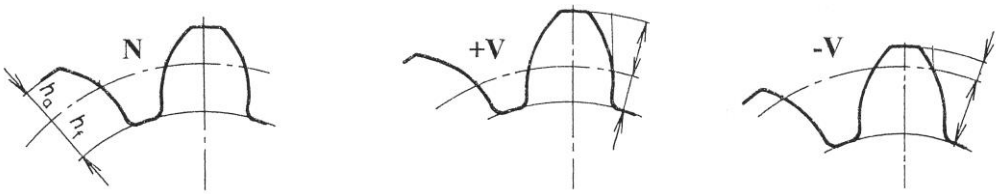
Kolo –V

Je kolo korigované záporným posunutím základního profilu do středu kola. Provádí se u kol s velkým počtem zubů. Roztečná kružnice kola se dotýká valivé přímky, roztečná přímka je posunuta ke středu kola o hodnotu x.m. Hlava zubu se zkrátí, pata se prodlouží, ale výška zubu zůstává stejná. Šířka zubové mezery bude větší, tloušťka zubu menší ve srovnání s kolem N.





Porovnání rozměrů (tvaru) kola N, +V, –V



Soukolí N

Vznikne, dáme-li do záběhu dvě nekorigovaná kola. Roztečné kružnice jsou shodné s valivými, roztečná přímka základního profilu se dotýká roztečné kružnice d_1 nebo d_2 ve valivém bodě.

Soukolí VN

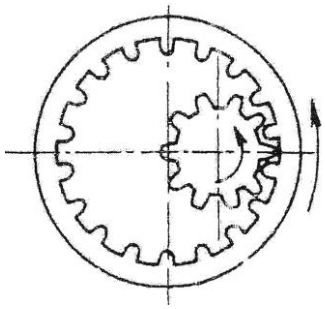
Vznikne, dáme-li do záběhu dvě korigovaná kola. Malé kolo je kolo +V a velké kolo je kolo –V. Nedochází ke změně osové vzdálenosti ve srovnání se soukolím N. Obě roztečné kružnice se dotýkají ve společném valivém bodě V. Poloha záběrové přímky a úhel α se nemění.

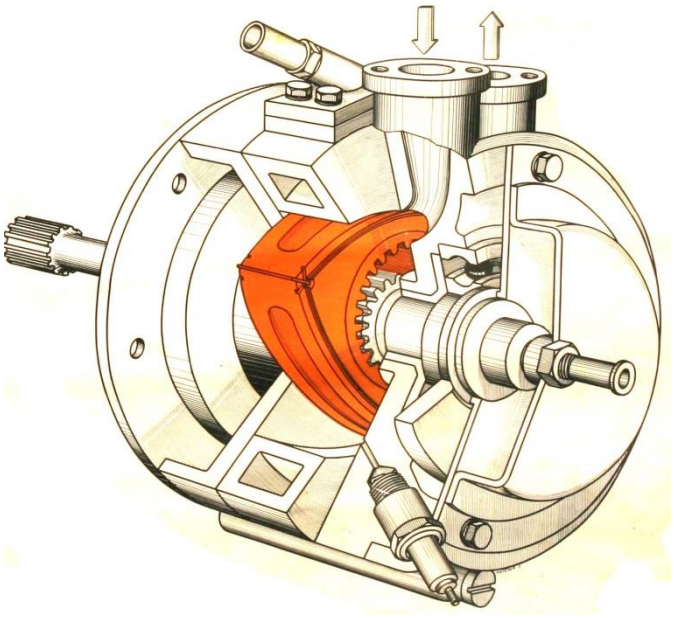
Soukolí V

Je tvořeno dvěma koly, které mají společný základní profil. U soukolí V dochází ke změně osové vzdálenosti. Záběr dvou kol můžeme nahradit odvalováním dvou valivých kružnic po sobě. Záběrová přímka je tečnou k oběma kružnicím. Dochází ke změně záběrového úhlu a nedochází ke změně převodového poměru. Je to nejpoužívanější způsob, kterým se zlepšují vlastnosti záběru a můžeme jím upravit i osovou vzdálenost kol na celé číslo, které odpovídá normalizované řadě.

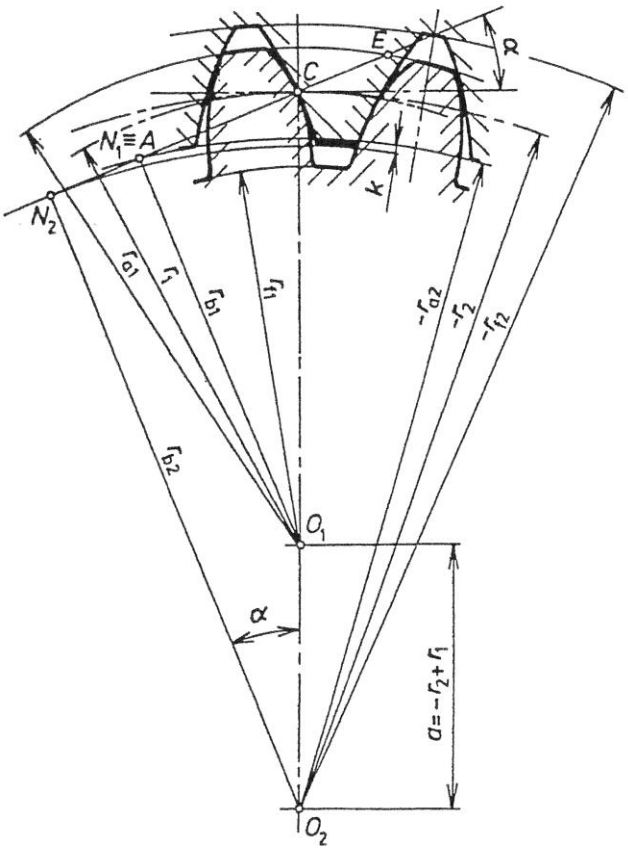
OZUBENÁ KOLA - VNITŘNÍ OZUBENÍ

Ozubená kola mají shodný smysl otáčení, hřídele jsou blízko sebe → menší rozměry převodu (Wankelů motor)





Výpočet základních rozměrů kol se provádí stejně jako u vnějšího ozubení jen s tím rozdílem, že u hodnot ozubeného kola s vnitřními zuby se uvádí znaménko –.



Čelní soukolí s vnitřním ozubením – příklad výpočtu

Zadáno: $z_1 = 17$, $z_2 = -32$, $m = 3{,}5$ mm, $\alpha = 20°$;

Vypočteno: $u_{1,2} = z_2/z_1 = -32/17 =$
$= -1{,}882$, $d_2 = z_2 \,.\, m = -32 \,.\, 3{,}5$ mm $=$
$= -112$ mm, $d_{a2} = d_2 + 2h_a - 2k =$
$= (-112 + 2 \,.\, 1 \,.\, 3{,}5 - 2 \,.\, 1)$ mm $=$
$= -107$ mm (k z výkresu),
$d_{f2} = d_2 - 2h_f = (-112 - 2 \,.\, 1{,}25 \,.\, 3{,}5)$ mm $=$
$= -120{,}75$ mm,
$d_{b2} = d_2 \,.\, \cos\alpha = -112$ mm $\,.\, \cos 20° =$
$= -105{,}245$ mm.
$d_1 = z_1 \,.\, m = 17 \,.\, 3{,}5$ mm $= 59{,}5$ mm,
$d_{a1} = d_1 + 2h_a = (59{,}5 + 2 \,.\, 1 \,.\, 3{,}5)$ mm $=$
$= 66{,}5$ mm,
$d_{f1} = d_1 - 2h_f = (59{,}5 - 2 \,.\, 1{,}25 \,.\, 3{,}5)$ mm $=$
$= 50{,}75$ mm, $a_w = a = r_1 + r_2 =$
$= (-56 + 29{,}75)$ mm $= -26{,}25$ mm

Otázky

1. ***Objasněte důvod korekce ozubených kol a soukolí.***
2. ***Popište různé druhy korekcí profilu ozubení***
3. ***Vysvětlete korekci posunutím základního profilu při výrobě ozubení***
4. ***Objasněte pojmy - soukolí N, VN a V***
5. ***Vysvětlete použití vnitřního ozubení a jeho základní parametry, příklad použití.***

Literatura, použité zdroje textu a obrázků

- **Ing. Bohumil Friesleben - Základy strojnictví, Vydala ALBRA - pedagogické nakladatelství Úvaly**
- **R. Kříž a kol. – Stavba a provoz strojů II Převody, vydalo SNTL - Nakladatelství technické literatury, n. p., Spálená 51, 113 02 Praha 1**
- **ostatní obrázky vlastní dílo**