

Obsah

Předmluva	7
Použitá označení	8
Základní zákonné jednotky čerpací techniky	12
Výběr technických norem pro hydrodynamická čerpadla	13
1 Voda a vodárenství	15
1.1 Voda	15
1.2 Vodárenství	20
1.3 Čerpací stanice	26
2 Hydraulický systém	33
2.1 Základní pojmy a poučky z mechaniky tekutin	33
2.2 Hydraulický systém	40
2.3 Proudění potrubím	54
3 Hydrodynamická čerpadla	67
3.1 Čerpadlo a jeho parametry	67
3.2 Měrné otáčky	70
3.3 Eulerova pracovní rovnice	73
3.4 Hydraulické řešení hydrodynamického čerpadla	76
3.5 Účinnost čerpadla	86
3.6 Hydraulická podobnost	89
3.7 Parametry podobných strojů	90
4 Sací schopnost čerpadla	93
4.1 Geodetická sací výška	93
4.2 Čistá pozitivní sací výška	95
4.3 Kavitace	96
4.4 Kavitační režimy	99
4.5 Vyhodnocování možnosti vzniku kavitace	100
4.6 Diagnostika kavitace	103
4.7 Řešení sacího potrubí	109
4.8 Zlepšení sacích schopností čerpadla	112
5 Charakteristika hydrodynamického čerpadla	115
5.1 Teoretická charakteristika čerpadla	115
5.2 Úplná charakteristika hydraulického stroje	117
5.3 Provozní oblasti hydraulického stroje	118
5.4 Charakteristika hydrodynamického čerpadla	120
5.5 Provozní oblast čerpání	123
6 Optimalizace provozu čerpadel	127
6.1 Provozní pole hlavních parametrů	127
6.2 Provozní pole z hlediska kavitace	133
6.3 Regulace výkonu čerpadla	135
6.4 Spouštění čerpadla	150
6.5 Řízení rozběhu a doběhu čerpadla	158
7 Ověřování parametrů čerpadla	161
7.1 Zaručované parametry a přejímací zkouška	161

7.2	Měření čerpadla na zkušebním zařízení výrobce	161
7.3	Tolerance převzetí	165
7.4	Přepočítání výsledků zkoušek	167
7.5	Úpravy oběžných kol	168
8	Čerpání specifických tekutin	171
8.1	Vymezení problematiky	171
8.2	Vliv viskozity a hustoty čerpané tekutiny na charakteristiku čerpadla	172
8.3	Čerpání znečištěné vody	174
8.4	Čerpání suspenzí voda-pevná fáze	174
8.5	Čerpání suspenzí obsahujících vlákna	179
8.6	Čerpání vody obsahující volné a rozpuštěné plyny	180
9	Aplikovaná mechanika vybraných částí čerpadla	183
9.1	Čerpadlo jako mechanická soustava	183
9.2	Dynamika rotoru čerpadla	184
9.3	Ložiska, těsnění, spojky	193
9.4	Provozní měření a technická diagnostika	202
9.5	Poruchy čerpadla	205
9.6	Kavitační a erozní poškození	206
10	Konstrukce čerpadel	209
10.1	Značení čerpadel, typizace a unifikace	209
10.2	Samonasávací čerpadla	215
10.3	Spirální jednostupňová čerpadla	218
10.4	Spirální čerpadla s oboustranným vstupem	223
10.5	Vicestupňová článková čerpadla	225
10.6	Diagonální čerpadla	232
10.7	Axiální čerpadla	238
10.8	Čerpadla do vrtů	244
10.9	Kalová čerpadla	249
11	Výběr vhodného čerpadla	261
11.1	Předběžný výběr čerpadla	261
11.2	Určující fyzikálně-technické vlastnosti nabízených čerpadel	263
11.3	Investiční a provozní náklady	263
11.4	Energetická náročnost provozu čerpadel	264
11.5	Efektivnost provozu čerpadel	265
11.6	Energetický a technický audit čerpadel	268
11.7	Inteligentní řízení čerpadel	269
11.8	Minimální hodnota účinnosti normovaných čerpadel	271
12	Čerpadla ve funkci turbín	275
12.1	Hydrodynamická čerpadla v turbínovém režimu	275
12.2	Odlišnost parametrů v čerpadlovém a turbínovém režimu	276
12.3	Vazba základních parametrů v čerpadlovém a turbínovém režimu	279
	Použitá a doporučená literatura	286
	Inzerce partnerů	288