

Obsah

Předmluva k českému vydání	7
Úvod	9
Úvod k doplňkům	10
Kapitola 1. Zvláštnosti ochlazování v různých prostředích	11
1.1. Ochlazování beze změny skupenství prostředí	12
1.2. Ochlazování se změnou skupenství prostředí	14
1.2.1. Údobí varu v parním polštáři	15
1.2.2. Údobí varu s vývinem bublin	17
1.2.3. Údobí výměny tepla prouděním	17
1.3. Zvláštnosti ochlazování povrchu a středu výrobků v prostředích s nízkým bodem varu	18
1.4. Doplňky	21
Kapitola 2. Hodnocení kalících prostředí	22
2.1. Hodnocení podle tvrdosti	22
2.2. Hodnocení podle průběhu ochlazování	22
2.3. Hodnocení podle rychlosti ochlazování při 720 °C	23
2.4. Hodnocení podle rychlosti ochlazování v oblasti teplot perlitické a martenzitické přeměny	26
2.5. Hodnocení podle křivek závislosti rychlosti ochlazování na teplotě vzorku	26
2.6. Hodnocení podle křivek závislosti koeficientu přestupu tepla na teplotě ochlazovaného povrchu	32
2.7. Doplňky	36
2.7.1. Zařízení pro měření skutečných průběhů ochlazování	37
Kapitola 3. Ochlazování ve vodě a vodných roztocích	45
3.1. Vlastnosti vody	45
3.2. Ochlazování v klidné vodě	46
3.3. Vliv ohřevu vody	47
3.4. Vliv cirkulace vody	49
3.5. Vliv přísad	51
3.5.1. Látky zvyšující stabilitu parního polštáře	51
3.5.2. Látky snižující stabilitu parního polštáře	52
3.6. Ochlazování v roztocích solí	56
3.7. Ochlazování v roztocích louhů	61
3.8. Ochlazování v roztocích kyselin	63
3.9. Ochlazování v roztocích glycerínu	65

3.10. Ochlazování v roztocích vodního skla	67
3.11. Ochlazování v roztocích mýdla	69
3.12. Ochlazování v emulzích a suspenzích	70
3.13. Doplnky	72
Kapitola 4. Ochlazování v olejích	90
4.1. Zvláštnosti ochlazování v olejích	90
4.2. Vliv počáteční teploty oleje	92
4.3. Vliv cirkulace	93
4.4. Ochlazování v minerálních olejích	96
4.5. Ochlazování v rostlinných olejích a tucích	100
4.6. Změna vlastností olejů při používání	100
4.7. Regenerace olejů	102
4.8. Kalicí nádrže a chladicí zařízení	104
4.9. Doplnky	107
4.9.1. Závislost ochlazovací účinnosti olejů na teplotě	107
4.9.2. Zhodnocení ochlazovací účinnosti domácích olejů	116
4.9.3. Stárnutí kalicích olejů	121
4.9.4. Cirkulace olejových lázní	131
4.9.5. Vliv kontaminace vodou na ochlazovací účinnost oleje	132
Kapitola 5. Ochlazování v roztavených kovech, solích a loužích	135
5.1. Ochlazování v roztavených kovech	135
5.2. Ochlazování v solích a loužích	138
5.3. Solné lázně	150
5.4. Louhové lázně	152
5.5. Doplnky	153
5.5.1. Ochlazovací účinnost soli AS140 a jejích roztoků s vodou	153
Kapitola 6. Zvláštní způsoby ochlazování	160
6.1. Omezení intervalu rychlého ochlazování	160
6.1.1. Přichlazování	160
6.1.2. Přerušované kalení	161
6.2. Regulování rychlosti a rovnoměrnosti ochlazování	162
6.2.1. Ochlazování přerušovaným ponořováním	162
6.2.2. Ochlazování sprchou a tryskou	164
6.3. Způsoby ponořování kalených výrobků	166
6.4. Doplnky	167
6.4.1. Ochlazování vodní mlhou	167
Kapitola 7. Provozní kontrola ochlazovací účinnosti (doplnky)	170
7.1. Nepřímé kontrolní metody	170
7.2. Přímá kontrola ochlazovací účinnosti	171
7.2.1. Kontrola podle tvrdosti	171
7.2.2. Kalorimetrická kontrola	171
7.2.3. Kontrola průběhu ochlazování	173
Literatura	175
Rejstřík	178