

Obsah

1. Přehled základů technického kreslení	13
1.1. Strojnické výkresy	13
1.2. Normalizace strojnických výkresů	13
1.3. Rozdělení strojnických výkresů	13
1.4. Měřítko ve strojnickém kreslení	14
1.5. Velikosti strojnických výkresů	15
1.6. Čáry na strojnických výkresech	16
1.7. Nejpoužívanější technika zobrazování	16
1.8. Kótování strojnických výkresů	17
1.9. Zvláštnosti v technickém kreslení strojnických výkresů	19
1.10. Značení úchylek tvaru a polohy	21
1.11. Drsnost povrchu	23
2. Materiály v nástrojařství	34
2.1. Požadavky na vlastnosti nástrojových ocelí	34
2.1.1. Tvrdost a pevnost	34
2.1.2. Houževnatost	34
2.1.3. Odolnost proti popouštění	35
2.1.4. Řezivost a odolnost proti otěru	35
2.1.5. Prokalitelnost	35
2.1.6. Stálost rozměrů	35
2.1.7. Další požadavky	35
2.2. Označování nástrojových ocelí	35
2.2.1. Nástrojové oceli uhlíkové	44
2.2.2. Nástrojové oceli slitinové	45
2.2.3. Nástrojové oceli slitinové rychlořezné	46
2.2.4. Nástrojové oceli slitinové na lité nástroje	46
2.2.5. Nástroje se slinitými karbidy	46
3. Lícovací soustava	49
3.1. Základní pojmy lícovací soustavy	49
3.2. Stupně přesnosti lícovací soustavy	51
3.3. Označování polohy tolerančních polí	52
3.4. Soustava jednotného hřídele a jednotné díry	53
3.5. Výběr uložení lícovací soustavy ISA	53
3.6. Mezní úchylky netolerovaných rozměrů	55

4. Spojování - - - - -	58
4.1. Spojování součástí šrouby - - - - -	58
4.1.1. Řezání závitů - - - - -	58
4.1.2. Spojovací šrouby - - - - -	63
4.2. Kolíkové spoje - - - - -	67
4.3. Klínové spoje - - - - -	68
4.4. Spojení nalisováním - - - - -	68
4.5. Nýtové spoje - - - - -	69
4.6. Svařování - - - - -	69
4.6.1. Stykové svařování - - - - -	70
4.6.2. Svařování třením - - - - -	72
4.6.3. Obloukové svařování - - - - -	74
4.6.4. Svařování plamenem - - - - -	76
4.7. Pájení - - - - -	76
4.7.1. Pájení na tvrdo - - - - -	77
4.7.2. Indukční pájení - - - - -	77
4.7.3. Odporové pájení - - - - -	78
4.7.4. Pájení v peci - - - - -	79
4.7.5. Pájení nástrojů se slinitým karbidem - - - - -	79
4.8. Nože s řznými destičkami z rychlořezné oceli - - - - -	81
4.9. Mechanicky upínané břitové destičky - - - - -	82
4.10. Lepené břitové destičky - - - - -	83
5. Ruční obrábění a zpracování kovů - - - - -	84
5.1. Rozměření a orýsování - - - - -	84
5.2. Pilování - - - - -	86
5.3. Sekání - - - - -	89
5.4. Probíjení - - - - -	90
5.5. Stříhání - - - - -	91
5.6. Řezání - - - - -	93
5.7. Broušení - - - - -	94
5.8. Zaškrabávání - - - - -	97
5.9. Lapování, zabrušování a leštění - - - - -	102
5.10. Ohýbání - - - - -	105
5.11. Vinutí pružin - - - - -	107
5.12. Rovnání - - - - -	108
5.13. Ruční opracování plastických hmot - - - - -	110
6. Strojní obrábění kovů - - - - -	111
6.1. Soustružení - - - - -	111
6.2. Vrtání - - - - -	119
6.2.1. Upínání vrtáků - - - - -	122
6.2.2. Upínání obrobků - - - - -	123

6.2.3.	Technologie vrtání	125
6.2.4.	Dokončování vyvrtaných děr	125
6.3.	Hoblování a obrážení	126
6.3.1.	Hoblování a obrážení stroje	127
6.4.	Protahování a protlačování	131
6.5.	Frézování	132
6.5.1.	Frézy	134
6.5.2.	Upínání fréz a obrobků	135
6.5.3.	Frézovací stroje	137
6.5.4.	Nástrojařské frézy	140
6.5.5.	Příslušenství frézek	142
6.6.	Broušení	143
6.6.1.	Brusiva a brusné kotouče	144
6.6.2.	Upínání součástí pro broušení	145
6.6.3.	Brusky	148
6.7.	Speciální způsoby obrábění	154
6.8.	Dělení materiálu	155
7.	Tvárné zpracování kovů	158
7.1.	Základní pojmy	158
7.2.	Podmínky tváření	159
7.3.	Ohřívací zařízení	160
7.4.	Měření teploty	161
7.5.	Ruční kování	161
7.6.	Přehled typů kovářských strojů	162
7.7.	Zápustkové kování	163
7.8.	Stroje pro zápustkové kování	163
7.9.	Bezpečnost práce v kovárnách	164
8.	Tepelné zpracování kovů	165
8.1.	Základy tepelného zpracování slitin železa	165
8.1.1.	Rovnovážený diagram železa a uhlíku	166
8.1.2.	Strukturní slohové součásti rovnovážného diagramu	167
8.1.3.	Strukturní složky vzniklé po rozpadu martenzitu	171
8.1.4.	Izotermický rozpad austenitu	172
8.2.	Způsoby tepelného zpracování	173
8.2.1.	Žhání	173
8.2.2.	Kalení	176
8.2.3.	Popouštění	179
8.2.4.	Chemicko-tepelné zpracování	180
8.2.5.	Povrchové kalení	188
8.3.	Zařízení kalíren	189
8.4.	Bezpečnostní předpisy	190

9. Mechanické zkoušení materiálů	192
9.1. Zkouška tahem	193
9.2. Zkouška meze pevnosti při tečení a meze tečení	196
9.3. Zkouška šedé litiny tahem	196
9.4. Zkouška tlakem	197
9.5. Zkouška ohybem	198
9.6. Zkoušky tvrdosti	199
9.6.1. Zkouška tvrdosti podle Brinella	200
9.6.2. Zkouška tvrdosti podle Rockwella	203
9.6.3. Zkouška tvrdosti podle Vickerse	205
9.7. Zkouška hloubení podle Erichsena	206
10. Normalizované součásti v nástrojařství	209
10.1. Význam normalizace	209
10.2. Šroubové upínače pro přípravky	210
10.3. Součásti k zakládání a středění	213
10.4. Součásti k přestavování a zajišťování polohy	215
10.5. Součásti k vedení nástroje — vrtací pouzdra	217
10.6. Normalizované části v lisovací technice	219
10.7. Závěr	220
11. Povrchové úpravy	221
11.1. Koroze	221
11.2. Mechanické úpravy povrchu	222
11.2.1. Broušení a leštění	222
11.2.2. Omílání	224
11.2.3. Otryskávání	226
11.3. Chemické úpravy povrchu	226
11.3.1. Odmašťování	227
11.3.2. Moření a odrezování	228
11.3.3. Fosfátování	229
11.3.4. Chromátování	229
11.3.5. Barvení kovů	229
11.4. Pokovování	230
11.4.1. Pokovování ponořením	230
11.4.2. Difuzní pokovování	230
11.4.3. Stříkání kovů	231
11.5. Elektrochemické pokovování	231
11.5.1. Tvrdé chromování	232
11.5.2. Pokovování bez vnějšího přívodu proudu	232
11.6. Konzervace povrchu	233

12. Přípravky	235
12.1. Význam a důležitost přípravků	235
12.2. Rozdělení přípravků	236
12.3. Zásady správné konstrukce	236
12.4. Upínání a upínače	239
12.5. Zakládání v přípravcích	246
12.6. Pojišťování polohy a dělicí zařízení	249
12.7. Vedení vrtacích nástrojů	251
12.8. Vrtací přípravky	257
12.9. Stavebnicové přípravky	260
12.10. Uvedení přípravků do provozu	261
13. Měřidla a měření	263
13.1. Rozdělení měřidel	263
13.1.1. Měřidla stavitelná k přímému určení rozměru	263
13.1.2. Měřidla srovnávací	268
13.1.3. Měřidla mezní	274
13.1.4. Měřidla tvarová	276
13.2. Měřidla závitů	278
13.3. Podmínky měření	281
14. Nástroje pro lisy	283
14.1. Charakteristika lisování zastudena	283
14.2. Stříhání	283
14.2.1. Velikost střížné síly	284
14.2.2. Řezná vůle a provedení řezných hran	289
14.2.3. Přistříhování (kalibrování)	290
14.2.4. Určení rozměrů razníku a matrice	293
14.2.5. Upevňování razníků	296
14.2.6. Výslednice střížných sil	297
14.2.7. Součásti střížných nástrojů	300
14.2.8. Konstrukční provedení střížných nástrojů	313
14.2.9. Podmínky provozu	316
14.3. Ohýbání	317
14.3.1. Stanovení výchozích rozměrů materiálu	319
14.3.2. Nejmenší poloměr ohybu	321
14.3.3. Provedení funkčních částí	323
14.3.4. Provedení ohýbacích nástrojů	325
14.3.5. Podmínky provozu	327
14.4. Tažení	327
14.4.1. Funkce přidržovače	329
14.4.2. Provedení funkčních částí	332

14.4.3.	Určení rozměrů razníku a matrice	335
14.4.4.	Výchozí průměr přístřihu	337
14.4.5.	Stanovení počtu tahů	338
14.4.6.	Mezioperační tepelné zpracování výtazků	339
14.5.	Protlačování	340
14.6.	Provozní podmínky lisovacích nástrojů	342
14.6.1.	Seřizování nástrojů na lisech	342
14.6.2.	Bezpečnostní zařízení na lisovacích nástrojích	344
15.	Výroba a oprava zápusťek	346
15.1.	Druhy zápusťek	346
15.1.1.	Upevňování zápusťek	349
15.1.2.	Vedení zápusťek	349
15.2.	Výroba zápusťek	349
15.2.1.	Výroba zápusťek tvářením — ražením	353
15.2.2.	Výroba zápusťek kováním	354
15.2.3.	Vložkování zápusťek	355
15.2.4.	Výroba zápusťek litím	355
15.2.5.	Výroba zápusťek elektrojiskrovým obráběním	356
15.2.6.	Elektrochemické obrábění kovů	358
15.3.	Výroba ostříhovacích nástrojů	360
15.4.	Kontrola hotové zápusťky	362
15.5.	Opravy zápusťek	362
15.6.	Opravy ostříhovacích nástrojů	362
15.7.	Navarování zápusťek a ostříhovacích nástrojů	364
15.8.	Výroba forem pro lití kovů pod tlakem	366
16.	Bezpečnost při práci	370
16.1.	Bezpečnost ručních prací	370
16.1.1.	Nářadí a nástroje	370
16.1.2.	Pneumatické nástroje	371
16.1.3.	Ruční elektrické nástroje	371
16.1.4.	Svařování	371
16.2.	Bezpečnost strojních prací	371
16.2.1.	Bezpečnost při práci na frézkách	372
16.2.2.	Bezpečnost při práci na bruskách	373
16.2.3.	Bezpečnost při práci na pilách a nůžkách	373
16.3.	Osvětlení pracoviště	374
	Rejstřík	375