

Feladat kidolgozási útmutató a Ge-II. feladathoz

A Ge-II. 2. feladata hengeres külső fogazatú egyenes fogú fogas-kerékpár tervezése. A tervezés négy fő lépésből áll:

- Előtervezés, melynek keretében a bemenő adatok figyelembevételével, az anyagválasztás után a minimálisan szükséges tengelytávolság és a modul határozandó meg.
- Szabványok és ajánlások figyelembevételével a fogaskerékpár geometriája határozódik meg (átmérők, szélességek, kapcsolószög, végleges tengelytávolság, stb.).
- A geometria ellenőrzése a gyárthatóság, az alkalmazhatóság feltételeinek figyelembevételével.
- A szilárdsági ellenőrzés és megfelelőségi vizsgálat a konkrét geometria és üzemeltetési feltételek figyelembevételével.

1. Előtervezés

1. 1. A fogfelület gödrösödésének elkerülését biztosító szükséges tengelytávolság meghatározása az alábbi összefüggéssel határozható meg:

$$a \geq \sqrt[3]{\frac{P_1}{\omega_1} \frac{1}{\left(\frac{b}{a}\right)} \frac{1}{\sin 2\alpha_w} \frac{(1+u)^3}{u} \frac{1}{\xi \cdot k_o}} \quad (\text{mm}).$$

Az összefüggésben szereplő paramétereket és jellemzőket előzetesen fel kell venni, ajánlások alapján, így

α_w - tervezett kapcsolószög = 23° ,

$\left(\frac{b}{a_w}\right)$ - szélesség, tengelytávolság viszony = 0.2 - 0.5,

ξ - módosító tényezők együttesének ajánlott értéke = 0.2 - 0.4.

Adottak az alábbi bemenő adatok:

P_1 - bemenő teljesítmény (W),

ω_1 - bemenő szögsebesség (s^{-1}),

u - fogsám-viszony, áttétel,

k_o - a fogfelület kifáradási határa (Nm^{-2}).

1. 2. A fog törésének elkerülését biztosító modul nagysága az alábbi összefüggéssel határozható meg:

$$m \geq \frac{M_1 \cdot n_f}{b \cdot \sigma_{of} \cdot r_{w1}} Y \cdot (C_S \cdot C_D) \frac{1}{\cos \alpha_w} \quad (\text{mm}).$$

Az összefüggésben szereplő paramétereket és jellemzőket előzetesen fel kell venni, ajánlások alapján, így

Y - fogalak tényező = 2.5,

$C_S \cdot C_D$ - lökés és dinamikus tényező szorzata = 2.0 - 2.5,

n_f - biztonsági tényező = 1.4 - 1.6.

Adottak az alábbi bemenő adatok:

σ_{of} - fogtő kifáradási határa (Nm^{-2}),

b - közös fogszélesség (mm),

M_1 - bemenő nyomaték (Nm),

r_{w1} - hajtókerék gördülőkör sugara (mm),

α_w - kapcsolószög (fok).

2. Geometria meghatározása

2. 1. A fogazat geometriáját a következő lépések végig vitelével lehet meghatározni:

- A tengelytávolság rögzítése (előzetes)
- A kiskerék fogsám rögzítése
- A modul származtatása és ellenőrzése (nagyobb-e, mint a számított minimum)
- A modul rögzítése
- Elemi tengelytávolság meghatározása
- Általános tengelytávolság rögzítése
- Kapcsolószög meghatározása, rögzítése
- Ismert: $m, z_1, z_2, \alpha, a, a_w, \alpha_w$
- Számítandó, ill. szerkesztendő: $y, \sum x, h_w, h_{a1}, h_{a2}$
- Profileltolás tényezők és átmérők meghatározása:
 $x_1, x_2, d_{1,2}, d_{f1,2}, d_{a1,2}, d_{w1,2}, d_{b1,2}$

2. 2. Ellenőrző méretek meghatározása:

- Több-fogméretek meghatározás
- Tűrések rögzítése

3. Megfelelőségi vizsgálat

- Kapcsolószám ellenőrzése
- Fejszalag vastagság ellenőrzése
- Interferencia ellenőrzés
- Alámetszés ellenőrzés

4. Szilárdsági ellenőrzés

Az ellenőrzés nem része a feladatnak!!!!

Anyag	2. a_{wmin}	3. m_{min}	α_w	4. Z_1	4. Z_2	5. m_{szabv}	6. a	7. a_w	8. $\alpha_{wtényl}$
A1									
A2									
A3									

1. Adatok felvétele
2. Tengelytáv
3. Modul
4. Fogszámok felvétele
5. Kiadódó modul, ellenőrzés, szabványos
6. Elemi tengelytávolság
7. Általános tengelytávolság
8. Tényleges kapcsolószög

1. Profileltolás összeg
2. Közös fogmagasság
3. Fejmagasságok
4. Lábkörok
5. Minden további kör
6. Profileltolás tényezők
7. Több-fogméret
8. Kapcsolószám
9. Fejszalag vastagság
10. Tűrések

EGYENESFOGÚ HENGERES FOGASKERÉKPÁR SZÁMÍTÁSI LAPJA

Kiindulási adatok:		$P=$	$n_1=$	$i=$			
Felvett közös adatok:		$\alpha=20^\circ$	$c^*=0.25$	$h_a^*=1$			
$\alpha_{wt}=$	$b/a_w=$	$\xi_H=$	$n_{ft}=$	$\xi_{ft}=$			
$Y_1=$							
1. Anyag:		2. Anyag:		3. Anyag:			
$k_0=$		$k_0=$		$k_0=$			
$\sigma_{of}=$		$\sigma_{of}=$		$\sigma_{of}=$			
Számlított méretek							
$a_1=$		$a_2=$		$a_3=$			
$m_1=$		$m_2=$		$m_3=$			
A megvalósítandó fogaskerékpár geometriai adatai				Pontosság (tizedesjegy)			
Anyag:	$a_w=$	$a=$	$m=$	$b=$	$z_1=$	$z_2=$	
$y=(a_w-a)/m=$		$\sum x=0.5(z_1+z_2)\phi=$					6
$h_w=m(2-\sum x+y)=$		$h=h_w+c^*m=$					6
$h_{a1} =$ <small>szekesztve</small>	$h_{a1} =$ <small>számlítva</small>	$h_{a2}=h_w-h_{a1}=$					3
$d_1=z_1m=$		$d_2=z_2m=$					6
$d_{w1}=2a_w/(1+i)=$		$d_{w2}=2a_w-d_{w1}=$					3
$d_{a1}=d_{w1}+2h_{a1}=$		$d_{a2}=d_{w2}+2h_{a2}=$					3
$d_{f1}=d_{w1}-2(h_{a2}+c^*m)=$		$d_{f2}=d_{w2}-2(h_{a1}+c^*m)=$					3
$d_{b1}=z_1m\cos\alpha=$		$d_{b2}=z_2m\cos\alpha=$					6
$x_1=\frac{d_{w1}}{2m}+h_a^*\frac{z_1}{2}-\frac{h_{a2}}{m}=$		$x_2=\frac{d_{w2}}{2m}+h_a^*\frac{z_2}{2}-\frac{h_{a1}}{m}=$					2
$\alpha_w=$	$z_{1h}=$	$\epsilon_\alpha=$	$s_{a1}=$				4
$k_1=$	$w_1^*=$	$k_2=$	$w_2^*=$				3
$w_1=$		$w_2=$					
Pontossági fokozat és illesztési fok az MSZ KGST 641 szerint:				1. kerék	2. kerék		
Fogazat radiális ütésének tűrése		F_r					3
Többfogmért ingadozásának tűrése		V_w					
Alaposztáshiba tűrése		f_{pb}					
Profilhiba tűrése		f_f					
Fogirányhiba tűrése		F_β					