

OBSAH

	Seznam použitých značek, veličin a jednotek	11
	Předmluva	14
1	Úvod	15
2	Návrh, výpočet a konstrukce zápustek	17
2.1	Tváření	17
2.1.1	Tvářecí teploty ocelí a neželezných slitin	19
2.1.2	Ohřev na tvářecí teploty	20
2.2	Stroje pro zápustkové kování	22
2.2.1	Druhy tvářecích strojů	23
2.2.2	Výpočet tvářecí síly	29
2.2.3	Výpočet tvářecí práce	33
2.3	Postup při navrhování a výrobě výkovku	36
2.3.1	Návrh výkovku	37
2.3.2	Rozdělení zápustkových výkovků podle složitosti tvaru	40
2.3.3	Úchylny rozměrů a tvarů	40
2.3.4	Polotovary pro výkovky	41
2.3.5	Vady výkovků a jejich příčiny	44
2.3.6	Úprava výkovků	45
2.4	Zápušky pro kování	47
2.4.1	Rozdělení zápustek	47
2.4.2	Postup návrhu zápušky	50
2.4.3	Rozměry zápustek a dutin	51
2.4.4	Dělicí rovina zápustek	56
2.4.5	Vedení zápustek	56
2.4.6	Vložkování zápustek	57
2.4.7	Upínání zápustek	58
2.4.8	Odstraňování výkovků	59
2.4.9	Materiály pro výrobu zápustek, kvalita obrobených ploch	59
2.4.10	Provoz a údržba zápustek	60
	Otázky a úkoly	61
3	Navrhování forem pro lití kovů	62
3.1	Materiály pro výrobu odlitků	62
3.1.1	Slévárenské vlastnosti kovů	63

3.1.2	Vzájemné působení taveniny a formy	66
3.2	Rozdělení forem	68
3.2.1	Způsoby výroby jednorázových forem	71
3.2.2	Výroba jader	75
3.3	Formovací materiály	78
3.3.1	Ostřiva formovacích směsí	79
3.3.2	Pojiva formovacích směsí	80
3.3.3	Pomocné látky	81
3.4	Návrh odlitku a modelu	82
3.4.1	Postup návrhu odlitku	82
3.4.2	Postup návrhu modelu	83
3.5	Konstrukce forem	85
3.5.1	Vtoková soustava	85
3.5.2	Nálitky	88
3.5.3	Výfuky	92
3.5.4	Sestavení formy	93
3.5.5	Návrh formy	95
3.6	Tlakové lití	96
3.6.1	Stroje pro tlakové lití	97
3.6.2	Formy pro tlakové lití	99
	Otázky a úkoly	103
4	Navrhování nástrojů pro lisování a stříkání plastů	105
4.1	Charakteristika plastů	105
4.1.1	Rozdělení plastů	105
4.1.2	Vlastnosti plastů	109
4.2	Technologie výroby součástí z plastů	112
4.2.1	Rozdělení technologií a podmínky zpracování	112
4.2.2	Výroba součástí z reaktoplastů	115
4.2.3	Výroba součástí z termoplastů	116
4.3	Tvářecí stroje pro zpracování plastů	118
4.3.1	Stroje pro lisování	118
4.3.2	Vstřikovací stroje	119
4.4	Navrhování výrobků	123
4.4.1	Navrhování vstřikovaných výrobků	123
4.4.2	Navrhování výlisků	125
4.5	Nástroje pro lisování plastů	125
4.5.1	Určení optimální násobnosti formy	126
4.5.2	Lisovací formy	127
4.5.3	Postup návrhu formy pro lisování reaktoplastů	130
4.6	Vstřikovací nástroje	132
4.6.1	Vtoková soustava	133
4.6.2	Postup návrhu formy	136
	Otázky a úkoly	139

5	Technologické zásady navrhování svařovaných konstrukcí	140
5.1	Metody svařování	140
5.1.1	Přídavné materiály pro svařování	140
5.2	Svařitelnost materiálů	143
5.3	Druhy svarů a jejich označení na výkresu	145
5.4	Oblasti použití svarů a výpočet jejich únosnosti	145
5.4.1	Oblasti použití jednotlivých druhů svarů	145
5.4.2	Výpočet svarových spojů	155
5.4.2.1	Výpočet tavných svarů	155
5.4.2.2	Výpočet bodových tlakových svarů	165
5.5	Konstrukční zásady navrhování svařovaných konstrukcí	166
5.6	Příprava svařovaných částí	172
5.7	Mezní úchytky svarek a přídavky na obrábění	173
5.7.1	Přesnost svarek	173
5.7.2	Přídavky na obrábění	176
5.8	Pnutí, deformace a vady svarů	179
5.9	Tepelné a mechanické zpracování svarů	181
5.9.1	Tepelné zpracování svarek	181
5.9.2	Mechanické zpracování svarů	182
5.10	Kontrola a zkoušení jakosti svarových spojů	184
	Otázky a úkoly	185
6	Návrh a konstrukce řezných nástrojů	186
6.1	Obecné zásady konstrukce řezných nástrojů	186
6.2	Třídění řezných nástrojů	198
6.3	Nástrojové materiály	200
6.3.1	Rychlořezné oceli	203
6.3.2	Slinuté karbidy	204
6.3.3	Cermety	207
6.3.4	Keramické řezné materiály	208
6.3.5	Kubický nitrid boru	209
6.3.6	Polykrystalický diamant	210
6.3.7	Volba materiálu tělesa nástroje	211
6.4	Geometrické parametry bříty nástrojů	212
6.5	Nástroje pro soustružení	220
6.5.1	Obecné konstrukční zásady pro tvarové soustružnické nože	225
6.5.1.1	Výpočet tvarového radiálního kotoučového nože pro vnější soustružení	228
6.5.1.2	Výpočet tvarového radiálního kotoučového nože pro vnitřní soustružení	231
6.5.1.3	Výpočet tvarových radiálních prizmatických nožů	232
6.6	Nástroje pro výrobu děr	234
6.7	Nástroje na výrobu závitů	239
6.8	Nástroje na frézování	248
6.8.1	Konstrukční prvky válcových a kotoučových fréz, frézovacích hlav a pilových kotoučů	250

6.8.2	Konstrukční prvky pro stopové frézy a kotoučové frézy na drážky	262
6.8.3	Konstrukční prvky pro tvarové kotoučové frézy	262
6.9	Protahovací a protlačovací nástroje	265
6.10	Brousící nástroje	280
6.11	Zásady konstrukce nástrojů s vyměnitelnými břitovými destičkami	281
	Otázky a úkoly	295
7	Lisovací technika	297
7.1	Tváření materiálů za studena	297
7.2	Rozdělení lisovacích nástrojů	297
7.2.1	Stříhání	298
7.2.1.1	Nástřihový plán	300
7.2.1.2	Silové poměry	301
7.2.1.3	Těžiště střížných sil	305
7.2.1.4	Střížná vůle	307
7.2.1.5	Funkční rozměry a tolerance střížných nástrojů	309
7.2.1.6	Konstrukce funkčních částí stříhadel	310
7.2.1.7	Konstrukce střížných nástrojů	313
7.2.2	Ohýbání	318
7.2.2.1	Ohýbací síly	320
7.2.2.2	Rozměr polotovaru	323
7.2.2.3	Minimální poloměr ohybu	324
7.2.2.4	Konstrukce ohýbacích nástrojů	325
7.2.3	Tažení	327
7.2.3.1	Rozměr polotovaru (výstřižku)	329
7.2.3.2	Tažná síla	331
7.2.3.3	Určení počtu tahů	333
7.2.3.4	Konstrukce nástrojů pro tažení	334
7.2.3.5	Příklady provedení tažidel	336
7.2.4	Protlačování za studena	338
7.2.4.1	Příprava polotovaru	341
7.2.4.2	Protlačovací síla	341
7.2.4.3	Konstrukce protlačovacích nástrojů	345
7.2.5	Speciální způsoby tváření	348
	Otázky a úkoly	349
8	Přípravky	360
8.1	Definice, účel, rozdělení a použití přípravků	360
8.2	Konstrukční zásady při navrhování přípravků	361
8.3	Volba ustavovacích ploch obrobku	362
8.4	Ustavení obrobků	363
8.4.1	Opěrné a ustavovací prvky	364
8.4.1.1	Pevné opěrné prvky	364
8.4.1.2	Prizmatické opěry	367

8.4.1.3	Kuželové opěry	371
8.4.1.4	Válcové opěry	373
8.5	Upínání obrobků	378
8.5.1	Mechanické upínací prvky	378
8.5.1.1	Šroub a matice	378
8.5.1.2	Upínky	382
8.5.1.3	Výstředníky	384
8.5.1.4	Vačky	389
8.5.1.5	Příklady použití výstředníků a vaček	392
8.5.1.6	Pákové a kloubové mechanismy	394
8.5.1.7	Klínové mechanismy	397
8.5.1.8	Kuželové upínací trny	398
8.5.1.9	Válcové upínací trny	399
8.5.1.10	Rozpínací trny a kleštiny	400
8.5.1.11	Upínání pomocí pryžových kroužků	404
8.5.2	Pneumatické a hydraulické upínání	407
8.5.2.1	Pneumatické upínání	408
8.5.2.2	Hydraulické upínání	411
8.5.2.3	Pneumaticko-hydraulický zesilovač	413
8.5.2.4	Upínací přípravky s plastem	414
8.5.3	Magnetické upínání	415
8.6	Nastavení a vedení nástroje	416
8.6.1	Vrtací pouzdra	417
8.6.2	Desky a vrtací šablony	420
8.6.3	Tolerance roztečí vrtacích pouzder	420
8.6.4	Tolerance roztečí děr na roztečné kružnici	422
8.7	Části přípravků	425
8.7.1	Tělesa přípravků	425
8.7.2	Pomocné části přípravků	425
8.8	Příklady řešení přípravků	426
	Otázky a úkoly	432
9	Měření a měřidla	434
9.1	Měření	434
9.1.1	Základní pojmy	434
9.1.2	Teorie měření	437
9.2	Veličiny a jednotky	438
9.3	Lícování	440
9.3.1	Lícování děr a hřídel	441
9.3.2	Lícování závitů a ozubených kol	443
9.3.3	Geometrické nepřesnosti	446
9.3.4	Drsnost povrchu	446
9.4	Měřidla	450
9.4.1	Měřidla a měřicí přístroje	450
9.4.2	Výpočet rozměrů funkčních prvků měřidel	458

9.4.3	Konstrukce měřidel	461
9.5	Výroba měřidel	466
	Otázky a úkoly	469
10	Zásady montážních prací. Montážní pomůcky	471
10.1	Organizace montážního procesu	472
10.1.1	Interní montáž	473
10.1.2	Externí montáž	475
10.2	Členění montážního procesu	476
10.3	Práce při montáži	481
10.3.1	Struktura montážních činností	481
10.3.2	Náradí a pomůcky pro jednotlivé montážní činnosti	482
10.3.3	Montážní pracoviště	485
10.4	Konstrukční řešení	488
10.5	Automatizace montáže	494
10.6	Racionalizace montáže	495
	Otázky a úkoly	496
11	Závěr	498
	Literatura	499
	Rejstřík	501