



A XI-a Conferință Națională multidisciplinară – cu participare internațională,
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești",
SEBEȘ, 2011

FREZELE MELC PENTRU DANTURAREA ROȘILOR CICLOIDALE CU PROFILURI TEORETIC EXACTE ALE DINȚILOR - TEORIE ȘI TEHNOLOGIE DE EXECUȚIE (II)

Mugurel-Liviu SÂRBU, Ulise TOADER,
Gheorghe ȘUTEU, Petru LUPEAN

HOBS FOR TOOTHING THE CYCLOIDAL GEAR WITH EXACT PROFILE OF THE TOOTH AND MANUFACTURING TECHNOLOGY (II)

The paper presents the theory and manufacturing technology of hobs for toothing the cycloidal gear with exact profile of the tooth.

Keywords: worm gear cutters exact cycloidal tooth profiles

Cuvinte cheie: freze melc pentru angrenaje cicloidale cu profiluri exacte ale dinților

În principiu, frezele melc cicloidale pentru danturarea roșilor dințate cicloidale, având profilurile dinților teoretic exacte, au procesul tehnologic de execuție asemănător cu frezele melc convenționale.

Totuși, profilul dinților așchietori, relativ sofisticat, impune anumite operații specifice.

Procesul tehnologic de execuție a frezelor melc cicloidale va fi prezentat în continuare, sub forma unui itinerar tehnologic, care este conceput după posibilitățile actuale ale S.C. Sculăria SRL, de la Cugir.

Operația și fazele	Mașina-unealtă	Scule	Dispozitive	Verificatoare
0	1	2	3	4
1. Debitare: $\phi 50 \times 30$	Ferăstrău cu bandă	Bandă ferăstrău	Menghină	Șubler
2. Strunjire: a) strunjire frontală curat. b) centrare $\phi 2$ mm. c) burghiere, străpuns, $\phi 10$ mm.	Strung SN 400x750 U.S.Arad	Cuțit 25x25 STAS 6382-80 P20-1 Burghiu de centrare A2 STAS 1114-72/Rp3 Burghiu 10 STAS 575-80/Rp3	Universal	Șubler
3. Strunjire: a) strunjire frontală partea opusă la 28 mm.	Strung SN 400x750 U.S.Arad	Cuțit 25x25 STAS 6382-80 P20-1	Universal	Șubler
4. Marcarea materialului și numărul reperului.	Banc de lăcătușerie	Poansoare: - litere; - cifre	-	-
5. Reoacere de rectificarea (conform tehnologiei Serviciului metalurgic)	Instalație de tratament termic	-	-	-
6. Strunjire: a) strunjire frontală curat. b) strunjire exterioară la $\phi 42$ mm, pe lungime de 14 mm. c) strunjire exterioară $\phi 28,3$ mm, pe lungime de 2,2 mm. d) strunjire țesire exterioară 0,7 mm x 45°, la $\phi 28,3$ mm. e) strunjire interioară $\phi 15,6^{+0,1}$ mm. f) strunjire țesire interioară 1,2 mm x 45°.	Strung SN 400x750 U.S.Arad	Cuțit 25x25 STAS 6382-80 P20-1 Cuțit 25x25 STAS 6381-80 P40-1 Cuțit 8x8 STAS 6384-80 P20-1	Universal	Șubler
7. Strunjire: a) strunjire frontală la cota $24,3_{-0,1}$ mm. b) strunjire exterioară la $\phi 42$ mm, pe porțiunea rămasă. c) strunjire exterioară $\phi 28,3_{-0,1}$ mm, pe lungime de 2,2 mm. d) strunjire țesire exterioară 0,7 mm x 45°, la $\phi 28,3$ mm. e) strunjire țesire interioară 1,2 mm x 45°.	Strung SN 400x750 U.S.Arad	Cuțit 25x25 STAS 6382-80 P20-1 Cuțit 25x25 STAS 6381-80 P40-1	Universal	Șubler
8. Rectificare interioară: a) rectificarea interioară la $\phi 16^{+0,008}$ mm. b) rectificarea frontală curat.	Mașină de rectificat interior Fortuna	Corp abraziv	Mandrină	Calibru $\phi 16H5$ T-NT

9. Rectificare plană: a) rectificare frontală parte opusă, respectând paralelismul de 3 μm. b) demagnetizare.	Mașină de rectificat plan RP 150 Cugir	Corp abraziv	Masă magnetică și cale auxiliare	Micrometru 0 - 25 Placă de control Comparator (1 div. = 1μm)
10. Controlul calității: a) se verifică φ16 H5 mm. b) se verifică bătaile frontale de maxim 3 μm. c) se verifică lungimile guierelor de control de 2 mm. d) se verifică diametrele guierelor de control de φ28,3 ^{0,1} mm. e) se verifică diametrul exterior φ42 mm	Laborator de control calitativ	-	-	Calibru φ16H5 T-NT Dorn de control Comparator (1 div. = 1μm) Dispozitiv cu vârfuri Șubler
11. Broșare: a) broșare canal de pană: b = 4 ^{+0,145} +0,070 mm; t = 17,7 ^{0,1} mm.	Mașină de broșat MUA 46 Cugir	Broșă 4C11	Dispozitiv de broșat	Caliă 4C11 T-NT
12. Ajustare: a) se ajustează muchiile ascuțite.	Banc de lăcătușerie	Pile	-	-
13. Frezare: a) frezarea suprafețelor elicooidale de degajare a așchilor	Freză orizontală cu masa în consolă Rosentfors	Freză disc biconică	Dorn de prindere Cap divizor	Aparat Klingelberg PWB 300 ptr. verificarea pasului suprafeței elicooidale și a rectilității și poziției acesteia Șubler
14. Rectificare: a) rectificarea suprafețelor elicooidale de degajare a așchilor, abaterea pasului elicoidal fiind maximum 50 μm / 100 mm, iar rectilitatea și poziția maximum 10 μm	Mașină de rectificat freze melc Klingelberg AGW320	Corp abraziv	Dorn de prindere	Aparat Klingelberg PWB 300 ptr. verificarea pasului suprafeței elicooidale și a rectilității și poziției acesteia Șubler
15. Controlul calității: a) se verifică canalul de pană:	Laborator de control calitativ	-	-	Calibru φ16H5 T-NT Dorn de control Comparator

<p>$b = 4 \begin{matrix} +0,145 \\ +0,070 \end{matrix}$ mm; $t = 17,7^{+0,1}$ mm.</p> <p>b) se verifică abaterea pasului suprafeței elicoidale de degajare a așchilor de maximum 50 μm / 100 mm lungime. c) se verifică abaterile rectilității și poziției suprafeței elicoidale de degajare a așchilor de maximum 50 μm</p> <p>16. Strunjire de detalonare: a) strunjire exterioră la $\phi 40$ mm. b) strunjire de detalonare a dinților așchietori. c) strunjire gulere de control.</p>	Strung de detalonat WMW DH250/III	Cuțit 25x25 STAS 6381-80 P40-1 Cuțit profilat	Dorn de strunjire $\phi 16h5$	(1 div. = 1 μ m) Dispozitiv cu vârfuri Aparat Klingelberg ZP 250 Șubler Micrometre 0-25 mm 25-50 mm Șablon și contrașablon Prolector Profil dinte mărit 50x
<p>17. Controlul calității: a) se verifică abaterea profilului dinților detalonați de maximum 10 μm. b) se verifică bătaia profilurilor dinților și a gulereilor de control de maximum 10 μm c) se verifică abaterea pasului dinților de la muchie așchietoare la muchie așchietoare pe un pas elicoidal de maximum 4 μm. c) se verifică abaterea pasului la două muchii așchietoare oarecare, în interiorul unui pas elicoidal de maximum 6 μm.</p>	Laborator de control calitativ	-	-	Prolector Profil dinte mărit 50x Microscop de atelier Aparat Klingelberg PWF 250
<p>18. Gravare: a) se va grava: $pc = 6541,1$ $\gamma_{Of} = 1^{\circ}3'$ FMW-1 $m = 0,7$ $z = 11$ b) ajustare cu corp abraziv cu granulația 1000 a minibavurilor de scriere.</p>	Mașină de gravat cu pantograf	Cuțit de gravat	Meningină cu bacuri de cupru	Piesă etalon
<p>19. Tratament termic de călire și revenire în vid (conform tehnologiei Serviciului metalurgic) la duritatea 62⁻³ HRC</p>	Instalație de tratament termic	-	-	Aparat de control duritate HRC

20. Controlul calității: a) se verifică duritatea sculei de 62 ⁺³ HRC.	Laborator de control	-	-	Aparat de control duritate HRC
21. Control final de calitate: a) se verifică alezajul $\phi 16^{+0,008}$. b) se verifică bătăile frontale de maximum 3 μm . c) se verifică lungimile guierelor de control de 2 mm. d) se verifică diametrele guierelor de control de $\phi 28$ mm. e) se verifică rectilitatea suprafețelor elicoidale de degajare a așchilor, abaterea maximă fiind de 10 μm . f) se verifică abaterea profilurilor dinților detalonajă de maximum 10 μm . g) se verifică bătaia profilurilor dinților și a guierelor de control de maximum 10 μm . h) se verifică abaterea pasului dinților de la muchie așchietoare la muchie așchietoare pe un pas elicoidal de maximum 4 μm . i) se verifică abaterea pasului la două muchii așchietoare oarecare, în interiorul unui pas elicoidal de maximum 6 μm .	Laborator de control calitativ	-	-	Calibru $\phi 16\text{H5 T-NT}$ Dorn de control Comparator (1 div. = 1 μm) Dispozitiv cu vârfuri Șubler Aparat Klingelnberg PWB 300 ptr. verificarea pasului suprafeței elicoidale și a rectilității și poziției acesteia. Proiector Profil dinte mărit 50x Microscop de atelier Aparat Klingelnberg PWF 250
22. Conservare cu tectii și ambalare în cutie din material plastic.	-	-	-	-



Fig. 4 Freze melc cicloidale executate la S.C. Sculăria SRL Cugir

În figura 4, se prezintă freze melc pentru danturarea roților dințate cicloidale cu profiluri teoretic exacte, fabricate la S.C. Sculăria SRL Cugir.

BIBLIOGRAFIE

[1] Sârbu, M.L., *Angrenaje cilindrice de înaltă precizie pentru mecanica fină*. Editura Transilvania Press, Cluj-Napoca, 2004.

[2] Toader, U., *Contribuții privind optimizarea sculelor pentru prelucrarea angrenajelor cicloidale*. Teză de doctorat. Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, 2009.

Dr.Ing. Ulise TOADER

Șef Departament Corp Control și Comunicare Compania Națională Romarm,

Vicepreședinte Sucursala Alba a AGIR

Ing. Gheorghe ȘUTEU

Administrator S.C. Sculăria SRL, Cugir, membru AGIR

Ing. Petru LUPEAN

Administrator Tehnic S.C. Sculăria SRL, Cugir, membru AGIR