

Úvod	9
1 Podstata tepelného zpracování	11
1.1 Krystalická stavba kovů	11
1.1.1 Stavba atomů	11
1.1.2 Vazby mezi atomy	15
1.1.3 Prostorové mřížky a krystalické soustavy	16
1.1.4 Nedokonalosti kovových krystalů	21
1.2 Působení vnějších sil na krystalickou stavbu kovů	25
1.2.1 Napětí a deformace	25
1.2.2 Trvalá deformace	27
1.2.3 Vznik a pohyb dislokací	28
1.2.4 Deformační zpevnění, zotavení a rekrytalizace	31
1.3 Krystalizace kovů	32
1.3.1 Krystalizace slitin kovů	34
1.3.2 Binární soustavy a fázové rovnováhy	35
1.3.3 Gibbsovo fázové pravidlo	37
1.3.4 Pákové pravidlo	39
1.3.5 Různé typy binárních diagramů	40
1.3.6 Překrytalizace slitin v tuhém stavu	41
1.4 Metalografie slitin železa	43
1.4.1 Rovnovážný diagram železo—uhlík	43
1.4.2 Body přeměny	48
1.4.3 Vliv slitinových prvků na diagram Fe—Fe ₃ C	50
1.4.4 Fázové přeměny v ocelích	56
1.4.5 Struktury vzniklé při ochlazování	57
1.4.5.1 Martenzitická přeměna	61
1.4.5.2 Přeměna austenitu při plynulém ochlazování	64
1.4.5.3 Vliv deformace austenitu na jeho přeměnu a výslednou strukturu	65
1.4.6 Struktury vzniklé při ohřevu	66
1.4.6.1 Vliv teploty a času	66
1.4.6.2 Změny struktury při ohřevu na teploty pod bodem A ₁	66
1.4.6.3 Změny struktury při ohřevu na teplotu nad A ₁	68
1.4.6.4 Vliv výchozí struktury oceli	70
1.4.6.5 Vliv chemického složení	70
1.5 Velikost zrna	70
1.5.1 Stanovení velikosti zrna	71
1.5.2 Vliv tváření a tepelného zpracování na velikost zrna	73
2 Způsoby tepelného zpracování	76
2.1 Žihání	76
2.1.1 Homogenizační (difúzní) žihání	76
2.1.2 Normalizační žihání	76
2.1.3 Žihání pro zhrubnutí zrna	77
2.1.4 Žihání základní	78
2.1.5 Žihání na měkko	78

2.1.6	Izotermické žíhání	80
2.1.7	Žíhání na odstranění pnutí	81
2.1.8	Žíhání rekrystalizační	81
2.1.9	Žíhání austenitizační	82
2.1.10	Protivločkové žíhání	82
2.2	Kalení	83
2.2.1	Kalící teplota	83
2.2.2	Ochlazování	84
2.2.3	Prokalitelnost	85
2.2.4	Zkoušení prokalitelnosti	87
2.2.5	Kalení základní	95
2.2.6	Kalení přerušované	95
2.2.7	Kalení termální	96
2.2.8	Kalení hysterézní	97
2.2.9	Kalení izotermické	97
2.2.10	Patentování	98
2.2.11	Kalení z tvářecí teploty	98
2.2.12	Kalení v magnetickém poli	98
2.2.13	Zmrazování	98
2.2.14	Povrchové kalení	100
2.3	Popouštění	103
2.3.1	Popouštění nástrojových ocelí	104
2.3.2	Popouštění konstrukčních ocelí	105
2.3.3	Popouštěcí křehkost	106
2.3.4	Stabilizace	107
2.4	Rozpouštění a precipitační vytvrzování	107
2.5	Chemickotepečné zpracování oceli	108
2.5.1	Cementování	109
2.5.2	Nitridování	110
2.6	Termomechanické zpracování	111
2.6.1	Vysokoteplotní termomechanické zpracování	112
2.6.2	Nízkoteplotní termomechanické zpracování	113
2.6.3	Izoforming	114
2.6.4	Elektrotermomechanické zpracování	114
2.6.5	Elektrotepečné zpracování	114
2.6.6	Popouštění pod napětím — stabilizace	115
2.6.7	Termomagnetické zpracování	115
3	Praxe tepelného zpracování	116
3.1	Hlubokotažné oceli	116
3.2	Oceli pro elektrotechnické plechy	120
3.3	Oceli k cementování	122
3.4	Oceli k zušlechťování	128
3.5	Konstrukční oceli obvyklých jakostí	146
3.6	Svařitelné konstrukční oceli s vyšší mezí kluzu	150
3.6.1	Feriticko-perlitické svařitelné oceli s vyšší mezí kluzu	151
3.6.2	Bainitické a martenzitické svařitelné oceli s vyšší mezí kluzu	153
3.7	Oceli na pružiny	154
3.8	Oceli pro valivá ložiska	159
3.9	Korozivzdorné a žárovzdorné oceli feritické a kalitelné	162
3.10	Austenitické oceli	167
3.11	Nástrojové oceli uhlíkové, manganové, křemíkové a vanadové	174
3.12	Chromové nástrojové oceli	179
3.13	Nástrojové oceli chrommolybdenové a chromniklové	184
3.14	Nástrojové oceli wolframové	189

4	Všeobecné vady	200
4.1	Snížení obsahu uhlíku v povrchových vrstvách oceli	200
4.2	Povrchové vady	200
4.3	Řádkovitost	201
4.4	Vměstky	201
4.5	Necelistvosti	202
5	Diagramy IRA a ARA	203
5.1	Tabulka izotermického rozpadu austenitu	203
5.2	Diagramy anizotermického rozpadu austenitu	218
6	Informativní příklady použití ocelí	243
7	Tabulky převodů tvrdostí a pevností	262
	Použitá a doporučená literatura	272
	Příloha 1 až 58 (mikrostruktury ocelí)	279
	Příloha 59 (všeobecné vady)	384