

OBSAH

1	ÚVOD DO TECHNOLOGIE PAPÍRU	13
1.1	Úvod	13
1.2	Historický vývoj výroby papíru	14
1.2.1	Ruční výroba papíru	15
1.2.2	Strojní výroba papíru	16
1.3	Vláknoviny a vlákniny	17
1.4	Kontrola kvality vláknin	21
1.5	Druhy papírů, kartónů a lepenek	21
1.6	Kontrola kvality papíru	24
1.7	Kontrolní otázky	25
2	PŘÍPRAVA PAPÍROVINY	26
2.1	Rozvlákňování	26
2.1.1	Vertikální rozvlákňovače	28
2.1.2	Horizontální rozvlákňovače	31
2.1.3	Rozvlákňování vlákniny o vysoké konzistenci	32
2.1.4	Rozvlákňovací buben (Fibreflow)	33
2.1.5	Dovláknování	34
2.2	Nádrže a míchadla	37
2.2.1	Velikost nádrží	37
2.2.2	Druhy nádrží	37
2.2.3	Typy nádrží	38
2.2.4	Míchadla (propelery)	42
	Typy míchadel	42
	Výpočet míchacího efektu axiálních míchadel	45
	Vliv rozměrů nádrže	47
	Vliv konzistence	47
	Vliv doby míchání	48
2.3	Čerpání papíroviny	49

3.2.1	Čerpadla	49
2.3.2	Tlaková ztráta	53
2.3.3	Charakteristika odstředivého čerpadla	58
	Vliv konzistence	61
	Vliv hustoty	61
	Vliv viskozity	62
	Vliv sací výšky	62
	Vliv obsahu vzduchu	62
	Hydraulický systém čerpadlo-potrubí za provozu	64
2.3.4	Objemová čerpadla	65
2.4	Zahušťování látky	68
2.4.1	Bubnové zahušťovače	69
2.4.2	Zahušťovače s gravitačním odvodňováním	70
2.4.3	Šnekové zahušťovače	71
2.4.4	Dvoububnové zahušťovače	73
2.4.5	Pásové zahušťovače	73
2.4.6	Dvousítový zahušťovač	76
2.5	Teorie mletí vláknin	76
2.5.1	Hlavní principy teorie mletí	78
2.5.2	Botnění celulosového vlákna	80
2.5.3	Účinek nožů na vlákna	81
2.5.4	Vnější fibrilace	83
2.5.5	Vnitřní fibrilace	83
2.5.6	Krácení	84
2.5.7	Matematická charakteristika mlecího procesu	85
2.5.8	Praktické využití hodnoty B_s	86
2.5.9	Chemické a fyzikální vlivy působící na mlecí proces	90
	Vliv hemicelulos	90
	Vliv obsahu ligninu	92
	Vliv plnidel, klíždidel a solí	92
2.5.10	Vliv surovin na mlecí proces	92
	Mletí sulfátových buničin	93
	Mletí sulfitových buničin	94
	Domílání sběrového papíru	95

2.5.11	Další faktory ovlivňující mlecí proces	95
	Řezný úhel	96
	Materiál mlecích orgánů	97
	Teplota a pH prostředí	99
	Konzistence	99
2.5.12	Vliv mletí na vlastnosti papíru	101
2.6	Zařízení na mletí	103
2.6.1	Holandry	103
	Charakteristika práce holandru	106
2.6.2	Kuželové mlecí stroje	106
2.6.3	Diskové mlecí stroje	109
	Dvoudiskové rafinéry	113
	Čtyřdiskové rafinéry	115
2.6.4	Unifikovaná řada mlecích strojů	117
	Onožení pro unifikované mlecí stroje	119
2.6.5	Zvláštní mlecí stroje	120
2.7	Mlecí linky	121
2.7.1	Cyklické mletí	123
2.7.2	Kontinuální mletí	123
2.7.3	Recirkulace v mlecí lince	124
2.8	Kontrola mletí	126
2.9	Kontrolní otázky	127
3	CHEMICKÁ ÚPRAVA PAPÍROVINY	129
3.1	Barvení papíru	129
3.1.1	Fyzikální podstata světla	129
3.1.2	Lidský zrak	130
3.1.3	Přímé zdroje světla, teplota chromatičnosti	130
3.1.4	Nepřímé světlo, barva předmětů	131
3.1.5	Součtové (aditivní) míšení barev	132
3.1.6	Rozdílové (subtraktivní) míšení barev	132
3.1.7	Posuzování barev	132
3.1.8	Teorie barvení papíru	134
3.1.9	Rozdělení barviv	134
3.1.10	Barvení vláknin	135

3.1.11	Způsoby barvení papíru	135
3.1.12	Závady při barvení	136
3.1.13	Příprava barviv	136
3.1.14	Optické zjasňovací přípravky	137
3.2	Klížení papíru	137
3.2.1	Klížení pryskyřičnými prostředky	138
3.2.2	Vliv technologie na zaklížení papíru	140
3.2.3	Druhy klížidel	143
	Pryskyřičné klížidlo	143
	Zesílené pryskyřičné klížidlo	144
	Syntetická klížidla	144
	Ostatní klížicí prostředky	145
3.2.4	Fixační prostředky	145
3.2.5	Příprava, skladování a dávkování klížidel	147
3.3	Plnění papíru	150
3.3.1	Vliv plnidel na výrobu a vlastnosti papíru	150
3.3.2	Retence plnidel	152
3.3.3	Potenciál zeta	154
3.3.4	Druhy plnidel a jejich vlastnosti	154
	Plnidla na bázi křemičitanů (silikátová)	154
	Plnidla na bázi síranů (sulfátová)	155
	Plnidla na bázi uhličitanů (karbonátová)	156
	Ostatní plnidla	156
3.3.5	Příprava a dávkování plnidel	157
3.4	Pomocné chemické prostředky	158
3.4.1	Retenční a odvodňovací prostředky	159
	Zásady aplikace retenčních a odvodňovacích prostředků	159
3.4.2	Prostředky pro modifikaci pevnostních vlastností papíru ..	160
3.4.3	Prostředky pro docílení speciálních vlastností papíru	162
3.4.4	Prostředky pro potlačení provozních potíží	162
3.5	Kontrolní otázky	164
4	ÚPRAVA PAPÍROVINY PŘED PAPÍRENSKÝM STROJEM	165
4.1	Čištění papíroviny	165
4.2	Odstraňování těžkých a lehkých nečistot	166

4.2.1	Odstraňování těžkých nečistot	166
	Písečníky	166
	Erkenzátory	167
	Vírové třídiče	168
	Množství výplivů	173
	Zahuštění výplivů	173
	Vliv stupně mletí	174
	Zapojení vírových třídičů	174
	Provedení třídičů	175
4.2.2	Odstraňování lehkých nečistot	178
4.3	Odstraňování shluků vláken	179
4.3.1	Uzelníky	179
4.4	Odvzdušňování papíroviny	187
4.4.1	Vliv obsahu vzduchu na vlastnosti a chování papíroviny	188
4.4.2	Způsoby odvzdušňování papíroviny	190
4.5	Vodní okruhy u papírenského stroje	193
4.5.1	Hlavní (primární) okruh	195
4.5.2	Sekundární okruh	195
4.6	Zásady uspořádání systémů čerpání papíroviny	197
	Uspořádání jednotlivých prvků potrubního systému	198
4.7	Kontrolní otázky	201
5	TVORBA LISTU	203
5.1	Teorie tvorby listu papíru na podélném síti	203
5.2	Druhy síťových částí	212
5.2.1	Síťové části s podélným sítem	212
	Odvodňovací prvky síťové části	213
5.2.2	Síťové části s válcovými síty	215
5.2.3	Dvousíťové tvářecí jednotky	219
5.2.4	Hybridní formery	226
5.2.5	Kombinované síťové části	230
5.3	Nátoky (nátokové skříně)	234
5.3.1	Přívod papíroviny do nátokové skříně	234
5.3.2	Druhy nátokových skříní	235
	Otevřené nátokové skříně	236

Uzavřené nátoky	237
Speciální nátoky	244
5.3.3 Geometrie výtokové hubice	245
5.3.4 Seřízení nátoku	246
5.4 Papírenská síta	248
5.4.1 Charakteristika sít	249
5.4.2 Materiál sít	250
5.4.3 Vazby papírenských sít	250
5.4.4 Opotřebení síta za provozu	251
5.4.5 Provoz syntetických sít	253
5.4.6 Regulace běhu síta	254
5.4.7 Čištění síta	255
Čištění síta za provozu	255
Čištění síta při zastávce	256
5.4.8 Zařízení k výměně síta	258
5.5 Prvky sítové části	260
5.6 Kontrolní otázky	273
 6 LISOVÁNÍ PAPÍRU	 274
6.1 Teorie lisování	274
6.1.1 Měrný lisovací tlak	278
6.1.2 Doba lisování	279
6.1.3 Vliv papírového listu	282
6.1.4 Teplota papírového listu	282
6.1.5 Vliv plošné hmotnosti papíru	284
6.1.6 Další technické vlivy	284
6.1.7 Vliv vstupní suchosti	285
6.1.8 Vliv lisování na fyzikální vlastnosti papíru	285
6.2 Druhy a typy lisů	286
6.2.1 Přenos pásu papíru mezi sítem a lisovou částí	286
6.2.2 Typy lisů	295
Sací lisy	295
Lisy s drážkovanými válci a válci slepě vrtanými	297
Lisy s pomocným síťovým pletivem (fabric)	300

Lisování mezi dvěma plstěnci	302
Lis s rozšířenou zónou lisování	303
6.3 Konstrukční prvky lisové části	306
6.3.1 Plné lisové válce	307
6.3.2 Vydutí (bombírování) lisových válců	309
Výpočet opravy vydutí válců podle otisků styčné linky	311
Křivka vydutí válce	312
6.3.3 Válce s regulovaným vydutím	314
6.3.4 Stěrače	317
6.3.5 Zařízení k napínání plstěnců	319
6.3.6 Zatěžování lisů	321
6.4 Lisové plstěnce a síta	323
6.4.1 Provoz plstěnců	325
6.4.2 Lisová síta	329
6.5 Praní plstěnců	331
6.5.1 Zanášení plstěnců	332
6.5.2 Hydromechanické praní	334
6.6 Vakuový systém papírenského stroje	337
6.6.1 Vodokružné vývěvy	338
6.6.2 Turbovývěvy	341
6.7 Kontrolní otázky	343
7 VÝPOČTY	346
7.1 Vlákňitá suspenze	346
7.2 Proudění vláknité suspenze	349
7.3 Výpočet průměru potrubí	352
7.4 Převod jednotek	353
7.5 Nátoková skříň	355
7.6 Čerpadla	356
7.7 Třídící síta	360
7.8 Tlak ve styčné lince mezi dvěma lisovými válci	361
7.9 Oprava vydutí lisových válců	366
LITERATURA	368