



## CONSIDERAȚII ASUPRA PROCEDEULUI DE DANTURARE CU FREZA MELC CONICĂ KLINGELNBERG PALLOID (II)

Ștefan BOJAN, Nour-Ioan CRIȘAN, Ovidiu CIUCUR

### CONSIDERATIONS ABOUT TOOTHING PROCEEDING WITH CONICAL HOB KLINGELNBERG PALLOID (II)

The paper presents the basic elements of toothing proceeding with conical hob Klingelberg-Palloid.

Cuvinte cheie: freza melc conică  
Keywords: milling cone snail

În acest fel se alege una din mărimile  $Md$ ,  $F_e$  și  $\beta_{Fk}$ , celelalte urmând a se stabili prin calcul în modul următor:

se alege  $Md$  și se calculează

$$\cos \beta_{Fk} = \frac{\rho - m_n}{Md} \quad (2)$$

și

$$F_e = (\rho - m_n) \operatorname{tg} \beta_{Fk} + 2,25m_n; \quad (3)$$

se alege  $F_e$  și se calculează,

$$\operatorname{tg} \beta_{Fk} = \frac{F_e - 2,25m_n}{\rho - m_n} \quad (4)$$

și

$$Md = \frac{\rho - m_n}{\cos \beta_{Fk}}; \quad (5)$$

se alege  $\beta_{Fk}$  și se calculează

$$F_e = (\rho - m_n) \operatorname{tg} \beta_{Fk} + 2,25m_n \quad (6)$$

și

$$Md = \frac{\rho - m_n}{\cos \beta_{Fk}}. \quad (7)$$

Alegerea uneia din cele trei variante se face în funcție de posibilitățile mașinii de danturat.

În mod obișnuit se alege distanța frezei  $F_e$ , pentru care există posibilitate limitată de reglare. Posibilitatea de reglare a distanței frezei  $F_e$  este limitată prin construcția capului de frezat, de la care se cere rigiditate maximă. Mărimile  $Md$  și  $\beta_{Fk}$  au domenii mai largi de reglare. De asemenea, la degroșarea danturii, unghiul  $\beta_{Fk}$  se poate determina prin următoarea formulă empirică:

$$\operatorname{tg} \beta_{Fk} = \frac{F_e - 2,25m_n}{\rho - m_n \cdot Z_F \cdot 0,65} \quad (8)$$

În figura 2 se redă modelul cinematic și schema funcțională, pentru mașina de danturat. Detaliul privind reglarea capului de frezat al mașinii, la unghiul de basculare  $\tau$ , este ilustrat în figura 4.

Schema structurală a mașinilor de danturat Klingelnberg, tip AFK151AVAU, 201 AVAU etc., este prezentată în figura 5.

Scula, freza melc conică, se rotește în jurul axei proprii, prin mișcarea (1), (figura 2). Axa de rotație a frezei melc conice este înclinată, prin mișcarea de reglare (3), cu unghiul  $\varepsilon = 30^\circ$ , în raport cu platoul mașinii (figura 4).

În vederea realizării petei de contact, axa frezei se înclină suplimentar, cu unghiul de basculare  $\tau$ , prin mișcarea de reglare (2), utilizând pachetul de cale plan-paralele de valoare  $E_\tau$  (figura 4).

Freza melc conică se deplasează în lungul axei proprii, la distanța  $F_e - 2,25m_n$ , prin mișcarea de reglare (3').

În acest fel, vârful conului de divizare al sculei poate fi reglat corespunzător, în raport cu centrul platoului mașinii (figura 2, d), respectiv în raport cu centrul roții plane generatoare.

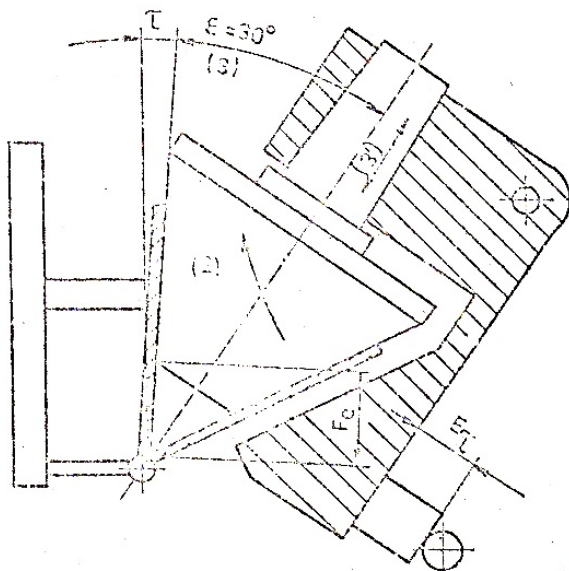


Fig. 4 Reglarea capului de frezat la unghiul de basculare

În urma acestor mișcări de reglare, poziția axelor, sculei și a platoului mașinii, este încrucișată în spațiu. Prin rotirea simultană, a sculei și a platoului mașinii, se formează o mișcare după o evolventă buclată. Aceste două mișcări sunt corelate cu mișcarea piesei (5). Rotația sculei este sincronizată cu rotația piesei, astfel încât, dinții așchietori ai frezei melc conice vor pătrunde în golurile dinților piesei.

Montantul portsculă, al mașinii de danturat (figura 2), se deplasează spre piesă, până când generatoarea conului de divizare a frezei se situează în planul de divizare al roții generatoare. În acest scop, montantul portsculă execută mișcarea (6). La terminarea danturării montantul se retrage în poziția de start.

Reglarea poziției unghiulare a piesei, în raport cu roata plană generatoare, se face prin mișcarea (7) a saniei unghiului conului de reglare  $\delta_{pe1,2}$  (figura 2 și figura 6).

Unghiul conului de reglare se calculează prin relația:

$$\delta_{pe1,2} = \delta_{p1,2} - \Delta\delta_p, \quad (9)$$

în care,  $\Delta\delta_p$  este unghiul de pivotare al piesei, prin care corpul roții devine tangent la roata generatoare hiperboloidală [1].

Unghiul conului de generare al roții  $\delta_{p2}$  (figura 6) se determină prin formula dată în [1]:

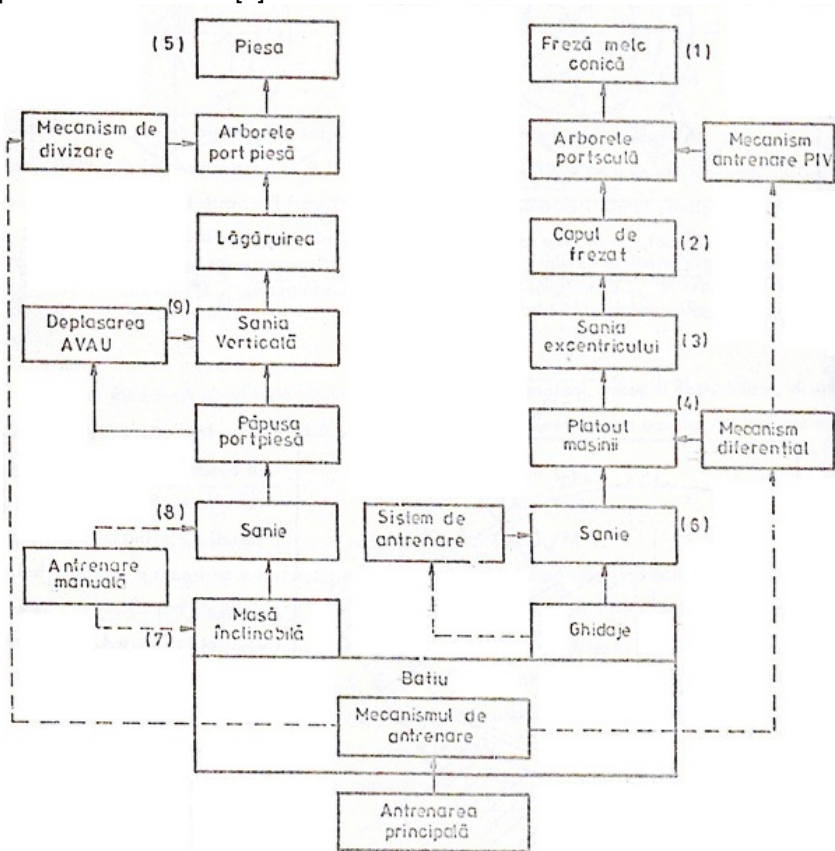


Fig. 5 Schema structurală a mașinilor Klingelberg AFK 151 sau 201 AVAU

$$\delta_{p2} = \delta_{o2} + \omega_k \cdot \quad (10)$$

Unghiul conului de divizare se află în funcție de raportul de transmitere:

$$\delta_{o2} = \arctg \frac{Z_2}{Z_1} \cdot \quad (11)$$

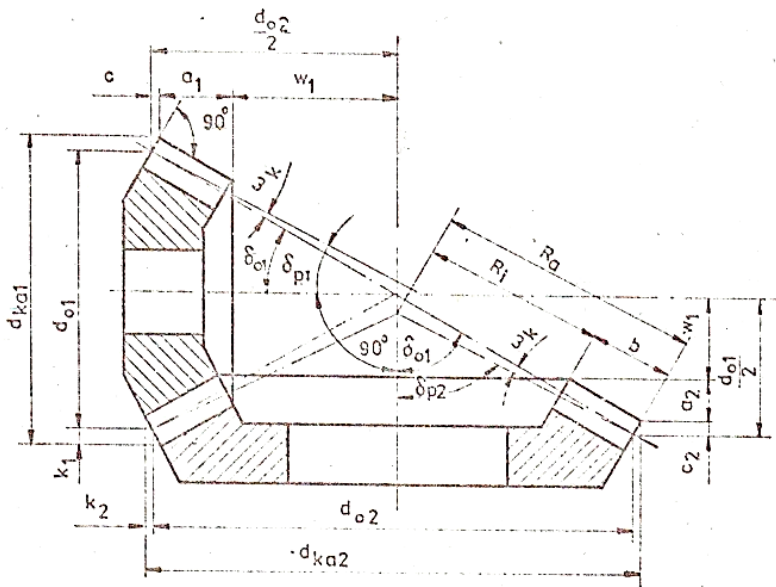


Fig. 6 Parametrii geometrice ai angrenajului Klingelnberg-Paloid [1]

Pentru o echilibrare mai bună a unghiurilor de angrenare frontală, unghiul conului de divizare se corectează cu o mică valoare  $\omega_k$ . Corecția unghiulară  $\omega_k$  depinde de raportul de transmitere.

Unghiul conului de generare al pinionului este complementul unghiului roții adică:

$$\delta_{p1} = 90^\circ - \delta_{o2}, \quad (12)$$

Unghiul conului de divizare al pinionului se determină din relația:

$$\delta_{o1} = 90^\circ - \delta_{o2}, \quad (13)$$

iar dacă se ține seama de (13) și (10) rezultă:

$$\delta_{o1} = \delta_{p1} + \omega_k. \quad (14)$$

Unghiurile determinate prin relațiile (10) și (14) au fost reprezentate în figura 6.

Poziționarea piesei prelucrate, în raport cu roata plană, trebuie făcută și prin reglarea în lungul axei geometrice de rotație. În acest scop, montantul portpiesă se poate deplasa pe sania sa longitudinală, efectuând mișcarea de reglare (8), (figura 2).

Precizia de reglare este asigurată prin poziționarea montantului, cu ajutorul unui pachet de cale plan-paralele, a cărui valoare, pentru pinion, este  $E_{Ra1}$ , iar pentru roată  $E_{Ra2}$ .

## BIBLIOGRAFIE

[1] Sudrijan, M., *Contribuții asupra îmbunătățirii geometriei frezei melc conice pentru prelucrarea danturii Palloid*. Teză de doctorat. Institutul Politehnic Cluj-Napoca, 1983.

Prof. Dr.Ing. Ștefan BOJAN  
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

Prof. Dr.Ing. Nour-Ioan CRȘAN  
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

Drd.Ing. Ovidiu CIUCUR  
S.C. Parcul Industrial Cugir S.A.

membri AGIR