

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

<i>Předmět:</i>	<i>Ročník:</i>	<i>Vytvořil:</i>	<i>Datum:</i>
Strojírenská technologie	druhý	V. Večeřová	29.5.2014
<i>Název zpracovaného celku:</i>			
Výroba ozubení 2.R			

Obsah:

- 1) **Základní pojmy ozubení**
- 2) **Výroba ozubení**
 1. Frézování
 2. Obrázení
 3. Protahování
- 3) **Dokončování ozubených kol**
 1. Zaběhávání
 2. Broušení
 3. Lapování
 4. Švingování
- 4) **Kontrolní otázky**
- 5) **Použitá literatura a zdroje informací:**

Ad 1) Základní pojmy pro konstrukci ozubených kol:

Modul (m): základní hodnota pro výpočet ozubeného kola. Dvě spolu zabírající kola mají vždy stejnou hodnotu modulu. Hodnoty modulů jsou určeny výběrem z ČSN 01 4608

Řada 1	Řada 2	Řada 1	Řada 2	Řada 1	Řada 2	Řada 1	Řada 2
0,1		0,5		2,5		12	
	0,11		0,55		2,75		14
0,12		0,6		3		16	
	0,14		0,7		3,5		18
0,15		0,8		4		20	
	0,18		0,9		4,5		22
0,2		1		5		25	
	0,22		1,125		5,5		28
0,25		1,25		6		32	
	0,28		1,375		7		36
0,3		1,5		8		40	
	0,35		1,75		9		45
0,4		2		10		50	
	0,45		2,25		11		55

Pozn.: Moduly řady 1 jsou přednostní

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Počet zubů (z): hodnota, která určuje velikost ozubeného kola.

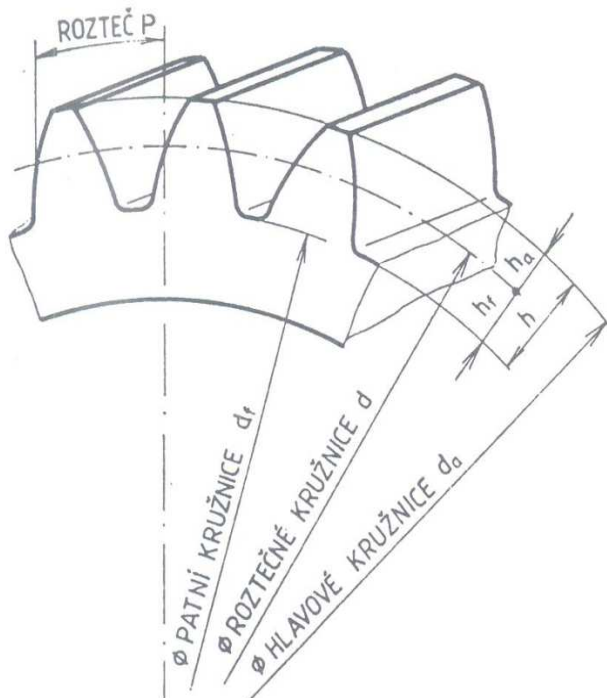
Profil boků zubů je převážně tvořen evolventou. Evolventa je křivka, která vzniká odvalováním přímky po kružnici.

Tvary zubů

- přímé
- šikmé
- šípové
- zakřivené

Možnost umístění ozubení na:

- vnější ploše kola
- vnitřní ploše kola



Výpočet základních rozměrů evolventního ozubení

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

1. Průměr roztečné kružnice: $D = z \cdot m$
2. Výška hlavy zubu: $h_a = m$
3. Výška paty zubu: $h_f = m + c_a$
4. Velikost hlavové vůle: $c_a = cca 0,25 \cdot m$
5. Výška zubu: $h = h_a + h_f$
6. Průměr hlavové kružnice: $D_a = D + 2h_a$
7. Průměr patní kružnice: $D_f = D - 2h_f$
8. Šířka ozubení : $b = (10 \text{ až } 30) \cdot m$
9. Rozteč zubů: $P = \pi \cdot m$

Pozn: Uvedené vztahy jsou platné pro čelní ozubená kola s přímými zuby bez posunutí profilu.

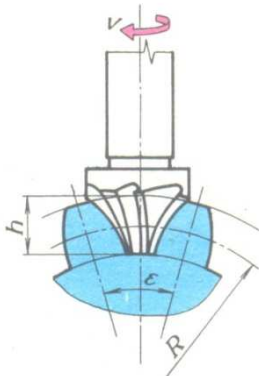
Ad 2) Výroba ozubení

Frézování čelního ozubení

A. Dělicí způsob:

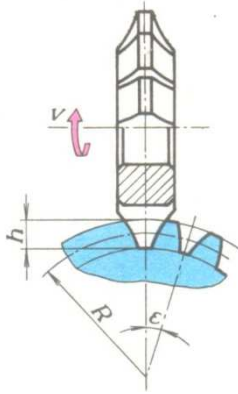
Nástroj:

Čepová fréza:



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Kotoučová fréza:



Konstrukce nástroje:

Zuby frézy jsou tvořeny evolventou, tzn. tvar je určen modulem a počtem zubů

Frézy jsou konstruovány do sad pro konkrétní modul a rozsah počtu zubů

Stroj:

Univerzální svislá nebo vodorovná frézka

B. Odvalovací způsob:

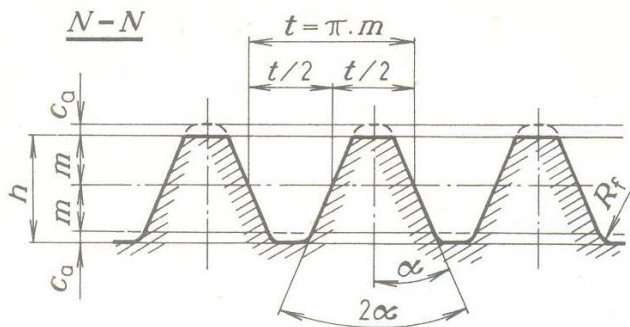
Nástroj:

Odvalovací fréza

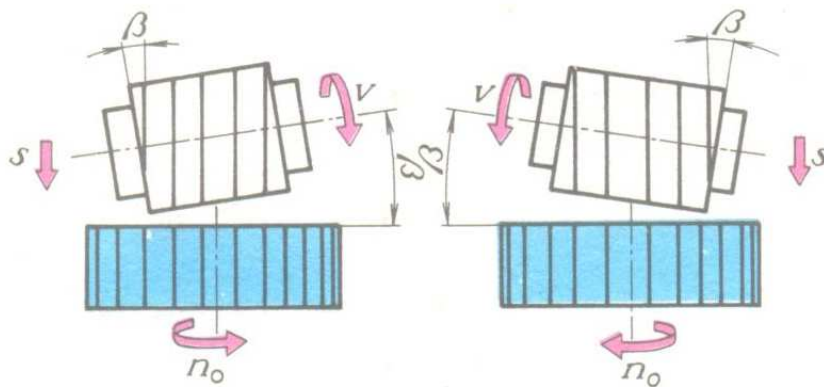
Konstrukce frézy:

Zuby frézy jsou lichoběžníkového tvaru, fréza je konstruována pouze podle modulu, tj. nezávisle na počtu zubů

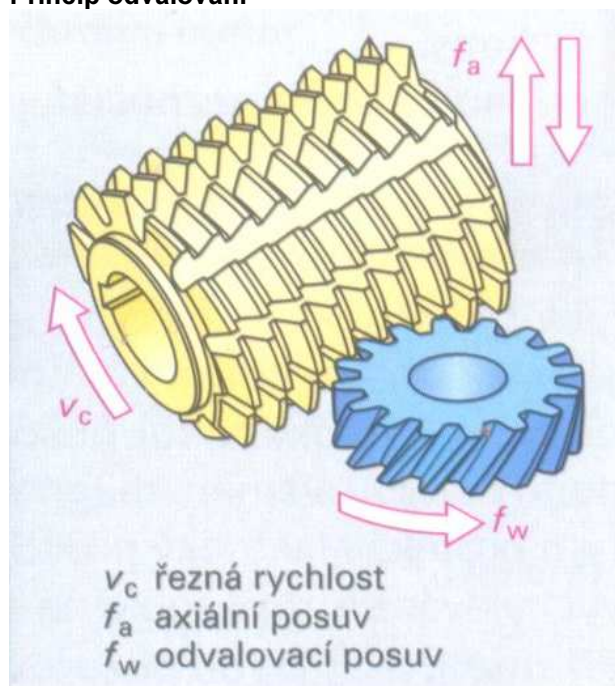
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Vzájemná poloha nástroje a obrobku pro frézování přímého ozubení:



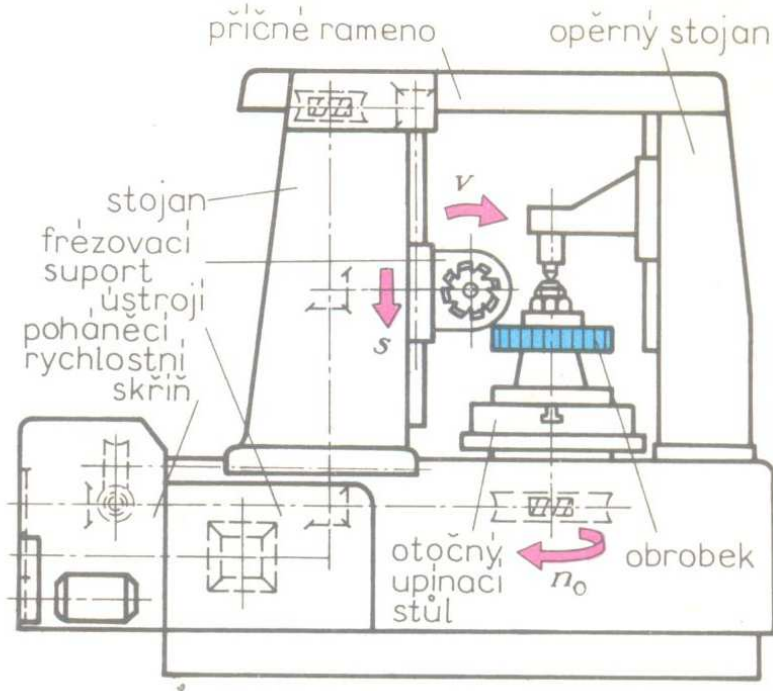
Princip odvalování



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

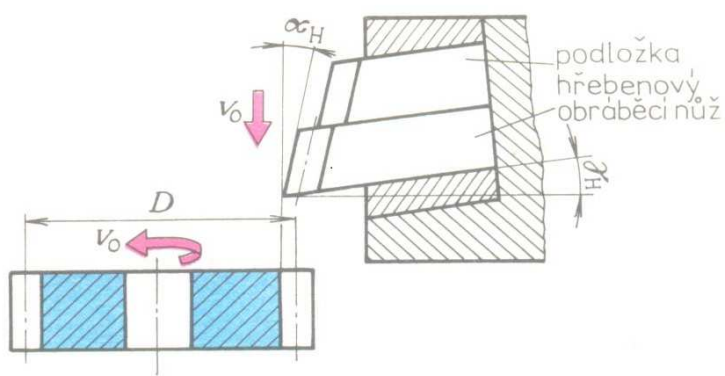
Stroj:

Odvalovací fréзка:



Obrázení ozubení

A. Hřebenovým nožem – odvalovací způsob

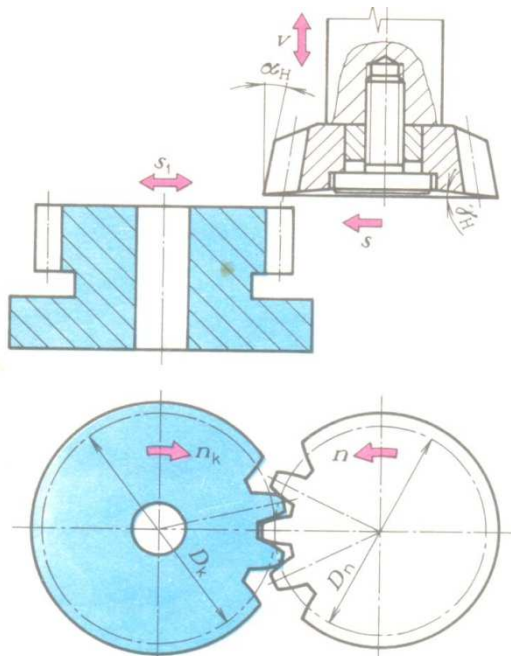


Nástroj:

Ozubený hřeben s lichoběžníkovým profilem

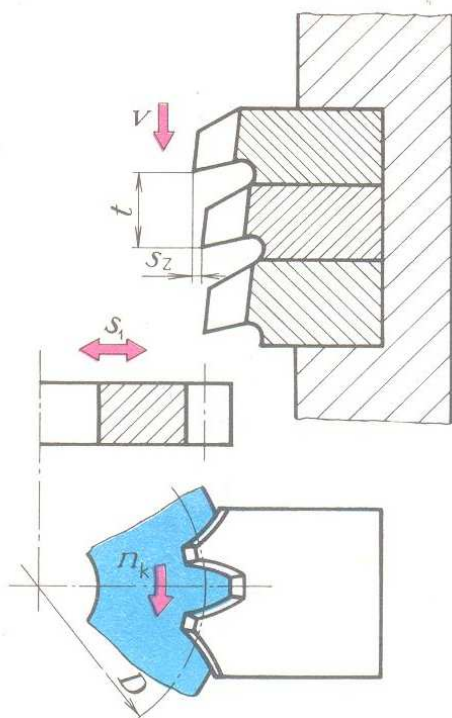
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

B. Kotoučovým nožem – odvalovací způsob



Nástroj má tvar ozubeného kola s řeznými úhly

Protahování ozubení



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Nástroj:

Sada odstupňovaných tvarových nožů složených do bloku protahováku

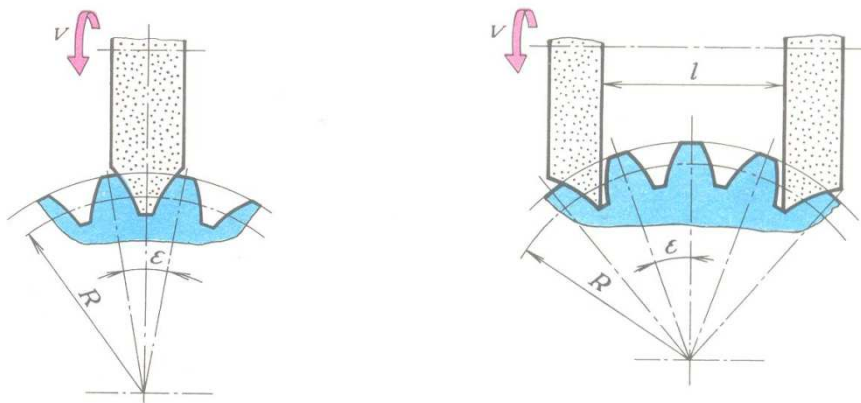
Ad3) Dokončování ozubení:

Zaběhávání:

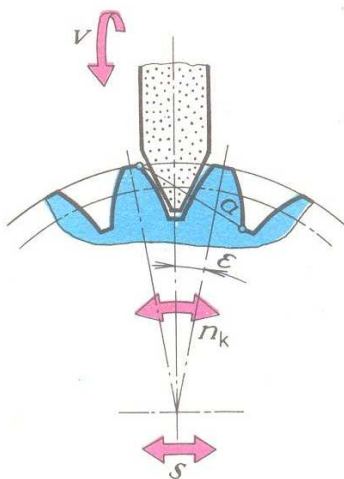
Dokončování soukolí pomocí brusiva rozptýleného v oleji

Broušení:

a) Dělicí způsob:



b) Odvalovací způsob

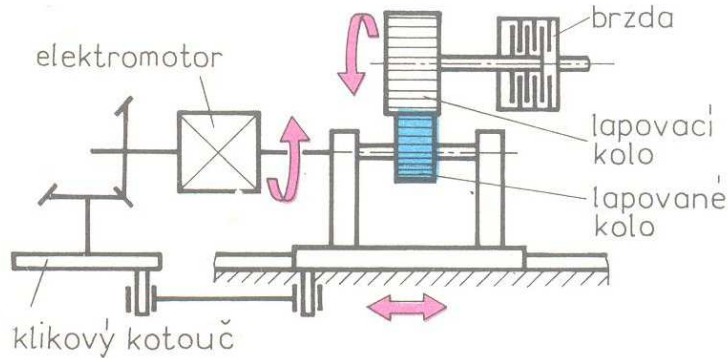


Např. lichoběžníkovým kotoučem

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

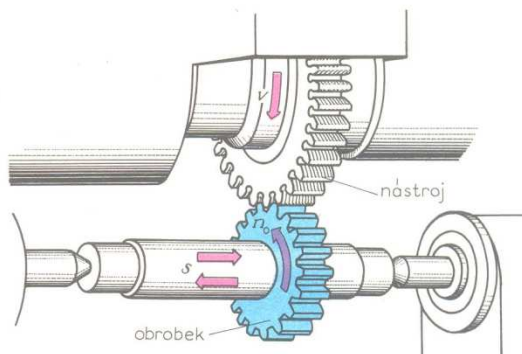
Lapování:

Pro dokončování kalených i nekalených ozubených kol



Švingování:

Pro dokončování nezakalených kol



Ad 4) Kontrolní otázky

1. Čím je nejčastěji tvořen bok zubů?
2. Co je to modul?
3. Jaké znáš druhy ozubení?
4. Jaké znáš tvary zubů?
5. Jaký je rozdíl mezi dělicím a odvalovacím způsobem výroby?
6. Vysvětli princip lapování ozubených kol s využitím znalostí lapování.
7. Jak je upravené švingovací kolo?
8. Ze strojnických tabulek zjisti přesnost a drsnost ozubení vyrobených různými technologiemi.
9. Co víš o kreslení ozubených kol? Navazuj na znalosti z technického kreslení.
10. Co je to tabulka ozubení na výrobním výkrese? Které hodnoty se zde vyplňují?
11. Co víš o značení házení ozubení na výrobních výkresech?
12. Z dostupné literatury a internetu zjisti metody výroby kuželových kol, šneků a šnekových kol.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Ad5) Použitá literatura a zdroje informací:

NĚMEC, Dobroslav a kolektiv. *Strojírenská technologie 3, Strojní obrábění*, 2. opravené vyd. Praha: SNTL, 1982. 320 s.

DILLINGER, Josef a kol. *Moderní strojírenství pro školu a praxi*. 1. vyd. Praha: Europa-Sobotáles cz, 2007. 612 s. ISBN 978-80-86706-19-1