

O B S A H

Úvod	9
Kapitola I. Theorie a výpočty	9
1. Vlhký plyn (vzduch)	11
2. Sušení teplým vzduchem	17
2.1. Vymezení pojmů a váhové vztahy	17
2.2. Množství sušícího vzduchu	21
2.3. Tepelný výpočet theoretického průběhu sušení	22
2.4. Skutečný průběh sušení	23
3. Sušení spalinami	28
4. Odpařování kapaliny do sušícího plynu	32
Kapitola II. Pochod sušení v grafickém znázornění	41
1. Diagram $I-d$ vlhkého vzduchu a tepelný výpočet sušárny	41
1.1. Popis diagramu	41
1.2. Znázornění theoretického průběhu sušení	42
1.3. Vliv barometrického tlaku	44
1.4. Skutečný průběh sušení	46
1.5. Čáry $\theta = \text{konst.}$ a psychrometrická diference	50
2. Varianty základního pochodu sušení vzduchem	55
2.1. Sušení s ohřevem v sušící komoře	55
2.2. Sušení s meziohřevem vzduchu	58
2.3. Sušení s částečným oběhem nasyceného vzduchu	60
2.4. Sušení s postupným ohřevem a oběhem nasyceného vzduchu v každém pásmu	68
2.5. Sušení s uzavřeným oběhem	72
2.6. Sušení s proměnným množstvím vzduchu	74
2.7. Sušení s příčným prouděním vzduchu	79
3. Použití diagramu $I-d$ pro tepelný výpočet sušení spalinami	79
3.1. Theoretický a skutečný průběh	79
3.2. Sušení s oběhem nasycených spalin	85
3.3. Sušení s ohřevem v sušící komoře	91
3.4. Sušení s postupným zvyšováním teploty	92
3.5. Sušení s vrácením nasycené směsi do pásma	95
Kapitola III. Vliv sušené látky na pochod sušení	99
1. Odpařování vlhkosti ze sušené látky	99
1.1. Křivka úbytku vlhkosti	100
1.2. Křivka rychlosti sušení	100
1.3. Voda v sušené látce	102
1.4. Odevzdání a přijímání vlhkosti látkou	103
1.5. Objemová vlhkost sušené látky	105
1.6. Průchod vlhkosti sušenou látkou	105
1.7. Údobí stálé rychlosti sušení	106
1.8. Kritická vlhkost	108

1.9.	Teplota sušené látky a teplota a vlhkost vzduchu nad povrchem sušené látky v údobí klesající rychlosti sušení	109
1.10.	Doba trvání údobí klesající rychlosti sušení	109
1.11.	Grafické znázornění rovnic úbytku vlhkosti (rychlosti sušení)	112
1.12.	Stanovení doby sušení empirickými vzorci	113
1.13.	Křivky stejných potenciálů sušení v diagramu $I-d$	114
2.	Vliv teploty a vlhkosti sušícího plynu na sušenou látku	115
2.1.	Přípustná teplota sušícího plynu	115
2.2.	Volba vlhkosti nasyceného vzduchu	118
2.3.	Změna stavu vlhkého vzduchu dopravovaného ventilátorem	118
3.	Doba sušení a jakost sušené látky	123
3.1.	Doba sušení	123
3.2.	Souproud a protiproud	125
3.3.	Vliv parametrů sušícího plynu na jakost sušené látky	128
Kapitola IV. Nejdůležitější druhy sušáren s hlediska konstrukce		130
1.	Tunelové (kanálové) sušárny	131
1.1.	Sušárny jednopásmové	131
1.2.	Sušárny několikapásmové	140
1.3.	Sušárny pásové	143
2.	Šachtové sušárny	146
3.	Sušárny bubnové	151
3.1.	Uspořádání a funkce bubnových sušáren	151
3.2.	Úbytek relativní vlhkosti během sušení	156
3.3.	Spotřeba tepla a sušícího plynu v bubnové sušárně s přímým stykem látky a plynu	157
3.4.	Stanovení hlavních rozměrů bubnu	159
3.5.	Volba odpařivosti bubnové sušárny	160
3.6.	Sdílení tepla v bubnu	164
3.7.	Průběh hlavních parametrů sušení při průchodu látky bubnem	166
3.8.	Pohyb sušené látky bubnem	170
4.	Válcové sušárny	171
5.	Rozprašovací sušárny	177
5.1.	Výhody a nevýhody sušení rozprašováním	178
5.2.	Rozprašování	179
5.3.	Sušení kapek	186
5.4.	Volba základních parametrů	188
5.5.	Provozní poznatky	192
5.6.	Účinnost a hospodárnost rozprašovacích sušáren	193
6.	Proudové (oběhové) sušárny	199
6.1.	Popis uspořádání; jeho výhody a nevýhody	199
6.2.	Různé varianty uspořádání	204
6.3.	Výpočet hlavních rozměrů	206
6.4.	Vliv koncentrace na sušení	210
6.5.	Tepelný výpočet sušárny	211
6.6.	Příklad výpočtu proudové sušárny	215
7.	Atmosférické sušárny s přerušovaným provozem (komorové a kabinové sušárny)	221
8.	Vakuové sušárny	227
8.1.	Princip sušení ve vakuu	227
8.2.	Hlavní zásady sušení ve vakuu	230
8.3.	Kontinuální vakuové sušárny	233
8.4.	Rázové vakuové sušárny (vakuové komory a skříně)	237

Kapitola V. Sušení v různých průmyslových oborech	238
1. Sušení v průmyslu energetickém	238
1.1. Sušení uhlí spalinami	238
1.2. Sušení uhlí nasycenou parou	245
1.3. Sušení koncentrátů	247
2. Sušení v průmyslu chemickém	348
2.1. Hlavní požadavky na sušení v chemickém průmyslu	249
2.2. Nejčastěji používané druhy sušáren	251
3. Sušení v průmyslu zemědělském	255
3.1. Sušení zrna	255
3.2. Příklad výpočtu sušárny zrní	261
3.3. Sušení lnu a konopí	271
3.4. Sušení krmiv a odpadů potravinářského průmyslu	272
4. Sušení v průmyslu potravinářském	274
4.1. Sušení mléka	274
4.2. Sušení ovoce a zeleniny	276
4.3. Sušení tabáku	280
5. Sušení v průmyslu dřevozpracovávajícím	283
5.1. Technologie dřeva	281
5.2. Sušení dřeva	289
5.3. Sušení dýh a překližek	291
5.4. Sušení pilin, dřevité moučky a hoblin	294
5.5. Sušení isolačních desek	295
5.6. Sušení sulfitových výluhů	295
6. Sušení v průmyslu spotřebního zboží	296
6.1. Sušení keramického zboží	396
6.2. Sušení smaltovaného zboží	300
Kapitola VI. Hospodárné navrhování sušáren	302
1. Údaje potřebné pro návrh	302
1.1. Tvar a velikost sušené látky	302
1.2. Fyzikální data sušené látky	303
1.3. Specifické vlastnosti sušené látky	304
1.4. Požadovaná jakost usušené látky	305
1.5. Množství odpařené kapaliny	305
1.6. Teplota sušené látky	306
1.7. Kontinuální nebo periodické sušení	306
1.8. Požadovaný výkon	307
1.9. Místní poměry	307
2. Předběžný návrh sušícího zařízení	308
2.1. Ohřev sušícího vzduchu parou	309
2.2. Ohřev sušícího vzduchu vodou	310
2.3. Ohřev sušícího vzduchu elektrickým proudem	311
2.4. Ohřev sušícího vzduchu spalinami	311
2.5. Přímý ohřev sušené látky spalinami ze zvláštních ohnišť	311
2.6. Přímý ohřev sušené látky odpadními spalinami kotlů a pod.	312
3. Hospodářské propočty	314
3.1. Roční provozní náklady a vlastní náklady sušení	314
3.2. Příklad výpočtu ročních provozních nákladů a vlastních nákladů sušení	317
4. Definitivní návrh sušárenského zařízení	318
4.1. Zhodnocení předběžných návrhů	318
4.2. Příklad definitivní volby sušárny	319
4.3. Postup výpočtů definitivního návrhu	320
4.4. Odpory sušárenského zařízení	322

5. Využití odpadního tepla	324
5.1. Výměník tepla vzduch—vzduch	324
5.2. Hospodárná velikost výměníku a úspora plynoucí z jeho zřízení	329
6. Cesty k největší hospodárnosti	331
6.1. Úspory energie	333
6.2. Úspory konstrukčních materiálů	333
6.3. Technicko-hospodářští ukazatelé	334
6.4. Vývoj a výzkum	335