

Modul zubu 1,5
Počet zubů 200

Kreslil	Kontroloval	Schválil - dne	Datum
Jiří Lozinčák			22.9.2016

cncobrabení@email.cz	Vydání	Ust
	1 / 1	

Generátor komponent – čelní ozubená kola (Verze: 2014 (Build 180170000, 170))

22.9.2016

Informace o projektu

Scénář

Scénář návrhu - Počet zubů

Scénář jednotkového posunutí - Vlastní

Typ výpočtu zatížení - Výpočet krouticího momentu pro daný příkon a otáčky

Typ výpočtu pevnosti - Kontrolní výpočet

Metoda výpočtu pevnosti - ISO 6336:1996

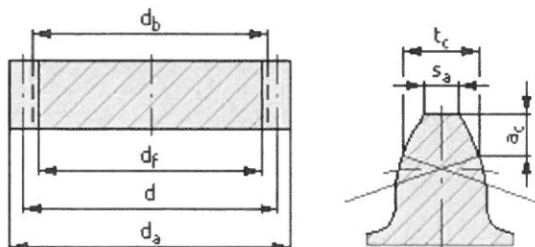
Společné parametry

Převodový poměr	i	1,0000 ul
Požadovaný převodový poměr	i _{in}	1,0000 ul
Modul	m	1,500 mm
Úhel sklonu	β	0,0000 deg
Úhel profilu	α	20,0000 deg
Vzdálenost os	a _w	300,000 mm
Roztečná vzdálenost os	a	300,000 mm
Celková jednotková korekce	Σx	-0,0000 ul
Rozteč zubů	p	4,712 mm
Základní rozteč	p _{tb}	4,428 mm
Provozní úhel záběru	α _w	20,0000 deg
Součinitel trvání záběru	ε	1,9118 ul
Mezní úchylka rovnoběžnosti os	f _x	0,0120 mm
Mezní úchylka rovnoběžnosti os	f _y	0,0060 mm

Kola

		Kolo 1	Kolo 2
Typ modelu		Prvek	Komponenta
Počet zubů	z	200 ul	200 ul
Jednotkové posunutí	x	0,0000 ul	-0,0000 ul
Průměr roztečné kružnice	d	300,000 mm	300,000 mm
Průměr hlavové kružnice	d _a	303,000 mm	303,000 mm
Průměr patní kružnice	d _f	296,250 mm	296,250 mm
Průměr základní kružnice	d _b	281,908 mm	281,908 mm
Pracovní roztečný průměr	d _w	300,000 mm	300,000 mm
Šířka ozubení	b	20,000 mm	20,000 mm
Šířkový poměr	b _r	0,0667 ul	0,0667 ul
Výška hlavy zubu	a*	1,0000 ul	1,0000 ul
Hlavová vřle	c*	0,2500 ul	0,2500 ul

Zaoblení paty	r_f^*	0,3500 ul	0,3500 ul
Tloušťka zubu	s	2,356 mm	2,356 mm
Čelní tloušťka zubu	s_t	2,356 mm	2,356 mm
Tloušťka zubu na těživě	t_c	2,081 mm	2,081 mm
Výška hlavy zubu nad těživou	a_c	1,121 mm	1,121 mm
Rozměr přes zuby	W	103,836 mm	103,836 mm
Rozměr přes zuby	z_w	23,000 ul	23,000 ul
Rozměr přes válečky (kuličky)	M	305,236 mm	305,236 mm
Průměr válečku (kuličky)	d_M	3,000 mm	3,000 mm
Mezní úchylka sklonu zubu	F_β	0,0120 mm	0,0120 mm
Mezní obvodové házení ozubení	F_r	0,0360 mm	0,0360 mm
Mezní úchylka čelní rozteče	f_{pt}	0,0095 mm	0,0095 mm
Mezní úchylka základní rozteče	f_{pb}	0,0090 mm	0,0090 mm
Náhradní počet zubů	z_v	200,000 ul	200,000 ul
Virtuální roztečný průměr	d_n	300,000 mm	300,000 mm
Virtuální hlavový průměr	d_{an}	303,000 mm	303,000 mm
Virtuální průměr základní kružnice	d_{bn}	281,908 mm	281,908 mm
Jednotková korekce bez zúžení	x_z	-4,9867 ul	-4,9867 ul
Jednotková korekce bez podříznutí	x_p	-10,6781 ul	-10,6781 ul
Jednotkové posunutí s dovol. podříznutím	x_d	-10,8480 ul	-10,8480 ul
Snížení hlavy zubu	k	0,0000 ul	0,0000 ul
Jednotková šířka hlavy zubu	s_a	0,8245 ul	0,8245 ul
Hlavový úhel profilu	α_a	21,5045 deg	21,5045 deg



☐ Zatížení

		Kolo 1	Kolo 2
Výkon	P	1,000 kW	0,980 kW
Otáčky	n	1000,00 rpm	1000,00 rpm
Krouticí moment	T	9,549 N m	9,358 N m
Účinnost	η	0,980 ul	
Radiální síla	F_r	23,171 N	
Obvodová síla	F_t	63,662 N	
Axiální síla	F_a	0,000 N	
Normální síla	F_n	67,748 N	
Obvodová rychlost	v	15,708 mps	

Rezonanční otáčky	n_{E1}	584,188 rpm	
-------------------	----------	-------------	--

☐ Materiál

		Kolo 1	Kolo 2
		Vlastní materiál	Vlastní materiál
Mez pevnosti v tahu	S_u	700 MPa	700 MPa
Mez kluzu v tahu	S_y	340 MPa	340 MPa
Modul pružnosti v tahu	E	206000 MPa	206000 MPa
Poissonova konstanta	μ	0,300 ul	0,300 ul
Mez únavy v ohybu	σ_{Flim}	352,0 MPa	352,0 MPa
Mez únavy v dotyku	σ_{Hlim}	1140,0 MPa	1140,0 MPa
Tvrlost v jádře zubu	JHV	210 ul	210 ul
Tvrlost na boku zubu	VHV	600 ul	600 ul
Bázový počet zatěžovacích cyklů v ohybu	N_{Flim}	3000000 ul	3000000 ul
Bázový počet zatěžovacích cyklů v dotyku	N_{Hlim}	100000000 ul	100000000 ul
Exponent Wöhlerovy křivky pro ohyb	q_F	6,0 ul	6,0 ul
Exponent Wöhlerovy křivky pro dotyk	q_H	10,0 ul	10,0 ul
Zpracování materiálu	tvar	2 ul	2 ul

☐ Výpočet pevnosti

☐ Součinitelé přidavných zatížení

Součinitel vnějších dynamických sil	K_A	1,200 ul	
Součinitel vnitřních dynamických sil	K_{Hv}	4,739 ul	4,739 ul
Souč. nerovnoměrnosti zatížení po šířce	$K_{H\beta}$	2,304 ul	1,823 ul
Součinitel podílu zatížení jednotlivých zubů	$K_{H\alpha}$	1,437 ul	1,557 ul
Součinitel jednorázového přetížení	K_{AS}	1,000 ul	

☐ Součinitelé pro dotyk

Součinitel mechanických vlastností	Z_E	189,812 ul	
Součinitel tvaru spoluzabírajících zubů	Z_H	2,495 ul	
Součinitel délky dotyku	Z_ϵ	0,834 ul	
Součinitel jednopárového záběru	Z_B	1,000 ul	1,000 ul
Součinitel životnosti	Z_N	1,000 ul	1,000 ul
Součinitel maziva	Z_L	0,962 ul	
Součinitel výchozí drsnosti zubů	Z_R	1,000 ul	
Součinitel obvodové rychlosti	Z_v	1,016 ul	
Součinitel sklonu zubu	Z_β	1,000 ul	
Součinitel velikosti	Z_x	1,000 ul	1,000 ul
Součinitel párování materiálu	Z_W	1,000 ul	

☐ Součinitelé pro ohyb

Součinitel tvaru zubu	Y_{Fa}	2,130 ul	2,130 ul
Součinitel koncentrace napětí	Y_{Sa}	1,902 ul	1,902 ul
Součinitel přídavného vrubu v patě zubu	Y_{Sag}	1,000 ul	1,000 ul
Součinitel sklonu zubu	Y_{β}	1,000 ul	
Součinitel délky dotyku	Y_{ϵ}	0,642 ul	
Součinitel střídavého zatížení	Y_A	1,000 ul	1,000 ul
Součinitel technologie výroby	Y_T	1,000 ul	1,000 ul
Součinitel životnosti	Y_N	1,000 ul	1,000 ul
Součinitel vrubové citlivosti	Y_{δ}	1,288 ul	1,288 ul
Součinitel velikosti	Y_X	1,000 ul	1,000 ul
Součinitel drsnosti povrchu	Y_R	1,000 ul	

☐ Výsledky

Součinitel bezpečnosti v dotyku	S_H	4,461 ul	4,461 ul
Součinitel bezpečnosti v ohybu	S_F	5,089 ul	5,089 ul
Statická bezpečnost v dotyku	S_{Hst}	3,813 ul	3,813 ul
Statická bezpečnost v ohybu	S_{Fst}	9,876 ul	9,876 ul
Kontrolní výpočet		Kladný	

☐ Souhrn hlášení

17:55:33 Výpočet: Otáčky jsou vyšší než podkritické

17:55:33 Návrh: Počty zubů jsou soudělné – dochází k relativně častému záběru stejných zubů

17:55:33 Výpočet: Výpočet skončil úspěšně!