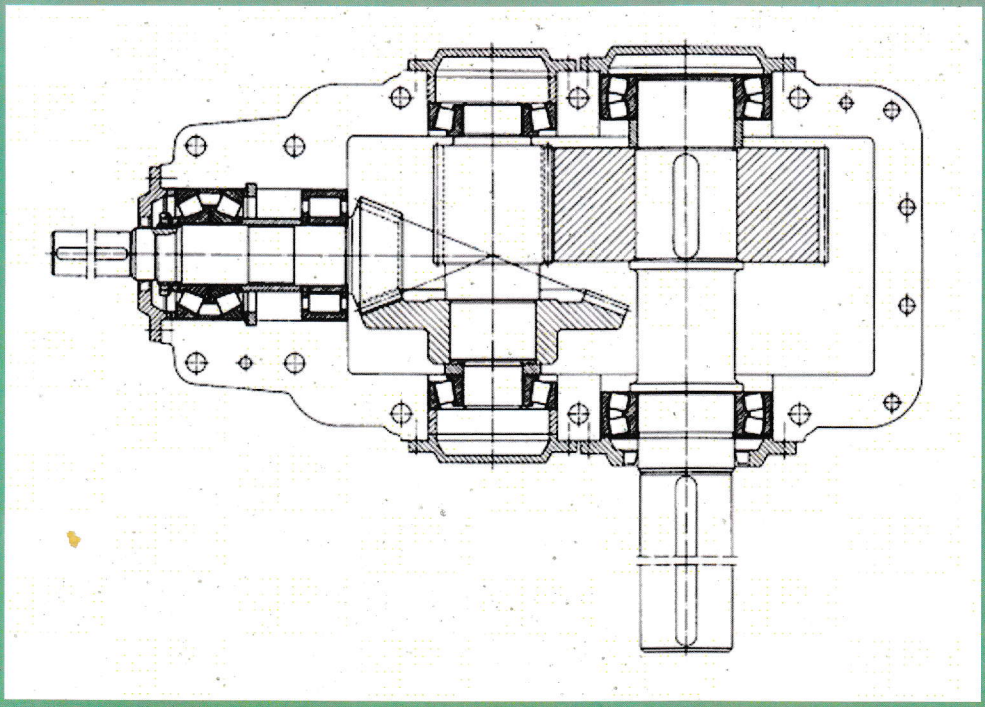
Vasile PALADE

Nicolae DIACONU

ORGANE DE MAŞINI



GALATI UNIVERSITY PRESS

Vasile PALADE

Nicolae DIACONU

ORGANE DE MAŞINI

III 27.054 d4

Vasile PALADE **Nicolae DIACONU**

ORGANE DE MAŞINI



C-290309S

290309



Galati University Press
2009

Copyright © 2009 Galati University Press
Toate drepturile rezervate. Nicio parte a acestei publicații nu poate fi reprodusă în nicio formă fără acordul scris al editurii.

Colecția Ştiințe Inginereşti

Galati University Press - Cod CNCSIS 281
Editura Universității "Dunărea de Jos"
Str. Domnească, nr. 47, 800008 - Galați, ROMANIA
Tel. 0336 13 01 39; Fax: 00 40 236 46 13 53
gup@ugal.ro

Referenți ştiințifici:
Prof. univ. dr. ing. Liviu PALAGHIAN
Prof. univ. dr. ing. Ioan ŞTEFĂNESCU

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
PALADE, VASILE
Organe de maşini / Vasile Palade, Nicolae Diaconu. -
Galați : Galați University Press, 2009
Bibliogr.
ISBN 978-606-8008-46-2

I. Diaconu, Nicolae

62

Tipărit la Atelierul de multiplicare al Universității "Dunărea de Jos".

CUPRINS

INTRODUCERE 11

1. ELEMENTE GENERALE CE STAU LA BAZA PROIECTĂRII ORGANELOR DE MAŞINI 13
1.1 Materiale utilizate în construcţia de maşini 13
1.1.1 Clasificarea materialelor şi domenii de utilizare 13
1.1.2 Criterii de alegere a materialelor 17
1.1.3 Comportarea materialelor la solicitări statice 18
1.1.4 Comportarea materialelor la solicitări variabile 20
1.2 Calculul de rezistenţă al organelor de maşini 26
1.2.1 Siguranţa la tensiuni limită 26
1.2.2 Calculul de rezistenţă la solicitări statice 27
1.2.3 Calculul de rezistenţă la solicitări variabile 27
1.3 Noţiuni de tribologie 30
1.3.1 Frecare, ungere, uzură 30
1.3.2 Frecarea în cuplele cinematice 33

2. TRANSMISII PRIN CURELE ŞI LANŢURI 37
2.1 Transmisii prin curele 37
2.1.1 Noţiuni generale 37
2.1.2 Elemente geometrice şi cinematice 38
2.1.3 Forţe şi tensiuni în ramurile curelei 39
2.1.4 Calculul curelelor late 43
2.1.5 Transmisii prin curele trapezoidale 44
2.2 Transmisii prin lanţuri 48
2.2.1 Noţiuni generale 48
2.2.2 Elemente geometrice şi cinematice 50
2.2.3 Elemente de calcul 51

3. TRANSMISII PRIN ROŢI DE FRICŢIUNE. VARIATOARE DE TURAŢIE 54
3.1 Transmisii prin roţi de fricţiune 54
3.1.1 Noţiuni generale 54
3.1.2 Elemente de calcul 56
3.2 Variatoare de turaţie 57
3.2.1 Noţiuni generale 57
3.2.2 Tipuri de variatoare de turaţie 58

4. ANGRENAJE 61
4.1 Noţiuni generale 61
4.2 Geometria şi cinematica angrenării 63

4.2.1 Legea fundamentală a angrenării 63
4.2.2 Evolventa şi proprietăţile ei 66
4.2.3 Geometria angrenajelor evolventice 66
4.2.4 Cremaliera de referinţă 67
4.2.5 Angrenarea roţilor deplasate 71
4.2.6 Continuitatea angrenării. Gradul de acoperire 72
4.2.7 Fenomenul de interferenţă. Numărul minim de dinţi 73
4.2.8 Cauzele distrugerii angrenajelor 75
4.3 Calculul angrenajelor cilindrice paralele cu dinţi drepţi 77
4.3.1 Forţe ce acţionează în angrenare 77
4.3.2 Calculul de rezistenţă la încovoiere a roţilor dinţate cilindrice cu dinţi drepţi 77
4.3.3 Calculul de rezistenţă la presiune de contact 80
4.4 Angrenaje cilindrice paralele cu dinţi înclinaţi 84
4.4.1 Elemente geometrice 84
4.4.2 Determinarea numărului minim de dinţi 86
4.4.3 Calculul angrenajelor cilindrice cu dinţi înclinaţi 88
4.4.3.1 Forţe în angrenare 88
4.4.3.2 Calculul de rezistenţă la încovoiere 89
4.4.3.3 Calculul de rezistenţă la presiune de contact 89
4.5 Angrenaje cu roţi dinţate conice 90
4.5.1 Elemente geometrice 90
4.5.2 Calculul angrenajelor conice cu dinţi drepţi 94
4.5.2.1 Forţe în angrenare 94
4.5.2.2 Elemente de echivalare 94
4.5.2.3 Calculul de rezistenţă la încovoiere 95
4.5.2.4 Calculul de rezistenţă la presiune de contact 95
4.6 Angrenaje melcate 97
4.6.1 Generalităţi; clasificare 97
4.6.2 Elemente cinematice 99
4.6.3 Elemente geometrice 100
4.6.4 Calculul de rezistenţă 103
4.6.4.1 Forţe în angrenare 103
4.6.4.2 Calculul de rezistenţă la solicitarea de încovoiere 105
4.6.4.3 Calculul de rezistenţă la solicitarea de contact 107
4.7 Randamentul reductoarelor şi verificarea la încălzire 109
4.7.1 Randamentul reductoarelor 109
4.7.2 Verificarea la încălzire 111
4.8 Mecanisme cu roţi dinţate 112

5. OSII ŞI ARBORI DREPŢI 114
5.1 Noţiuni generale 114
5.2 Calculul osiilor 115
5.3 Calculul şi verificarea arborilor drepţi 116

5.3.1 Predimensionarea 116
5.3.2 Dimensionarea din condiția de rezistență 117
5.3.3 Verificarea arborilor drepți 119
5.4 Fusuri și pivoți 122
5.4.1 Noțiuni generale 122
5.4.2 Fusuri radiale de capăt 123
5.4.3 Fusuri axiale (pivoți) 124

6. LAGĂRE 126
6.1 Lagăre cu alunecare 126
6.1.1 Clasificare și elemente constructive 126
6.1.2 Metode și sisteme de ungere 128
6.2 Lagăre cu rostogolire (Rulmenți) 129
6.2.1 Noțiuni generale 129
6.2.2 Simbolizarea rulmenților 131
6.2.3 Repartizarea sarcinilor în rulmenți 132
6.2.4 Alegerea rulmenților 134

7. CUPLAJE 139
7.1 Noțiuni generale 139
7.2 Cuplaje permanente 140
7.2.1 Cuplaje permanente fixe 140
7.2.1.1 Cuplajul cu manșon 140
7.2.1.2 Cuplajul cu flanșe 141
7.2.2 Cuplaje permanente mobile cu elemente intermediare rigide 142
7.2.2.1 Cuplajul cu gheare 143
7.2.2.2 Cuplajul cu disc intermediar (Oldham) 143
7.2.2.3 Cuplajul cardanic 145
7.2.2.4 Cuplajul dințat 148
7.2.3 Cuplaje permanente mobile cu elemente intermediare elastice 149
7.2.3.1 Cuplaje elastice cu elemente intermediare metalice 149
7.2.3.2 Cuplaje elastice cu elemente intermediare nemetalice 151
7.3 Cuplaje intermitente - ambreiaje 152
7.3.1 Ambreiaje cu suprafețe de fricțiune 152

8. ASAMBLĂRI 157
8.1 Generalități 157
8.2 Asamblări demontabile 159
8.2.1 Asamblări filetate 159
8.2.2 Asamblări cu pene 176
8.2.2.1 Clasificare 176
8.2.2.2 Pene longitudinale înclinate 177
8.2.2.3 Pene longitudinale paralele 178
8.2.3 Asamblări prin strângere directă 179

8.2.4 Asamblări cu clemă 184
8.2.5 Asamblări cu strângere pe con cu şurub 185
8.2.6 Asamblări elastice 186
8.2.6.1 Rol, clasificare, caracteristici 186
8.2.6.2 Arcul elicoidal 192
8.2.6.3 Arcul cu foi 195
8.2.6.4 Arcul spirală plană 200
8.2.6.5 Arcul bară de torsiune 201
8.3 Asamblări nedemontabile prin sudare 202
8.3.1 Generalităţi, clasificare 202
8.3.2 Principii de calcul 204
8.3.3 Exemple de calcul a sudurilor 206

BIBLIOGRAFIE 212