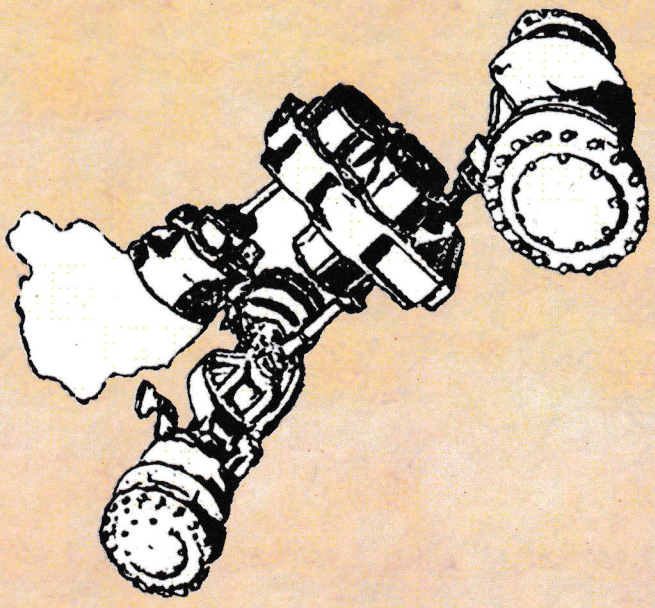
Gheorghe MLADIN

Adrian LEOPA

MAŞINI PENTRU SĂPAT ŞI TRANSPORTAT

TRANSMISII CLASICE UTILIZATE LA MAŞINILE PENTRU SĂPAT ŞI TRANSPORTAT

Vol. 2



Galati University Press

III 22236 (2) d2

Prof. dr. ing. Gheorghe MLADIN

Şef lucrări dr. ing. Adrian LEOPA

Maşini pentru săpat şi transportat

Vol. 2.
Transmisii clasice utilizate la maşinile pentru săpat şi transportat

GUP

GALATI UNIVERSITY PRESS
2013

C-290663V

Copyright © 2013 Galati University Press
Toate drepturile rezervate. Nicio parte a acestei publicații nu poate fi reprodusă în nicio formă fără acordul scris al editurii.

Colecția Științe Inginerești

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 științifici:
Prof. univ. dr. ing. Laurențiu SÂRBU
Prof. univ. dr. ing. Gavril AXINTI

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
MLADIN, GHEORGHE
Mașini pentru săpat și transportat / prof. dr. ing. Gheorghe Mladin, șef lucr. dr. ing. Adrian Leopa. - Galați : Galați University Press, 2013.
2 vol.
ISBN 978-606-8348-69-8
Vol. 2. : Transmisii clasice utilizate la mașinile pentru săpat și transportat. - 2013. - Bibliogr. - ISBN 978-606-8348-71-1

I. Leopa, Adrian

621.86/.87

Tipărit la Editura Universității "Dunărea de Jos" din Galați.

CUPRINS

Capitolul 1 TRANSMISII UTILIZATE LA MAŞINILE DE TRACŢIUNE (M.T.) ŞI LA MAŞINILE PENTRU SĂPAT ŞI TRANSPORTAT (M.S.T.) **11**
1.1. Rolul şi clasificarea transmisiilor 11
1.2. Condiţiile pe care trebuie să le îndeplinească transmisia 12
1.3. Transmisii mecanice 12
1.4. Transmisii hidraulice 19
1.4.1. Transmisii hidrodinamice 19
1.4.2. Transmisii hidrostatice 26
1.5. Transmisii electrice 31

Capitolul 2. AMBREIAJE 35
2.1. Destinaţie, cerinţe, clasificare 35
2.2. Procesul de funcţionare al ambreiajului la demararea autovehiculului 37
2.3. Ambreiaje cu fricţiune normal cuplate 46
2.3.1. Ambreiaje simple 46
2.3.2. Ambreiaje duble 48
2.4. Calculul ambreiajului cu fricţiune 50
2.4.1. Momentul de frecare al ambreiajului 50
2.4.2. Forţa de apăsare asupra discurilor ambreiajului 52
2.4.3 Dimensionarea garniturilor de frecare 53
2.4.4. Calculul la uzură şi încălzire al ambreiajului cu fricţiune 55
2.4.5. Mecanismul de comandă al ambreiajului 57
2.5 Ambreiaje hidrodinamice 59

Capitolul 3. CUTII DE VITEZE 61
3.1. Caracteristicile motoarelor utilizate la autovehicule 61
3.2. Necesitatea existenţei ambreiajului şi cutiei de viteze 63
3.3. Destinaţia, cerinţele şi clasificarea cutiilor de viteze 64
3.4. Cutii de viteze în trepte 65
3.4.1. Corelarea funcţionării motorului şi cutiilor de viteze în trepte 66
3.4.2. Scheme cinematice de cutii de viteze în trepte 66
3.5. Cutii de viteze distribuitoare şi prize de putere 71
3.5.1. Cutii de viteze distribuitoare 71
3.5.2. Prize de putere 73
3.6. Ungerea cutiilor de viteze în trepte cu arbori ficşi 75
3.7. Elemente de calcul a cutiei de viteze 76
3.7.1. Alegerea schemei de organizare a cutiei de viteze 76
3.7.2. Determinarea greutăţii cutiei de viteze 77
3.7.3. Calculul roţilor dinţate 77

3.7.4. Calculul arborilor din cutia de viteze 84
3.7.5. Rulmenţii cutiilor de viteze 87
3.8. Transmisii hidromecanice 91
3.8.1. Transmisii hidromecanice serie 92
3.8.1.1. Transmisii hidromecanice serie fără schimbarea raportului de transmitere 93
3.8.1.2. Transmisii hidromecanice serie cu schimbarea raportului de transmitere 95
3.8.2. Transmisii hidromecanice paralele 96
3.8.3. Scheme cinematice de transmisii hidromecanice (structură şi funcţionare) 102
3.8.4. Construcţia unor transmisii hidromecanice cu cutii de viteze cu comandă manuală şi semiautomată 109
3.9. Transmisii hidrostatice 123
3.10. Transmisii electromecanice 127

Capitolul 4. CUPLAJE DE LEGATURĂ 129
4.1. Noţiuni generale 129
4.2. Cuplaje cardanice 129
4.2.1. Construcţia cuplajelor cardanice 133
4.2.2. Calculul cuplajelor cardanice 134
4.2.2.1. Calculul arborilor longitudinali 135
4.2.2.2. Calculul articulaţiei cardanice 137
4.2.3. Materiale utilizate la construcţia cardanelor 140

Capitolul 5. PUNŢILE MAŞINILOR DE TRACŢIUNE ŞI MAŞINILOR PENTRU SĂPAT ŞI TRANSPORTAT 141
5.1. Punţile motoare 141
5.1.1 Rolul şi construcţia punţilor motoare 141
5.1.2 Transmisia principală 142
5.1.2.1. Rolul, clasificarea şi construcţia transmisiei principale 142
5.1.2.2. Determinarea încărcărilor de calcul a transmisiei principale 143
5.1.3. Diferenţialul 144
5.1.3.1. Rolul, clasificarea şi construcţia diferenţialelor 144
5.1.3.2. Cinematica şi dinamica diferenţialului 147
5.1.3.3. Determinarea încărcărilor de calcul a diferenţialului 150
5.1.4. Transmisia la roţile motoare (arbori planetari) 151
5.1.5. Transmisia finală la M.T. şi M.S.T. 152
5.1.5.1. Rolul, clasificarea şi construcţia transmisiilor finale 152

5.1.5.2. Determinarea încărcărilor de calcul
a transmisiei finale....154
5.1.6. Determinarea încărcărilor pe puntea motoare....155
5.1.7. Calculul arborilor planetari şi a carcasei punţii motoare....158
5.1.7.1. Arbori planetari total descărcaţi de moment încovoietor....158
5.1.7.2. Calculul carterului punţii motoare
cu arbori planetari total descărcaţi....159
5.2. Punţile de direcţie....162
5.2.1. Generalităţi....162
5.2.2. Construcţia punţii de direcţie rigidă (nemotoare)....163
5.2.3. Construcţia punţilor de direcţie motoare....166
5.2.4. Determinarea încărcărilor pe puntea de direcţie nemotoare....169

Capitolul 6. SISTEMUL DE DIRECŢIE AL M.T. ŞI M.S.T. PE ROŢI....171
6.1. Rolul şi cerinţele sistemelor de direcţie....171
6.2. Metode de realizare a virajului autovehiculelor pe roţi....171
6.3. Elemente de cinematica virajului....173
6.4. Organizarea şi construcţia generală a sistemului de direcţie....176
6.5. Unghiurile de aşezare ale roţilor şi pivoţilor....177
6.6. Construcţia mecanismului de acţionare a direcţiei....179
6.7. Servomecanisme de direcţie....182
6.7.1. Rolul şi clasificarea servomecanismelor de direcţie....182
6.7.2. Servodirecţii hidromecanice....184
6.8 Transmisia direcţiei....188
6.9. Calculul sistemului de direcţie....188
6.9.1 Raportul de transmitere unghiular....188
6.9.2. Raportul de transmitere al forţelor între volan şi roţile de direcţie....190
6.9.3. Calculul de rezistenţă al elementelor sistemului de direcţie....191

Capitolul 7. SISTEMELE DE DIRECŢIE ALE AUTOVEHICULELOR PE ŞENILE....197
7.1 Ambreiaje de direcţie....198
7.2 Diferenţialul compus....199
7.3. Mecanisme planetare de întoarcere....201
7.4. Puterea de recuperare....203
7.5. Încărcarea motorului în viraj....205
7.6 Circuitul puterii la mecanismele de direcţie....208
7.6.1 Mecanism de direcţie cu diferenţial dublu....208
7.6.2 Mecanism de direcţie cu ambreiaje....211
7.6.3. Mecanism de direcţie planetară cu două trepte....213

7.7. Transmisiile finale ale autovehiculelor pe şenile..... 215
7.7.1 Rolul şi clasificarea transmisiilor finale..... 215
7.7.2 Organizarea şi construcţia generală a transmisiilor finale..... 216

Capitolul 8. SISTEME DE FRÂNARE UTILIZATE LA MAŞINILE DE TRACŢIUNE, SISTEMELE DE TRANSPORT ŞI MAŞINILE PENTRU SĂPAT ŞI TRANSPORT..... 219
8.1. Destinaţie, condiţii de îndeplinit..... 219
8.2. Clasificare, cerinţele impuse sistemelor de frânare..... 220
8.3. Construcţia şi calculul frânelor cu saboţi interiori..... 223
8.4. Frâne cu discuri. Construcţia frânelor cu discuri..... 227
8.5. Calculul frânelor cu discuri utilizate la M.T., S.T. şi M.S.T..... 229
8.6. Calculul sistemului de frânare..... 235
Bibliografie..... 239