

ANALIZA INFLUENȚEI PARAMETRILOR GEOMETRICI AI ANGRENAJULUI PRECESIONAL ASUPRA ÎNĂLȚIMII DINȚILOR

Autor: lect.sup. Nicolae Trifan

Universitatea Tehnică a Moldovei

Rezumat: Optimizarea în continuare a angrenajelor precesionale și tehnologiilor de fabricare este un obiectiv major la momentul actual. Un interes aparte pentru anumite domenii de aplicare reprezintă fabricarea roților dințate prin deformare plastică, care posedă productivitate înaltă și asigură o structură favorabilă a materialului dinților sub aspectul capacității portante.

Cuvinte cheie: angrenaj precesional.

Pentru a veni în ajutorul inginerilor care vor elabora procese tehnologice de prelucrare a danturilor din angrenajul precesional prin deformare plastică cu sculă precesională și a personalului, care va executa nemijlocit prelucrările în vederea obținerii unei productivități înalte și de a obține profilul în întregime al dinților s-a analizat dependența înălțimii dinților de parametri geometrici ai angrenajului precesional.

Analiza profilogramelor obținute ale profilurilor dinților pentru diferiți parametri geometrici (θ , β , δ și Z) [1, 2] arată că înălțimea lor (parametru de bază care determină timpul și productivitatea de prelucrare, de asemenea, parametrii energetici ai instalației de deformare plastică) este variabilă și depinde de acești parametri, de asemenea, într-o formă direct proporțională, și de raza conică exterioară R_{ext} . În continuare se prezintă analiza influenței parametrilor geometrici nominalizați asupra înălțimii dintelui.

Dependența înălțimii dintelui de raza conică exterioară a roții dințate din angrenajul precesional este dată de relația:

$$h=f(R_{ext}).$$

În fig. 1 se prezintă dependența înălțimii dintelui h funcție de raza conică exterioară a coroanei dințate R_{ext} pentru diferite valori ale unghiului de nutație θ pentru cazul când multiplicitatea angrenajului $\varepsilon = 100\%$.

Influența numărului de dinți Z .

Analiza profilogramelor a demonstrat că înălțimea dinților rămâne constantă la varierea numărului de dinți. Însă mărirea numărului dinților conduce la reducerea bruscă a unghiului de angrenare α_w și, deci, a unghiului de presiune în contactul sculă – semifabricat, parametru deosebit de important pentru argumentarea parametrilor geometrici ai dispozitivului de deformare (creșterea unghiului de presiune în contact conduce la reducerea forței utile de deformare).

Influența unghiului de nutație θ .

Unghiul de nutație exercită o influență majoră asupra înălțimii profilului dintelui. Influența $h=f(\theta)$ este o funcție direct proporțională (fig. 2).

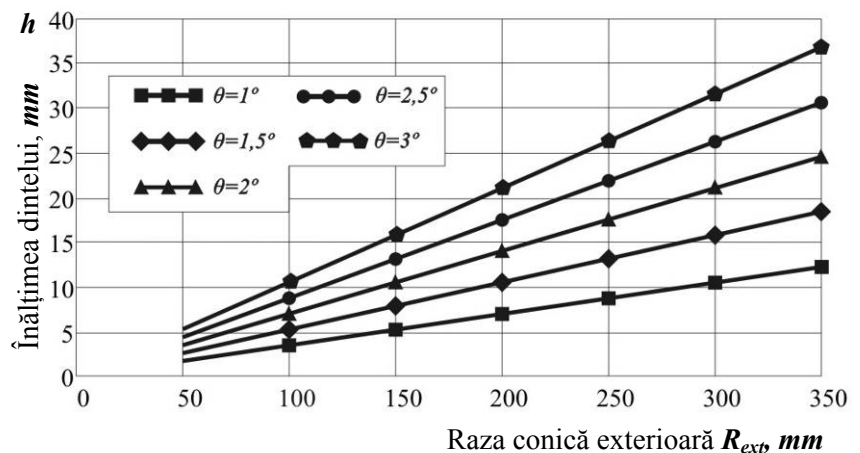


Fig. 1. Dependenta înălțimii dintelui h de raza conică exterioară a coroanei dințate R_{ext} , pentru diferite valori ale unghiului de nutație θ în cazul când multiplicitatea angrenajului $\varepsilon = 100\%$.

Multiplicitatea angrenării reprezintă cea mai importantă caracteristică, care determină capacitatea portantă a transmisiei, precizia cinematică, masa și gabaritele, cerințele privind materialul roților dințate ș.a.

Pentru a avea multiplicitatea angrenajului $\varepsilon=100\%$ unghiul de conicitate a rolei variază în intervalul $\beta=(1,1 - 3,6^\circ)$; pentru multiplicitatea $\varepsilon=80\%$, $\beta=(1,8 - 4,3^\circ)$; pentru multiplicitatea $\varepsilon=60\%$, $\beta=(3,0 - 5,7^\circ)$. Unghiul de nutație $\theta=(3,0-1,0^\circ)$; pentru toate 3 cazuri de multiplicitate.

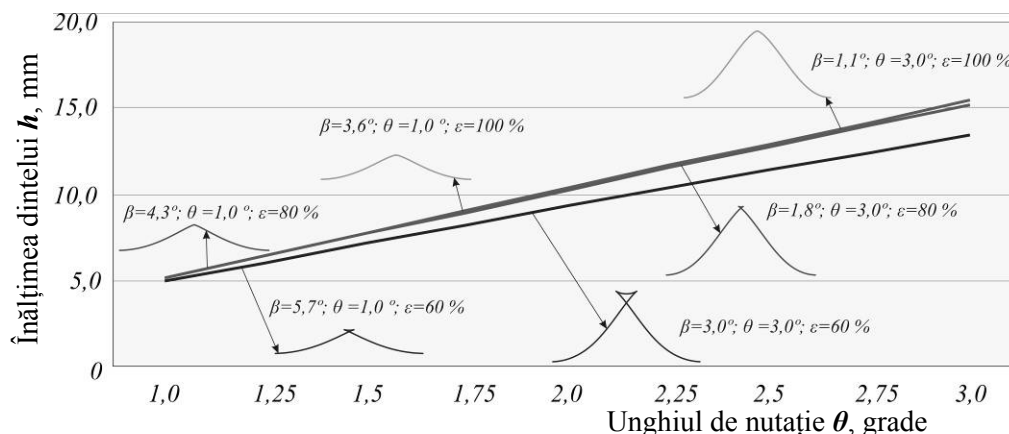


Fig. 2. Dependenta înălțimii dintelui h unghiului de nutație θ pentru diferite valori a multiplicității angrenajului ε , $z_1=29$; $z_2=30$, Raza conică exterioară $R_{ext}=147,5$ mm.

În fig. 3 se prezintă forma profilului dinților și înălțimea lor pentru parametrii geometrice constanți ai angrenajului precesional $z_1, z_2, R_{ext}, \delta, \theta$ pentru a obține multiplicitate diferită la diferite valori ale β .

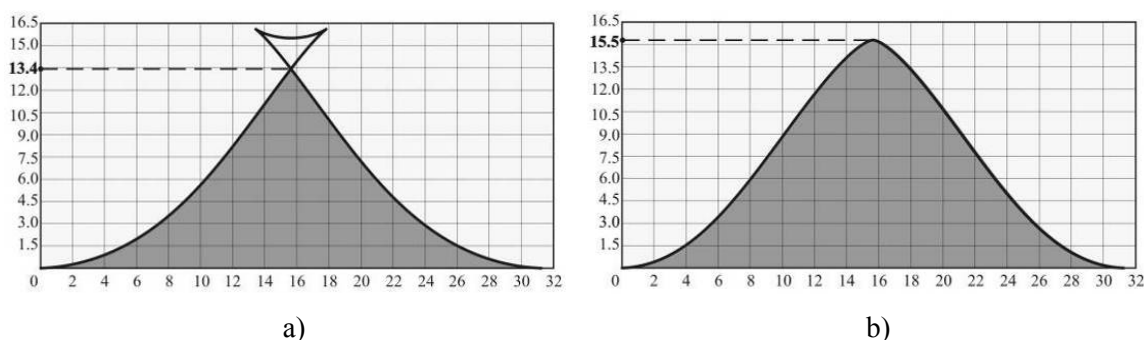


Fig. 3. Forma profilului dinților și înălțimea lor pentru parametrii geometrice constanți ai angrenajului precesional $z_1=29$; $z_2=30$, raza conică exterioară $R_{ext}=147,5$ mm, unghiul axoidei conice $\delta=0^\circ$: a) $\varepsilon=60\%$; $\beta=3,0^\circ$; $\theta=3,0^\circ$ b) $\varepsilon=100\%$; $\beta=1,1^\circ$; $\theta=3,0^\circ$.

Determinarea înălțimii [3, 4] dinților va permite calculul ulterior a volumului unui dinte în scopul stabilirii dimensiunilor semifabricatului ce va fi supus deformării plastice.

Bibliografie

1. Bostan I., Dulgheru V., Țopa M., Bodnariuc I., Dicusară I., Trifan N., Ciobanu R., Ciobanu O., Odainăi V., Malcoci Iu. Antologia invențiilor. Vol. 4. Transmisii planetare precesionale cinematice. Concepte tehnologice de generare a angrenajelor. Ch.: Ed. Bons Offices, 2011. 636 p. ISBN 978-9975-80-459-2.
2. Trifan N. Sistem tehnologic de generare a danturilor roților angrenajelor precesionale prin deformare plastică cu sculă precesională // Meridian Ingineresc, nr.3, 2011, pag. 21-24; Moldova, Chișinău, SRE UTM.
3. GOST 19325-73. Peredachi zubchaty'e konicheskie. Terminy', opredeliniya i oboznoceniya. Izdatel'stvo standartov, 1974, 136 s.
4. GOST 19624-74. Peredachi zubchaty'e konicheskie s pryamy'mi zubyami. Raschyot geometrii. Izdatel'stvo standartov, 1974, 29 s.