

I. ZLIEVÁRENSTVO

<u>1</u>	<u>Zlievárenská technológia v strojárstve</u>	3
<u>2</u>	<u>Zlievárenské vlastnosti kovov a zliatin</u>	6
2.1	Taviteľnosť	6
2.2	Tekutosť - zbiehavosť	7
2.3	Zmeny rozmerov pri tuhnutí a chladnutí - zmršťovanie	7
2.3.1	Vznik stiahnutí pri tuhnutí odliatkov	9
2.3.2	Zmršťovanie pri chladnutí odliatkov	10
2.4	Odmešovanie a pohlcovanie plynov	12
<u>3</u>	<u>Základy odlievania zlievárenských foriem</u>	13
3.1	Vtoková sústava odliatku	13
3.2	Výpočet vtokovej sústavy	17
<u>4</u>	<u>Tuhnutie odliatku vo forme</u>	19
4.1	Základy tuhnutia odliatku vo forme	19
4.2	Odstraňovanie následkov zmršťovania pri tuhnutí - náliatkovanie	20
4.2.1	Kladne usmernené tuhnutie	21
4.2.2	Vplyv tlaku	22
4.2.3	Tepelné ovplyvňovanie tuhnutia	23
4.2.4	Náliatkovanie reálneho odliatku	24
<u>5</u>	<u>Modelové zariadenia na výrobu foriem a jadier</u>	26
5.1	Materiály na výrobu modelových zariadení	26
5.2	Konštrukcia modelov a jadrovníkov	28
<u>6</u>	<u>Zlievárenské formovacie látky</u>	30
6.1	Piesky - ostrivá	31
6.2	Spojivá	31
6.3	Pomocné formovacie látky	33

6.4	Príprava formovacích zmesí	33
6.5	Používané druhy formovacích a jadrových zmesí	34
<u>7</u>	<u>Výroba foriem a jadier</u>	36
7.1	Ručná výroba foriem a jadier	36
7.1.1	Základný postup pri formovaní na nedelený model	37
7.1.2	Formovanie na delený model	38
7.1.3	Formovanie na modelovú dosku	39
7.1.4	Šablónovanie	40
7.2	Strojová výroba foriem a jadier	41
7.2.1	Výroba foriem a jadier lisovaním	42
7.2.2	Výroba foriem a jadier striasaním	43
7.2.3	Strojová výroba foriem metaním	43
7.2.4	Výroba foriem a jadier fúkaním a vstreľovaním	44
7.3	Moderné spôsoby výroby foriem a jadier	45
7.3.1	Mechanizácia a automatizácia výroby foriem a jadier	45
7.3.2	Využitie nových typov formovacích a jadrových zmesí	46
7.3.3	Špeciálne spôsoby výroby foriem	48
<u>8</u>	<u>Sušenie foriem a jadier</u>	51
<u>9</u>	<u>Príprava foriem na odlievanie</u>	52
<u>10</u>	<u>Tavenie materiálov na odliatky</u>	53
10.1	Elektrické pece	53
10.1.1	Elektrické oblúkové pece	53
10.1.2	Elektrické indukčné pece	54
10.1.3	Elektrické odporové pece	55
10.2	Kuplové pece	55
10.3	Tavenie ocelí	57
10.3.1	Tavenie ocelí v zásaditej oblúkovej peci	57
10.3.2	Tavenie ocelí v indukčných peciach	58
10.4	Tavenie liatin	58
10.4.1	Tavenie liatin v kuplovej peci	58
10.4.2	Tavenie liatin v indukčných peciach	59
10.4.3	Tavenie liatin v elektrickej oblúkovej peci	60
10.4.4	Kombinované tavenie liatin	60
10.4.5	Mimopecná úprava liatin	60
10.5	Tavenie zliatin neželezných kovov	63

10.5.1 Tavenie zliatin hliníka	64
10.5.2 Tavenie zliatin medi	64
10.6 Odlievanie foriemi	64
<u>11 Úprava odliatkov po odliatí</u>	<u>66</u>
<u>12 Liatie do trvalých foriem</u>	<u>68</u>
<u>13 Špeciálne spôsoby výroby odliatkov</u>	<u>70</u>
13.1 Liatie pod tlakom	70
13.2 Liatie - lisovanie	72
13.3 Odstredivé liatie	73
13.4 Liatie vo vákuu a pretlakovej atmosfére	73
13.5 Sklopné liatie	74
13.6 Presné liatie	74
13.7 Nepretržité (kontinuálne) liatie	76
<u>14 Mechanizácia a automatizácia výroby v zlievárňach</u>	<u>77</u>

II. ZVÁRANIE

<u>1 Fyzikálno-metalurgické základy zvarovania</u>	<u>78</u>
1.1 Metalurgické procesy pri elektrickom tavnom zvarovaní	78
1.2 Oplyvnenie základného materiálu pri zvarovaní	81
1.3 Činitele ovplyvňujúce kvalitu zvarových spojov	82
1.4 Štruktúra a kryštalizácia zvarov	84
1.5 Druhy chýb vo zvarovaných a spájaných spojoch	86
1.6 Napätia a deformácia zvarencov	87
<u>2 Technológia a aplikácia tavného zvarovania</u>	<u>90</u>
2.1 Plameňové zvarovanie	90
2.2 Zvarovanie elektrickým oblúkom	92
2.2.1 Podstata procesu	92
2.2.2 Elektrický oblúk a jeho vlastnosti	93
2.2.3 Zdroje zvaracieho prúdu	95
2.2.4 Ručné oblúkové zvarovanie	98
2.2.5 Elektródy na ručné oblúkové zvarovanie	98
2.2.6 Režim ručného oblúkového zvarovania	100
2.3 Automatické zvarovanie pod tavivom	101
2.4 Zvarovanie elektrickým oblúkom v ochrannej atmosfére plynov	106

2.5	Odporové zváranie	110
2.6	Elektrotroskové zváranie	119
3	<u>Technológia a aplikácia tlakového zvárania</u>	121
3.1	Tlakové zváranie za studena	121
3.2	Zváranie trením	123
3.3	Difúzne zváranie vo vákuu	125
3.4	Zváranie explóziou	127
4	<u>Technológia a aplikácia spájkovania, lepenia a tepelného delenia</u>	129
4.1	Spájkovanie	129
4.2	Lepenie	134
4.3	Tepelné delenie materiálov	137
5	<u>Konštrukčné zásady navrhovania zvarových spojov</u>	143
5.1	Charakteristika zvarencov	143
5.2	Výhody a nevýhody zvárania	143
5.3	Činitele pôsobiace pri navrhovaní zvarencov	144
5.4	Technologickosť zvarencov	144
5.5	Konštrukčné opatrenia na obmedzenie zvyškových napätí a deformácií	148
5.6	Automatizácia oblúkového zvárania	149
5.7	Integrované výrobné úseky (IVÚ) a roboty vo zváraní	150
 III. TVÁRNEŇ		
1	<u>Teoretické základy tvárnenia</u>	152
1.1	Deformačné spevnenie	153
1.2	Vplyv tvárnenia za studena na vlastnosti ocele	153
2	<u>Základné technologické procesy tvárnenia</u>	155
2.1	Tvárnenie za studena	155
2.2	Tvárnenie za tepla	156
2.3	Materiály používané v strojárskvej výrobe k tvárneniu	157
3	<u>Ohrev materiálu</u>	160
3.1	Atmosféra pece	163
3.2	Zariadenia pre ohrev materiálu	165
4	<u>Voľné kovanie</u>	168
4.1	Strojové voľné kovanie	169

<u>5 Zápustkové kovanie</u>	179
5.1 Stroje pre zápustkové kovanie	186
<u>6 Objemové tvárnenie za studena</u>	190
6.1 Materiály pre pretláčanie	192
6.2 Ubíjanie za studena	192
6.3 Rotačné kovanie	194
6.4 Radiálne lisovanie	195
6.5 Razenie	196
6.6 Kalibrovanie	197
6.7 Plošné tvárnenie	198
6.8 Ohýbacie stroje a nástroje	202
<u>7 Tvárnenie kovových práškov</u>	212
<u>8 Výroba polotovarov hutníckym tvárnením</u>	218
Literatúra	228