

	str.
PŘEDMLUVA	3
1. POTRUBÍ A POTRUBNÍ SÍTĚ	5
1.1. Integrální rovnice pro proudění potrubím	5
1.1.1. Integrální rovnice kontinuity	5
1.1.2. Inženýrská Bernoulliova rovnice	6
1.2. Ztráty mechanické energie při proudění potrubím	11
1.2.1. Ztráta třením při proudění nestlačitelné kapaliny potrubím	11
1.2.1.1. Laminární proudění	11
1.2.1.2. Turbulentní proudění	13
1.2.2. Výpočet tlakových ztrát způsobených místními odpory při proudění	14
1.2.2.1. Náhlé zúžení průřezu	16
1.2.2.2. Pozvolné zúžení	17
1.2.2.3. Náhlé rozšíření	18
1.2.2.4. Pozvolné rozšíření - difuzor	19
1.2.2.5. Ohyb potrubí	21
1.2.2.6. Odbočky a přípojky	22
1.2.2.7. Potrubní armatury	23
1.2.3. Ztráta třením při proudění stlačitelné tekutiny	25
1.2.3.1. Výpočet ztrát při izotermickém proudění stlačitelných tekutin potrubím	27
1.3. Základní úlohy řešené při navrhování potrubní větve	33
1.3.1. Návrh průměru potrubí pro zadané množství tekutiny	33
1.3.2. Určení průtokové rychlosti	34
1.3.3. Výpočet průměru potrubí pro zadané průtočné množství a dovolenou ztrátu	38
1.4. Řešení potrubních sítí	41
1.4.1. Potrubní síť s paralelními větvemi	42
1.4.2. Potrubní systém s rozdílnou koncovou distribucí	45
1.4.2.1. Grafické řešení	46
Literatura ke kapitole 1	48
2. PROUDĚNÍ NENEWTONSKÝCH KAPALIN POTRUBÍM	50
2.1. Základní výpočty potrubí pro nenewtonské kapaliny	50
2.1.1. Proudění mocninových kapalin válcovou trubkou	51
2.1.2. Rabinowitschova rovnice	55
2.1.3. Proudění binghamských kapalin válcovou trubkou	56
2.1.4. Obecná metoda pro výpočet ztráty při laminárním proudění nenewtonské kapaliny potrubím	61
Literatura ke kapitole 2	64
3. ČERPÁNÍ KAPALIN	65
3.1. Základy teorie čerpadel	65
3.1.1. Úvod	65
3.1.2. Základní rozdělení čerpadel	65

	str.	
3.1.3.	Základní parametry čerpadel	67
3.1.4.	Charakteristika čerpadel	67
3.1.4.1.	Charakteristika hydrostatických čerpadel	69
3.1.4.2.	Charakteristika hydrodynamických čerpadel	70
3.1.5.	Příkon čerpadel	73
3.1.6.	Měrné otáčky hydrodynamických čerpadel	75
3.1.7.	Minimální přípustný tlak v sacím hrdle čerpadla	77
3.1.8.	Pracovní bod čerpadla	78
3.1.8.1.	Paralelní řazení čerpadel	78
3.1.8.2.	Sériové řazení odstředivých čerpadel	79
3.2.	Konstrukční provedení čerpadel	82
	Literatura ke kapitole 3	82
4.	⁰ PRŮTOK PORÉZNÍ VRSTVOU	83
4.1.	Charakteristické vlastnosti porézní vrstvy	84
4.1.1.	Charakteristický rozměr částic	84
4.1.2.	Poróznost vrstvy	85
4.1.3.	Specifický povrch	86
4.1.4.	Sféricita	87
4.2.	Jednofázový průtok porézní vrstvou	90
4.3.	Dvoufázový průtok porézní vrstvou	94
4.3.1.	Rychlost zahlcení	96
4.3.2.	Ztráta při dvoufázovém průtoku porézní vrstvou	100
	Literatura ke kapitole 4	104
5.	FILTRACE	105
5.1.	Základní pojmy a charakteristické veličiny	105
5.1.1.	Princip filtrace	105
5.1.2.	Charakteristické veličiny	106
5.2.	Teorie koláčové filtrace	110
5.2.1.	Průtok kapaliny vrstvou filtračního koláče	110
5.2.2.	Základní diferenciální rovnice filtrace pro nestlačitelné koláče	112
5.2.3.	Filtrace za konstantní filtrační rychlosti	114
5.2.4.	Filtrace za konstantního rozdílu tlaků	115
5.2.5.	Filtrace za proměnného tlaku a rychlosti	118
5.2.6.	Základní rovnice filtrace pro stlačitelné koláče	122
5.3.	Procesy úprav filtračního koláče, cyklus filtrace ...	125
5.3.1.	Promývání filtračního koláče	126
5.3.2.	Odvodňování filtračního koláče	126
5.3.3.	Optimální doba filtrace	128
5.4.	Hloubková filtrace	129
5.5.	Druhy filtrů	130
5.5.1.	Filtrační materiály	130
5.5.2.	Koláčové filtry pracující periodicky	133
5.5.2.1.	Nuť	133
5.5.2.2.	Listové filtry	134
5.5.2.3.	Kalolisy	137

	str.
5.5.2.4. Svíčkový filtr	141
5.5.3. Koláčové filtry pracující kontinuálně	142
5.5.3.1. Kontinuální bubnový filtr	142
5.5.3.2. Kotoučový filtr	146
5.5.3.3. Talířový filtr	147
5.5.3.4. Pásový filtr	148
5.5.4. Hloubkové filtry	149
5.5.4.1. Pískový filtr otevřený	149
5.5.4.2. Pískový filtr uzavřený	150
Literatura ke kapitole 5	152
6. USAZOVÁNÍ	153
6.1. Úvod	153
6.2. Odpor prostředí	153
6.2.1. Odpor při obtékání kulové částice	154
6.2.2. Odpor při obtékání částic nekulového tvaru	155
6.3. Pohyb částice v tekutině v gravitačním poli	157
6.3.1. Nestacionární pohyb částice	157
6.3.2. Stacionární pohyb částice - mezní usazovací rychlost	162
6.3.3. Výpočet průměru kulové částice z usazovací rychlosti	164
6.3.4. Obecná kritériální rovnice pro usazování	166
6.3.5. Další faktory ovlivňující rychlost usazování	170
6.3.5.1. Vliv ohraničenosti prostředí na usazování jedné částice ...	170
6.3.5.2. Vliv vzájemného působení částic	171
6.3.5.3. Vliv elektrických sil mezi částicemi	172
6.3.5.4. Vliv nespojitosti prostředí	173
6.3.5.5. Vliv pohybu prostředí	173
6.3.6. Usazování jemných suspenzí	174
6.4. Zařízení pro gravitační usazování	179
6.4.1. Usazovací zařízení k dělení hrubozrnných suspenzí	180
6.4.1.1. Periodické usazování	180
6.4.1.2. Polokontinuální usazování	181
6.4.1.3. Kontinuální usazování	182
6.4.2. Odlučivost usazovacích zařízení	185
6.4.3. Zařízení pro zahušťování jemných suspenzí	189
6.4.4. Základy hydraulického třídění a rozdružování	194
6.4.4.1. Hydraulické třídění	194
6.4.4.1.1 Polokontinuální hydraulické třídění	194
6.4.4.1.2 Kontinuální hydraulické třídění	195
6.4.4.2. Základy hydraulického rozdružování	196
Literatura ke kapitole 6	199
7. DĚLENÍ HETEROGENNÍCH SMĚSÍ PŮSOBENÍM ODSŤŘEDIVÉ SÍLY	201
7.1. Chování heterogenních směsí v odstředivém poli	201
7.1.1. Účinek odstředivé síly na hmotnou částici	201
7.1.2. Účinek odstředivé síly na kapalinu	202
7.2. Výpočet odstředivek	204
7.2.1. Úvod	204
7.2.2. Rychlost usazování v odstředivkách	205

	str.	
7.2.3.	Doba usazování v bubnové odstředivce	207
7.2.4.	Objemová výkonnost bubnových odstředivek	208
7.2.4.1.	Periodicky pracující odstředivka	208
7.2.4.2.	Polokontinuální odstředivka	209
7.2.4.3.	Kontinuální odstředivka	210
7.2.5.	Objemová výkonnost talířových odstředivek	212
7.2.6.	Ekvivalentní usazovací plocha odstředivky	215
7.2.7.	Výpočet filtračních odstředivek	216
7.2.7.1.	Průběh filtrace v odstředivce	216
7.3.	Hlavní typy odstředivek	219
7.3.1.	Usazovací odstředivky	220
7.3.1.1.	Nádobkové (kyvetové) odstředivky	220
7.3.1.2.	Trubkové odstředivky	221
7.3.1.3.	Bubnové odstředivky	222
7.3.1.4.	Komorové odstředivky	222
7.3.1.5.	Talířové odstředivky	223
7.3.1.6.	Vodorovné usazovací odstředivky se šnekovým vyprazdňováním	225
7.3.2.	Filtrační odstředivky	226
7.3.2.1.	Kloubová filtrační odstředivka s horním vyprazdňováním	226
7.3.2.2.	Závěsná filtrační odstředivka s dolním vyprazdňováním	227
7.3.2.3.	Kontinuální filtrační odstředivky	228
7.4.	Vírové odlučovače - cyklóny	230
7.4.1.	Proudění ve vírových odlučovačích	230
7.4.2.	Výpočet exponentu n v přibližné rovnici pro tangenciální rychlost	235
7.4.3.	Odlučování v cyklónech	235
7.4.4.	Výpočet ztráty v cyklónech	239
7.4.5.	Konstrukce a použití cyklónů	240
	Literatura ke kapitole 7	250
8.	FLUIDACE	251
8.1.	Úvod	251
8.2.	Základní teorie fluidace	254
8.2.1.	Prahové rychlosti fluidace	254
8.2.2.	Chování fluidní vrstvy	256
8.2.3.	Ztráta při průtoku fluidní vrstvou	257
8.3.	Průmyslové využití fluidace	259
	Literatura ke kapitole 8	262
9.	MÍCHÁNÍ V KAPALNÉM PROSTŘEDÍ	263
9.1.	Úvod	263
9.2.	Hlavní typy rotačních míchadel	263
9.3.	Proudění v nádobách s rotačním míchadlem	267
9.4.	Čerpací účinky rotačních míchadel	270
9.5.	Příkon rotačních míchadel	272
9.5.1.	Příkon při míchání newtonských kapalin	272
9.5.2.	Příkon při míchání neneutonských kapalin	276

9.6.	Homogenizační účinky rotačních míchadel	282
9.6.1.	Doba homogenizace	283
9.6.2.	Volba míchadla pro homogenizaci	285
9.7.	Míchání heterogenních soustav	287
9.7.1.	Míchání soustav kapalina - plyn	287
9.7.2.	Míchání soustav kapalina - kapalina	291
9.7.3.	Míchání systémů kapalina - pevná fáze	290
9.8.	Návrh a konstrukce míchacích zařízení	
	s rotačním míchadlem	293
9.8.1.	Postup při stanovování hlavních parametrů míchacích zařízení	293
9.8.2.	Provedení míchacích zařízení s rotačním míchadlem	295
9.9.	Statické směšovače	298
9.9.1.	Hlavní typy statických směšovačů	299
9.9.2.	Ztráta při proudění statickými směšovači	301
9.9.3.	Homogenizační účinky statických směšovačů	303
	Literatura ke kapitole 9	307
	Seznam symbolů	308
	Seznam společné literatury	312
	Obsah	313