

Obsah

Úvod	13
Část první	23
Čerpadla	23
Rozdělení čerpadel	23
1. Základní pojmy čerpačích technik	23
2. Manometrická dopravní výška H_{man}	24
3. Příkon čerpadla a stanovení výkonu pohonných strojů	29
I. Čerpadla objemová – hydrostatická	30
I. 1. Objemová neboli hydrostatická čerpadla pístová	30
I. 2. Porovnání klasických pístových čerpadel s čerpadly odstředivými	30
I. 3.1. Čerpadla jednočinná	33
I. 3.2. Čerpadla dvojčinná	39
I. 3.3. Čerpadla dávkovací	41
I. 4. Výstroj pístových čerpadel	44
I. 5. Objemová neboli hydrostatická čerpadla rotační	45
I. 5.1. Čerpadla zubová a vačková	45
I. 5.2. Čerpadla lamelová (s radiálními lamelami nebo listy, noži)	51
I. 5.3. Čerpadla větvenová	53
I. 5.4. Čerpadla s rotačními radiálními písty	57
I. 5.5. Čerpadla s rotačními axiálními písty	63
II. Čerpadla lopatková (hydrodynamická)	66
II. 1. Rozdělení lopatkových čerpadel	66
II. 1.1. Čerpadla radiální, odstředivá	66
II. 1.2. Čerpadla diagonální, šroubová	69
II. 1.3. Čerpadla axiální, vrtulová	71
II. 2. Pracovní rovnice čerpadla	74
II. 3. Tvary oběžných lopatek a jejich vliv na poměr kinetické a potenciální energie	78
II. 4. Ztráty a celková účinnost čerpadla	81
II. 5. Teoretická a skutečná charakteristika čerpadla	85
II. 6. Chování čerpadla při různých otáčkách	90
II. 6.1. Měrné otáčky čerpadla n_s	93
II. 6.2. Modelové čerpadlo a přepočty jeho hodnot na skutečné	97
II. 6.3. Statická sací výška a kavitace	100
II. 6.4. Zkoušení čerpadel	106
II. 7. Regulace průtoku	109
II. 7.1. Řazení oběžných kol	112
II. 7.2. Paralelní spojení čerpadel	115
II. 8. Postup při výpočtu hlavních rozměrů odstředivého čerpadla	118

II. 8.1.	Výpočet a konstrukce oběžného kola	119
II. 8.2.	Grafické řešení tvaru lopatek oběžného kola	124
II. 8.3.	Výpočet a konstrukce převodního kola	127
II. 8.4.	Výpočet a konstrukce spirály čerpadla	131
II. 9.	Axiální síla a její zachycení	135
II. 9.1.	Vyvážení axiální síly	136
II. 9.2.	Axiální odlehčení oboustrannými těsnicími prstenci	137
II. 9.3.	Axiální vyvážení čerpadla vícestupňového odlehčovacím kotoučem (Sulzerovou deskou)	138
II. 9.4.	Axiální vyvážení mimo pracovní prostor	141
II. 10.	Čerpadla ve vodárenství	142
II. 10.1.	Konstrukce vodárenských čerpadel	145
II. 10.2.	Příslušenství vodárenských čerpadel	146
II. 10.3.	Zajištění výtačného řadu	151
II. 10.4.	Čerpadla na užitkovou vodu	158
II. 11.	Čerpadla v tepelných elektrárnách	161
II. 11.1.	Kotelní napáječky	161
II. 11.2.	Čerpadla na kondenzát (kondenzátky)	177
II. 11.3.	Čerpadla na chladicí vodu kondenzátoru	181
II. 12.	Čerpadla v chemickém průmyslu	185
II. 12.1.	Čerpadla na kyseliny a louhy	189
II. 12.2.	Čerpadla na horké naftové produkty	194
II. 12.3.	Čerpadla bezucpávková a horkovodní	196
II. 13.	Čerpadla na dopravu hydraulických směsí	199
II. 13.1.	Čerpadla na cementový kal	200
II. 13.2.	Čerpadla pro plovoucí sací rýpadla	201
II. 13.3.	Čerpadla na dopravu uhlí	202
II.14	Čerpadla pro meliorace	205
II. 14.1.	Zavodňovací a odvodňovací čerpací stanice	205
II. 14.2.	Umělá zvlhla postřikem	208
II. 14.3.	Samonasávací zvlhlový čerpací agregát	209
II. 15.	Čerpadla v protipožární technice	211
II. 15.1.	Konstrukce čerpadel hasičských stříkaček	211
II. 15.2.	Diagram protipožární stříkačky	215
II. 15.3.	Čerpadla ponorná	215
III.	Čerpadla proudová	217
III. 1.	Vodní ejektory	217
III. 2.	Vodní trkače	220
III. 3.	Mamutová čerpadla	223
	Část druhá	225
	Vodní turbíny	225
I.	Vodní dílo, centrály průběžné, akumulární, přečerpací	225
II.	Vodní turbíny	235
II. 1.	Rozdělení turbín	235
II. 2.	Spád, průtok, výkon a účinnost; základní rovnice turbíny	240
II. 3.	Turbíny rovnotlakové a přetlakové	251
II. 4.	Sací trouba, kavitace	254
II. 5.	Příklady konstrukcí turbín a regulace výkonu	261

II. 6. Hydraulická podobnost	275
II. 6.1. Vliv změny spádu	275
II. 6.2. Vliv změny velikosti	278
II. 6.3. Jednotkové hodnoty	279
II. 6.4. Měrné (specifické) otáčky turbíny a měrné rychlosti	279
II. 6.5. Změna účinnosti hydraulických strojů vlivem jejich rozměrů a zpracovávaného spádu a vliv této změny na hydraulickou podobnost	292
II. 7. Chování turbín při změnách provozu	300
II. 7.1. Chování turbíny při konstantním spádu a otáčkách a měnícím se průtoku	300
II. 7.2. Chování turbíny při měnících se otáčkách	304
II. 8. Charakteristika turbíny	308
II. 8.1. Normální charakteristika	308
II. 8.2. Provozní charakteristika	311
II. 9. Předběžné určení hlavních rozměrů turbíny	312
III. Příslušenství turbín	317
III. 1. Regulátory	317
III. 2. Synchronní ventily, mazací souprava a uzávěry	324
III. 3. Uzávěry před turbínou a na vtoku	327
IV. Přečerpávací vodní elektrárny	332
IV. 1. Účel přečerpávání	332
IV. 2. Vývoj přečerpávacích soustrojí	335
IV. 3. Zvláštnosti turbín přečerpávacích elektráren	336
IV. 4. Akumulační čerpadla	337
IV. 5. Spojky a způsoby provozu	343
IV. 6. Reverzní stroje	347
IV. 7. Ekonomika provozu přečerpávacích centrál	350
V. Rekuperační soustrojí	353
Část třetí	355
Hydraulické převody	355
I. Převody objemové, též hydrostatické	355
II. Převody lopatkové, též hydrodynamické	361
II. 1. Hydraulické spojky	361
II. 2. Měníč momentů, hydraulický konvertor	366
III. Použití hydraulických převodů	378
Použitá a citovaná literatura	382
Rejstřík	385