

OBSAH

	Str.
Předmluva	7
Seznam použitého značení	
ÚVOD	11
1. ZÁKLADNÍ POJMY	11
1.1 Základy teorie sdílení tepla	13
1.2 Rovnice tepelné bilance	14
2. SDÍLENÍ TEPLA VEDENÍM (KONDUKCE)	16
2.1 Stacionární jednorozměrné vedení tepla neohraničenou rovinnou stěnou	17
2.2 Stacionární jednorozměrné vedení tepla nekonečnou válcovou stěnou	20
2.3 Stacionární vedení tepla kulovou stěnou	23
3. SDÍLENÍ TEPLA KONVEKČÍ (PROUDĚNÍM)	25
3.1 Rozměrová analýza pro součinitel přestupu tepla	27
3.2 Stanovení součinitele přestupu tepla	29
3.3 Přestup tepla při nucené konvekci	35
3.3.1 Sdílení tepla při proudění trubkou kruhového průřezu	36
3.3.2 Sdílení tepla při laminárním proudění trubkou kruhového průřezu	36
3.3.3 Sdílení tepla při laminárním proudění nekruhovým průřezem	39
3.3.4 Sdílení tepla při laminárním obtékání těles	39
3.3.5 Zohlednění vlivu proměnných fyzikálních vlastností při laminárním proudění	43
3.3.6 Sdílení tepla při turbulentním proudění trubkou kruhového průřezu	45
3.3.7 Sdílení tepla při turbulentním proudění nekruhovým průřezem	47
3.3.8 Sdílení tepla při turbulentním obtékání těles	48
3.4 Přestup tepla při volné konvekci	55
3.4.1 Sdílení tepla při proudění podél svislé stěny	55
3.4.2 Sdílení tepla při proudění podél vodorovné a svislé trubky	57
3.4.3 Sdílení tepla při volném proudění ve štěrbině	58
4. SDÍLENÍ TEPLA V TEKUTINÁCH SE ZMĚNOU FÁZE	60
4.1 Kondenzace	60
4.2 Var	65
5. PROSTUP TEPLA STĚNOU	72
5.1 Prostup tepla jednoduchou a složenou rovinnou stěnou	72
5.2 Prostup tepla jednoduchou a složenou válcovou stěnou	73
5.3 Prostup tepla kulovou stěnou	74
6. SDÍLENÍ TEPLA SÁLÁNÍM	76
6.1 Zásady výpočtu sdílení tepla sáláním	77
7. VÝPOČET VÝMĚNÍKU TEPLA METODOU ε -NTU	80
7.1 Účinnost výměníku tepla ε	81
7.2 Průtokové kritérium W	84
7.3 Přenosové kritérium NTU	84
7.4 Průtokové kritérium NTU pro jednochodý výměník tepla	85
7.4.1 Jednochodý protiproudý výměník tepla	85
7.4.2 Jiné uspořádání proudů ve výměníku tepla	88
7.4.3 Kontrolní výpočet výměníku tepla	90
7.5 Výpočet výměníku tepla metodou P -NTU	93
8. HYDRAULICKÉ ZTRÁTY VÝMĚNÍKU TEPLA	96
8.1 Stanovení součinitele tření a součinitelů místních ztrát	99
8.2 Tlakové ztráty podle druhu výměníku tepla	102
8.2.1 Tlakové ztráty v kotlovém (plášťovém) výměníku tepla	103
8.2.2 Tlakové ztráty v deskovém výměníku tepla	108

9.	POSTUP PŘI NÁVRHU VÝMĚNÍKU TEPLA	110
9.1	Návrhový výpočet výměníku tepla	112
9.1.1	Rovnice tepelné bilance	112
9.1.2	Rovnice výměny tepla	113
9.1.3	Střední logaritmický teplotní rozdíl	113
9.2	Kontrolní výpočet výměníku tepla	116
9.3	Postup návrhu/kontroly výměníku tepla	116
10.	POUŽÍVANÁ MÉDIA VE VÝMĚNÍCÍCH TEPLA	119
11.	POŽADAVKY NA VÝMĚNÍKY TEPLA	122
12.	ROZDĚLENÍ VÝMĚNÍKŮ TEPLA	126
13.	REKUPERAČNÍ DVOULÁTKOVÉ VÝMĚNÍKY TEPLA	134
13.1	Trubkové výměníky tepla	135
13.1.1	Dvoutrubkové výměníky	135
13.1.2	Kotlové (plášťové) výměníky	139
13.1.3	Základní konstrukční rozměry výměníků	141
13.1.4	Klasifikace trubkových výměníků - TEMA	147
13.1.5	Volba konstrukčního řešení	150
13.1.6	Zanášení trubkových výměníků	151
13.1.7	Jiné typy trubkových výměníků	152
13.1.8	Žebrové výměníky tepla	152
13.2	Deskové výměníky tepla	153
13.2.1	Základní rozdělení a charakteristiky deskových výměníků	153
13.2.2	Konstrukční prvky výměníků	158
13.2.3	Izolace výměníku	163
13.2.4	Opory a montážní podpěry	164
13.2.5	Zapojení výměníků	164
13.3	Spirálové výměníky	165
13.3.1	Trubkové spirálové výměníky tepla	165
13.3.2	Deskové (kanálové) spirálové výměníky tepla	167
14.	REGENERAČNÍ VÝMĚNÍKY	170
14.1	Statické regenerační výměníky tepla	170
14.2	Rotační regenerační výměníky tepla	171
14.3	Regenerační výměníky v klimatizaci	173
14.4	Určující parametry regeneračních výměníků	174
14.5	Tepelná bilance regeneračních výměníků	175
14.5.1	Tepelný tok získaný v regeneračním vertikálním ohříváči vzduchu Ljungström	176
15.	SMĚŠOVACÍ VÝMĚNÍKY TEPLA	177
15.1	Přenos tepla a hmoty při směšování	177
15.1.1	Přenos hmoty	178
15.1.2	Podobnost přenosových dějů	183
15.2	Směšovací výměníky tepla	184
15.2.1	Chladicí věže a vzduchové chladiče	185
15.2.2	Vstřík vody do páry	187
15.2.3	Ohřev napájecí vody (odplyňovače)	188
	Závěr	190
	Seznam literatury	191