



Digitally signed by  
Library TUM  
Reason: I attest to the  
accuracy and integrity  
of this document

# **Universitatea Tehnică a Moldovei**

**Facultatea Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi**  
**Departamentul Tehnologia Construcțiilor de Mașini**

## **TEHNOLOGII DE PRELUCRARE PE MAȘINI DE DANTURAT**

Ciclu de prelegeri

**Chișinău**  
**Editura „Tehnica-UTM”**  
**2014**

**CZU 621.833+621.91/92**

**M 53**

În acest manual sunt expuse metodele moderne de generare a danturilor cunoscute, interacțiunea și căile posibile de dezvoltare a tehnologiilor de danturare a angrenajelor și a utilajului folosit în construcția de mașini: tratamentul termic al materialului, prelucrarea prin presiune, prin așchiere și procedee neconvenționale.

Această lucrare este destinată inginerilor, profesorilor, doctoranzilor și studenților care se ocupă de proiectarea transmisiilor de uz general și în special de elaborarea tehnologiilor de execuție ale lor.

Autori: conf. univ., dr. Sergiu Mazuru  
prof. univ., dr. ing. Aurelian Vlase  
lect. superior Serghei Scaticailov

Recenzent: prof. univ., dr. hab. Valeriu Dulgheru

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII

**Mazuru, Sergiu.**

Tehnologii de prelucrare pe mașini de danturat / Sergiu Mazuru, Aurelian Vlase, Serghei Scaticailov – Chișinău: Tehnica-UTM, 2014. –248 p.

Bibliogr.: p. 247. – 50 ex.

ISBN 978-9975-45-335- 6.

621.833+621.91/92

M 53

## **PREFAȚĂ**

*Sfârșitul acestui secol este marcat de perfecționarea fără precedent a tehnologiilor de fabricație în toate domeniile industriei.*

*Introducerea în fabricație a unor produse noi cu caracteristici ridicate, ca cerință obiectivă a procesului de trecere la economia de piață, impune în primul rând elaborarea tehnologiilor de fabricație competitive, care să permită pătrunderea lejeră a acestora în sfera schimburilor internaționale.*

*În acest context se pune din ce în ce mai pregnant problema determinării justificate a adaosului de prelucrare, a regimurilor de așchiere și a normelor tehnice de timp. Toate aceste probleme au implicații majore, de ordin cantitativ și calitativ, în obținerea unor economii însemnate de metal, energie și manoperă ce conduc la micșorarea costurilor de fabricație.*

*În lucrare este prezentat un material sistematizat deosebit de util proiectanților de tehnologii pentru prelucrările mecanice de calitate. În acest sens se prezintă, într-o formă îmbunătățită, tabelele cu adaosuri de prelucrare, regimuri de așchiere și norme tehnice de timp, care pot constitui o bază de date valoroasă pentru calculatoarele cu care sunt înzestrate întreprinderile constructoare de mașini sau societățile comerciale în domeniu.*

*Printre problemele mai importante cuprinse în lucrare se pot menționa: noțiuni de generare și clasificare a roților dințate; tehnologii de prelucrare a roților dințate cilindrice, conice melcate și a cremalierelor; precizia de calitate a prelucrărilor roților dințate; exemple de proiectare a operațiilor de danturare.*

*Lucrarea, în modul în care este concepută, prin problematica și conținutul ei, se adresează unor categorii largi de muncitori, tehnicieni, maiștri care activează în sectoarele productive și în atelierele de pregătire tehnologică a fabricației, fiind utilă și elevilor de la liceele industriale, școlile de maiștri, precum și studenților de la toate facultățile cu profil mecanic.*

*Autorii*

## CUPRINS

<b>PREFAȚĂ</b> .....	3
<b>1. NOȚIUNI GENERALE</b> .....	6
1.1. Clasificarea roților dințate și a altor piese cu dantură.....	6
1.2. Elemente geometrice ale roților dințate.....	7
1.3. Materiale utilizate la fabricarea roților dințate.....	12
1.4. Metode de obținere a semifabricatelor pentru roțile dințate.....	15
1.5. Tratamente termice și termochimice ale oțelurilor și fontelor utilizate la fabricarea roților dințate....	17
<b>2. TEHNOLOGIA DANTURĂRII ROȚILOR DINȚATE CILINDRICE ȘI A CREMALIERELOR</b> .....	26
2.1. Danturarea roților dințate cilindrice prin copiere.....	26
2.2. Danturarea roților dințate cilindrice prin rulare.....	34
2.3. Danturarea roților dințate cilindrice prin presare volumică la rece.....	48
2.4. Danturarea roților pentru lanțuri articulate cu role.....	53
2.5. Danturarea cremalierelor .....	55
2.6. Finisarea roților dințate cilindrice .....	60
<b>3. TEHNOLOGIA DANTURĂRII ROȚILOR DINȚATE CONICE</b> .....	88
3.1. Clasificarea roților dințate conice.....	88
3.2. Elemente de referință privind tehnologia danturării.....	91
3.3. Tehnologia danturării roților dințate conice cu dinți drepecți și înclinați.....	93
3.4. Tehnologia danturării roților dințate conice cu dinți curbi.....	122
<b>4. TEHNOLOGIA DANTURĂRII ROȚILOR MELCATE</b> .....	162
4.1. Elemente de referință privind tehnologia danturării roților melcate.....	162
4.2. Tehnologia danturării roților melcate cu freză-melc.....	165
4.3. Tehnologia danturării roților melcate cu cuțit rotitor.....	169
4.4. Tehnologia danturării roților melcate globoidale.....	171
4.5. Tehnologia danturării prin copiere a roților melcate cu freză profilată.....	173
4.6 Tehnologia danturării roților melcate speciale.....	174
4.7. Tehnologia șeveruirii danturii roților melcate cu șeverul-melc.....	176
4.8. Tehnologia rodării și lepuirii danturii roților melcate.....	177
4.9. Rodajul roților melcate.....	178
<b>5. REGIMURI DE AȘCHIERE LA PRELUCRAREA DANTURII ROȚILOR DINȚATE</b> .....	181
<b>6. NORMAREA TEHNICĂ</b> .....	204
6.1. Noțiuni generale.....	204
6.2. Structura normei tehnice de timp.....	204
6.3. Metode de analiză a normei tehnice de timp.....	205
6.4. Normarea tehnică în cazul producțiilor de serie mică și unicate.....	206
6.5. Normarea tehnică în cazul producțiilor de serie mijlocie și serie mare.....	215

<b>7. TOLERANȚELE ȘI AJUSTAJELE PIESELOR CU DANTURĂ.....</b>	<b>229</b>
7.1. Roțile de angrenaje cilindrice cu axe paralele.....	229
7.2. Cremaliera și angrenajele cu cremalieră.....	235
7.3. Roțile din angrenajele conice și hipoide.....	238
<b>8. EXEMPLE DE PROIECTARE A OPERAȚIILOR DE DANTURARE.....</b>	<b>242</b>
8.1. Exemplu de normare a prelucrării danturii prin frezare cu freză-melc în producția de serie mică.....	242
8.2. Exemplu de normare a prelucrării danturii prin frezare cu freză-melc în producția de serie mijloc..	244
8.3. Exemplu de normare a prelucrării danturii prin mortezare cu cuțit-roată de mortezat în producția de serie mică.....	245
<b>BIBLIOGRAFIE.....</b>	<b>247</b>

## BIBLIOGRAFIE

1. *Antologia invențiilor*. [în 4 vol.]/ I. Bostan, V. Dulgheru, S. Mazuru [et. al]. – Ch.: "Bons Office" SRL. 2011.
  2. Copelio G. ș.a. *A new approach by electrochemical finishing of hardened cylindrical gear tooth face*. Annals of the CIRP, vol. 28/1, p. 105...108, 1979.
  3. Drăghici Gh. *Tehnologia construcției de mașini*. București: Editura Didactică și Pedagogică, 1984.
  4. Elekeș C. *Scule pentru melci și roți melcate*. București, Editura: Litera, 1985.
  5. Enache Șt. ș.a. *Tehnologia sculelor așchietoare*. Vol. 1 și 2. București: Editura Tehnică 1987.
  6. Enache Șt. *La qualite des surfaces metaliques*. București, Editura Tehnică, 1994.
  7. Epureanu A. ș.a. *Tehnologia construcției de mașini*. București: Editura Didactică și Pedagogică, 1983.
  8. Gavrilaş I. ș.a. *Tehnologia de fabricație a roților dințate pe mașini-unelte clasice și cu comandă program*. București: Editura Tehnică, 1982.
  9. Gavrilaş I. ș.a. *Cercetări privind unele aspecte ale finisării electrochimice a roților dințate conice cu dinți curbi*. Conferința „Creativitatea în construcția, fabricarea și exploatarea automobilelor”, Pitești, 4-5 dec. 1981.
  10. Ippolito R. *Appunti di Tecnologia meccanica*. Torino: Libreria Editrice Universitaria Levrotto, Italia, 1984.
  11. Minciu C. *Proiectarea și tehnologia sculelor pentru danturare*. București, Editura Tehnică, 1986.
  12. Minciu C. *Precizia și controlul angrenajelor*. București: Editura Tehnică, 1984.
  13. Nanu A. ș.a. *Manualul inginerului mecanic*. București: Editura Tehnică, 1972.
  14. Negru C. ș.a. *Presarea volumică la rece a pieselor cu dantură*. București, Editura Tehnică, 1994.
  15. Picoș C. *Tehnologia construcției de mașini*. București: Editura Didactică și Pedagogică, 1974.
  16. Sauer L. ș.a. *Angrenaje*. Vol. I. București: Editura Tehnică, 1970.
  17. Sauer L. ș.a. *Angrenaje*. Vol. II. București: Editura Tehnică, 1970.
  18. Velicu Șt. *Contribuții privind prelucrarea roților dințate conice cu directoare curbă*. Teză de doctorat, Universitatea Politehnica din București, 1994.
  19. Visconti. C ș.a. *Tecnologie di produzione meccanica*. Firenze: Edizioni Cremonese, Italia, 1994.
  20. Vișa F. *Localizarea contactului la angrenajele conice cu dinți curbi cicloidalii*. Teză de doctorat, Universitatea Tehnică, Cluj-Napoca, 1993.
  21. Vlase A. *Tehnologia construcțiilor de mașini*. București: Editura Tehnică, 1996.
  22. Vlase A. ș.a. *Tehnologii de prelucrare pe mașini de frezat*. București: Editura Tehnică, 1993.
  23. Vlase A. ș.a. *Danturare. Îndrumar de proiectare*. București: Tipografia Universității POLITEHNICA, 1980.
- \*\*\* Prospecte ale societăților Klingelberg, Oerlikon, Gleason, Modul, Saratov.