

Obsah

Predslov.....	9
Abstrakt.....	11
1 Úvod do energetických bilancií, základné pojmy	13
1.1 Systém a okolie (bilančná sústava).....	13
1.2 Všeobecný zápis energetických bilancií otvorených prietokových a uzavretých systémov	15
1.2.1 Premenné veličiny v energetických bilanciách	16
1.3 Matematická formulácia zákona zachovania energie	17
1.3.1 Zákon zachovania mechanickej energie v uzavretých systémoch	17
1.3.2 Zákon zachovania energie v otvorených systémoch	19
1.3.3 Porovnanie základných bilančných relácií pre uzavreté a otvorené systémy	20
1.4 Zmena vnútornej energie a entalpie.....	20
1.4.1 Zmena vnútornej energie a entalpie pri zmene teploty	21
Príklad 1.4.1.1 Výpočet strednej mólovej tepelnej kapacity zložky	26
Príklad 1.4.1.2 Výpočet spotreby tepla na ohriatie vzduchu v uzavretom izochorickom systéme	29
Príklad 1.4.1.3 Výpočet spotreby tepla na ohriatie vzduchu v uzavretom izobarickom systéme	30
Príklad 1.4.1.4 Výpočet mólovej tepelnej kapacity plynu pri vysokom tlaku	34
Príklad 1.4.1.5 Výpočet zmeny entalpie zmesi pri zmene teploty	36
1.4.2 Zmena entalpie pri zmene tlaku	38
Príklad 1.4.2.1 Výpočet zmeny entalpie pri izotermickej zmene tlaku.....	40
1.4.3 Zmena entalpie pri zmene skupenského stavu	40
Príklad 1.4.3.1 Výpočet výparného tepla látky	44
Príklad 1.4.3.2 Výpočet výparného tepla roztoku (zmesi).....	46
1.4.4 Zmena entalpie pri vzniku roztoku, zmiešavacie teplo, integrálne rozpúšťacie teplo.....	48
1.4.5 Zmena celkovej entalpie prúdu v dôsledku zmien viacerých stavových premenných.....	49
Príklad 1.4.5.1 Výpočet spotreby tepla na ohriatie látky v reálnom uzavretom izochorickom systéme	51
Príklad 1.4.5.2 Výpočet zmeny entalpie vody pri zmene teploty, tlaku a skupenského stavu.....	58
1.5 Termodynamické vlastnosti vody a vodnej pary	60
1.5.1 Druhy vodnej pary, entalpia vodnej pary	61
1.5.2 Tlak vodnej pary.....	63

1.5.3	Špecifický objem a hustota pary	66
1.5.4	Tabuľky vriacej vody a nasýtenej vodnej pary	67
	Príklad 1.5.4.1 Výpočet špecifickej entalpie vody, mokrej pary, nasýtenej a prehriatej pary	68
	Príklad 1.5.4.2 Určenie špecifickej entalpie mokrej pary, nasýtenej a prehriatej pary z $h-s$ diagramu	71
	Príklad 1.5.4.3 Výpočet špecifického objemu vody, mokrej pary, nasýtenej a prehriatej pary	73
1.6	Všeobecný zápis energetických bilancií systémov s chemickou reakciou	75
1.6.1	Reakčné teplo	75
1.6.2	Výpočet štandardnej reakčnej entalpie z tabuľkových údajov	77
	Príklad 1.6.2.1 Výpočet štandardnej reakčnej entalpie z tvorných entalpií	79
	Príklad 1.6.2.2 Výpočet štandardnej reakčnej entalpie z mólových spaľovacích tepiel	81
1.6.3	Závislosť štandardnej reakčnej entalpie od teploty	83
	Príklad 1.6.3.1 Výpočet štandardnej reakčnej entalpie pri teplote T	83
	Úlohy 1	85
2	Riešenie energetických bilancií systémov bez chemickej reakcie	89
2.1	Voľba referenčného stavu v energetických bilanciách systémov bez chemickej reakcie	91
2.2	Energetické bilancie systémov v zmiešavacích výmenníkoch tepla	91
	Príklad 2.2.1 Ukážka voľby referenčného stavu	91
	Príklad 2.2.2 Priamy ohrev vody	95
	Príklad 2.2.3 Miešanie dvoch prúdov pary pri rovnakom tlaku	97
	Príklad 2.2.4 Miešanie dvoch prúdov pary s rôznym tlakom	99
	Príklad 2.2.5 Expanzia kondenzátu, vznik zvyškovej pary	102
	Príklad 2.2.6 Zástrek prehriatej pary kondenzátom	104
	Príklad 2.2.7 Viacstupňová úprava pary pre odparovač	106
2.3	Energetické bilancie systémov s nepriamou výmenou tepla	110
	Príklad 2.3.1 Ukážka voľby dvoch referenčných stavov. Výpočet spotreby chladiaceho média	110
	Príklad 2.3.2 Tepelný výkon výmenníka tepla	114
	Príklad 2.3.3 Výpočet teploty výstupného prúdu	116
	Príklad 2.3.4 Predhrievač nástreku do destilačnej kolóny	122
	Príklad 2.3.5 Chladenie vlhkého vzduchu	127
	Príklad 2.3.6 Výpočet teploty zmesi	131
	Príklad 2.3.7 Kryštalizácia zložky v chladiacom zariadení	135
	Príklad 2.3.8 Spotreba ohrevnej pary v odparovači	139

Príklad 2.3.8 Spotreba pary v odparovači, úprava ostrej pary.....	143
Úlohy 2.....	149
3 Riešenie energetických bilancií systémov s chemickou reakciou.....	153
3.1 Voľba referenčného stavu v energetických bilanciách systémov s chemickou reakciou.....	154
3.2 Riešené príklady systémov s chemickou reakciou.....	154
Príklad 3.2.1 Ukážka voľby štandardného stavu, prepočet štandardnej reakčnej entalpie	154
Príklad 3.2.2 Výpočet dodaného/odvedeného toku tepla	162
Príklad 3.2.3 Výpočet stupňa premeny limitujúcej zložky.....	170
Príklad 3.2.4 Výpočet teploty plameňa	178
Príklad 3.2.5 Heterogénna chemická reakcia	185
Príklad 3.2.6 Riešenie systémov so simultánnymi chemickými reakciami.....	190
Príklad 3.2.7 Systém s viacerými chemickými reakciami, spaľovanie paliva	195
Príklad 3.2.8 Riešenie zložitého systému s chemickou reakciou	199
Úlohy 3.....	211
Zoznam použitých symbolov	216
Literatúra	218