

Obsah

Seznam symbolů a označení	9
1 Bilance	
<i>Vladimír Václavek, Jiří Vlček</i>	
A Výpočtové vztahy	15
1.1 Základní pojmy	15
1.2 Způsoby vyjadřování koncentrací	19
1.3 Formulace bilanční úlohy	21
1.4 Doporučený postup při bilancování	21
B Příklady	
P1-1 Hmotnostní bilance jednoduchého systému bez chemické reakce	25
P1-2 Hmotnostní bilance složitějšího systému bez chemické reakce v ustáleném stavu	27
P1-3 Látková bilance jednoduchého systému s chemickou reakcí	29
P1-4 Látková bilance dvou variant složitějšího kontinuálního systému s chemickou reakcí v ustáleném stavu	34
P1-5 Látková bilance jednoduchého systému s chemickou reakcí v neustáleném stavu	37
C Úlohy	41
2 Hydrostatika	
<i>Marie Turcajová, Lubomír Neužil</i>	
A Výpočtové vztahy	57
2.1 Tekutina v poli zemské tíže	58
2.2 Tekutina v poli odstředivé síly	60
B Příklady	
P2-1 Měření rozdílu tlaků šikmým manometrem	60
P2-2 Určení výšky a koncentrace suspenze manometrem	63
P2-3 Určení úrovně hladiny probubláváním plynu	66
C Úlohy	68

3 Tok tekutin

Ivan Fořt, Lubomír Neužil

A	Výpočtové vztahy	75
3.1	Rovnice kontinuity	75
3.2	Rovnice Bernoulliho	76
3.3	Výtok z nádoby otvorem ve dně	77
3.4	Ztráty mechanické energie při proudění tekutiny potrubím	78
3.4.1	Součinitel tření, součinitel místního odporu, ekvivalentní průměr potrubí, ekvivalentní délka potrubí	78
3.4.2	Přímý výpočet střední rychlosti a objemového nebo hmotnostního průtoku tekutiny	80
3.4.3	Přímý výpočet průměru potrubí	81
3.5	Tlaková ztráta při průtoku tekutiny vrstvou výplně	82
3.6	Přílohy	84
B	Příklady	
P3-1	Výpočet průtoku ideální nestlačitelné tekutiny potrubní sítí	92
P3-2	Výpočet doby výtoku kapaliny ze zásobníku	94
P3-3	Výpočet délky potrubí	97
P3-4	Výpočet hmotnostního průtoku plynu potrubím	99
P3-5	Výpočet průměru potrubí pro zadaný hmotnostní průtok tekutiny	105
C	Úlohy	109

4 Doprava tekutin odstředivými čerpadly

Jiřina Malá, Lubomír Neužil, Ivan Fořt

A	Výpočtové vztahy	122
4.1	Bernoulliho rovnice	122
4.2	Příkon a účinnost čerpadla	123
4.3	Charakteristika čerpadla	124
4.3.1	Čerpadla zapojená paralelně	124
4.3.2	Čerpadla zapojená sériově	125
4.4	Charakteristika potrubí	126
4.5	Podobnost čerpadel	126
4.6	Maximální sací výška čerpadla	127
B	Příklady	
P4-1	Výpočet měrné práce, pracovní výšky a příkonu čerpacího zařízení	128
P4-2	Společné řešení charakteristiky čerpadla a potrubí; podobnost čerpadel	131
C	Úlohy	136

5 Filtrace

Marie Turcajová, Lubomír Neužil

A	Výpočtové vztahy	144
5.1	Hmotnostní bilance filtru	144
5.2	Rovnice rychlosti filtrace	145

5.3	Řešení rovnice rychlosti filtrace	147
5.3.1	Diskontinuální filtrace probíhající konstantní rychlostí	147
5.3.2	Diskontinuální filtrace při konstantním rozdílu tlaků	147
5.3.3	Diskontinuální promývání filtračního koláče při konstantním rozdílu tlaků	148
5.3.4	Diskontinuální filtrace při použití odstředivého čerpadla	149
5.3.5	Diskontinuální a kontinuální filtrace v odstředivce	151
5.3.6	Kontinuální filtrace bubnovým filtrem	152
B Příklady		
P5-1	Stanovení filtračních konstant na pokusném filtru a doby filtrace za konstantního rozdílu tlaků	153
P5-2	Filtrace na nuči při konstantním rozdílu tlaků	155
P5-3	Stanovení doby filtrace a promývání na kalolisu při konstantním rozdílu tlaků	156
P5-4	Zjištění výkonnosti kalolisu při diskontinuální filtraci za konstantní rychlosti filtrace	158
C Úlohy		
6 Usazování		
<i>Ján Turcaj, Lubomír Neužil</i>		
A Výpočtové vztahy		
6.1	Usazování jednotlivé kulové částice	166
6.2	Usazování jednotlivé nekulové částice	169
6.3	Usazování polydisperzních směsí	170
6.4	Usazovák	171
6.4.1	Gravitační usazovák	171
6.4.2	Usazovací odstředivka	173
6.4.3	Cyklón	174
6.5	Přílohy	175
B Příklady		
P6-1	Výpočet usazovací rychlosti kulové částice	176
P6-2	Výpočet průměru kulové částice z usazovací rychlosti	179
P6-3	Výpočet výkonnosti gravitačního usazováku	181
P6-4	Výpočet frekvence otáčení kontinuální usazovací odstředivky	183
P6-5	Výpočet průměru částic odlučovaných cyklónem	185
C Úlohy		
7 Fluidace		
<i>Ján Turcaj, Lubomír Neužil</i>		
A Výpočtové vztahy		
7.1	Tlaková ztráta fluidní vrstvy a některé definice	196
7.2	Práh fluidace kulových částic	197
7.3	Expanze rovnoměrné fluidní vrstvy kulových částic	198
7.4	Fluidace nekulových částic	198
7.5	Tlaková ztráta na roštu	199

7.6	Přílohy	200
B	Příklady	
P7-1	Výpočet mezerovitosti fluidní vrstvy z tlakové ztráty fluidní vrstvy	202
P7-2	Výpočet prahové rychlosti fluidace kulových částic	203
C	Úlohy	204
8	Míchání	
	<i>Ivan Fořt, Jiří Vlček</i>	
A	Výpočtové vztahy	211
8.1	Příkon míchadla	211
8.2	Homogenizační účinek míchadla	214
8.3	Čerpací účinek míchadla	215
8.4	Modelování míchacích zařízení v automodelové hydrodynamické oblasti	215
8.5	Přílohy	217
B	Příklady	
P8-1	Výpočet příkonu rotačního míchadla	219
P8-2	Modelování míchacího zařízení	220
C	Úlohy	222
9	Sdílení tepla	
	<i>Oldřich Holeček, Jiří Vlček</i>	
A	Výpočtové vztahy	227
9.1	Ustálené vedení tepla v nehybném prostředí	227
9.2	Sdílení tepla konvekcí	230
9.2.1	Přestup tepla konvekcí beze změny skupenství	232
9.2.1.1	Volná konvekce do neomezeného prostoru	232
9.2.1.2	Nucená konvekce	232
9.2.1.2.1	Systémy s teplosměnnou plochou vytvořenou z trubek	232
9.2.1.2.2	Nádoby s míchadly	235
9.2.2	Přestup tepla konvekcí se změnou skupenství zúčastněných látek	236
9.2.2.1	Přestup tepla při kondenzaci	236
9.2.2.2	Přestup tepla při varu	237
9.2.3	Postup při výpočtu koeficientu přestupu tepla z empirických rovnic	237
9.3	Sdílení tepla sáláním v dokonale průteplivém prostředí	238
9.4	Složené sdílení tepla	239
9.4.1	Ustálený prostup tepla	239
9.4.1.1	Prostup tepla žebrovanou trubkou	241
9.4.1.2	Kritická tloušťka izolace	242
9.4.2	Paralelní kombinace sálání—konvekce	242
9.5	Přílohy	243
B	Příklady	

P9-1	Ustálené vedení tepla složenou rovinnou stěnou	246
P9-2	Výpočet koeficientu přestupu tepla při nuceném laminárním proudění trubkou kruhového průřezu	247
P9-3	Výpočet koeficientu přestupu tepla při turbulentním proudění trubkou kruhového průřezu	249
P9-4	Výpočet koeficientu přestupu tepla v mezitrubkovém prostoru výměníku při přechodném režimu proudění	251
P9-5	Výpočet koeficientu přestupu tepla v nádobě s míchadlem	252
P9-6	Výpočet koeficientu přestupu tepla při filmové kondenzaci s laminárním tokem kondenzátu	255
C	Úlohy	256

10 Výměníky tepla

Oldřich Holeček, Jiří Vlček

A	Výpočtové vztahy	265
10.1	Výpočet výměníků tepla pracujících v ustáleném stavu	265
10.1.1	Výpočet výměníků při konstantních vlastnostech látky a konstantním koeficientu prostupu tepla	265
10.1.1.1	Konstrukční výpočet	266
10.1.1.2	Kontrolní výpočet výměníku	267
10.1.2	Výpočet výměníků tepla při proměnném koeficientu prostupu tepla	269
10.2	Neustálený prostup tepla v nádobách s míchadlem	271
10.3	Přílohy	272
B	Příklady	
P10-1	Výpočet délky svazkového výměníku	276
P10-2	Výpočet teploty tekutiny na výstupu z výměníku	278
P10-3	Výpočet koncových teplot tekutin ve výměníku s křížovým tokem médií	280
P10-4	Porovnání spotřeby chladicí vody při souproudeém a protiproudeém uspořádání téhož výměníku	281
C	Úlohy	283

11 Odpařování

Vladimír Václavěk, Jiří Vlček

A	Výpočtové vztahy	290
11.1	Odpařování v jednom stupni	290
11.1.1	Hmotnostní a entalpická bilance	290
11.1.2	Výpočet hmotnostní a entalpické bilance odparky na entalpickém diagramu	291
11.1.3	Určení plochy pro výměník tepla	292
11.1.4	Optimální cyklus čištění odparky	293
11.1.5	Tepelná ekonomie jednostupňové odparky	293
11.2	Odpařování v několika stupních	294
11.2.1	Hmotnostní a entalpická bilance	294
11.2.2	Určení plochy pro výměník tepla	295



11.3	Poznámka k technice výpočtu entalpie roztoku	297
B	Příklady	
P11-1	Bilance jednostupňové odparky numericky a graficky	298
P11-2	Výpočet dvoustupňové odparky za podmínky stejných výhřevných ploch a minimální celkové výhřevné plochy	300
C	Úlohy	306
	Literatura	311