

CONTRIBUȚII PRIVIND TEHNOLOGIA DE FABRICARE A ELEMENTELOR ANGRENAJULUI PRECESIONAL CINEMATIC

I. Bodnariuc

Universitatea Tehnică a Moldovei

INTRODUCERE

În transmisia planetară precesională cinematică utilizarea angrenajului “dinte-rolă” practic este imposibilă din cauza dimensiunilor mici ale dinților. În acest caz se propune de a utiliza angrenajul continuu “dinte-dinte”. Dinții roții satelit sunt executați cu profil în arc de cerc. Executarea satelitului prin prelucrare mecanică este foarte dificilă, din acest motiv, sa decis executarea lor prin turnare din masă plastică.

1. ALEGEREA MATERIALELOR PLASTICE PENTRU ROȚI DINȚATE

În baza amplei analize a materialelor plastice efectuată a fost efectuată selectarea următoarelor mase plastice prezentate în tabelul 1.

Masele plastice prezintă prin sine materiale pe bază de legături organice moleculare, în cea mai mare parte din rășini sintetice și mai rar naturale, care posedă într-o fază anumită a prelucrării sale o plasticitate, care permite formarea piesei. În afară de baza indicată, care servește ca legătură, multe mase plastice au un așa numit adaos pentru îmbunătățirea proprietăților mecanice, de obicei în cantități de la 10–70 %, și mici cantități de plastifiați și vopseli.

La alegerea materialului pentru roți dințate se compară cerințele determinate de condițiile de exploatare, cu proprietățile termice și mecanice ale termoplastelor.

Condiția de lucru sigur a transmisiei cu roți dințate este asigurată de coincidența maximală a cerințelor de exploatare cu proprietățile materialului ales, însă în cea mai mare parte toate condițiile impuse, practic nu pot fi îndeplinite.

Tabelul 1.

	Caracteristici		U/m	Materialul			
				Hostaform C 9021	Hostaform C 9021 M	Hostaform C 9021 TF	
	Densitatea		g/cm ³	1,41	1,42	1,52	
	Indicatorul de curgere		cm ³ /10min	8	8,5	6	
	Absorbția apei la 23°C		%	0,65	0,75	0,65	
Mecanice	Limita de curgere		MPa	64	65	48	
	Alungirea la întindere		%	9	9	7	
	Alungirea nominală la rupere		%	30	20	16	
	Modulul de elasticitate la întindere		MPa	2850	2800	2500	
	Modulul de alunecare la întindere		după o oră	MPa	2500	2400	2100
			după 1000 ore	MPa	1300	1200	1200
	Modulul de elasticitate la încovoiere		MPa	2700	2700	2400	
	Duritatea după Brinel		MPa	144	140	120	
	Reziliență (Șarpi)		kJ	180	120	60	
Termofizice	Stabilitate la deformare termică		°C	104	100	98	
	Stabilitate termică după Vik		°C	150	150	145	
	Temperatura de topire		°C	166	166	166	
	Coeficient de dilatare termică de la 23 până la 55°C		°C-1	1,1·10 ⁻⁴	1,1·10 ⁻⁴	1,1·10 ⁻⁴	
Electrice	Rezistență la străpungere		kW/mm	35	35	33	
	Pătrunderea dielectrică relativă ϵ_r		la 100Hz	-	4	4,2	3,7
			la 1 Mhz	-	4	4,2	3,7
	Factorul de pierderi dielectrice $\tan\delta$		la 100Hz	-	20·10 ⁻⁴	25·10 ⁻⁴	20·10 ⁻⁴
la 1 Mhz			-	50·10 ⁻⁴	80·10 ⁻⁴	80·10 ⁻⁴	

2. CRITERIILE DE ALEGERE A MATERIALULUI

Spectru necesar de sarcină – cel mai important criteriu la alegerea materialului, care determină capacitatea portantă a roții dințate. Sarcina înaltă determină alegerea maselor plastice dure și rigide, în particular termoplastele armate. Durata de încărcare a unui dinte se determină cu frecvența de rotație. Vitezele unghiulare mari contribuie la încălzirea considerabilă, ca urmare a interacțiunii de frecare intensivă a suprafețelor laterale a dinților și a frecării interioare indicată de creșterea sarcinii dinamice în angrenaj. Criteriile de bază a alegerii pentru așa obiecte sunt temperatura admisibilă la exploatarea de lungă durată și termorezistența. La sarcini mici și viteze unghiulare mari urmează de așteptat un nivel de zgomot și vibrații mai ridicat. În acest caz este necesar de utilizat materiale cu proprietăți înalte de amortizare. Materialele cu reziliență înaltă se utilizează în transmisiile care se caracterizează prin sarcina de șoc.

Caracteristicile tribologice ale transmisiei se determină prin proprietățile substanței de ungere. La alegerea materialului se ia în considerație și acționarea mediului ambiant (temperatura, umiditatea, prezența chimicalelor și abrazivilor ș. a.) și regimul de lucru a capacității portante a transmisiei. Posibilele schimbări ale dimensiunilor roților dințate, care influențează la precizia transmisiei, se calculează prealabil în conformitate cu abaterile prevăzute a temperaturii și umidității mediului înconjurător. În afară de aceasta, trebuie de ținut cont, că câteva substanțe chimice active, în acțiune cu care termoplastele de obicei rezistă în stare ne încărcată, însă sub sarcină ele sunt sursele de apariție a microfisurilor, ceia ce este condiționat de existența tensiunilor remanente înalte în material.

3. ALEGEREA METODEI DE FABRICARE A ROȚILOR DINȚATE

În baza analizei metodelor de turnare a roților dințate din mase plastice funcție de anumite criterii de selectare (simplitate constructivă și tehnologică, volum de producere și altele) pentru fabricarea roții satelit s-a ales metoda de turnare sub presiune

Turnarea sub presiune este una dintre cele mai răspândite metode de fabricare a produselor din mase plastice și compoziții pe baza lor. Avantajele ei sunt: productivitatea înaltă, posibilitatea automatizării procesului, consumul economic al materialului, precizia comparativ înaltă a produselor obținute, simplitate tehnologică, calitate înaltă a produselor turnate.

4. ELABORAREA FORMELOR DE FABRICARE A ROȚILOR DINȚATE DIN ANGRENAJUL PRECESIONAL PRIN TURNARE SUB PRESIUNE

În baza analizei minuțioase a construcțiilor formelor de turnare și în corespundere cu metoda de turnare selectată a fost elaborată documentația tehnică și executată forma de turnare. Forma de turnare a roților dințate din masă plastică a transmisiei precesionale cinematice, prezentată în fig. 1, este compusă din trei părți: partea fixă, partea intermediară și partea mobilă .

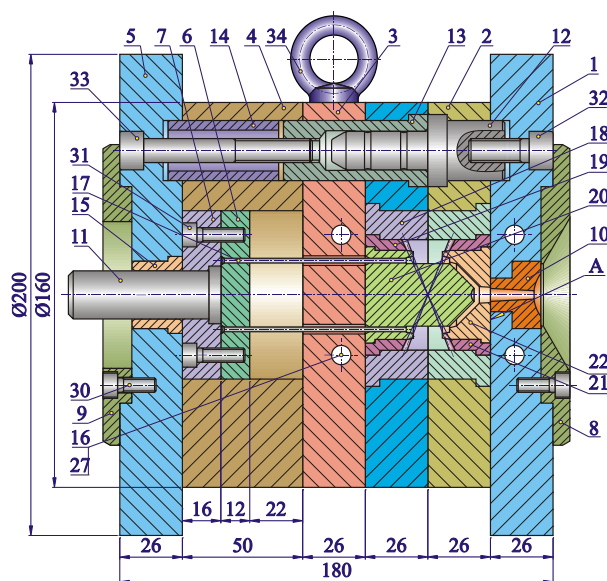


Figura 1 Forma de turnare a roților dințate din masă plastică din angrenajul precesional.

Partea fixă a formei constă din placa de prindere 5 în care este montată bucușă de ghidare 15 în care este amplasată coada 11 cu placa portaruncător 6 cu aruncătoarele 17 și placa de presiune 7 unite prin intermediul șuruburilor 31, tot pe placa de prindere 5 mai sunt amplasate și bucușele de centrare 14 pe care este montat distanțierul 4. Pe cealaltă parte a plăcii de prindere 5 este amplasat inelul de centrare 9 prins cu șuruburile 30.

Partea intermediară a formei constă din placa de presiune 3 pe care este amplasată placa activă 2 cu inserțiile 18, 19 și 20 montate pe ea și este fixată prin intermediul bucușelor de ghidare 13. Pe placa de presiune 3 mai sunt montate conectorul 16, bușoanele 27 și șurubul 34 care servește pentru transportarea formei de turnare.

Partea mobilă a formei este compusă din placa de prindere 1 pe care este instalată placa activă 2 prin intermediul coloanelor de ghidare 12 și a șuruburilor 32, în placa activă 2 sunt montate inserțiile 18, 21 și

22. Pe cealaltă parte a plăcii de prindere 1 este montată duza de injecție 10 fixată în placă cu ajutorul inelului de centrare 8 și șuruburilor 30.

Parte intermediară a formei de turnare se assemblează cu partea fixă a formei prin intermediul șuruburilor 33 și a aruncătoarelor 17, iar partea mobilă se assemblează cu partea fixă prin intermediul coloanelor de ghidare 12.

În baza documentației tehnice elaborate, la uzina „Sigma” Chișinău, a fost executată în metal forma de turnare a roții satelit (fig. 2) cu un set de matrițe (fig. 3), care a permis turnarea roților satelit cu diverși parametri geometrici, prezentați în tabelul 2.



Figura 2 Forma de turnare a roții satelit executată în metal.



Figura 3 Complete de matrițe din forma de turnare.

5. TURNAREA ROȚILOR SATELIT DIN MASĂ PLASTICĂ

Cu ajutorul formei de turnare executate și din materialele plastice procurate au fost fabricate, pe

utilajul de turnare al uzinei „Alfa – Plast”, un set de roți satelit cu diferiți parametri prezentați în tabelul 2. Mostrele roților turnate sunt prezentate în figura 4.

Tabelul 2.

Parametrii	Simbolul	Roata satelit					
		30	31	30	31	30	31
Numărul de dinți	Z_2	30	31	30	31	30	31
	Z_3	20	20	22	22	25	25
Unghiul axoidei conice	δ_1	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5
	δ_2	0	0	22,5	22,5	22,5	22,5



Figura 4 Roți dințate satelit turnate din diferite materiale plastice.

Bibliografie

1. Staržinskij V. E., Timofeev B. P., Šalobaev E. V., Kudinov A. T. *Plasmassovye zubčatye kolea v mehanizmah i priborah// Sankt-Petersburg – Gornostroi: IIMMCHAH B, 1998. – 538 s.*
2. Zemlyakov I. P. *Pročnost' detalei iz plastmass, «Mašinstroenie», 1972, str. 158.*
3. Bokin M. N., Cyplakov O. G. *Rasčyot i konstruirovanie detalej iz plastmass, «Mašinstroenie», Moskva 1966.*
4. Kamenev E. I., Mâsnikov G. D., Platonov M. P. *Primenenie plastmassovyh mass. Spravočnik. – L., 1985.*
5. Filatov V. I., Korsakov V. D. *Tehnologičeskaya podgotovka processov formovaniâ izdelij iz plastmass. – L.: Politehnika, 1991.*
6. Hostaform, *Ačetalinyi sopolimer(POM), 2001 Ticona GmbH, Francfurt na Main.*

Recomandat spre publicare:17.04.2009.