

P r e d h o v o r	7
Ú v o d	9
1. ZLIEVÁRENSKÉ FORMY	13
1.1 Namáhanie foriem pri odlievaní	13
1.1.1 Mechanické namáhanie formy	13
1.1.2 Tepelné namáhanie formy	14
1.1.3 Chemické namáhanie formy	18
1.2 Požadované vlastnosti foriem	19
1.2.1 Potrebné vlastnosti foriem s ohľadom na ich namáhanie . . .	20
1.2.2 Potrebné vlastnosti foriem s ohľadom na technologické podmienky	20
2 ODLIEVANIE	22
2.1 Fyzikálne vlastnosti prúdenia kvapalín	22
2.1.1 Vlastnosti roztavených kovov	22
2.1.1.1 Kovy a zliatiny všeobecne	22
2.1.2 Odpor proti prúdeniu	33
2.1.3 Vplyv vlastností kovov a formy na zabiehavosť	35
2.2 Hydraulické pomery pri odlievaní	38
2.2.1 Voľný prúd	38
2.2.2 Náraz kovu na formu	39
2.2.3 Prúdenie v kanáloch	40
2.2.3.1 Laminárne a turbulentné prúdenie	40
2.2.4 Priebeh tlaku v kanáloch	41
2.2.4.1 Nezaplnený kanál	41
2.2.4.2 Zaplnený kanál	42
2.3 Vtokové sústavy	44
2.3.1 Časti vtokových sústav	44
2.3.1.1 Vtoková jamka	44
2.3.1.2 Vtokový kanál	46
2.3.1.3 Troskový a rozvádzač kanál	47
2.3.2 Výpočet vtokových sústav	49
2.3.3 Zvláštne typy vtokových sústav	58
2.4 Liatie pôsobením zväčšených síl na tekutý kov	59
2.4.1 Odstredivé liatie	59
2.4.1.1 Hydraulické riešenie silových účinkov odstredivého liatia	60
2.4.2 Liatie pod tlakom	63
2.4.3 Nízkotlaké liatie	69

3.	NAMÁHANIE FORIEM A FYZIKÁLNO-CHEMICKÉ JAVY PRI STYKU TAVENINY S FORMOU	71
3.1	Tepelné pochody v sústave kov - forma	71
3.1.1	Prestup tepla z taveniny do formy	72
3.1.1.1	Prenos tepla v stene formy	78
3.1.2	Základné fyzikálne charakteristiky formy	79
3.1.2.1	Fyzikálno-chemické vlastnosti jednotlivých zložiek formovacích zmesí	80
3.1.2.2	Fyzikálno-chemické vlastnosti formy (formovacích zmesí)	82
3.1.3	Fyzikálno-chemické procesy na povrchu formy	84
3.1.4	Pôsobenie plynov	87
3.1.5	Následky fyzikálno-chemických reakcií vo forme	89
3.1.5.1	Povrchová dilatácia formy a tvorba zálupov	90
3.1.5.2	Tvorba bodlín	92
4.	TUHNUTIE A CHLADNUTIE KOVU VO FORME	94
4.1	Kryštalizácia a tuhnutie odliatkov	94
4.1.1	Fázové premeny pri tuhnutí	95
4.1.1.1	Homogénna nukleácia	95
4.1.1.2	Heterogénna nukleácia	97
4.1.1.3	Rast kryštalizačných zárodkov	98
4.1.1.4	Parametre kryštalizácie	99
4.1.1.5	Ovplyvňovanie kryštalizácie	99
4.1.1.6	Rast kryštálu	101
4.1.1.7	Mechanizmus kryštalizácie čistého kovu vo forme	102
4.1.1.8	Mechanizmus kryštalizácie zliatin	102
4.1.2	Kryštalizácia vo forme	107
4.1.2.1	Postup kryštalizácie	107
4.1.2.2	Ovplyvňovanie kryštalizácie	108
4.1.3	Kryštalizácia zlievárenských zliatin	109
4.1.3.1	Kryštalizácia ocele	109
4.1.3.2	Kryštalizácia liatiny	110
4.1.3.3	Kryštalizácia neželezných zliatin	121
4.1.3.4	Liatiny s prechodovým grafitom	121
4.2	Dôsledky objemových zmien pri tuhnutí a chladnutí	134
4.2.1	Tvorenie stiahnutí	134
4.2.2	Náliatky a chladítka	144
4.2.2.1	Výpočet veľkosti náliatku	144
4.2.2.2	Oblasť pôsobenia náliatku	147
4.2.2.3	Tlakové ovplyvnenie priebehu tuhnutia náliatku	148
4.2.2.4	Tepelné ovplyvnenie priebehu tuhnutia náliatku	149
4.2.2.5	Chladítka a výpočet ich veľkosti	151
4.2.3	Vznik napätia v odliatkoch	153
4.2.3.1	Fyzikálne základy vzniku napätia v odliatku	153
4.2.3.2	Zmrašťovanie skutočných odliatkov	154
4.2.4	Následky napätia v odliatkoch	158

4.2.5	Možnosti zníženia napätia v odliatkoch	160
4.2.5.1	Úprava konštrukcie odliatku	160
4.2.5.2	Vplyv technologických podmienok pri formovaní a liatí .	162
4.2.6	Znižovanie zbytkových napätí v odliatku	163
4.2.6.1	Starnutie odliatku	163
4.2.6.2	Umelé starnutie odliatkov	164
LITERATÚRA		166