

Obsah

	Předmluva	8
1.	Úvod.	11
1.01	Zdroje tepla	12
1.02	Odběr kalorické energie z tepláren	12
1.03	Činitelé důležité pro volbu vhodných odpařovacích soustav	14
1.04	Používané typy odpařováků	15
1.05	Soustavy odparek	20
1.06	Teplotní oblast odpařování	22
1.07	Kombinované odparky	23
1.08	Tlaková odparka	24
1.09	Odpařování postupné	26
1.10	Volba vhodných odpařováků a odpařovacích soustav	27
1.11	Zahušťování vymrazováním a sublimací	30
2.	Sdílení tepla	31
2.01	Funkce odpařováků s vertikálními trubkami	31
2.02	Součinitel prostupu tepla	34
2.03	Střední teplotní spád	35

2.04	Teorie podobnosti	37
2.05	Kritéria podobnosti	38
2.06	Přestup tepla z kondenzující páry	41
	a) Kondenzace páry na svislých stěnách	41
	b) Kondenzace páry na skloněných stěnách	45
	c) Kondenzace páry na vnějším povrchu vodorovné trubky	46
	d) Kondenzace páry uvnitř horizontální trubky	46
	e) Přestup tepla z nekondenzující přehřáté páry	47
	f) Kapičková kondenzace	48
2.07	Přestup tepla ze stěny do proudící tekutiny	48
	a) Turbulentní proudění	48
	b) Laminární proudění	53
2.08	Přestup tepla ze stěny do tekutiny při varu	56
	a) Odpařování při nuceném oběhu	56
	b) Přirozený oběh ve vertikálních trubkových soustavách	56
	c) Var za volného proudění ve velkém objemu	59
	d) Odpařování v tenké vrstvě (filmu)	60
2.09	Vztah mezi součinitelem přestupu tepla vody a roztoků	61
2.10	Určení součinitele prostupu tepla K	62
2.11	Fyzikální vlastnosti odpařiva	65
	a) Měrné teplo a entalpie roztoků	65
	b) Koncentrace roztoků	67
	c) Tepelná vodivost	69
	d) Viskozita	69
	e) Povrchové napětí	72
	f) Zvýšení bodu varu	72
	g) Ostatní teplotové deprese	73
2.12	Přímé určení součinitele prostupu tepla K	74
	a) Střední topná plocha	75
	b) Měření a výpočet K bez přihlédnutí ke ztrátám	75
	c) Dílčí teplotní spády	76
3.	Tepelné bilancování, příslušenství odparek a další činitelé	78
3.01	Tepelná bilance jednočlenu	78
3.02	Násobné odpařování v diagramu $i-x$	81
3.03	Tepelná bilance násobného odpařování	82
3.04	Tepelná bilance odpařování s termokompresí	84
3.05	Výpočet paroproudového kompresoru	87
	a) Výpočet součinitele nasávání	88
	b) Výpočet Lavalovy trysky	91
	c) Výpočet směšovacího prostoru	93
	d) Výpočet účinnosti kompresoru a parametrů komprimované páry	95
	e) Výpočet difuzoru	96

	f) Přípojná potrubí	97
	g) Konstrukce, účinnost a provoz kompresorů	97
3.06	Inkrustace a jejich vliv na dimenzování topné plochy	99
3.07	Boj proti inkrustacím	101
3.08	Koroze	103
3.09	Odvádění kondenzátů a nekondenzovatelných plynů	104
	a) Dimenzování kondenzátového potrubí	104
	b) Dimenzování odplyňovacího potrubí	104
	c) Odvádění kondenzátů	105
3.10	Kondenzace	108
	a) Výpočet množství chladicí vody	109
	b) Rozměry kondenzátoru	110
	c) Odpad z kondenzace	110
3.11	Výpočet výkonu vývěvy	111
3.12	Výpočet výkonu mokrých vývěv	112
4.	Odpařování v praxi.	113
4.01	Cukrovarské odparky.	114
	a) Zásadní koncepce tepelného hospodářství cukrovaru na světové úrovni	115
	b) Dimenzování topné plochy odparky	120
4.02	Zrniče (varostroje) v cukrovarech	125
4.03	Odpařování rajčínového protlaku	129
	a) Zahušťování ve dvou fázích	129
	b) Dvoučlenná odparka Tito—Manzini	131
	c) Úprava rajčínového protlaku v mařatické konzervárně	133
4.04	Mlékárenské odparky (prof. inž. dr. K. Sýkora, inž. M. Hanousek)	139
	a) Zahušťování mléka	139
	b) Sdílení tepla při varu u vakuových odparek	142
	c) Odpařované množství vody, výkon odparky	143
	d) Požadavky na technologické zpracování mléka a provoz odparky	144
	e) Součásti odpařovacích zařízení	145
	f) Rozdělení odparek	146
	g) Automatizace odparek	159
4.05	Odparky na glycerín	159
4.06	Solankové odparky.	160
	a) Výroba jedlé soli	160
	b) Výroba karlovarské soli	164
4.07	Odparky na želatinu	168
4.08	Lihovarské odparky	169
4.09	Odparky na zahušťování odpadů z výroby toruly	172
	a) Zásadní koncepce odparky	173
	b) Výpočet výkonu odparky	173
	c) Spotřeba páry	179

5.	Provoz a prověrka odparek a měření na nich	181
5.01	Uvádění odparek do chodu	182
5.02	Prověrka odparek	184
5.03	Měření na odparkách	188
5.04	Tepelné ztráty	193
6.	Další vývoj a automatizace odparek	195
6.01	Nové směry ve výrobě odparek	195
6.02	Význam a princip automatické regulace odparek	199
6.03	Automatická regulace jednočlenu	203
6.04	Automatická regulace termokompresní odparky	205
6.05	Automatická regulace vícečlenné tlakové odparky	205
6.06	Automatická regulace čistých mnohočlenů vakuových	208
6.07	Návrhy automatické regulace	208
	Literatura	211