

Obsah

	Str.
Předmluva	3
1. Základní vlastnosti a využití tepelných oběhů v energetice	4
1.1. Znázornění tepelných oběhů prostřednictvím i-s a T-s diagramů.....	4
1.2 Možnosti a cesty zvyšování tepelné účinnosti (carnotizace) parních oběhů	7
1.3 Základní energetické bilance tepelného oběhu	10
1.3.1 Rankin-Clausiiův parní oběh	13
1.3.2 Oběh s přehříváním páry	16
1.3.3 Oběh s regeneračním ohřevem	17
2. Kvalitativní hodnocení tepelně technických procesů	20
2.1 Význam kvalitativního hodnocení tepelně technických procesů	20
2.2 Stanovení exergetických ztrát nejdůležitějších tepelně technických procesů ..	22
2.2.1 Matematické vyjádření exergie hmotnostního toku	22
2.2.2 Matematické vyjádření exergie tepelného toku	22
2.2.3 Exergetická ztráta při transformaci tepla mezi dvěma médii	23
2.2.4 Optimalizace exergetické ztráty tepelných výměníků	24
2.2.5 Exergetická ztráta při redukci tlaku bez konání práce ("škrcení páry")	26
2.2.6 Exergetická ztráta vyvolaná míšením dvou tekutin	27
2.2.7 Exergetická ztráta při spalování fosilních paliv	28
2.2.8 Minimální počáteční teplota přehřívání páry	31
2.3 Shrnutí a praktické závěry	31
3. Energetická náročnost stlačování a dopravy tekutin	33
3.1 Porovnání energetické náročnosti stlačování kapalin a plynů	33
3.2 Energetické poměry a regulační možnosti hydraulických systémů	34
3.2.1 Regulace objemového průtoku hydraulického systému s hydrodynamickým čerpadlem	36
3.2.1.1 Dvoupolohová regulace	36
3.2.1.2 Regulace škrcením ve výtlačném potrubí	37
3.2.1.3 Regulace změnou otáček	38
3.2.1.4 Regulace řízeným obtokem	39
3.2.2 Provoz a energetická spolupráce čerpadel v potrubním systému	41
3.2.2.1 Paralelní spolupráce čerpadel	41

3.2.2.2 Sériová spolupráce čerpadel	42
3.3. Energetické poměry a regulační možnosti systémů pro dopravu plynů	43
3.3.1 Tlaková ztráta při dopravě plynu potrubním systémem	43
3.3.2 Objemové kompresory, provozní vlastnosti, regulační možnosti	45
3.3.2.1 Vícestupňová komprese	46
3.3.2.2 Regulace pístových kompresorů	47
3.3.2.3 Účinnosti a příkon pístového kompresoru	48
3.3.3. Dynamické kompresory, provozní vlastnosti, regulační možnosti	49
3.3.3.1 Radiální a axiální ventilátory	49
3.3.3.2 Radiální a axiální turbokompresory	51
4. Parní turbíny	52
4.1 Princip transformace energie v parní turbíně	52
4.1.1 Rovnotlaký stupeň parní turbíny	53
4.1.2 Curtisův stupeň parní turbíny	55
4.1.3 Přetlakový stupeň parní turbíny	56
4.2 Termodynamická účinnost a ztráty turbínového stupně	57
4.3 Konstrukční uspořádání turbínových stupňů	59
4.3.1 Konstrukční rozdíly rovnotlakého a přetlakového stupně	59
4.3.2 Parciální ostřík stupně parní turbíny	60
4.3.3 Základní typy a použití parních turbín	60
4.3.3.1 Rozdělení vícestupňových parních turbín podle typu použitých turbínových stupňů	60
4.3.3.2 Rozdělení parních turbín podle využití výstupní páry a zapojení v tepelném oběhu	61
5. Regulace výkonu parních turbín	63
5.1 Průtoková charakteristika parních turbín	63
5.2 Regulace škrcením	64
5.3 Regulace skupinová	65
5.4 Regulace klouzavým tlakem	66
5.5 Vliv regulačních metod na základní charakteristiky turbíny	67
5.6 Regulace protitlakové turbíny	67
5.7 Regulace turbíny s regulovaným odběrem páry	68
5.8 Pojistná a ochranná regulace	69
6. Kondenzační zařízení parních turbín	70
6.1 Provozní vlastnosti kondenzačního zařízení	71

7. Vliv provozních poruch na ekonomické ukazatele energetického zařízení.	74
7.1 Odezva kondenzačního zařízení na provozní poruchy	74
7.2 Poruchy v systému regeneračního ohřevu napájecí vody.....	76
8. Parní kotle	78
8.1 Základní rozdělení a charakteristické vlastnosti parních kotlů používaných v energetice	78
8.2 Spalovací zařízení.....	80
8.2.1 Granulační ohniště	81
8.2.2 Výtavná ohniště	81
8.2.3 Cyklónová ohniště	82
8.2.4 Fluidní ohniště	82
8.2.5 Ohniště na kapalná a plynná paliva	83
8.3 Základní provozní parametry a principy regulace parních kotlů	83
8.3.1 Provozní parametry spalovacích zařízení	84
8.3.2 Účinnost a ztráty parního kotle	86
8.3.3 Regulace teploty přehřáté páry	86
8.3.4 Charakteristiky a všeobecné zásady regulace parních kotlů	87
8.4 Čištění spalin	88
8.5 Metody snižování emisí SO_2 a NO_x	89
8.5.1 Suchá odsiřovací metoda	90
8.5.2 Polosuchá odsiřovací metoda	91
8.5.3 Mokrý vápencová odsiřovací metoda	91
8.6 Snižování obsahu NO_x ve spalinách	93
9. Ekonomické a ekologické efekty kogenerace	94
9.1 Hodnocení ekonomické výhodnosti kogenerace.....	94
9.2 Základní rozdělení a vývojové trendy KVET.....	101
10. Ekologické problémy energetiky	105
11. Paroplynové oběhy	108
11.1 Tepelný oběh s plynovou turbínou	109
11.2 Předpokládaný vývoj oběhů s plynovými turbínami.....	111
11.3 Moderní systémy zplyňování uhlí v paroplynových cyklech.....	113
12. Jaderná energetika	118
12.1 Vývoj jaderné energetiky	118
12.2 Bezpečnostní aspekty JE	121

12.3 Sekundární okruh JE s reaktory typu PWR	125
12.4 Sekundární okruh JE Temelín	127
13. Tepelná čerpadla	131
13.1 Energetická bilance a základní provozní parametry TČ	132
13.2 Problematika hospodárnosti a energetických úspor TČ	137
13.3 Monovalentní a bivalentní provoz TČ	138
14. Vodní turbíny	140
14.1 Základní typy a rozdělení vodních turbín	140
14.2 Základní typy a provozní vlastnosti hydrocentrál	144
15. Seznam použité a doporučené literatury.....	146
Obsah.....	147

