

UDK 621.833.001.2

Določitev parametrov zobnikov gonila z računalnikom

JOŽE FLAŠKER

1. UVOD

V sodobni gradnji gonil so običajno osne razdalje a postavljene in določene vnaprej. Običajno so to standardne osne razdalje ali pa takšne, ki si jih je določen izdelovalec izbral. Posebno dobro se je obnesel tak način pri gonilih s prigraditvenimi entami.

Drug parameter, ki ga moramo poznati, je standardni modul m_n . Po standardu JUS M.C1.016 izberamo vrednosti, če je mogoče, iz skupine 1. Modul m_n je mogoče določiti z izkustvenimi enačbami. Iz vrednosti a in m_n je mogoče dobiti vsoto števila zob $(z_1 + z_2)$ in vsoto koeficientov profilnih premaknitve $(x_1 + x_2)$.

V današnjem stanju gospodarskega razvoja, ko je strokovna ura dela zelo draga, in zaradi konkurenčnosti na tržišču, je želja konstrukterjev, da imajo vsak hip na voljo čim več že izračunanih podatkov in vrednosti za zobiško dvojico z določeno osno razdaljo a , z določenim modulom m_n in pri določeni vsoti števila zob $(z_1 + z_2)$. Pridobitev teh podatkov in rezultatov omogoča računalniška obdelava. S programom na računalniku lahko po teh treh osnovnih podatkih določimo vrsto preostalih vrednosti, ki nas zanimajo.

2. ZAŽELENE VREDNOSTI

Če želimo imeti optimalno gonilo, je jasno, da moramo nekatere vrednosti izbrati vnaprej kot približne vrednosti, ali pa vsaj območja, v katerih so te vrednosti. Te vrednosti je treba določiti iz izkušenj, po standardih in priporočilih. Pri izbiri vrednosti pa je treba paziti, čemu je gonilo namenjeno. Prav tako se je pri izbiri vrednosti treba ozirati na razpoložljivi strojni park in možnost kontrole.

Vrednosti, ki jih moramo izbrati vnaprej so:

- nagibni kot bočne črte β_0 ;
- vsota koeficientov profilnih premaknitve $(x_1 + x_2)$, ki jo izberemo po želeni nosilnosti in želeni stopnji ubiranja profilov; priporočeno območje je

$$(x_1 + x_2) \approx 0,7 - 1,3 (1,0)$$

— koeficienti profilnih premaknitvev, katerih ne izbiramo neposredno, ampak izberemo samo linijo, po kateri izbiramo korak. Te linije so znane: linija R (redukcija) oziroma M (multiplikacija).

Iz teh postavk in iz treh osnovnih podatkov a , m_n , $(z_1 + z_2)$ lahko računalnik po programu izračuna in določi natančne vrednosti prej izbranih vrednosti. K tem končnim rezultatom pa izračuna računalnik še naslednje vrednosti:

- premere razdelnih krogov,
- premere temenskih krogov,
- mero čez zobe,
- ločno debelino zoba na temenskem valju pastorka v normalnem prerezu s_{nk1} ,
- stopnjo ubiranja profilov prekritja ε_p ,
- prestavno razmerje i ,
- število zob, čez katere merimo z_w .

3. POSTOPEK RAČUNANJA

Vrednosti, kakršne so:

osna razdalja a ,
vsota zob $(z_1 + z_2)$,
standardni modul m_n ,

izberemo ali določimo s približnim izračunom, ali pa jih izberemo po praktičnih izkušnjah. Te vrednosti vnesemo v računalnik kot podatek.

Za nagibni kot β_0 izberemo najbolj optimalno območje. S programom predpišemo spremicanje β_0 , tako da bo vsota koeficientov profilnih premaknitvev $(x_1 + x_2)$ večja od želene. Prav tako vnesemo zahtevo, kako naj se vsota $(x_1 + x_2)$ razdeli na x_1 in x_2 . Običajno je vrednost x_1 odvisna od neke konstante in števila zob z_1 .

Moramo pa vnesti v program tudi zahtevo, kako naj poteka povečevanje vrednosti z_1 oziroma zmanjševanje vrednosti z_2 , da bo vsota zob $(z_1 + z_2)$ stalno enaka.

Na koncu dobimo tabelo rezultatov za enako vsoto zob $(z_1 + z_2)$ in enakem kotu β_0 .

V tabeli dobimo izpisane vse vrednosti, navedene v poglavju 2, za vsako dvojico z_1 in z_2 .

4. PRIMER IN ANALIZA REZULTATOV

Izberem praktičen primer:

V program vnesem kot podatek naslednje vrednosti

$a = 125 \text{ mm}$	— standardno
$m_n = 3 \text{ mm}$	— standarden za 1. skupino
$(z_1 + z_2) = 75$	— pripada izbranim a , m_n in β_0
$z_1 = 13$	— začetna vrednost
$\beta_0 = 25^\circ$	— ocenjeno
$(x_1 + x_2) =$	
$= 0,4 \text{ linija P 5}$	— dobro izravnano ozobje

Vsoto x_1 in x_2 je treba razdeliti na x_1 in x_2 . Po priporočilih naj bo za taka ozobja x_1 večji od x_2 , če je z_1 večji od z_2 . Zato je treba določiti, kako naj po-

REZULTATI IZRACUNA ZOBNIKOV

OSNOVNI PODATKI

MEDDSJE A MODUL M VSOTA Z1+Z2
125. 3. 75.

IZRACUNANE VREDNOSTI

VSQTA X1+X2 BETA NULA ALFA
0.401401 24.699951 23.134811

Z1	X1	D01	DK1	W1	SNK1	PRESTAVA	MER-ST.	ZOB	Izs1	Izs2
Z2	X2	D02	DK2	W2	EPS					
13.	0.278400	42.893135	50.694793	23.429828	1.576884	4.769230			3	
62.	0.123001	204.567230	211.436493	87.810272	1.358024				10	
14.	0.275200	46.192604	53.975067	23.478458	1.633018	4.357143			3	
61.	0.126201	201.267761	208.156219	87.761642	1.368375				10	
15.	0.272000	49.492073	57.255333	23.527088	1.682814	4.000000			3	
60.	0.129401	197.968292	204.875946	78.856613	1.377779				9	
16.	0.268800	52.791549	60.535606	23.575721	1.727298	3.687500			3	
59.	0.132601	194.668823	201.595672	78.807998	1.386366				9	
17.	0.265600	56.091018	63.815872	23.624347	1.767314	3.411765			3	
58.	0.135801	191.369354	198.315399	78.759369	1.394196				9	
18.	0.262400	59.390487	67.096145	32.529373	1.803514	3.166666			4	
57.	0.139001	188.069885	195.035126	78.710724	1.401347				9	
19.	0.259200	62.489964	70.376419	32.577995	1.836454	2.947368			4	
56.	0.142201	184.770416	191.754852	78.662109	1.407883				9	
20.	0.256000	65.089441	73.656677	32.626625	1.866553	2.750000			4	
55.	0.145401	181.470947	188.474579	78.613479	1.413860				9	
21.	0.252800	69.288910	76.936950	32.675254	1.894162	2.571428			4	
54.	0.148601	178.171478	185.194336	78.564850	1.419327				9	
22.	0.249600	72.588379	80.217224	32.723892	1.919611	2.409091			4	
53.	0.151801	174.872009	181.914062	69.659836	1.424316				8	
23.	0.246600	75.887348	83.497497	32.772514	1.943129	2.260869			4	
52.	0.155001	171.572540	178.633769	69.611191	1.428863				8	
24.	0.243200	79.187317	86.777755	32.821144	1.964924	2.125000			4	
51.	0.158201	168.273071	175.353515	69.562576	1.432998				8	
25.	0.240000	82.486786	90.058059	41.726158	1.985188	2.000000			5	
50.	0.161401	154.973572	172.073242	69.513946	1.436754				8	
26.	0.236800	85.786270	93.338333	41.774787	2.004113	1.884615			5	
49.	0.164501	161.574103	168.792969	69.465301	1.440143				8	

teka spremenjanje koeficienta premaknitive x_1 . Na osnovi razdelbine linije R 10 naj bo

$$x_1 = 0,32 - 0,0032 z_1$$

Po teh podatkih izpiše računalnik tabelo rezultatov.

Iz tabele razberemo:

1. natančne vrednosti vsote koeficientov profilnih premaknitet, ki je blizu izbrani vrednosti,

2. natančno vrednost β_0 , ki je tudi blizu izbrani vrednosti,

3. natančno vrednost kota α , ki je odvisen od a , m_n , β_0 in α_0 . Prav tako so v tabeli izpisani rezultati izračuna, kakor so navedeni v poglavju 2.

Iz tabele rezultatov lahko za vnaprej določeno osno razdaljo preprosto izberemo za želeno prestatno razmerje določeno zobniško dvojico. Za izbrano dvojico je iz tabele mogoče izbrati še preostale vrednosti.

5. SKLEP

Namen članka je, da bi snovalci gonil in konstrukterji dobili vpogled v uporabnost programa za prakso. Iz teh nekaj vrstic in primera je razvidno, da uporaba računalnika pri snovanju gonil ni posebno zahtevna naloga. Poznati je pač treba osnove teorije ozobj, imeti na voljo nekaj praktičnih podatkov za gradnjo gonil in pa osnovno znanje za programiranje na računalniku.

LITERATURA

[1] M. Podlesnik: Gonila z valjastimi zobniki I. in II. del.

[2] Bračko-Flašker: Program za računanje nekaterih osnovnih parametrov ozobja, Strojniški vestnik 1977/3—4.

Avtorjev naslov: Mag. Jože Flašker, dipl. ing. Visoka tehniška šola, VTOZD strojništvo, Maribor