

$$\text{Hodnoty } x = \left(\sin \frac{180^\circ}{z} \right)^{-1}$$

z	x	z	x	z	x	z	x	z	x
9	2,9238	31	9,8845	53	16,8803	75	23,8802	97	30,8815
10	3,2361	32	10,2023	54	17,1984	76	24,1985	98	31,1997
11	3,5494	33	10,5201	55	17,5166	77	24,5167	99	31,5180
12	3,8637	34	10,8380	56	17,8347	78	24,8349	100	31,8362
13	4,1786	35	11,1558	57	18,1529	79	25,1531	101	32,1545
14	4,4940	36	11,4737	58	18,4710	80	25,4713	102	32,4727
15	4,8097	37	11,7916	59	18,7892	81	25,7896	103	32,7910
16	5,1258	38	12,1096	60	19,1073	82	26,1078	104	33,1093
17	5,4422	39	12,4275	61	19,4255	83	26,4260	105	33,4275
18	5,7588	40	12,7455	62	19,7437	84	26,7443	106	33,7458
19	6,0755	41	13,0635	63	20,0619	85	27,0625	107	34,0640
20	6,3925	42	13,3815	64	20,3800	86	27,3807	108	34,3823
21	6,7095	43	13,6995	65	20,6982	87	27,6990	109	34,7006
22	7,0266	44	14,0176	66	21,0164	88	28,0172	110	35,0188
23	7,3439	45	14,3356	67	21,3346	89	28,3355	111	35,3371
24	7,6613	46	14,6537	68	21,6528	90	28,6537	112	35,6554
25	7,9787	47	14,9717	69	21,9710	91	28,9719	113	35,9737
26	8,2962	48	15,2898	70	22,2892	92	29,2902	114	36,2919
27	8,6138	49	15,6079	71	22,6074	93	29,6094	115	36,6102
28	8,9314	50	15,9260	72	22,9256	94	29,9267	116	36,9285
29	9,2491	51	16,2441	73	23,2438	95	30,2449	117	37,2467
30	9,5668	52	16,5662	74	23,5620	96	30,5632	118	37,5650

PŘEVODY OZUBENÝMI KOLY

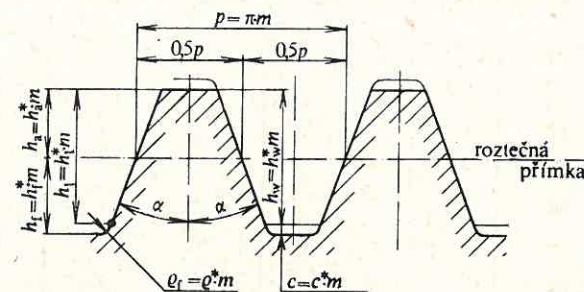
Výběr z ČSN 01 4607

Účinnost od 1. 1. 1980

OZUBENÁ KOLA ČELNÍ S EVOLVENTNÍM OZUBENÍM

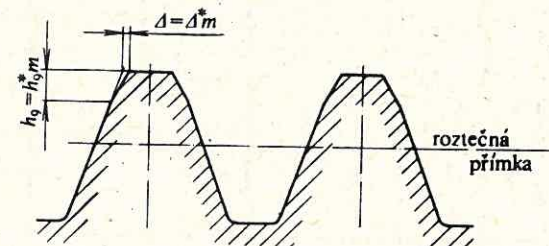
Základní profil

Tato norma stanoví normální jmenovitý základní profil ozubených kol s modulem 1 mm a větším
1. Tvar a rozměry základního profilu musí odpovídat údajům na obr. 1



Obr. 1. Sdružené základní profily

Stanoví se následující parametr a součinitele základního profilu: úhel profilu $\alpha = 20^\circ$
 součinitel výšky hlavy zubu $h_a^* = 1$
 součinitel výšky paty zubu $h_f^* = 1,25$
 součinitel výšky zubu základního profilu nad přechodovou křivkou $h_t^* = 2$
 součinitel poloměru kružnice zaoblení přechodové křivky $\rho_f^* = 0,38$
 součinitel společné výšky zubů sdružených základních profilů $h_g^* = 2$
 součinitel hlavy vřetel sdružených základních profilů $c^* = 0,25$
 2. Pro zlepšení vlastností vysoce namáhaných a rychloběžných čelních ozubených soukolí s vnějším ozubením se doporučuje použít základní profil s modifikací hlavy zubu (obr. 2), přičemž křivka modifikace je přímka, součinitel výšky modifikace $h_g^* \leq 0,45$ a součinitel hloubky modifikace $\Delta^* \leq 0,02$



Obr. 2. Modifikace hlavy zubu

Dovoluje se vyrábět ozubená kola šroubových soukolí podle základního profilu stanoveného touto normou

OZUBENÁ KOLA

Moduly

Pro čelní ozubená kola jsou stanoveny normální moduly, pro kuželová kola vnější čelní moduly

Rozměry v mm

Řada 1	Řada 2	Řada 1	Řada 2	Řada 1	Řada 2	Řada 1	Řada 2
0,05		0,5		5		50	
	0,055		0,55		5,5		55
0,06		0,6		6		60	
	0,07		0,7		7		70
0,08		0,8		8		80	
	0,09		0,9		9		90
0,1		1		10		100	
	0,11		1,125		11		
0,12		1,25		12			
	0,14		1,375		14		
0,15		1,5		16			
	0,18		1,75		18		
0,2		2		20			
	0,22		2,25		22		
0,25		2,5		25			
	0,28		2,75		28		
0,3		3		32			
	0,35		3,5		36		
0,4		4		40			
	0,45		4,5		45		

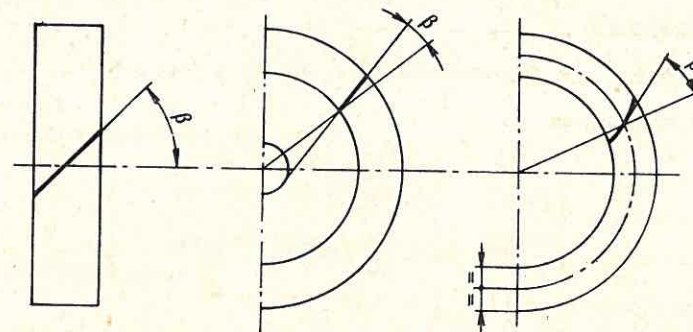
Moduly řady 1 jsou přednostní

Pro čelní ozubená kola se dovoluje: v traktorovém průmyslu použít moduly 3,75; 4,25 a 6,5 mm; v automobilovém průmyslu použít odlišné moduly než stanoví tato norma

Pro kuželová ozubená kola se dovoluje definovat modul ve středu šířky zubu

ÚHLÝ SKLONU ZUBŮ OZUBENÝCH KOL

Norma platí pro ozubená kola čelní se zuby přímými i šikmými a pro kuželová kola se zuby přímými, šikmými i obloukovými
Nevztahuje se na čelní soukolí se šikmými zuby, je-li třeba dodržet předepsanou osovou vzdálenost

Obr. 1. Úhly sklonu zubů β ozubených kol

Hodnoty úhlu sklonu zubů β pro čelní a kuželová kola s přímými i šikmými zuby:
0, 6, 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 35 a 40

Pro kuželová kola s obloukovými zuby uprostřed šířky zubů:
 $\beta = 25$ až 40°

PŘEVODOVÁ ČÍSLA OZUBENÝCH PŘEVODŮ

Řada											
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1,00		1,06		1,80	1,90	3,15		3,35		5,60	6,00
	1,12	1,18	2,00		2,12		3,55	3,75	6,30		6,70
1,25		1,32		2,24	2,36	4,00		4,25		7,10	7,50
	1,40	1,50	2,50		2,65		4,50	4,75	8,00		8,50
1,60		1,70		2,80	3,00	5,00		5,30		9,00	9,50

Vyšší hodnoty převodových čísel se dostanou násobením hodnot v tabulce deseti nebo stem
Hodnoty 1. řady jsou přednostní před hodnotami 2. řady a ty před hodnotami 3. řady

PEVNOSTNÍ VÝPOČET ČELNÍCH OZUBENÝCH KOL

U předběžně navrženého soukolí se kontroluje únosnost v ohybu a dotyková únosnost

1. Kontrola únosnosti paty zubu v ohybu

Směrodatná obvodová síla:

$$F_{Ft} = \frac{F_t}{b} K_t K_v K_{F\alpha} \quad (\text{N mm}^{-1}),$$

srovnávací ohybové napětí

$$\text{pastorku: } \sigma_{F1} = \frac{F_{Ft}}{m_n} Y_{F1} Y_\varepsilon Y_\beta \quad (\text{MPa}),$$

$$\text{kola: } \sigma_{F2} = \frac{F_{Ft}}{m_n} Y_{F2} Y_\varepsilon Y_\beta \quad (\text{MPa}),$$

časovaná pevnost v ohybu paty zubu

$$\text{pastorku: } \sigma_{FD1} = \sigma_{FC1} Y_{R1} Y_S \quad (\text{MPa})$$

$$\text{kola: } \sigma_{FD2} = \sigma_{FC2} Y_{R2} Y_S \quad (\text{MPa})$$

bezpečnost proti únavovému lomu:

$$k_{F1} \geq \frac{\sigma_{FD1}}{\sigma_{F1}}, \quad k_{F2} \geq \frac{\sigma_{FD2}}{\sigma_{F2}},$$

u převodů s neomezenou životností má být $k_F \geq 1,7$,

u převodů s časově omezenou životností má být $k_F \geq 1,4$,

$F_t = \frac{P_1}{v} = \frac{2M_{k1}}{D_1}$ je jmenovitá obvodová síla na roztečné kružnici v čelní rovině (N),

b — šířka ozubeného kola (mm),

K_t — provozní součinitel (tab. 2),

K_v — součinitel vnitřních dynamických sil (tab. 3),

$K_{F\alpha}$ — součinitel podílu zatížení jednotlivých zubů (pro výpočet namáhání paty zubů — obr. 1),

m_n — normálový modul (mm),

Y_{F1}, Y_{F2} — součinitele tvaru zubu (pro výpočet namáhání paty zubů — obr. 2),

Y_ε — součinitel vlivu trvání záběru evolventy; pro čelní kola $Y_\varepsilon = \varepsilon_\alpha^{-1}$,

ε_α — součinitel trvání záběru evolventy,

Y_β — součinitel sklonu zubu (obr. 3),

Y_{R1}, Y_{R2} — součinitel drsnosti v oblasti patní přechodové křivky (obr. 4),

Y_S — součinitel vrubu v oblasti patní přechodové křivky:

$Y_S = 1$ pro $C_a > 0,2$ m, $Y_S = 0,95$ pro $C_a \leq 0,2$ m

$\sigma_{FC1}, \sigma_{FC2}$ — časovaná pevnost v ohybu materiálu ozubeného kola (tab. 4).

*) Návrh normy bez uvedení účinnosti, neruší platnost původní ČSN 01 4686 z r. 1956

2. Kontrola dotykové únosnosti boku zubů

Směrodatná obvodová síla:

$$F_{Ht} = \frac{F_t}{b} K_t K_v K_{H\alpha} \quad (\text{N mm}^{-1}),$$

srovnávací Hertzův (dotykový) tlak:

$$\sigma_H = \sqrt{\frac{F_{Ht}}{D_1} \frac{i+1}{i} Z_H Z_M Z_\varepsilon} \quad (\text{MPa}),$$

časovaná pevnost v dotyku boku zubu

$$\text{pastorku: } \sigma_{HD1} = \sigma_{HC1} Z_{R1} K_L \quad (\text{MPa}),$$

$$\text{kola: } \sigma_{HD2} = \sigma_{HC2} Z_{R2} K_L \quad (\text{MPa}),$$

bezpečnost proti tvorbě pittigů

$$\text{pastorku: } k_{H1} \geq \frac{\sigma_{HD1}}{\sigma_H},$$

$$\text{kola: } k_{H2} \geq \frac{\sigma_{HD2}}{\sigma_H},$$

u převodů s neomezenou životností:

$$\text{pro } z_1 > 20 \text{ je } k_H \geq 1,2,$$

$$\text{pro } z_1 \leq 20 \text{ je } k_H \geq 1,4,$$

u převodů s časově omezenou životností:

$$k_H \geq 0,4 \text{ až } 1,$$

$K_{H\alpha}$ je součinitel podílu zatížení jednotlivých zubů (pro výpočet namáhání boku zubů, obr. 1),

D_1 — průměr roztečné kružnice pastorku (mm),

i — převodové číslo,

Z_H — součinitel tvaru zubu (pro výpočet boku zubů, obr. 5),

Z_M — součinitel materiálu ($\sqrt{\text{MPa}}$) (tab. 6),

Z_ε — součinitel součtové délky stykových čar boků zubů (obr. 6),

Z_{R1}, Z_{R2} — součinitel drsnosti boku zubů: u nejjemněji obrobených $Z_{R1} = 1$, jinak $Z_R = 0,95$,

K_L — součinitel maziva (obr. 7), volba maziva a druhu mazání (tab. 7),

$\sigma_{HC1}, \sigma_{HC2}$ — viz tab. 4.

Tab. 1. Stupně přesnosti ozubených kol

Tab. 1. Stupně přesnosti ozubených kol

Stupeň přesnosti	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
Obvodová rychlost v ($m \cdot s^{-1}$)				60 až 12		12 až 4		4 až 0,8		0,8 a méně								
Způsob výroby kol				jemně obrobená		čistě hlazená nebo broušená		hrubovaná a 1 třískou hlazená		litá nebo hrubovaná								
Použití	kontrolní kola				převody měřicích přístrojů													
					převody obráběcích strojů													
					převody přístrojů hodinářské a přesné mechaniky													
						převody počítačích a kancelářských strojů												
						převody turbin												
						převody spalovacích motorů												
						převody v chemickém průmyslu												
						převody textilních strojů												
						převody tiskařských strojů												
						převody zdvihadel a dopravníků												
						lodní převodovky												

Tab. 2. Provozní součinitele K_f

Hnané stroje	Hnací stroje		
	elektromotory	turbíny, pístové stroje	jednoválcové pístové stroje
Generátory, posuvné mechanismy, pásové dopravníky, lehké výtahy a vrátky, turbodmychadla a kompresory, míchačky a mísicí stroje pro rovnoměrnou hustotu	1	1,25	1,5
Hlavní pohony obráběcích strojů, těžké výtahy, otočná ústrojí jeřábů, důlní ventilátory, míchačky a mísicí stroje pro nerovnoměrnou hustotu, pístová čerpadla víceválcová	1,25	1,5	1,75
Lisy, nůžky, hnětací stroje na pryž, stroje pro válcovny a hutě, lžicové bagry, těžké odstředivky	1,75	2	2,25

Tab. 3. Součinitele vnitřních dynamických sil K_d

Třída přesnosti ozubení ¹⁾	Povrchová tvrdost zubů HB	Součinitele K_d při obvodové rychlosti v ($m \cdot s^{-1}$) ²⁾				
		do 1	1 až 3	3 až 8	8 až 12,5	12,5 až 20
6	≤ 350	—	1/1	1,2/1	1,3/1,1	1,45/1,2
	> 350	—	1/1	1,15/1	1,25/1	1,35/1,1
7	≤ 350	1/1	1,15/1	1,35/1	1,45/1,2	— /1,3
	> 350	1/1	1,15/1	1,25/1	1,35/1,1	— /1,1
8	≤ 350	1/1	1,25/1,1	1,45/1,3	— /1,4	—
	> 350	1/1	1,2 /1,1	1,35/1,2	— /1,3	—
9	≤ 350	1,1/1	1,45/1,3	— /1,4	—	—
	> 350	1,1/1	1,35/1,2	— /1,3	—	—

¹⁾ Podle návrhu standardu RVHP²⁾ V čitateli pro přímé zuby, ve jmenovateli pro šikmé zuby

Tab. 4. Časovaná pevnost materiálu v ohybu σ_{FC} a v dotyku σ_{HC}

Materiál	Označení podle ČSN	Stav	Pevnost v jádře zubu σ_{Ft} (MPa)	Tvrdost v jádře (HB)	Minimální tvrdost boků zubů	Časovaná pevnost	
						$\sigma_{FC}^{2), 3)}$ (MPa)	$\sigma_{HC}^{2)}$ (MPa)
litina s lamelárním grafitem	42 2420		200	min. 220	—	40	370
	42 2425		250	min. 240	—	45	380
	42 2430		300	max. 260	—	50	390
temperovaná litina	42 2550		500	max. 200	—	120	420
tvárná litina	42 2304		420	170	—	135	380
	42 2306		600	230	—	135	470
	42 2307		700	250	—	135	500
	42 2650	normalizačně žíhaný	520	146	—	145	500
uhlíkové oceli na odlitky	42 2660		600	169	—	155	530
	42 2719	normalizačně žíhaný	700	197	—	170	570
slitiny	42 2719	normalizačně žíhaný	750	211	—	175	590
	42 2750	zušlechťený	650	190	—	165	560
	42 2750	normalizačně žíhaný	800	235	—	185	620
	42 2750	zušlechťený			—		
strojní oceli	11 500	normalizačně žíhaný	500	141	—	140	490
	11 523 ¹⁾		520	146	—	145	500
	11 600		600	169	—	155	530
	11 700		700	197	—	170	570
konstrukční oceli ušlechtilé uhlíkové	12 050	normalizačně žíhaný	550	155	—	150	510
	12 050	zušlechťený	650	192	—	165	560
	12 061	normalizačně žíhaný	670	218	—	175	590
	12 061	zušlechťený	750	238	—	185	620
konstrukční oceli ušlechtilé slitinové	13 240		800	239	—	185	620
	14 140		900	269	—	200	670
	15 241		950	285	—	210	690
	16 440	zušlechťený	900	269	—	200	670

Pokračování tab. 3

Materiál	Označení podle ČSN	Stav	Pevnost v jádře zubu σ_{Ft} (MPa)	Tvrdost v jádře (HB)	Minimální tvrdost boků zubů	Časovaná pevnost	
						$\sigma_{FC}^{2), 3)}$ (MPa)	$\sigma_{HC}^{2)}$ (MPa)
oceli kalené povrchově	oceli na odlitky	povrchově kalený na boku ⁴⁾	600	169	55 až 59 ⁶⁾	100	1 220
			700	197		110	1 240
strojní oceli	11 600	povrchově kalený na boku ⁴⁾	600	169	55 až 59 ⁶⁾	100	1 220
			700	197		110	1 240
konstrukční oceli ušlechtilé	12 051	povrchově kalený na boku ⁴⁾	650	192	55 až 59 ⁶⁾	110	1 240
			800	239		125	1 260
			1 000	300		140	1 300
konstrukční oceli ušlechtilé	12 010	cementovaný, kalený	450	127		185	1 320
			500	141		195	1 340
			800	239	58 až 61 ⁶⁾	270	1 460
konstrukční oceli ušlechtilé	14 223	cementovaný, kalený	900	269		295	1 500
			900	269		295	1 500
			950	285		305	1 520
konstrukční oceli ušlechtilé	15 230	nitridovaný ⁵⁾	800	239	700 HV 1	270	1 250
			800	239	700 HV 1	270	1 250
konstrukční oceli ušlechtilé	14 140	nitro cementovaný, kalený	1 600	462	56 až 60 ⁶⁾	270	1 500
konstrukční oceli ušlechtilé	12 020	karbonitridovaný ⁴⁾	400	113	—	160	600
			600	169	—	185	750
			800	239	—	210	900

1) Pro svařovaná ozubená kola

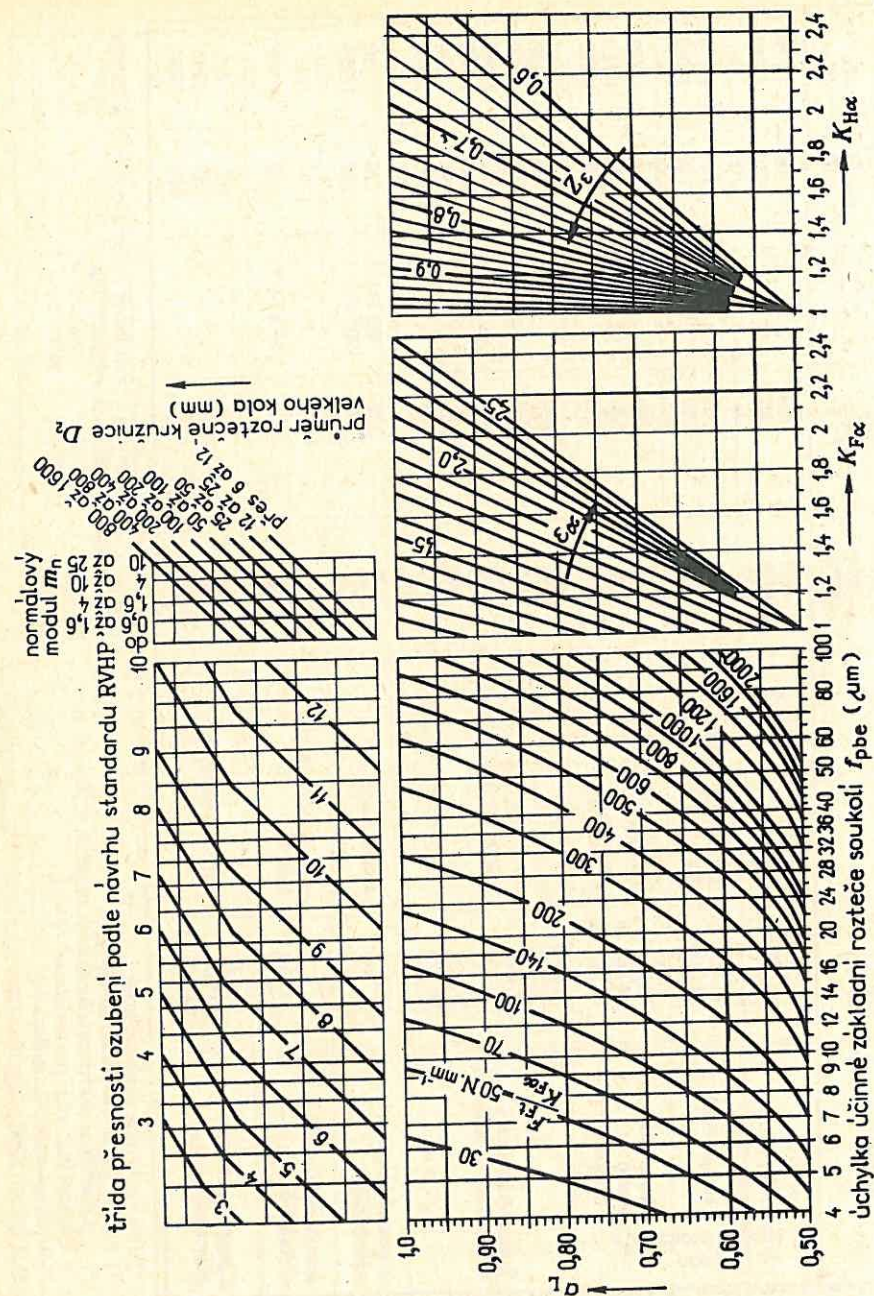
2) Pro 5...10⁷ zatěžovacích cyklů3) S poloměrem zakřivení v kritickém místě $R_t \geq 0,4$ m

4) Výchozí materiál: normalizačně žíhaný

5) Výchozí materiál: zušlechťený

6) Tvrdost HRC

Hodnoty pro povrchově tvrzená ozubená kola platí pro tloušťky vrstvy podle tab. 5



Obr. 1. Součinitele podílu zatížení jednotlivých zubů
 $K_{F\alpha}$ — pro výpočet namáhání paty zubu na ohyb, K_{Ha} — pro výpočet namáhání boku zubu v dotyku

Vysvětlivky pro práci s diagramem na obr. 1:

Rozsah hodnot pomocného součinitele q_L je $0,5 \leq q_L \leq 1$.

Překročíme-li horní okraj levého spodního diagramu, je $q_L = 1$,

Překročíme-li dolní okraj levého spodního diagramu, je $q_L = 0,5$

překročíme-li levý okraj středního spodního diagramu, je $K_{F\alpha} = 1$.

Postup určení součinitelů podílu zatížení jednotlivých zubů:

1. V pravém horním diagramu zjistíme průsečík m_n a D_2 .
2. Vodorovně do levého horního diagramu až protne třídu přesnosti.
3. Svisle do levého dolního diagramu, kde určíme úchylku základní rozteče soukolí f_{vbe} . Kde tato svislice protne čáry poměru $F_{F1}/K_{F\alpha}$, dostaneme na levé stupnici hodnotu pomocného součinitele q_L (viz vysvětlivky).
4. Z q_L vodorovně do středního dolního diagramu na průsečík s ε_α . Odtud svisle dolů a na stupnici odečítáme $K_{F\alpha}$.
5. Z q_L vodorovně až do pravého dolního diagramu na průsečík se Z_ε (určí se z obr. 6). Odtud svisle dolů a na stupnici odečítáme K_{Ha} .

Tab. 5. Doporučené tloušťky vrstev u povrchově tvrzených ozubených kol (podle ČSN 01 4686)

Modul ozubení (mm)	Tloušťka vrstvy po konečném obrobení (mm)		
	cementace	nitridace	nitrocementace
1,5 až 2	0,3 až 0,4	0,25 až 0,35	0,15 až 0,3
2,5 až 3	0,4 až 0,6	0,3 až 0,4	0,2 až 0,4
4	0,6 až 0,8	0,4 až 0,5	0,3 až 0,5
5	0,7 až 0,9	0,4 až 0,5	0,4 až 0,6
6	0,8 až 1,0	0,5 až 0,6	0,5 až 0,7
8	1,0 až 1,2	—	—
10	1,2 až 1,4	—	—
12	1,3 až 1,5	—	—
14	1,5 až 1,7	—	—
16	1,6 až 1,8	—	—
18	1,8 až 2,0	—	—
20	2,0 až 2,2	—	—

Tab. 6. Součinitel materiálu Z_M

Kolo			Spoluzabírající kolo			Z_M ($\sqrt{\text{MPa}}$)
Materiál	Označení podle ČSN	Modul pružnosti E (MPa)	Materiál	Označení podle ČSN	Modul pružnosti E (MPa)	
ocel		$21,0 \cdot 10^4$	ocel		$21,0 \cdot 10^4$	272
			ocel na odlitky		$20,5 \cdot 10^4$	270
			tvárná litina	42 2304 42 2306 42 2307	$17,0 \cdot 10^4$	256
			temperovaná litina	42 2550	$16,5 \cdot 10^4$	254
			litina s lamelárním grafitem	42 2420 42 2425 42 2430	$9,3 \cdot 10^4$ $10,7 \cdot 10^4$ $11,5 \cdot 10^4$	212 222 228
			ocel na odlitky		$20,5 \cdot 10^4$	268
ocel na odlitky		$20,5 \cdot 10^4$	tvárná litina	42 2304 42 2306 42 2307	$17,0 \cdot 10^4$	255
			temperovaná litina	42 2550	$16,5 \cdot 10^4$	253
			litina s lamelárním grafitem	42 2420 42 2425 42 2430	$9,3 \cdot 10^4$ $10,7 \cdot 10^4$ $11,5 \cdot 10^4$	212 222 227
			tvárná litina	42 2304 42 2306 42 2307	$17,0 \cdot 10^4$	244
tvárná litina	42 2304 42 2306 42 2307	$17,0 \cdot 10^4$	temperovaná litina	42 2550	$16,5 \cdot 10^4$	241
			litina s lamelárním grafitem	42 2420 42 2425 42 2430	$9,3 \cdot 10^4$ $10,7 \cdot 10^4$ $11,5 \cdot 10^4$	205 214 219
			litina s lamelárním grafitem	42 2420 42 2425 42 2430	$9,3 \cdot 10^4$ $10,7 \cdot 10^4$ $11,5 \cdot 10^4$	204 213 217
temperovaná litina	42 2550	$16,5 \cdot 10^4$	litina s lamelárním grafitem	42 2420 42 2425 42 2430	$9,3 \cdot 10^4$ $10,7 \cdot 10^4$ $11,5 \cdot 10^4$	190 197 200
litina s lamelárním grafitem	42 2430	$11,5 \cdot 10^4$	litina s lamelárním grafitem	42 2420 42 2425 42 2430	$9,3 \cdot 10^4$ $10,7 \cdot 10^4$ $11,5 \cdot 10^4$	186 193 193
	42 2425	$10,7 \cdot 10^4$		42 2420 42 2425	$9,3 \cdot 10^4$ $10,7 \cdot 10^4$	186 193
	42 2420	$9,3 \cdot 10^4$		42 2420	$9,3 \cdot 10^4$	180

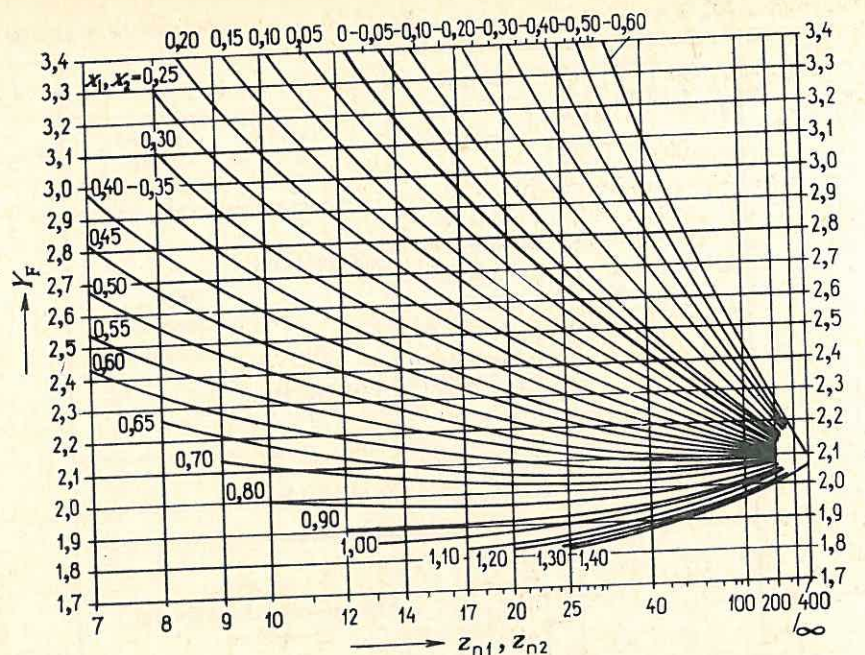
U všech materiálů je uvažováno Poissonovo číslo $\mu = 0,3$

Tab. 7. Volba maziva a druhu mazání

Obvodová rychlost v (m s ⁻¹)	Viskozita ν (mm ² s ⁻¹)	Druh mazání	
0,25 0,4 0,63 1	175 až 350 145 až 290 120 až 240 100 až 200	ruční mazání	ruční mazání tukem
1,6 2,5 4	83 až 166 69 až 138 57 až 144	v olejové lázni	
6,3 10	47 až 94 39 až 78	v olejové lázni	
16 25 40 63	32 až 64 27 až 54 22 až 44 18 až 36	tlakové vstřikovací mazání	

Tab. 8. Volba šířky zubu b (pro předběžný výpočet)

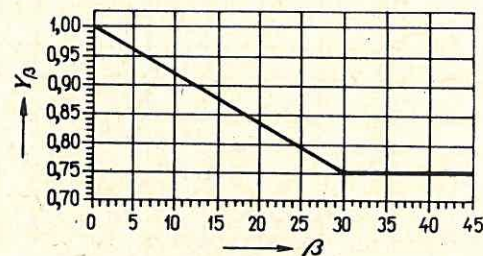
Provedení		$\psi_m = \frac{b}{m}$	$\psi_D = \frac{b}{D_1}$
zuby hrubě odlité	pro malé otáčky; u letmo uložených kol	10	0,5 až 0,8
zuby frézované nebo broušené	pro střední otáčky, univerzální převody v dobrém provedení; u ocelových konstrukcí, jeřábů, dopravníků apod.	10 až 20	0,8 až 1,2
	pro rychloběžné převody s vysokou životností a s vyšší přesností	20 až 30	1,1 až 1,4
	pro rychloběžné převody s nejvyšší životností; ozubení i uložení nejvyšší přesnosti při tuhých hřídelích a skříních	30 až 50	1,5 až 1,8



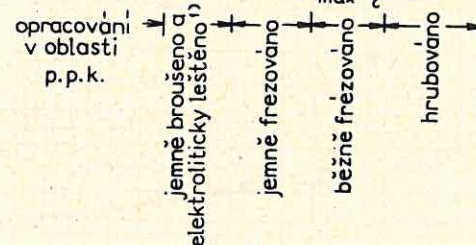
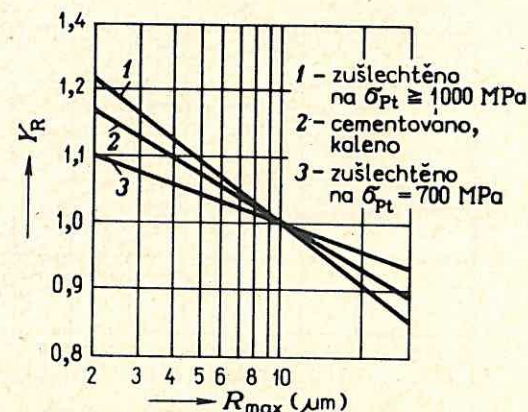
Obr. 2. Součinitel tvaru zubu Y_F

Platí pro $\alpha = 20^\circ$, $h = 2,25 m_n$, $c_a = 0,25 m_n$, $R_f = 0,38 m_n$, $D_a = D + 2m_n(1 + x)$. Pro $\beta = 0^\circ$ platí s dostatečnou přesností pouze pro $z \geq 12$.

Klíč: Z průsečíků jednotkových posunutí profilu $x_1(x_2)$ a počtu zubů porovnávacích kol $z_{n1}(z_{n2})$ vodorovně a na svislé stupnici odečítáme Y_F

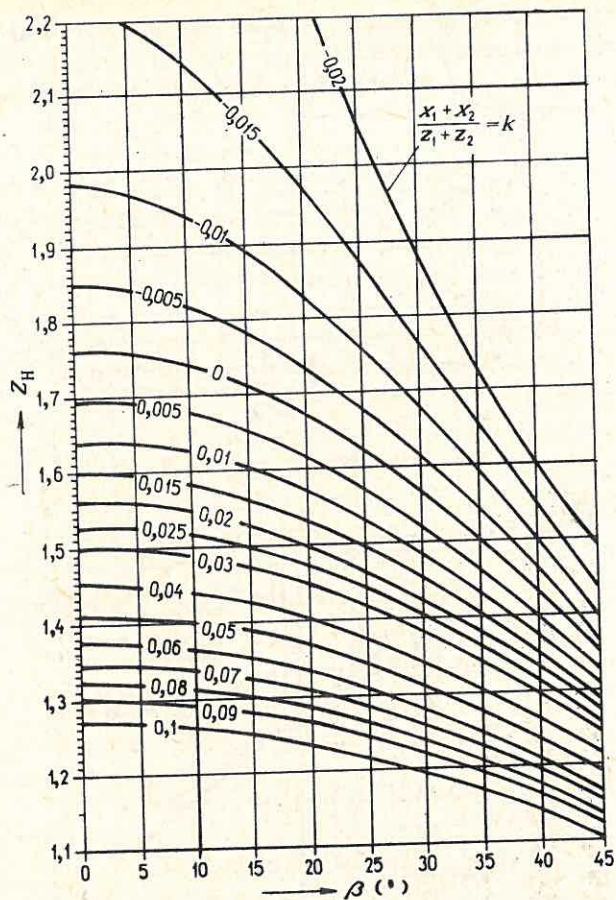


Obr. 3. Součinitele sklonu zubu Y_β

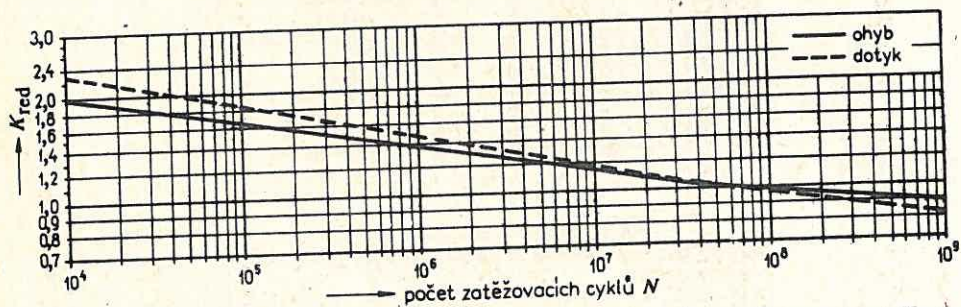


¹⁾ Platí pro opracování před případným tepelným zpracováním

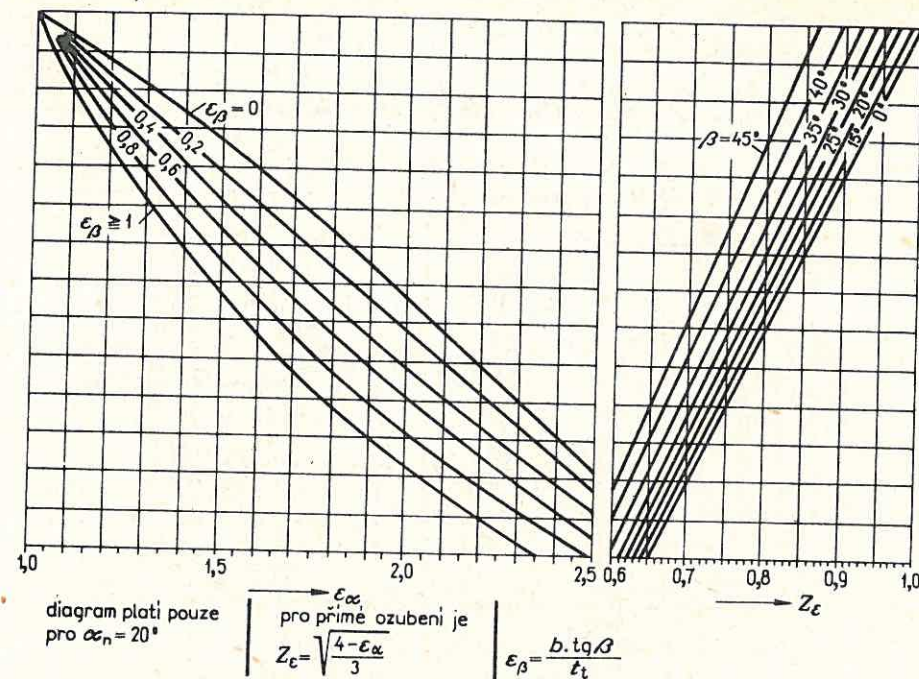
Obr. 4. Součinitele drsnosti v oblasti patní přechodové křivky Y_R



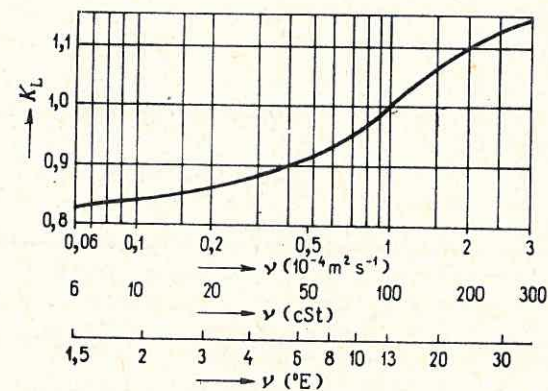
Obr. 5. Součinitel tvaru zubu Z_H (platí pouze pro $\alpha_n = 20^\circ$)



Obr. 8. Redukční součinitel K_{red} časované pevnosti zubů zatížených kol $\sigma_{FC} = K_{red}\sigma_{FD}$, $\sigma_{HC} = K_{red}\sigma_{HD}$

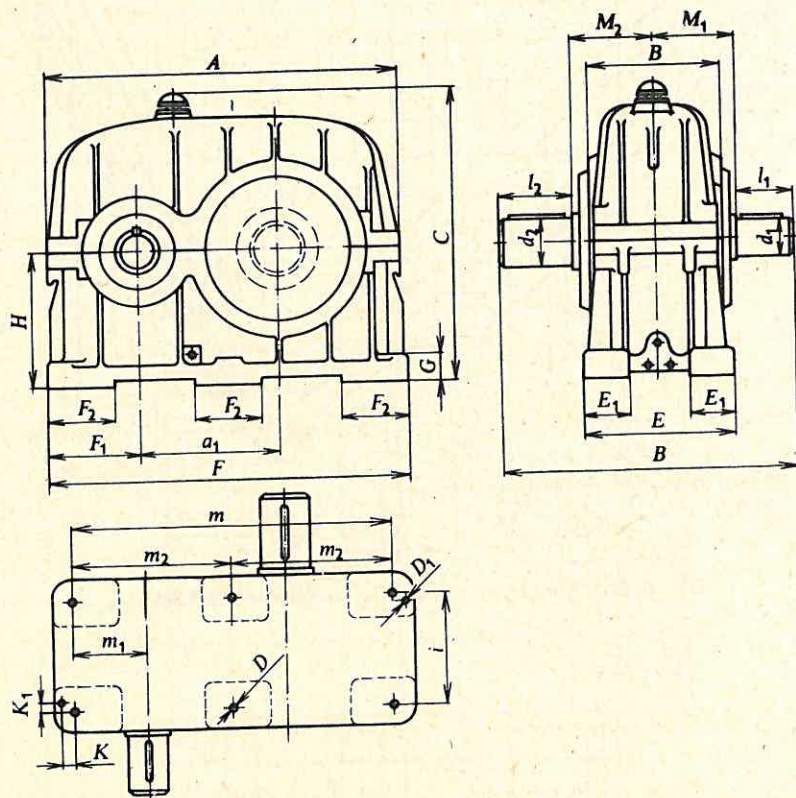


Obr. 6. Součinitel součtové délky stykových čar boků zubů Z_ϵ



Obr. 7. Součinitel maziva K_L

ZÁKLADNÍ PARAMETRY PŘEVODOVEK



Označení jednostupňové převodovky TS 03 1301 velikosti 05, provedení 2, převodové číslo 1,6, vstupní otáčky $1\,000\text{ min}^{-1}$ ($16,7\text{ s}^{-1}$):

TS 03 1301-05-2 — $1,6 \times 1\,000$

Provedení převodovky

	1	2	3	4
Uspořádání konců a smysl otáčení hřídelů				

Hlavní rozměry

Rozměry v mm

Velikost	a_1	B	$B_1^{(1)}$	C	D	D_1	E	E_1	F	F_1	F_2	H	G	K	K_1
01	100	150	308 298	270	14	6	160	50	330	92,5	70	125	15	15	10
02	125	180	370 361	305	18	6	200	55	390	105	70	140	20	12	18
03	160	215	450 430,5	380	23	8	240	65	485	125	95	180	25	20	20
04	200	270	555,5 542	485	27	10	280	80	610	155	150	240	40	25	20
05	250	290	598 583	585	28	12	350	110	730	190	140	280	40	40	—
06	315	370	775 742	720	35	16	440	140	910	230	140	355	55	45	—
07	400	440	920	900	36	16	520	160	1 130	273	170	450	60	60	—
08	500	540	1 107	1 120	48	20	620	190	1 390	330	240	560	85	65	—

Velikost	$M_1^{(1)}$	M_2	$d_1^{(1)}$	$d_2^{(1)}$	$l_1^{(1)}$	l_2	J	m	m_1	m_2	A	Hmotnost (kg)
01	82 82	86	28j6 24j6	50j6	50 40	90	120	255	75	—	353	39
02	99 97	101	38j6 32j6	65k6	70 63	100	160	350	85	—	410	65
03	114,5 115	120,5	50j6 42j6	85k6	90 70	125	190	425	95	—	500	112
04	147,5 144	148	60k6 50j6	105k6	100 90	160	200	530	115	—	616	228
05	155	158	85k6 70k6	105k6	125 110	160	300	610	130	305	—	410
06	197 199	198	105k6 90k6	130m6	160 125	220	360	760	160	380	—	800
07	234	236	110k6	170m6	200	250	450	940	180	470	—	1 500
08	286	286	140m6	210m6	220	315	520	1 200	235	600	—	2 900

¹⁾ Hodnoty v prvním řádku platí pro převodová čísla $i = 1,6$ až $4,5$, v druhém řádku pro převodová čísla $i = 5$ a $5,6$

Pera podle ČSN 02 2562

Půltočně vysazené hodnoty jsou přednostní

Velikost	Otáčky n_1 (s ⁻¹)	Převodová čísla											
		1,6	1,8	2,0	2,24	2,5	2,8	3,15	3,55	4,0	4,5	5,0	5,6
		Přikony P_1 (kW)*											
01	12,5	15,2	14,7	14,2	13,6	13,1	12,5	11,5	10,6	9,7	8,5	6,8	6,0
	16,7	18,4	17,8	17,2	16,5	15,8	15,2	13,8	12,9	11,7	10,5	8,5	7,5
	25	24	23	22	21	21	19,9	18,2	17,0	15,4	13,9	11,3	10,3
02	12,5	30	29	28	27	25	24	21	19,8	17,9	16,1	14,3	12,6
	16,7	36	35	34	32	31	29	26	24	22	19,6	17,3	15,7
	25	48	46	44	42	41	38	34	31	28	25	23	20
03	12,5	64	60	56	52	48	44	39	35	33	29	26	23
	16,7	78	73	68	63	58	53	48	43	40	36	31	28
	25	102	95	89	82	76	69	62	57	52	47	41	37
04	12,5	115	107	100	92	85	78	70	65	53	49	40	36
	16,7	140	131	122	112	103	95	86	80	65	60	48	43
	25	183	171	160	147	135	124	112	103	85	78	63	53
05	12,5	256	239	224	207	192	177	160	147	130	112	95	85
	16,7	310	290	272	252	233	214	194	178	161	145	119	107
	25	406	380	356	330	306	281	255	233	212	191	156	141
06	12,5	530	494	459	424	388	371	335	304	255	220	190	170
	16,7	643	600	556	514	471	450	407	370	330	285	237	214
	25	—	—	728	672	616	588	532	483	441	400	310	280
07	12,5	775	775	775	775	667	609	550	510	464	417	360	320
	16,7	—	—	948	878	807	738	667	618	562	505	463	420
	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
08	12,5	—	—	1 325	1 325	1 325	1 325	1 325	1 230	1 030	900	760	670
	16,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

*) Platí pro rovnoměrný chod, 8hodinový provoz a teplotu okolí 0 až 20 °C

Půltučně — doporučené velikosti a převodová čísla
Kurzíva — vnitřní chladič (ve spodku skříně)
Podtržené — vnější chladič (v olejovém oběhu)

TEKUTINOVÉ MECHANISMY

Výběr z ČSN 01 3722

Účinnost od 1. 4. 1978

HYDRAULICKÉ A PNEUMATICKÉ MECHANISMY

Grafické značky prvků

Značka	Význam značky	Značka	Význam značky
	Základní funkční značky <i>Potrubí a kanály</i> Hlavní, tlakové, sací a zpětné		Čára pro orámování několika prvků tvořících jeden celek
	Řídicí		Spojení trubek a kanálů
	Pomocné (odvzdušnění, odvod kondenzátu)		Přístroje a jejich části Kladka, kloub
	Hadice		Uzavírací člen jedno- směrného ventilu
	Křížení kanálů a potrubí vzájemně nespojených		Měřicí přístroje
	Křížení kanálů a potrubí vzájemně spojených		Hydraulické a pneu- matické generátory, motory a kompre- sory
	Spojení několika kanálů uvnitř prvku s používaným připojovacím otvorem		Řídicí prvky
	Místo odvodu vzduchu z hydraulického systému		Čističe, odlučovače vody a ostatní prvky upravující tekutinu
	Místo odvodu pro- sáklého množství a kondenzátu		Pružina
	Mechanické spojení (např. hřídel, píst- nice, páka)		Odpor závislý na vi- skozitě tekutiny
			Odpor nezávislý na viskozitě tekutiny (clona)