

OBSAH

1. Úvod	9
1.1. Třídy lisovadel	9
1.2. Normalizované a zvláštní součásti lisovadel	12
2. Stříhání	20
2.1. Rozdělení střížných operací	20
2.2. Střížná síla	23
2.3. Práce a výkon při stříhání	25
2.4. Stírací síla	26
2.5. Střížná vůle	27
2.6. Jakost střížné plochy	28
2.7. Přistřihování	29
2.8. Otupení střížných hran	30
2.9. Zpevnění materiálu stříháním	30
2.10. Zábava vzniku ostí	30
2.11. Nástřih	31
2.12. Těžiště střížné síly	35
2.12.1. Určení těžiště graficky	37
2.12.2. Určení těžiště výpočtem	38
2.12.3. Určení těžiště přípravkem	40
2.13. Stříhadla	40
2.13.1. Stříhadla pro malé a střední série	40
2.13.2. Stříhadla pro velké série	60
2.13.3. Děrovadla pro malé série	61
2.13.4. Děrovadla pro střední série	67
2.13.5. Nastřihovací stříhadla	72
2.13.6. Nastřihovací stříhadlo tahokovu	72
2.13.7. Přestřihovací stříhadla pro malé série	73
2.13.8. Přestřihovací stříhadla pro střední série	77
2.13.9. Ostřihovací stříhadla pro střední série	80
3. Tváření	86
3.1. Ohýbání	86
3.2. Ohýbací síla a práce při ohýbání	91
3.3. Určení rozvinuté délky polotovaru pro ohýbání	96
3.4. Odpružení při ohýbání	97
3.5. Nejmenší poloměr ohybu	98
3.6. Nejmenší vzdálenost hrany od ohybu	99
3.7. Ohýbadla pro malé série	100
3.8. Ohýbadla pro střední série	104
3.9. Ohýbadla pro ohraňovací lisy	110
3.10. Ohýbadla drápkovací	113
3.11. Rovnění	114
3.11.1. Ruční rovnání	114
3.11.2. Strojní rovnání	114

3.12.	Lemování	116
3.13.	Zakružování	119
4.	Tažení	120
4.1.	Přidržovač	121
4.2.	Tažný poloměr	123
4.3.	Tažná vůle	124
4.4.	Tažná síla	124
4.5.	Určení průměru přístřihu	125
4.6.	Mazání	128
4.7.	Tažení pomocí pryže	130
4.8.	Tažení přes brzdicí výstupky	131
4.9.	Tažení se zahřívanou tažnicí	131
4.10.	Tažení nerezavějící oceli	133
4.11.	Tažidla pro malé série	133
4.12.	Tažidlo s olověným tažníkem	133
4.13.	Tažidla pro střední a velké série	135
4.14.	Přetahování	142
4.15.	Rozšiřování a zužování	145
4.16.	Protahování	148
5.	Ražení	150
5.1.	Razicí síla	150
5.2.	Kalibrování	151
5.3.	Nýtování	152
5.4.	Pěchování	152
6.	Protlačování	154
7.	Ostatní lisovací práce	157
7.1.	Objemové tvarování	157
7.2.	Spojování lisováním	158
7.3.	Svařování tlakem zastudena	159
7.4.	Profilování	159
7.5.	Tváření tlakem výbušin	160
7.6.	Tváření elektrickým výbojem	161
7.7.	Tváření zatepla	162
7.7.1.	Tažení zatepla	164
7.7.2.	Vyhrdlování	164
8.	Tvářecí stroje	165
8.1.	Pojistná zařízení	171
8.2.	Pomocná zařízení	172
8.3.	Podávače	172
8.4.	Odvíječky	173
8.5.	Vyhazovače a přidržovače	174
8.5.1.	Vyhazovače mechanické	174
8.5.2.	Vyhazovače pružinové	174
8.5.3.	Vyhazovače pneumatické	175
8.6.	Měníč pracovního zdvihu	176
9.	Z dílenské praxe lisoven	177
9.1.	Upínadla nenormalizovaná zvláštní	177
9.2.	Seřizování	177

9.3.	Vady tažidel	180
9.4.	Podávání	181
9.4.1.	Podávání u malých sérií	181
9.4.2.	Podávání u středních sérií	181
9.4.3.	Podávání svitkového materiálu	183
9.4.4.	Podávání pásů	184
9.4.5.	Podávání velkých polotovarů	184
10.	Výroba lisovadel	185
10.1.	Nástrojařské obráběcí stroje	185
10.2.	Materiály pro stavbu lisovadel	188
10.2.1.	Nástrojové oceli	188
10.2.2.	Rychlořezné oceli a slinuté karbidy	198
10.2.3.	Ocel na odlitky	198
10.2.4.	Šedá litina	198
10.2.5.	Slitiny hliníku	199
10.2.6.	Slitiny zinku	199
10.2.7.	Dřevo	199
10.2.8.	Plastické hmoty	199
10.2.9.	Pryž	200
10.2.10.	Tvrzený papír	201
10.2.11.	Tvrzené tkaniny	201
10.2.12.	Skelné lamináty	201
10.2.13.	Organické sklo (Umacel)	201
10.3.	Výroba částí lisovadel	202
10.3.1.	Střížnice	202
10.3.2.	Vodítka	206
10.3.3.	Posuvné klíny	208
10.3.4.	Vodicí lišty	209
10.3.5.	Hledáčky	211
10.3.6.	Odstřihovače	211
10.3.7.	Střížníky	212
10.3.8.	Průtažníky	218
10.3.9.	Tažníky a tažnice z plastických hmot	219
10.3.10.	Dorazy	220
10.3.11.	Stírače	225
10.4.	Výrobní nářadí	227
10.5.	Zkoušení nástrojů před kalením	228
10.6.	Výrobní postupy pro lisovací nástroje	228
10.6.1.	Výrobní postup pro stříhadlo bez vodítka	228
10.6.2.	Výrobní postup pro postupové stříhadlo	230
10.6.3.	Výrobní postup pro ohýbadlo	231
10.7.	Teplé zpracování ocelí	231
10.7.1.	Kalící pece	232
10.7.2.	Chlazení	232
10.7.3.	Větrání	232
10.7.4.	Příprava před kalením	233
10.7.5.	Ohřev	233
10.7.6.	Popouštění	234
10.7.7.	Zkoušení tvrdosti po kalení	236
10.7.8.	Cementování	237
10.7.9.	Nitridování	238
11.	Materiály zpracovávané lisováním	239

11.1.	Zkoušení mechanických vlastností kovů	240
12.	Údržba lisovadel a pořizovací náklady	241
12.1.	Údržba lisovadel	241
12.2.	Pořizovací náklady lisovadel	243
13.	Efektivnost lisování	246
13.1.	Zábrana úrazů	247
13.1.1.	Zábrana úrazů na lisovadlech	248
13.1.2.	Zábrana úrazů u strojů	248