A XVI-a Conferinţă internaţională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii româneşti”
SEBEŞ, 2016

MODELAREA LINIEI ELICOIDALE LA O FREZĂ CILINDRO-FRONTALĂ CU SCOPUL VERIFICĂRII ACESTEIA DUPĂ OPERAŢIA DE REASCUŢIRE A SUPRAFEŢEI DE DEGAJARE CU AJUTORUL UNOR MAŞINI DE CONTROL 3D (I)

Alexandru MICACIU

MODELING PROFILE OF A HELICAL CUTTING DRUM FACE, WITH THE PURPOSE VERIFICATION AFTER OPERATION OF REGRINDING CLEARANCE SURFACE BY MEANS OF CONTROL MACHINES 3D (I)

The paper presents the possibility of modeling the normal helical line to end mills in order to check its operation after regrinding of the rake surface using 3D machine control.

Keywords: helical motion, end mills, helical line
Cuvinte cheie: mișcare elicoidală, freză cilindro-frontală, linie elicoidală

1. Introducere

Se consideră mişcarea elicoidală (V, ω, p). Se ia V pe axa Oz, a unui sistem cartezian de coordonate dextrotors (figura 1). Unghiul de rotaţie φ şi deplasarea h, care se pot observa în figura 1, definesc mişcarea elicoidală a punctului M şi există relaţiile:

$$\frac{d\varphi}{dt} = \omega; \tag{1}$$

$$\frac{dh}{dt} = u\,. \qquad (2)$$

unde, ω este viteza unghiulară, respectiv, u, viteza de deplasare, a puncului M, în mişcarea elicoidală (figura 1).

Se defineşte parametrul elicoidal prin raportul:

$$p = \frac{u}{\omega} = const. \qquad (3)$$

Mişcarea elicoidală se numeşte elicoidală – dreapta, dacă sensurile lui $\overline{\omega}$ şi $\overline{u}$, coincid şi elicoidală – stânga, dacă sensurile lui $\overline{\omega}$ şi $\overline{u}$, sunt opuse.

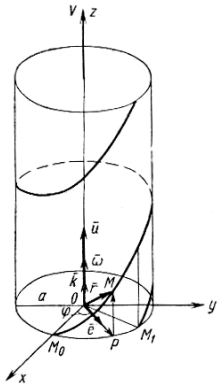

Fig. 1 Ilustrarea mişcării elicoidale a punctului M[2]

Raza vectoare $\overline{r}$ a punctului M(x,y,z), în mişcarea sa elicoidală, se defineşte în următorul mod (figura 1).

$$\left.\begin{aligned} &\overline{OP} = a\overline{e}(\varphi), \qquad \overline{PM} = h\overline{k} \\ &\overline{r} = a\overline{e}(\varphi) + h\overline{k} \end{aligned}\right\} \qquad (4)$$

unde, versorii, $\overline{e}$ şi $\overline{k}$, sunt reprezentaţi în figura 1.

În cel mai simplu caz, $h = u \cdot t,\ u = p \cdot \omega,$ ecuaţia vectorială a liniei elicoidale normale are forma:

$$\left.\begin{aligned} &\overline{r} = a \cdot \overline{e}(\omega \cdot t) + u \cdot t \cdot \overline{k} \\ &sau \\ &\overline{r} = a \cdot \overline{e}(\varphi) + p \cdot \varphi \cdot \overline{k} \\ &sau \\ &\overline{r} = \overline{i} \cdot a \cdot \cos\varphi + \overline{j} \cdot a \cdot \sin\varphi + \overline{k} \cdot p \cdot \varphi \end{aligned}\right\} \qquad (5)$$

Ecuaţiile parametrice ale liniei elicoidale au forma:

$$x = a\cos\varphi;\ \ y = a\sin\varphi;\ \ z = p\varphi \qquad (6)$$

Generarea acestei mişcări este necesară pentru verificarea suprafeţelor elicoidale, la ascuţirea sculelor aşchietoare de acest gen.

Firme specializate, în domeniu, realizează scule aşchietoare a căror pas al suprafeţei de degajare este indicat cu o precizie de două

zecimale. Acest lucru poate fi observat în figura 2, în care este prezentată o freză cilindro-frontală produsă de compania engleză Clarkson.

Fig.2: Freză cilindro-frontală produsă de compania engleză Clarkson

Această sculă se utilizează pentru operaţii care se execută pe maşini-unelte cu comandă numerică. “n acest scop după reascuţire scula se verifică pe maşinile de control 3D.

2. Studiu de caz

Se va modela linia elicoidală de pe suprafaţa de degajare a unei freze cilindro-frontale, produsă de compania britanică Clarkson (figura 2), având următoarele date:

- diametrul sculei d $= 20 \quad mm$;
- pasul suprafeţei elicoidale p $= 77{,}72 \quad mm$;
- parametrul $0 \le \varphi \le \pi$;

Prin urmare, în ecuaţiile (6) se vor substitui:

$a = 10 \quad mm$ - raza cilindrului pe care este situată linia elicoidală;

Deci valoarea parametrului elicoidal $p = \dfrac{77{,}72}{2 \cdot \pi}$

Pe baza ecuaţiilor parametrice (6) şi a datelor din studiul de caz, s-a elaborat un program de calcul prezentat în figura 6. Pe baza programului de calcul din figura 6. s-au dedus coordonatele punctelor liniei elicoidale, care sunt prezentate în figura 7.

Linia elicoidală este reprezentată în figurile 8. şi 9. Schema logică pentru elaborarea programului este prezentată în figura 3. Corespunzător schemei logice din figura 3., sunt prezentate şi cele două subprograme (figura 4 şi figura 5).

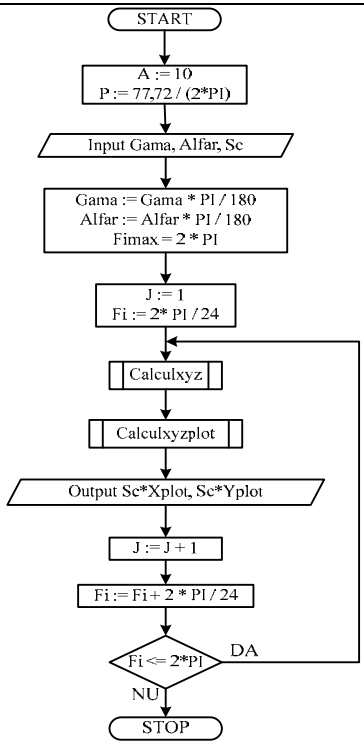

Fig. 3 Schema logică

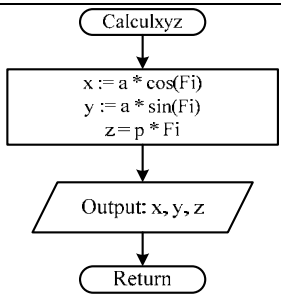

Fig. 4 Subprogram Calculxyz

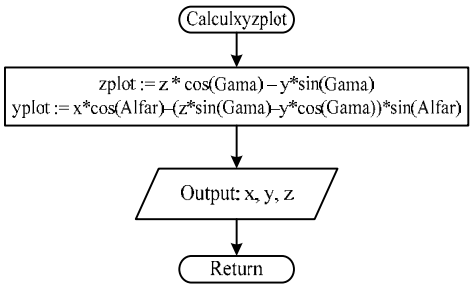

Fig. 5 Subprogram Calculxyzplot

BIBLIOGRAFIE

[1] Litvin, F. L., Fuentes, A., *Geometria angrenalelor şi teorie aplicată*. Ediţia a doua. (Traducere din limba engleză). Cluj-Napoca : Editura Dacia, 2009.
[2] Liukşin, B. S., *Teoria vintovîh poverhnostei v proiektirovanii rejuşcih instrumentov*. Moskva: Izdatelstvo Masinostroenie, 1968.
[3] Murgulescu, E., Flexi, S., Kreindler, O., Sacter, O., Târnoveanu, M. *Geometrie analitică şi diferenţială*. Bucureşti: Editura didactică şi pedagogică, 1962.
[4] Şteţiu, G., Oprean, C., Lăzărescu, I.-D., Şteţiu, M., *Teoria şi practica sculelor aşchietoare*, Vol. 1, 2 şi 3, Editura Universităţii din Sibiu, 1994.
[5] Vuşcan, I., *Tehnologii şi utilaje de recondiţionare*. Cluj-Napoca: Editura Risoprint, 2000.

Dr.Ing. Alexandru MICACIU
profesor la Colegiul Tehnic Ion D. Lăzărescu din Cugir
e-mail: amicaciu@yahoo.com