SADRŽAJ

Predgovor iii

Predgovor drugom izdanju iv

1. HIDRAULIČNI SISTEMI 1

1.1 Osnovne funkcije hidrauličnog sistema 1
1.2 Hidraulični prenosnik 5
1.3 Hidraulični sistem s prigušnim upravljanjem 7
1.4 Hidraulični sistem sa zapreminskim upravljanjem 10
1.5 Hidrauličnе promenljive 12
1.6 Osnovni energetski proračun 13
1.7 Prikazivanje hidrauličnih sistema 17

2. RADNE TEČNOSTI HIDRAULIČNIH SISTEMA 19

2.1 Osnovne funkcije radne tečnosti 19
2.2 Hidraulična ulja 20
2.3 Fizičko-hemijske karakteristike hidrauličnih ulja 21
2.4 Osnovni zahtevi za hidraulična ulja 29
2.5 Karakteristične promene hidrauličnih ulja u toku eksploatacije 29

3. HIDRAULIČNE PUMPE 31

3.1 Parametri radnog procesa hidrauličnih pumpi 31
3.2 Karakteristične konstrukcije hidrauličnih pumpi 36
3.2.1 Zupčaste pumpe 39
3.2.2 Zavojne pumpe 43
3.2.3 Krilne pumpe 44
3.2.4 Klipno-aksijalne pumpe 46
3.2.5 Klipno-radijalne pumpe 49
3.3 Ograničenja u radu hidrauličnih pumpi 51
3.4 Osnovni parametri za izbor hidrauličnih pumpi 53

4. Hidraulične pumpe promenljive radne zapremine.....57

4.1 Regulacija protoka 57
4.2 Regulacija pritiska 58
4.3 Regulacija konstantne snage 59
4.4 Regulacija konstantnog protoka.....61

5. Hidraulični motori 63

5.1 Parametri radnog procesa hidrauličnog motora.....63
5.2 Karakteristične konstrukcije hidrauličnih motora.....66

6. Hidraulični cilindri 69

6.1 Radni proces u hidrauličnom cilindru 69
6.2 Karakteristične konstrukcije hidrauličnih cilindara 76

7. Hidrostatički prenosnik snage.....81

7.1 Osnovne funkcije hidrostatičkog prenosnika.....81
7.2 Parametri radnog procesa hidrostatičkog prenosnika snage.....82

8. Hidraulični akumulatori.....85

8.1 Osnovne funkcije hidrauličnih akumulatora.....85
8.2 Karakteristične konstrukcije hidrauličnih akumulatora 86
8.3 Parametri radnog procesa hidrauličnog akumulatora 88
8.4 Hidraulični sistemi sa hidroakumulatorom 89

9. Hidraulični razvodnici.....93

9.1 Osnovne konstrukcione karakteristike hidrauličnih razvodnika 93
9.2 Osnovne funkcije klipnih razvodnika 96
9.3 Oblici razvodnih klipova.....97
9.4 Protok kroz klipne razvodnike.....98
9.5 Aktiviranje klipnih razvodnika 99
9.6 Tehničke karakteristike razvodnika 103

10. Hidraulični ventili pritiska 105

10.1 Ventil za ograničenje pritiska 105
10.2 Ventil za smanjenje pritiska 109
10.3 Ventil za regulaciju razlike pritiska 110
10.4 Pritisna vaga 111
10.5 Pritisni prekidač 112

11. Hidraulični ventili protoka 115

11.1 Prigušivač protoka 115
11.2 Regulatori protoka 117
11.3 Jednosmerni ventili 119

12. Zaptivni sistemi 123

12.1 Osnovne funkcije zaptivnih sistema 123
12.2 Elementarni zaptivni sistem 124
12.3 Osnovne konstrukcije zaptivnih sistema 125
12.4 Osnovne karakteristike materijala za izradu zaptivača 125
12.5 Statičko zaptivanje 129
12.6 Dinamičko zaptivanje 132
12.7 Uslovi čuvanja i rukovanje zaptivačima 140

13. Hidraulični vodovi 143

13.1 Osnovne funkcije hidrauličnih vodova 143
13.2 Kruti metalni cevovodi 145
13.3 Povezivanje hidrauličnih vodova i elemenata sistema 151
13.4 Povezivanje cevi pomoću navojnih priključaka sa usečnim prstenom 153
13.5 Hidraulični priključci 157
13.6 Savitljivi cevovodi 159
13.7 Lančana ugradnja elemenata hidrauličnog sistema 161

14. Sistemi za kondicioniranje hidrauličnog ulja 163

14.1 Rezervoari 163
14.2 Hladnjaci i grejači hidrauličnog ulja 165
14.3 Uljni filtri 165

A. Primeri.....169

Primer A.1 Hidraulični pogon vitla.....169
Primer A.2 Hidraulični pogon dizalice.....172
Primer A.3 Hidraulični pumpni agregat sa diskretnom promenom izlaznog protoka.....175
Primer A.4 Ograničenje pritiska na tri nivoa.....178

B. Pregled korišćenih funkcionalnih simbola prema standardu SRPS ISO 1219-1 181

C. Čitanje funkcionalnih šema hidrauličnih sistema 195

D. Stepen čistoće hidrauličnog ulja.....203

D.1 Određivanje koda primenom analize podataka automatskog brojača čestica.....205
D.2 Određivanje koda primenom mikroskopskog merenja.....206

E. Osnovni faktori rizika otkaza u radu hidrauličnih sistema 209

E.1 Zaprljano hidraulično ulje.....209
E.2 Nedozvoljena radna temperatura.....212
E.3 Vazduh i gasovi u hidrauličnom sistemu.....212

F. Prvo puštanje u rad hidrauličnog sistema.....215

Literatura 217

Indeks 219