

Obsah

	Použité hlavné označenia	5
1	Všeobecné vymedzenia, údaje a pojmy	9
1.1	Historický vývoj dopravy a manipulácie s materiálom	10
1.2	Doprava a manipulácia s materiálom v procese reprodukcie	11
1.3	Formulácia dopravných a manipulačných problémov a pojmov	12
1.4	Význam dopravy a manipulácie s materiálom	17
1.5	Členenie dopravných a manipulačných zariadení	21
2	Stroje a zariadenia pre cyklickú manipuláciu s materiálom	23
2.1	Jednoduché zdvíhadlá	23
2.1.1	Zdviháky	23
2.1.2	Kladkostroje	26
2.1.3	Navijáky (vrátky)	31
2.2	Žeriavy	33
2.2.1	Rozdelenie žeriavov	34
2.3	Výťahy	37
2.3.1	Rozdelenie elektrických výťahov	37
2.3.2	Určenie síl v lanách a výkonu pohonu výťahov	39
3	Pohony dopravných strojov a manipulačných zariadení	41
3.1	Všeobecné zásady voľby pohonu	41
3.1.1	Základné rovnice mechaniky pohonu a mechanické charakteristiky	41
3.2	Ručný pohon	45
3.3	Motorový pohon všeobecne a jeho rozdelenie	47
3.3.1	Hydraulické pohony a ich rozdelenie	48
3.3.2	Hydrostatické prevody	48
3.3.3	Hydrodynamické prevody — ich podstata	56
3.3.3.1	Hydrodynamické spojky	58
3.3.3.2	Hydrodynamické meniče	60
3.3.4	Perspektívy vývoja hydraulických mechanizmov	61
3.3.5	Hydraulická regulácia	64

3.3.6	Štruktúra hydrostatického zdvíhacieho mechanizmu žeriavov	66
3.4	Pneumatické pohony	68
3.4.1	Základné charakteristiky pneumatických motorov	72
3.4.2	Riadenie pneumatických motorov	75
3.5	Pohon spaľovacími motormi	75
3.5.1	Pracovný cyklus spaľovacieho motora	76
3.5.2	Základné charakteristiky spaľovacích motorov	77
3.6	Elektrické pohony	80
3.6.1	Mechanika elektrického pohonu	80
3.6.2	Všeobecné pojmy a ich rozdelenie	82
3.6.3	Jednosmerný sériový motor	84
3.6.4	Jednosmerný derivačný motor	85
3.6.5	Kompaundné motory	86
3.6.6	Jednosmerné regulované pohony	87
3.6.7	Asynchrónne trojfázové motory	88
3.6.9	Dimenzovanie elektrických pohonov	92
4	Základné mechanizmy dopravných zdvíhacích a manipulačných strojov a ich výpočet	98
4.1	Všeobecné zásady	98
4.2	Určenie zotrvačných síl a momentov	99
4.3	Určenie celkového odporu mechanizmov	102
4.4	Určenie parametrov hnacieho motora	102
4.4.1	Zaťažovateľ	103
4.4.2	Ekvivalentný moment	104
4.4.3	Ekvivalentný výkon	105
4.4.4	Momentová preťažiteľnosť	105
4.4.5	Pomerné vyťaženie	106
4.5	Určenie potrebného výkonu hnacích motorov zdvíhacieho mechanizmu	107
4.5.1	Brzdenie bremena	109
4.6	Pojzdový mechanizmus	109
4.6.1	Brzdenie pri pojazde	112
4.7	Otáčací mechanizmus	112
4.7.1	Brzdenie pri otáčaní	113
4.8	Dynamické zaťaženia pri pracovných pohyboch mechanizmov	114
5	Teória kontaktných tlakov	120
5.1	Základy teórie	120
5.2	Kontaktný tlak medzi kolesom a koľajnicou a trakčný odpor	125
5.3	Hĺbka zaborenia, tlaky v zemi a trakčný odpor	128
6	Oceľové konštrukcie žeriavov	131
6.1	Princípy stavby oceľových žeriavových konštrukcií	131
6.2	Prútové konštrukcie	134
6.3	Plnostenné a skriňové konštrukcie	137
6.4	Škrupinové konštrukcie	141

7	Základy výpočtu oceľových konštrukcií žeriavov	142
7.1	Všeobecné princípy	142
7.2	Návrh oceľovej konštrukcie	142
7.2.1	Materiál	143
7.2.2	Podmienky pôsobenia konštrukcie	144
7.2.3	Zaťaženie	144
7.2.4	Súčinitele zaťaženi	145
7.2.5	Mimostyčné zaťaženia	152
7.2.6	Výpočet nosnej konštrukcie podľa II. skupiny hraničných stavov použiteľnosti	153
7.3	Bezpečnosť konštrukcie	156
7.4	Nosnosť na únavu	157
7.4.1	Základné pojmy a veličiny	157
8	Statický výpočet skriňového a plnostenného nosníka	161
8.1	Lokálne namáhanie stien a pásnic	163
8.2	Kontrola na klopenie	166
8.3	Posúdenie prierezu valcovaného nosníka, plnostenného a skriňového na pevnosť	168
9	Priehradové konštrukcie zaťažené nepohyblivými bremenami	169
9.1	Riešenie osových síl grafickou — Cremonovou metódou	170
9.2	Riešenie osových síl výpočtovou — Ritterovou metódou	170
10	Priehradové konštrukcie zaťažené pohyblivými bremenami	173
10.1	Riešenie osových síl v prútoch priehradového nosníka priesečníkovou metódou	173
10.2	Vplyvové čiary reakcií posúvajúcej — priečnej sily a ohybového momentu	174
10.3	Vplyvové čiary osových síl v prútoch	177
10.4	Určenie maxima osových síl v prútoch priehradového nosníka	180
10.5	Dimenzovanie prútov priehradového nosníka	181
10.5.1	Prúty namáhané na ťah	182
10.5.2	Centricky i mimostyčne zaťažené tlačené prúty	183
11	Základy mechaniky sypkých materiálov	185
11.1	Vlastnosti sypkých materiálov	185
11.2	Základy mechaniky sypkých materiálov a zemín	188
11.3	Tlakové pomery v sypkom materiáli v nízkych nádobách a v zásobníkoch	189
11.4	Tlakové pomery vo vysokých zásobníkoch	191
11.5	Pohyblivé vlastnosti sypkých materiálov v zásobníkoch	194
12	Rovnice rovnováhy pohybu materiálu	198
12.1	Silové rovnice rovnováhy pohybu materiálu	198
12.2	Zmeny energetických pomerov pri pohybe materiálu	199

13	Základné parametre výpočtu dopravných a manipulačných zariadení	202
13.1	Klasifikácia dopravných zariadení s plynulou činnosťou	202
13.2	Všeobecne o dopravnom množstve a výkonnosti	204
13.3	Určovanie dopravnej výkonnosti	207
13.3.1	Určovanie dopravnej výkonnosti pri zariadeniach s plynulou činnosťou	207
13.3.2	Zariadenia s cyklickou (periodickou) činnosťou	210
13.4	Potrebný príkon dopravných a manipulačných zariadení	211
13.5	Kritéria použitia dopravných strojov a zariadení	215
13.6	Ekonomická výhodnosť dopravných zariadení	216
14	Pásové dopravníky	221
14.1	Všeobecný úvod a výhody	221
14.2	Opis hlavných častí a ich rozdelenie	221
14.2.1	Gumové pásy	223
14.2.2	Nosné stolice a valčeky	226
14.2.3	Bubny	228
14.2.4	Nosná konštrukcia	230
14.3	Ohybový ťažný prvok	231
14.4	Silové pomery na hnacom bubne — kotúči	232
14.5	Diagramy pohybových odporov pri pásových dopravníkov	235
14.5.1	Uzavretý alebo obežný diagram ťahových síl v páse	235
14.5.1.1	Kritický spád pásových dopravníkov	238
14.5.2	Rozvinutý úplný alebo zjednodušený diagram ťahových síl v páse	239
14.5.3	Dvojbubnový pohon	243
14.6	Výpočet pásových dopravníkov	246
14.7	Zhadzovacie pomery na bubnoch pásových dopravníkov	249
14.8	Dopravníky s oceľovým pásom	252
14.9	Dopravníky s oceľovogumovým pásom	253
14.10	Dopravníky s pásom z drôteného pletiva	254
15	Plastické reťazové dopravníky	257
15.1	Výpočet reťazí	259
15.2	Kapacitný a výkonový výpočet	262
15.3	Teória vodorovných redlerov	264
16	Závesné dopravníky	266
16.1	Účel použitia a konštrukčné riešenie	266
16.2	Základy výpočtu	269
16.2.1	Diagram pohybových odporov	271
16.2.2	Viacpohonové vyhotovenie	273
17	Závitkové dopravníky	277
17.1	Hlavné časti a rozdelenie	277
17.2	Základné výpočty závitkových dopravníkov	280
17.3	Zvislé závitkové dopravníky	282

18	Valčekové dopravníky	284
18.1	Rozdelenie dopravníkov	284
18.2	Základné výpočty valčekových dopravníkov	286
18.2.1	Určenie sklonu gravitačného valčekového dopravníka (obr. 18.3)	286
18.2.2	Určenie výkonu pre skupinový pohon	287
18.2.3	Určenie výkonu pre individuálny pohon	287
19	Vibračné dopravníky	290
19.1	Kinematika vibrčnej dopravy s posúvaním materiálu	291
19.2	Kinematika vibračnej dopravy s nadvodením materiálu	293
19.3	Dynamika vibračných dopravníkov	297
19.3.1	Pohon dopravníka s kľukovým mechanizmom	297
19.3.2	Pohon vibračného dopravníka s dynamickým budičom	299
20	Manipulátory a priemyselné roboty	302
20.1	Klasifikácia manipulátorov a priemyselných robotov	303
20.2	Kinematika manipulátorov a priemyselných robotov	306
20.2.1	Počet stupňov voľnosti	306
20.2.2	Súradnicový systém	308
20.3	Pohony manipulátorov a priemyselných robotov	311
20.3.1	Mechanický pohon	311
20.3.2	Elektrický pohon	312
20.3.3	Hydraulický pohon	314
20.3.4	Pneumatický pohon	317
20.4	Nosná konštrukcia priemyselných robotov a manipulátorov	319
21	Dopravné a manipulačné systémy	322
21.1	Automatizované výrobné systémy AVS	322
21.2	Súčasné tendencie výstavby AVS a MPR	324
21.3	Zásady projektovania systémov pre kusové bremená a sypké materiály	325
21.3.1	Klasické grafické metódy riešenia materiálového toku	327
21.3.2	Matematické metódy	331
21.4	Dopravné vozíky	334
21.4.1	Vozíky s nehybnou plošinou	334
21.4.2	Vozíky so zdvižnou plošinou	336
21.4.3	Špeciálne dopravné vozíky	338
21.5	Obalová technika, paletizácia, kontajnerizácia	341
21.5.1	Obalová technika	341
21.5.2	Paletizácia	344
21.5.3	Kontajnerizácia	347
22	Manipulačné systémy a prostriedky v skladoch	351
22.1	Typy a druhy skladov	351
22.2	Určenie spôsobu manipulácie a spôsobu skladovania v jednotlivých skladoch	354

22.3	Určovanie veľkosti skladu	357
22.4	Súčasný stav vývoja zariadení pre skladové hospodárstvo	358
22.4.1	Regály	358
22.4.2	Regálové zakladače	359
22.4.3	Prijímové a výdajové zariadenia	359
Literatúra		364
Zoznam najdôležitejších použitých noriem		367