

# OBSAH

<b>1.</b>	<b>Některé zvláštní korelace k výpočtu součinitele přenosu tepla.....</b>	<b>6</b>
1.1	Stanovení součinitelů přenosu tepla $\alpha$ při jednofázovém proudění.....	7
1.1.1	Tok v trubce	7
	Možnosti intenzifikace přestupu tepla	12
1.1.2	Tok nekruhovými průřezy (mezikruží, desky)	15
1.1.3	Vnější obtékání (koule, trubek a trubkových svazků)	17
1.1.4	Přenos tepla v míchaných nádobách	18
1.1.5	Přestup tepla ve stékajícím filmu	21
1.2	Přenos tepla ve fluidním loži.....	22
1.3	Přenos tepla při varu.....	23
1.4	Vliv nečistot (fouling).....	31
1.5	Termické přechodové (kontaktní) odpory.....	33
1.6	Vliv žebrování, stanovení účinnosti žebra.....	33
<b>2.</b>	<b>Výměníky tepla.....</b>	<b>37</b>
2.1	Integrace výměníků do procesního schématu.....	37
2.2	Klasifikace výměníků.....	39
2.3	Tepelné výpočty výměníků.....	46
	Řešení výměníků tepla pomocí závislostí mezi bezrozměrnými veličinami	47
	Praktický výpočet výměníků tepla	48
	Metoda LMTD	49
	Metoda $\epsilon$ - NTU	49
	Metoda $\theta$ - NTU	51
	Metoda Roetzel - Spang	52
	Analyticky definované závislosti $\epsilon$ - NTU a symetrická proudová uspořádání	52
	Srovnání souproudu a protiproudu	53
	Teplotní profily ve výměnících	54
	Návrhový výpočet (design, sizing)	55
	Kontrolní výpočet (rating)	56
2.4	Nestacionární ohřev nebo chlazení vsádek.....	58
	Nádoba s pláštěm nebo hadem - konstantní teplota media resp. teplosměnné plochy	59
	Nádoba s pláštěm nebo hadem s konstantním přívodem tepla	59
	Vsádka temperovaná cirkulací externím výměníkem	60
	Vsádka temperovaná cirkulací externím výměníkem s ohřevem při $T_s = \text{const}$ a konstantním odběrem $w$	60
	Průtokový ohřivač topený sytými parou	61
	Elektrický průtokový ohřivač	61
2.5	Programy pro navrhování výměníků.....	62
<b>3.</b>	<b>Odpařování a odparky.....</b>	<b>64</b>
3.1	Aparaturní schéma odparek.....	64
	Vícestupňové odparky	70
3.2	Materiálová a energetická bilance odparky.....	73
3.3	Návrh teplot a tlaků.....	75
3.4	Výpočet prostupu tepla, návrh teplosměnné plochy.....	77

3.5	Periodické odpařování roztoků ve vsádkových aparátech.....	80
3.6	Návrh termokompresoru.....	81
<b>4.</b>	<b>Sušení a sušárny.....</b>	<b>87</b>
4.1	Aparaturní schemata konvektivních, kontaktních a radiálních sušáren.....	87
4.2	Statika sušení (vlhký vzduch, energetická bilance).....	91
4.2.1	Vlastnosti sušených materiálů.....	91
4.2.2	Sušicí prostředí.....	94
4.2.3	Statika sušení.....	95
4.3.	Kinetika sušení.....	97
4.3.1	Sušicí křivky.....	98
4.3.2	Konvekční sušárny.....	98
4.3.3	Rozprašovací sušárny.....	101
	Vznik kapek	101
	Výpočet trajektorií kapek	106
	Stanovení změn teploty a hmotnosti kapek	106
	Numerické modelování rozprašovací sušárny	108
<b>5.</b>	<b>Spalování a pece.....</b>	<b>109</b>
5.1	Pece v procesním průmyslu.....	109
	Tuhé palivo	110
	Kapalná paliva	110
	Plynná paliva	110
5.2	Statika spalování.....	111
	Spalné teplo, výhřevnost, spotřeba vzduchu, objem kouř.plynů	111
	Integrální tepelná bilance, sálání a teploty spalin	114
5.3	Kinetika spalování - numerické metody výpočtu.....	117
	Spalování v peci parního reformingu	117
	Modely turbulentního přenosu hmoty a hybnosti	121
	Modelování průběhu reakcí při homogenním spalování	123
	Tepelné bilance, modely sálání plynů	125
	Příklady dalších modelů spalování a principy jejich navrhování	127
	Heterogenní spalování	131
<b>6.</b>	<b>Ohmický a mikrovlnný ohřev.....</b>	<b>132</b>
6.1	Aseptické tepelné procesy.....	132
6.2	Přímý ohmický ohřev.....	135
	Teplotní pole v průtočném ohříváči homogenních kapalin	137
	Ohmický ohřev částice v kapalině	141
6.3	Dielektrický a mikrovlnný ohřev.....	143
	Principy dielektrického a mikrovlnného ohřevu	143
	Matematické modely mikrovlnného ohřevu	148
	Infračervené záření	152
	<b>Seznam symbolů.....</b>	<b>153</b>
	<b>Literatura.....</b>	<b>157</b>