

OBSAH

PREDHOVOR.....	7
1A TEÓRIA TVÁRNENIA.....	9
1.1 Plasticita	9
1.2 Tvárniteľnosť.....	9
1.3 Elastická deformácia	9
1.4 Plastická deformácia.....	9
1.5 Deformácia polykryštalického materiálu.....	10
1.6 Sprievodné javy plastickej deformácie.....	10
1.6.1 Deformačné spevňovanie.....	10
1.7 Rekryštalizačné žihanie.....	11
1.8 Mechanizmy plastickej deformácie.....	11
1.8.1 Sklz	12
1.8.2 Dvojčatenie	13
1.9 Pretvárný odpor	13
1.10 Pretvárna pevnosť.....	15
1.11 Stupeň tvárnenia ε	16
1.11.1 Logaritmickej stupeň tvárnenia (predĺženie alebo stlačenie) φ	17
1.11.2 Logaritmickej stupeň tvárnenia telesa v 3 hlavných smeroch deformácie	17
1.12 Pomerná rýchlosť v tvárnení	18
1.13 Napät'ový stav v bode telesa.....	19
1.13.1 Transformácia tenzora.....	20
1.13.2 Invarianty tenzora napätosti	21
1.13.3 Invarianty deviátora napätosti	22
1.13.4 Výpočet hlavných napätí.....	22
1.14 Ťahová skúška	24
1.14.1 Aproximácia pracovných diagramov	25
1.15 Plastická nestabilita pri jednoosovom ťahu	27
1.16 Schémy hlavných deformácií	29
1.16.1 Mechanické schémy deformácie	30
1.16.2 Schémy hlavných napätí	31
1.16.3 Príklady mechanických schém tvárniacich procesov	32
1.17 Medzná pretvárna schopnosť.....	33
1.17.1 Millerove indexy	33
1.18 Burgersova slučka, Burgersov vektor a hustota dislokácií	34
1.19 Anizotropia.....	35
1.20 Bauschingerov efekt	35
1.21 Zákony tvárnenia	36
1B TEÓRIA PLASTICITY.....	41
1.22 Teória malých pružne plastických deformácií.....	41
1.23 Teória plastického tečenia (TPT).....	44
1.24 Verifikácia teórie plasticity	45
1.25 Teória klzu.....	46
1.26 Podmienky plasticity	47
1.27 Podmienka maximálnych šmykových napätí	50
1.28 H. M. H – energetická podmienka plasticity	51
1.28.1 Šmyk	51

1.29 Podmienky plasticity pre spevňujúci sa materiál	53
1.30 Druckerova podmienka stability	57
1.31 Vplyv σ_m na podmienku plasticity	60
1C KLASICKÉ PROBLÉMY TEÓRIE TVÁRNENIA	62
1.32 Ohýbanie úzkych a širokých pásov	66
1.32.1 Stav napätosti a pretvorenia	66
1.32.2 Úzky pás.....	67
1.32.3 Široký pás.....	68
1.33 Valcovanie.....	69
1.33.1 1. variant	71
1.33.2 2. variant	73
1.33.3 Johnsonovo a Mellorovo riešenie.....	74
1.34 Dopredné pretlačovanie	75
1.35 Preťahovanie (objemové ťahanie)	79
1.36 Stanovenie tvárniacich síl pri ubíjaní plochého výkovku	82
1.36.1 Výpočet tvárniacich síl metódou stredných napätí.....	82
1.36.2 Určenie tvárniacej sily pri stláčaní hranola nekonečnej dĺžky	84
2 TECHNOLOGIA TVÁRNENIA	89
2.1 Definícia tvárnenia	89
2.2 Delenie tvárnenia.....	89
2.2.1 Miesto tvárnenia v oblasti mechanických technológií	89
2.3 Ekonomické ukazovatele tvárnenia	92
2.4 Ekonomické ukazovatele kovania	94
2.5 Strihanie	95
2.5.1 Strižné sily	95
2.5.2 Strižná práca.....	96
2.5.3 Nástrihový plán	97
2.5.4 Rozdelenie strihania	100
2.6 Ohýbanie	102
2.6.1 Východiskový rozmer materiálu pred ohybom	102
2.7 Odpruženie	103
2.8 Hlboké ťahanie	105
2.9 Určenie počtu ťažných operácií.....	106
2.10 Prekovanie	108
2.11 Chyby oceľových ingotov	109
2.12 Priebeh kovania v zápustke	113
2.13 Stanovenie rozmeru a tvar polovýrobku pre kovanie	114
2.14 Pretláčanie	118
2.15 Valcovanie.....	120
3 NEKONVENČNÉ METÓDY TVÁRNENIA	132
3.1 Rozdelenie nekonvenčných metód v tvárnení kovov	132
3.2 Tvárnenie v elastickom a kvapalinovom prostredí	135
3.3 Hydrostatické tvárnenie	137
3.4 Tvárnenie výbuchom	139
3.5 Magnetické tvárnenie	143
3.6 Vysokorýchlostné kovanie	145
3.7 Rotačné kovanie	145

4 TVÁRNIACE STROJE	147
4.1 Parametre a charakteristiky tvárniacich strojov	147
4.1.2 Pretvárný (deformačný) odpor	151
4.1.3 Tvárniaca sila, tvárniaca technika	152
4.1.4 Tvárniaca práca, deformačná účinnosť	153
4.1.5 Tvárniaci výkon	153
4.2 Mechanické lisov	154
4.2.1 Rozdelenie a stanovenie parametrov mechanických lisov	154
4.2.2 Kontrola vhodnosti mechanických lisov	155
4.2.3 Účinnosť mechanických lisov	156
4.2.4 Hlavné prvky mechanických lisov	157
4.2.5 Výstredníkové lisov	158
4.3 Stroje na delenie materiálu	159
4.3.1 Nožnice	159
4.3.2 Tabuľové nožnice	160
4.3.3 Základné výpočty nožníc	161
4.4 Hydraulické lisov	165
4.4.1 Charakteristika a rozdelenie hydraulických lisov	165
4.5 Buchary	168
4.5.1 Charakteristika a rozdelenie bucharov	168
4.5.2 Účinnosť úderu buchara	171
5 TVÁRNIACE NÁSTROJE	171
5.1 Rozdelenie tvárniacich nástrojov	171
5.2 Kritériá navrhovania tvárniacich nástrojov	173
5.3 Konštrukčné systémy strižných nástrojov	176
5.4 Strižník	177
5.5 Strižnice a strižné skrine	179
5.6 Zápustky	181
5.7 Nástroje používané na kovanie	182
5.7.1 Nástroje na voľné kovanie	182
5.7.2 Nástroje na voľné ručné kovanie	183
5.7.3 Nástroje na voľné strojové kovanie	185
5.7.4 Kovadlá na predkovanie predkovkov	186
5.8 Nástroje na zápustkové kovanie	186
5.9 Zápustky na kovanie na bucharoch	188
5.10 Rozmiestnenie dutín zápustiek	192
5.11 Upínanie zápustiek na buchare	193