

# OBSAH

PŘEDMLUVA .....	1
<b>1 STŘIHÁNÍ PLECHŮ .....</b>	<b>2</b>
1.1 Střihání plechu na tabulových nůžkách' .....	2
1.1.1 Střih rovnoběžnými noži .....	3
1.1.2 Střih skloněnými noži .....	6
1.2 Střihání ve stříhadlech .....	7
1.2.1 Střížná vůle .....	9
1.2.2 Přesnost a jakost povrchu při stříhání .....	9
1.2.3 Stanovení rozměrů střížníku a střížnice .....	10
1.2.4 Výpočet střížné síly a práce .....	12
1.3 Nástříhové plány .....	13
<b>2 TAŽENÍ PLECHŮ .....</b>	<b>17</b>
2.1 Ocelové plechy k tažení .....	18
2.1.1 Anizotropie plechů .....	18
2.1.2 Volba plechu pro výrobu výtažků .....	18
2.1.3 Plechy z oceli 11 305.21 .....	20
2.2 Tažení dutých válcových výtažků (klasický způsob bez ztenčení stěny) .....	21
2.2.1 Stanovení velikosti přístříhu pro tažení válcových výtažků .....	22
2.2.2 Stanovení rozměru přístříhu pro tažení rotačních výtažků složitého tvaru .....	24
2.2.3 Odstupňování tahů pro válcové výtažky .....	26
2.2.4 Postup při stanovení počtu tahů .....	26
2.2.5 Použití přídržovače .....	27
2.2.6 Tlak, síla a tvar přídržovače .....	28
2.2.7 Tažná mezera .....	32
2.2.8 Tvar tažnice .....	33
2.2.9 Tvar tažníku .....	34
2.2.10 Tažidla pro víceoperační tažení .....	35
2.2.11 Výpočet tažné síly .....	35
2.2.12 Výpočet práce při tažení .....	38
2.3 Mazání při tažení .....	38
2.4 Tepelné zpracování tažených plechů .....	38
<b>3 SLÉVÁNÍ .....</b>	<b>39</b>
3.1 Slévárenské formovací směsi .....	39
3.1.1 Zkoušení slévárenských formovacích směsí .....	41
3.1.2 Úprava formovacích materiálů .....	45
3.1.3 Pomocné formovací látky .....	48

3.2	Metalografie a analýza slévárenských slitin	49
3.2.1	Rovnovážné soustavy železa s uhlíkem	49
3.2.2	Oceli na odlitky	51
3.2.3	Šedá litina	52
3.2.4	Bílá litina	54
3.2.5	Tvárná litina	55
3.3	Technologický proces výroby odlitků	55
3.3.1	Příprava tekutého kovu	56
3.3.2	Výroba slévárenských forem	57
3.3.3	Vytlókání odlitků, čištění a oprava chyb	58
3.3.4	Kontrola odlitků a expedice	58
3.4	Výrobní dokumentace odlitku	58
3.4.1	Slévárenský postupový výkres	59
3.4.1.1	Volba polohy odlitku ve formě při odlévání	68
3.4.1.2	Zásady pro stanovení dělicí plochy	68
3.4.1.3	Smrštění odlévaných slitin	69
3.4.1.4	Mezní úchytky rozměrů a tvaru odlitků	70
3.4.1.5	Přidávky na obrábění ploch odlitků	71
3.4.1.6	Přidávky technologické	77
3.4.1.7	Slévárenské úkosy modelů a odlitků	77
3.4.2	Výrobní postup modelového zařízení	78
3.4.3	Výrobní postup odlitku	81
3.4.4	Výkres odlitku	83
3.4.5	Ověřování, nultá série a sériová výroba odlitků	83
3.5	Vtoková soustava	84
3.5.1	Volba způsobu zaústění vtoku do formy	88
3.5.2	Navržení vtokové soustavy	89
3.5.3	Navržení výfuku	91
3.6	Nálitkování odlitků	92
3.6.1	Dimenzování nálitků podle Chvorinova	97
3.6.2	Dimenzování nálitků podle Příbyla	100
3.7	Výpočet vztakové síly působící na vršek formy	101
3.8	Tepelné zpracování odlitků	102
3.8.1	Tepelné zpracování odlitků ze šedé litiny	102
3.8.2	Tepelné zpracování odlitků z ocelí uhlíkových a nízkolegovaných	103
3.8.3	Tepelné zpracování odlitků z austenitických ocelí	104
3.8.4	Tepelné zpracování odlitků ze slitin hliníku	104
3.9	Vady odlitků	104
3.10	Konstrukční zásady pro navrhování odlitků	107

<b>4</b>	<b>ZÁPUSTKOVÉ KOVÁNÍ</b>	<b>115</b>
4.1	Volba tvářecího stroje	115
4.1.1	Kování na bucharech	115
4.1.2	Kování na vřetenových lisech	116
4.1.3	Kování na mechanických klikových lisech	116
4.2	Nakreslení výkresu výkovku	117
4.2.1	Volba dělicí roviny výkovku	117
4.2.2	Zařazení zápustkového výkovku podle složitosti tvaru	118
4.2.3	Volba přesnosti provedení výkovku	121
4.2.4	Určení přídavků na obrábění	122
4.2.5	Určování technologických přídavků	123
4.2.6	Rozměrové a tvarové úchytky zápustkových výkovků	126
4.3	Stanovení tvaru a rozměrů výronkové drážky	131
4.4	Výpočet objemu výkovku	135
4.5	Výpočet silových parametrů tvářecího stroje	136
4.5.1	Určení velikosti bucharu	136
4.5.2	Výpočet velikosti lisu	137
4.6	Výběr a sled potřebných operací	138
4.6.1	Konstrukce ideálního předkovku pro výkovky I. skupiny	138
4.6.2	Výběr přípravných předkovacích dutin	141
4.6.3	Výpočet rozměrů výchozího materiálu	144
<b>5</b>	<b>OBJEMOVÉ TVÁŘENÍ MATERIÁLU ZA STUDENA</b>	<b>146</b>
5.1	Základní způsoby objemového tváření za studena	146
5.2	Součásti, tvarově vhodné pro objemové tváření za studena	149
5.3	Výběr součástí vhodných k protlačování z ekonomického hlediska	150
5.4	Oceli pro objemové tváření za studena	151
5.5	Polotovary pro objemové tváření za studena	152
5.6	Tepelné zpracování polotovarů a protlačků	152
5.7	Povrchová úprava a mazání polotovarů před protlačováním	153
5.8	Výpočet deformací při protlačování	153
5.9	Zpevňování materiálu při objemovém tváření za studena	155
5.10	Křivky zpevnění	156
5.11	Hlavní technologické zásady pro návrh protlačků a nástrojů	157
5.11.1	Technologické zásady pro dopředné protlačování oceli	157
5.11.2	Technologické zásady pro zpětné protlačování oceli	158
5.12	Návrh technologického postupu výroby	159
5.12.1	Volba polotovaru a tvářecích operací s ohledem na průběh zpevnění	160
5.12.2	Návrh technologického postupu výroby pouzdra kalíškového tvaru	163
5.12.3	Technologický postup výroby opěrného čepu s kulovou miskou	165

5.12.4	Technologický postup výroby kulového čepu	166
5.12.5	Technologický postup výroby šroubů	167
5.12.6	Technologický postup výroby matic	168
5.13	Jakost povrchu protlačků	168
5.14	Rozměrová přesnost protlačků	169
5.15	Nástroje pro objemové tváření za studena	170
5.16	Výpočet tvářecí síly a práce	174
5.17	Volba tvářecího stroje	176
5.17.1	Mechanické lisy	176
5.17.2	Hydraulické lisy	176
5.18	Dokončování vylisků	177
<b>POUŽITÁ LITERATURA</b>		<b>179</b>