

Obsah

	str.
1. Úvod - definice a rozdělení kovových materiálů	9
2. Struktura kovových materiálů	12
2.1. Chemická vazba v kovech	12
2.2. Krystalová struktura kovů	13
2.2.1. Poruchy krystalové struktury kovů	16
2.2.1.1. Bodové poruchy	16
2.2.1.2. Čárové poruchy	17
2.2.1.3. Plošné poruchy	18
2.2.1.4. Prostorové (objemové) poruchy	19
2.3. Mikrostruktura kovových materiálů	20
2.3.1. Rovnovážné stavové diagramy kovových systémů	20
2.3.1.1. Dvousložkový systém s úplnou vzájemnou rozpustností složek v tuhém stavu	20
2.3.1.2. Dvousložkový systém s omezenou vzájemnou rozpustností složek v tuhém stavu a s eutektickou přeměnou	22
2.3.1.3. Dvousložkový systém s omezenou vzájemnou rozpustností složek v tuhém stavu a s peritektickou přeměnou	25
2.3.1.4. Systémy s eutektoidní přeměnou	27
2.3.2. Fázové složení kovových materiálů	29
2.3.2.1. Tuhé roztoky	30
2.3.2.2. Intermediální fáze	30
2.4. Metody studia mikrostruktury kovových materiálů	33
2.4.1. Světelná mikroskopie	33
2.4.1.1. Příprava metalografického výbrusu	33
2.4.1.2. Světelný metalografický mikroskop	35
2.4.2. Elektronová mikroskopie	37
2.4.2.1. Rastrovací elektronová mikroskopie (REM, SEM)	38
2.4.2.2. Transmisní elektronová mikroskopie (TEM)	40
3. Mechanické vlastnosti kovových materiálů	42
3.1. Deformace kovových materiálů	42
3.2. Základní mechanické charakteristiky kovových materiálů	45
3.3. Zpevňování kovů	47
3.3.1. Deformační zpevnění	48
3.3.1.1. Odpevnění deformačně zpevněného kovu	49
3.3.2. Zpevnění působením legujících prvků nebo disperzních částic	52
3.3.3. Zpevnění hranicemi zrn	53
4. Fyzikální vlastnosti kovových materiálů	54
4.1. Elektrická vodivost kovů	54
4.2. Magnetické vlastnosti kovů	56
4.3. Tepelné vlastnosti kovů	58
4.4. Difúze v kovech	61
4.5. Optické vlastnosti kovů	63

5. Technologie zpracování kovových materiálů	64
5.1. Odlévání	64
5.1.1. Tuhnutí (krystalizace) slitin	65
5.1.1.1. Nukleace krystalů	66
5.1.1.2. Růst krystalů	67
5.1.2. Slévárenské vady	69
5.1.2.1. Segregace	69
5.1.2.2. Dutiny	71
5.1.2.3. Trhliny	73
5.1.2.4. Vměstky	74
5.1.3. Slévateľnost	75
5.2. Tváření	75
5.2.1. Tvařitelnost	78
5.3. Prášková metalurgie	78
5.5. Obrábění	80
5.6. Spojování	80
5.6.1. Svařování	80
5.6.2. Pájení	81
5.7. Tepelné zpracování	82
5.8. Povrchové úpravy	83
5.8.1. Mechanické povrchové úpravy	83
5.8.2. Chemické povrchové úpravy	83
5.8.3. Organické povlaky	84
5.8.4. Elektrochemické povrchové úpravy	84
5.8.5. Tepelné povrchové úpravy	85
5.8.6. Vakuové povlakování	86
6. Slitiny železa	87
6.1. Vlastnosti železa	87
6.2. Výroba železa	87
6.3. Systém železo-uhlík	89
6.3.1. Metastabilní diagram Fe-Fe ₃ C	90
6.3.2. Stabilní diagram Fe-C	92
6.4. Definice a základní rozdělení ocelí	93
6.5. Nelegované (uhlíkové) oceli	94
6.5.1. Mikrostruktura	94
6.5.2. Mechanické a technologické vlastnosti	97
6.5.3. Tepelné zpracování	98
6.5.3.1. Žihání	98
6.5.3.2. Kalení a popouštění	100
6.5.3.3. Chemicko-tepelné zpracování	109
6.5.3.4. Tepelně-mechanické zpracování	110
6.6. Legované (slitinové) oceli	110
6.6.1. Vliv legujících prvků na fázové složení ocelí	111
6.6.1.1. Vliv legujících prvků na stabilitu modifikací železa	111
6.6.1.2. Karbidy v legovaných ocelích	112
6.6.2. Vliv legujících prvků na fázové přeměny při tepelném zpracování	112

6.7. Významné skupiny ocelí podle vlastností, zpracování a použití	113
6.7.1. Oceli pro svařované konstrukce	113
6.7.2. Oceli hlubokotažné k tváření za studena	114
6.7.3. Oceli pro výztuž do betonu	114
6.7.4. Oceli pro kolejnice	115
6.7.5. Oceli automatové	115
6.7.6. Oceli k zušlechťování	115
6.7.7. Oceli k nitridaci	115
6.7.8. Oceli pružinové	115
6.7.9. Oceli k cementaci	116
6.7.10. Korozivzdorné oceli	116
6.7.11. Žáruvzdorné oceli	118
6.7.12. Žárupevné oceli	118
6.7.13. Oceli s vysokou pevností	118
6.7.14. Oceli se zvláštními magnetickými vlastnostmi	119
6.7.15. Nástrojové oceli	119
6.8. Litiny	120
6.8.1. Bílé litiny	121
6.8.2. Grafitické litiny	121
6.8.2.1. Litina s lupínkovým grafitem (šedá litina)	122
6.8.2.2. Litina s kuličkovým grafitem (tvárná litina)	123
6.8.2.3. Litina s vermikulárním (červíkovitým) grafitem	123
6.8.2.4. Litina s vločkovým grafitem (temperovaná litina)	124
6.8.2.5. Legované litiny	124
7. Slitiny neželezných kovů	125
7.1. Lehké kovy a jejich slitiny	125
7.1.1. Hliník	125
7.1.1.1. Vlastnosti, použití a výroba hliníku	125
7.1.1.2. Slitiny hliníku	127
7.1.2. Hořčík	134
7.1.2.1. Slitiny hořčíku	135
7.1.3. Titan	136
7.1.3.1. Slitiny titanu	137
7.2. Kovy s nízkými teplotami tání a jejich slitiny	139
7.2.1. Olovo	139
7.2.1.1. Slitiny olova	139
7.2.2. Zinek	140
7.2.3. Cín	141
7.2.4. Rtuť	141
7.2.5. Slitiny s velmi nízkými teplotami tání	142
7.3. Kovy se středními teplotami tání a jejich slitiny	142
7.3.1. Měď	142
7.3.1.1. Vlastnosti a použití mědi	142
7.3.1.2. Slitiny mědi	143
7.3.2. Nikl	147
7.3.3. Kobalt	148
7.4. Kovy s vysokými teplotami tání a jejich slitiny	149

7.4.1. Chrom	149
7.4.2. Niob	149
7.4.3. Molybden	149
7.4.4. Wolfram	150
7.4.5. Zirkonium	150
7.4.6. Tantal	150
7.5. Ušlechtilé kovy a jejich slitiny	150
7.5.1. Stříbro	150
7.5.2. Zlato	151
7.5.3. Platina	151
8. Kompozitní materiály s kovovou maticí	152
8.1. Definice kompozitních materiálů	152
8.2. Rozdělení kompozitních materiálů	153
8.3. Druhy matic v kovových kompozitech	154
8.4. Druhy a vlastnosti výztuží v kovových kompozitech	155
8.4.1. Vláknové výztuže	155
8.4.2. Částicové výztuže	157
8.5. Vlastnosti a využití kovových kompozitů	158
8.5.1. Částicové kompozity	158
8.5.2. Vláknové kompozity	160
8.5.2.1. Faktory ovlivňující efektivitu vyztužení kovové matrice vlákny	160
8.5.2.2. Modul pružnosti a pevnost vláknových kompozitů	163
8.5.2.3. Významné druhy vláknových kompozitů	167
8.6. Metody výroby kovových kompozitů	168
8.6.1. Částicové kompozity	168
8.6.2. Vláknové kompozity	171
9. Degradace kovových materiálů	174
9.1. Plastická deformace	174
9.2. Lom	174
9.3. Únava	178
9.4. Opotřebení	179
9.5. Tečení	180
9.6. Koroze	181
9.6.1. Koroze v kapalném prostředí	181
9.6.2. Koroze v plynném prostředí	183
9.7. Radiační poškození kovů	184
Doporučená literatura	185