

OBSAH	Str.
ČÁST 1: NEKONVENČNÍ STROJÍRENSKÉ MATERIÁLY	3
PŘEDMLUVA .....	5
1. AMORFNÍ SLITINY .....	6
1.1 Úvod .....	6
1.2 Podmínky vzniku amorfních slitin .....	6
1.3 Kovové soustavy vhodné k přípravě amorfních slitin .....	7
1.4 Výroba amorfních slitin rychlým ochlazením taveniny .....	9
1.5 Krystalizace v tuhém stavu .....	11
1.6 Vlastnosti amorfních slitin .....	12
1.7 Způsoby výroby amorfních slitin v tuhém stavu .....	19
1.8 Použití amorfních slitin .....	20
2. SUPERPLASTICKÉ KOVOVÉ MATERIÁLY .....	21
2.1 Úvod .....	21
2.2 Podmínky strukturní superplasticity .....	22
2.3 Superplastické chování .....	23
2.4 Mechanismy superplastické deformace .....	26
2.5 Citlivost deformačního napětí na rychlost deformace .....	27
2.6 Superplastické slitiny neželezných kovů .....	27
2.7 Superplastická slitina železa .....	32
2.8 Praktická aplikace strukturní superplasticity .....	32
3. SUPRAVODIVÉ KOVOVÉ MATERIÁLY .....	34
3.1 Supravodivost .....	34
3.2 Výroba a vlastnosti některých supravodivých vodičů .....	38
3.3 Použití supravodivých vodičů .....	43
4. KOVOVÉ MATERIÁLY S TVAROVOU PAMĚTÍ .....	44
4.1 Základní charakteristiky teplotně indukované martenzitické fázové přeměny .....	44
4.2 Reverzibilní martenzitická fázová přeměna .....	45
4.3 Tvarový paměťový jev .....	48
4.4 Vratný tvarový paměťový jev .....	49
4.5 Paměťové jevy ve slitině Ni-Ti .....	50
4.6 Použití slitin s tvarovou pamětí .....	52
5. SLOŽENÉ MATERIÁLY .....	53
5.1 Základní charakteristika a rozdělení složených materiálů .....	53
5.2 Deformační a lomové chování složených materiálů zpevněných vláknou .....	54
5.3 Druhy složených materiálů zpevněných vláknou .....	59
5.4 Způsoby výroby složených materiálů .....	63
5.5 Způsoby zpracování složených materiálů .....	69
5.6 Použití složených materiálů .....	72
6. KERAMICKÉ MATERIÁLY .....	75
6.1 Úvod .....	75
6.2 Struktura keramických materiálů .....	77
6.3 Vlastnosti keramických materiálů .....	78
6.4 Některé keramické materiály a jejich použití .....	81
7. NEKONVENČNÍ ZPŮSOBY ZUŠLECHŤOVÁNÍ POVRCHŮ KOVOVÝCH MATERIÁLŮ .....	88
7.1 Tepelné zpracování pomocí laserového záření .....	89
7.2 Iontová nitrídace .....	97
7.3 Iontová implantace .....	104
7.4 Tvorba povlaků .....	105
8. MATERIÁLY PRO JADERNÉ REAKTORY .....	107
8.1 Materiály pro tlakové nádoby jaderných energetických reaktorů .....	107
8.2 Materiály pro součásti aktivní zóny jaderných energetických reaktorů .....	114
8.3 Oceli pro hlavní části primárního okruhu tlakovodních jaderných energetických reaktorů .....	119
8.4 Rychlé množivé jaderné reaktory .....	122
8.5 Perspektivy jaderné energetiky .....	128
9. LITERATURA .....	129

PŘEDMLUVA	1
1. MIKROSEGREGACE PŘI USMĚRNĚNÉM TUHNUTÍ	2
1.1 Charakteristické znaky krystalizace	2
1.2 Transportní jevy v systému krystal-tavenina	2
1.3 Rozdělení přísady mezi taveninu a tuhou fázi při rychlosti jednosměrné krystalizace $V = 0$ a při rovinném mezifázovém rozhraní	3
1.3.1 Rovnovážný rozdělovací koeficient	3
1.3.2 Závislost rovnovážného rozdělovacího koeficientu na koncentraci přísady	5
1.3.3 Rovnovážný rozdělovací koeficient v ternárních a vícekomponentních slitinách	6
1.3.4 Vztah mezi koeficientem $K_0$ a množstvím ztuhlé fáze	6
1.4 Rozdělení přísady mezi taveninu a tuhou fázi při rychlosti jednosměrné krystalizace $V \neq 0$ a při rovinném mezifázovém rozhraní	8
1.4.1 Přenos látky do taveniny difúzí a kombinací difúze s přirozeným prouděním	8
1.4.2 Efektivní rozdělovací koeficient	13
1.4.3 Přenos látky do taveniny nuceným prouděním (mícháním)	14
1.5 Vztah mezi chemickým složením taveniny před mezifázovým rozhraním krystal-tavenina a rovnovážnou teplotou likvidu	15
1.6 Morfologie mezifázového rozhraní krystal-tavenina	17
2. DENDRITICKÁ SEGREGACE	19
2.1 Charakteristika dendritické segregace	19
2.2 Faktory ovlivňující vzdálenost dendritických os	20
2.3 Úloha difúze v pevné a kapalně fázi při dendritické segregaci	22
2.4 Výpočet koncentrace přísady v tuhé fázi v závislosti na množství tuhé fáze	23
2.5 Vliv rychlosti ochlazování na velikost dendritického odmišení	24
2.6 Uplatnění rovnovážných rozdělovacích koeficientů při dendritické segregaci	26
2.7 Usměrněná mikrosegregace přísad	27
2.8 Metody pro zjišťování mikrosegregace a ukázky výsledků	33
2.9 Kriteria velikosti mikrosegregace. Obsah přísady ve zbytkové tavenině	35
2.10 Ukázky výsledků získaných analýzou dendritické segregace	36
2.11 Souvislost velikosti dendritické segregace s termodynamickými, kinetickými a difúzními charakteristikami tuhnoucí slitiny	47
2.12 Možnosti snižování dendritické segregace	52
2.12.1 Vyrovnávání chemické heterogenity během chladnutí	52
2.12.2 Homogenizační žhání	53
2.13 Důsledky chemické heterogenity v litých ocelích	55
2.14 Důsledky dendritické segregace ve tvářených ocelích-pruhovitost	59
2.15 Doplněk: Záměrné vytvářené heterogenity v tepelně zpracovaných vysokopevných ocelích	68
2.15.1 Fázové mikronehomogenity	68
2.15.2 Chemické mikronehomogenity	71
2.15.3 Strukturální mikronehomogenity	72
2.15.4 Substrukturální heterogenity	72
2.15.5 Aditivnost účinků heterogenizace	73
3. KRYSALIZACE EUTEKTIKA A ROZDĚLENÍ PŘÍMĚSÍ	74
3.1 Eutektická rovnováha	74
3.2 Morfologie eutektika	78
3.3 Povrchová rozhraní při eutektické krystalizaci	80
3.3.1 Termodynamika rozhraní	80
3.3.2 Rozhraní krystal-tavenina	83
3.3.3 Mezifázové rozhraní / v eutektiku	85
3.4 Nukleace a růst eutektika	89
3.4.1 Nukleace	89
3.4.2 Rychlost růstu krystalů ve vztahu k přechlazení taveniny	93
3.4.3 Difúzní růst ojedinelé lamely	94
3.4.4 Sdružený růst dvojice lamel	98
3.4.5 Růst anomálního (nesdruženého, degenerovaného) eutektika	108
3.5 Anomální eutektikum Fe-C v tvárné litině	110
3.5.1 Krystalizace a mikrosegregace	110
3.5.2 Metody pro zjišťování odmišení	110
3.5.3 Kriteria velikosti odmišení	111
3.5.4 Příklady studia mikrosegregací v matici tvárné litiny a jejich důsledky	112
3.6 Usměrněná eutektika	125
4. LITERATURA	128

Část 1: Nekonenční strojírenské materiály

Zpracoval: Prof. Ing. E. Dorazil, DrSc

Část 2: Vybrané staté z teorie fázových přeměn

Zpracovala: Doc. Ing. E. Münsterová, CSc