

OBSAH

ÚVOD	6
1. ZÁKONY FYZIKÁLNĚ CHEMICKÝCH DĚJŮ PŘI METALURGICKÝCH PROCESSECH	8
1.1 Plyny při metalurgických pochodech	8
1.2 Tepelné kapacity látek	9
1.3 Teplotní závislosti molových tepelných kapacit	11
1.3.1 Výpočet změny molárních tepelných kapacit	11
1.4 Termodynamické stavové funkce	12
1.4.1 Vnitřní energie	12
1.4.2 Entalpie	14
1.4.3 Entropie	16
1.4.4 Gibbsova energie (volná entalpie) a Helmholtzova energie	18
1.5 Afinita chemické reakce	20
1.6 Reakce plynných složek	24
1.6.1 Reakce uhlíku s kyslíkem	24
1.7 Redukce oxidů	25
2. CHARAKTERISTIKA A METALURGIE GRAFITICKÝCH LITIN	26
2.1 Rozdělení litin	28
2.1.1 Litiny bílé (ledeburitické)	28
2.1.2 Krystalizace bílé litiny	29
2.1.3 Grafitické litiny	30
2.1.4 Strukturní složky grafitických litin	30
2.2 Krystalizace a překrystalizace litin	34
2.2.1 Mechanismus krystalizace podeutektické a eutektické litiny s lupínkovým grafitem	35
2.2.2 Překrystalizace litiny s lupínkovým grafitem	37
2.2.3 Krystalizace litiny s kuličkovým (globulárním, zrnitým) grafitem	40
2.2.4 Krystalizace litiny s červíkovitým grafitem	42
2.2.5 Vliv očkování na krystalizaci litin	43
2.3 Vliv prvků a hodnotící kritéria litin	45
2.4 Strukturní diagramy LLG	48
2.5 Přehled jednotlivých druhů grafitických litin	54

2.5.1	Litina s lupínkovým grafitem (EN-GJL)	56
2.5.2	Litina s kuličkovým grafitem (EN-GJS)	57
2.5.3	Litina s červíkovitým grafitem (EN-GJV)	57
2.5.4	Temperovaná litina	58
2.5.5	Legované litiny	59
2.6	Suroviny pro výrobu litin	63
2.6.1	Kovová vsázka	63
2.6.2	Legury	64
2.6.3	Nauhličovadla	65
2.6.4	Palivo	66
2.6.5	Struskotvorné přísady	66
2.6.6	Očkovadla	68
2.6.7	Modifikátory	69
2.7	Metalurgie grafitických litin	70
2.7.1	Metalurgie LLG	70
2.7.2	Metalurgie litiny s kuličkovým a červíkovitým grafitem	70
2.8	Tepelné zpracování litin	73
2.8.1	Tepelné zpracování odlitků z bílé litiny	73
2.8.2	Tepelné zpracování odlitků z LLG	76
2.8.3	Tepelné zpracování odlitků z LKG	77
3.	METALURGIE NEŽELEZNÝCH KOVŮ	81
3.1	Hliník a jeho slitiny	81
3.1.1	Slitiny hliníku s křemíkem	82
3.1.2	Slévárenské slitiny hliníku s mědí, hořčíkem, zinkem	86
3.1.3	Slévárenské vlastnosti slitin hliníku	87
3.1.4	Tavení a metalurgické zásady slévárenských slitin hliníku	89
3.1.5	Tepelné zpracování odlitků ze slitin hliníku	90
3.2	Metalurgie slévárenských slitin zinku	91
3.2.1	Slévárenské vlastnosti slitin zinku	93
3.2.2	Tavení a odlévání slitin zinku	94
3.3	Metalurgie slévárenských slitin hořčíku	95
3.3.1	Tavení hořčíkových slitin	96
3.4	Metalurgie slitin mědi	97
3.4.1	Mosazi	97
3.4.2	Bronzy	98
3.4.3	Metalurgie slitin mědi	101
3.4.4	Tavení slévárenských slitin mědi	101
4.	OCELI NA ODLITKY, METALURGIE ODLITKŮ Z OCELI	103

4.1	Druhy ocelí na odlitky	103
4.1.1	Uhlíkové oceli	104
4.1.2	Slitinové oceli	104
4.2	Tavení a příprava ocelí k odlévání	105
4.2.1	Metallurgické operace při odlévání oceli	107
4.2.2	Fyzikálně-chemické děje při tavení zásadité oceli	108
4.3	Tepelné zpracování ocelových odlitků	111
5.	TAVÍCÍ ZAŘÍZENÍ SLÉVÁRENSKÝCH SLITIN	113
5.1	Tavící zařízení pro výrobu litiny	113
5.1.1	Kuplovna	113
5.1.2	Elektrické indukční pece	127
5.2	Tavící zařízení neželezných kovů	128
5.2.1	Tavení slitin hliníku	128
6.	ZÁKLADY POUŽITÍ VAKUA V METELURGII	134
6.1	Fyzikálně chemické základy vakuové metalurgie	134
6.2	Zařízení pro výrobu vakua	135
6.2.1	Vývěvy uplatňované v metallurgických zařízeních	136
6.3	Využití vakua v metallurgických procesech	142
6.4	Stanovení hodnoty tlaků pro různé reakce	145
6.4.1	Termický rozklad sloučenin	146
6.4.2	Odplyňování tavenin	147
7.	VÝPOČETNÍ TECHNIKA VE SLÉVÁRENSTVÍ	149
8.	LITERATURA	152