

## **OBSAH**

Predhovor .....	7
Úvod .....	8
Zoznam skratiek .....	11

### **Časť I. TVÁRNIACE STROJE**

1 Odborná literatúra o tvárniacich strojoch .....	15
1.1 Historický úvod .....	15
1.2 Vodné hámre a ich konštrukcia .....	25
1.3 Všeobecne .....	32
1.3.1 Parametre a charakteristiky tvárniacich strojov .....	32
2 Mechanické lisy .....	49
2.1 Rozdelenie a stanovenie parametrov mechanických lisov .....	49
2.2 Kľukový lis .....	52
2.3 Účinnosť mechanických lisov .....	55
2.4 Hlavné prvky mechanických lisov .....	57
2.4.1 Kľukové hriadele .....	57
2.4.2 Prevody .....	58
2.4.3 Rámy (stojanov) lisov .....	58
2.4.4 Šmýkadlá lisov .....	60
2.4.5 Spojky lisov .....	61
2.4.6 Brzdy lisov .....	64
2.4.7 Vyvažovače šmýkadiel lisov .....	65
2.5 Výstredníkové lisy .....	66
2.6 Kolenové lisy .....	69
2.7 Ohraňovacie lisy .....	72
2.8 Hlbokoťažné lisy .....	73
2.8.1 Kľukovo-kolenovo-pákové hlbokoťažné lisy .....	75
2.8.2 Kľukovo-vačkové hlbokoťažné lisy .....	76
2.8.3 Trojčinné hlboko ťažné lisy .....	76
2.9 Kovacie lisy mechanické .....	77
2.9.1 Zvislé kovacie lisy .....	78
2.9.2 Vodorovné kovacie lisy .....	82
2.10 Automaty .....	84
2.10.1 Automaty na objemové tvárnenie za studena .....	86
2.10.2 Automaty na plošné tvárnenie .....	90

3	Tvárnice stroje na delenie materiálu .....	93
3.1	Rozdelenie strojov na delenie plechu a profilov .....	93
3.1.1	Nožnice .....	93
3.2	Tabuľové nožnice .....	94
3.3	Kotúčové nožnice .....	99
3.4	Základné výpočty nožníc .....	100
3.5	Lámacie stroje .....	107
4	Hydraulické lisy .....	109
4.1	Charakteristika a rozdelenie hydraulických lisov .....	109
4.2	Základné typy hydraulických lisov .....	112
4.2.1	Hydraulické kovacie lisy .....	112
4.2.2	Hydraulické lisy na ťahanie .....	114
4.2.3	Lisy na pretláčanie, vytlačovanie a razenie .....	117
4.3	Lisy na spracovanie odpadu .....	121
5	Buchary .....	123
5.1	Charakteristika a rozdelenie bucharov .....	123
5.2	Účinnosť úderu buchara .....	125
5.3	Parovzdušné, jedno a dvojstojinové buchary .....	126
5.3.1	Jednostojinové dvojčinné buchary .....	127
5.3.2	Dvojstojinové dvojčinné buchary .....	127
5.4	Pružinové, doskové, reťazové, protibežné a vysokorýchlostné buchary .....	130
5.4.1	Pružinové buchary .....	130
5.4.2	Doskové buchary .....	131
5.4.3	Reťazové buchary .....	132
5.4.4	Protibežné buchary .....	133
5.4.4.1	Bezšabotové protibežné buchary so zviazanou väzbou .....	134
5.4.4.2	Bezšabotové protibežné buchary s nezávislým pohonom baranov ..	136
5.4.4.3	Šabotové protibežné buchary .....	137
5.4.5	Vysokorýchlostné buchary .....	139
5.4.5.1	Vysokorýchlostné buchary pracujúce so stlačeným dusíkom .....	140
5.4.5.2	Vysokorýchlostné buchary pracujúce so stlačeným vzduchom .....	140
5.4.5.3	Vysokorýchlostné buchary pracujúce na princípe výbušného motora .....	142
5.5	Hydraulické buchary .....	142
5.5.1	Jednočinné hydraulické buchary .....	142
5.5.2	Dvojčinné hydraulické buchary .....	143

6 Vretenové lisy a ostatné kovací stroje .....	147
6.1 Vretenové lisy .....	147
6.2 Ostatné kovací stroje .....	151
6.2.1 Kovacie stroje s radiálnym kovaním .....	151
6.2.2 Rotačné kovací stroje .....	153
6.2.3 Kovacie valce .....	157
6.2.4 Rozvalcovávacie stroje .....	160
Literatúra k časti tvárnice stroje .....	162

## **Časť II. TVÁRNIACE NÁSTROJE**

1 Odborná literatúra o tvárniacich nástrojoch .....	167
2 Rozdelenie tvárniacich nástrojov, ich názvoslovie a ekonomika .....	171
3 Nástroje na plošné tvárnenie .....	181
3.1 Strižné nástroje .....	181
3.2 Ohýbacie nástroje .....	214
3.3 Ťažné nástroje .....	234
4 Nástroje na objemové tvárnenie .....	275
4.1 Kovacie nástroje .....	275
4.1.1 Konštrukcia zápustiek pre kovanie na kľukových kovacích lisoch .....	281
4.1.2 Konštrukcia zápustiek pre kovanie na bucharoch .....	285
4.1.3 Zápustky na kovanie na vretenových lisoch .....	291
4.2 Pretláčacie nástroje .....	293
4.3 Raziace nástroje .....	303
4.4 Nitovacie nástroje .....	306
4.5 Nástroje na tvárnenie práškových kovov .....	314
4.5.1 Návrh lisovacieho nástroja – metodický postup .....	317
4.5.1.1 Konštrukčný návrh nástroja .....	319
5 Montáž tvárniacich nástrojov .....	331
Literatúra k časti tvárnice nástroje .....	349