

# Obsah

1. Význam žárupevných materiálů pro stavbu energetických zařízení . . . . .	11
2. Vývoj žárupevných ocelí a slitin . . . . .	14
2.1. Oceli žárupevné a žáruvzdorné . . . . .	14
2.2. Oceli pro parní kotle . . . . .	15
2.2.1. Uhlíkové oceli . . . . .	18
2.2.2. Nízkolegované feritickoperlitické oceli . . . . .	20
2.2.3. Austenitické oceli . . . . .	24
2.3. Oceli pro parní turbíny . . . . .	24
2.4. Oceli pro spalovací turbíny . . . . .	29
2.5. Další vývoj žárupevných materiálů . . . . .	33
3. Vlastnosti žárupevných materiálů a jejich zkoušení . . . . .	35
3.1. Pružnost . . . . .	35
3.2. Plastická deformace . . . . .	39
3.3. Pevnost . . . . .	43
3.4. Tečení kovů za vyšších teplot . . . . .	45
3.5. Pevnost při tečení . . . . .	50
3.6. Zkoušky tečení a pevnosti při tečení . . . . .	52
3.6.1. Provádění zkoušek tečení . . . . .	54
Krátkodobá zkouška tečení. . . . .	54
Dlouhodobé zkoušky . . . . .	55
3.6.2. Metody extrapolace . . . . .	56
3.7. Relaxace napětí . . . . .	59
3.7.1. Vztah mezi tečením a relaxací . . . . .	61
3.7.2. Zkoušení relaxace . . . . .	61
Zkoušení na stroji . . . . .	61
Bloková zkouška . . . . .	62
Zkouška ohybem . . . . .	63
3.7.3. Vliv některých činitelů na relaxaci . . . . .	65
3.7.4. Odolnost proti relaxaci u různých žárupevných materiálů . . . . .	68
3.8. Plastické vlastnosti a stabilita struktury . . . . .	68
3.9. Únava materiálu . . . . .	74
3.9.1. Zkoušky únavy . . . . .	76
3.10. Vnitřní tlumení materiálů . . . . .	79
3.10.1. Magnetomechanická složka tlumení . . . . .	81
3.10.2. Plastická složka tlumení . . . . .	82
3.11. Odolnost proti tepelnému rázu . . . . .	84
3.12. Odolnost proti pracovnímu prostředí . . . . .	90
3.12.1. Odolnost proti oxydaci . . . . .	90

3.12.2. Odolnost v jiných prostředích než na vzduchu . . . . .	93
Vodní pára . . . . .	93
Spaliny . . . . .	94
3.12.3. Zkoušení žáruvzdornosti . . . . .	96
3.13. Svařitelnost . . . . .	97
3.13.1. Struktura svarového spoje . . . . .	97
4. Požadavky na některé strojní součásti . . . . .	100
4.1. Trubky přehříváků parních kotlů . . . . .	101
4.1.1. Doporučené materiály . . . . .	102
4.1.2. Provozní nároky . . . . .	103
4.1.3. Technologie zpracování přehřívákových trubek . . . . .	106
4.2. Potrubí . . . . .	108
4.2.1. Volba materiálu . . . . .	110
4.2.2. Technologie výroby . . . . .	112
4.3. Rotory parních a plynových turbín . . . . .	114
4.3.1. Vlastnosti materiálu na rotory . . . . .	119
4.3.2. Modelové zkoušky rotorů . . . . .	123
4.3.3. Způsoby výroby rotorů . . . . .	124
4.4. Lopatky parních a plynových turbín . . . . .	128
4.4.1. Rozváděcí lopatky . . . . .	128
4.4.2. Oběžné lopatky . . . . .	129
Statické a cyklické napětí . . . . .	131
4.4.3. Materiály používané pro lopatky parních a plynových turbín . . . . .	136
Možnosti použití litých lopatek . . . . .	136
4.5. Svorníky a šrouby . . . . .	138
4.6. Odlitky ze žárupevných ocelí a slitin . . . . .	142
5. Přehled ocelí a žárupevných slitin používaných u nás i v zahraničí 150	
5.1. Metalografie žárupevných ocelí a slitin . . . . .	151
5.1.1. Uhlíkové a nízkolegované feritickoperlitické oceli . . . . .	151
5.1.2. 12 % chromové žárupevné oceli . . . . .	155
5.1.3. Austenitické oceli . . . . .	161
5.1.4. Niklové a kobaltové slitiny . . . . .	165
5.2. Přehled chemického složení a vlastností žárupevných ocelí a slitin používaných u nás i v zahraničí . . . . .	170
6. Úspornost při používání žárupevných materiálů . . . . .	172
6.1. Konstrukce . . . . .	173
6.2. Technologie . . . . .	174
6.3. Využití odpadu . . . . .	175
7. Tabulky složení a vlastností ocelí . . . . .	177
7.1. ČSSR . . . . .	177
7.1.1. Uhlíkové oceli . . . . .	177
7.1.2. Feritickoperlitické oceli . . . . .	182
7.1.3. 12% chromové oceli . . . . .	202
7.1.4. Austenitické oceli . . . . .	211
7.1.5. Niklové slitiny . . . . .	224
7.2. SSSR . . . . .	232
7.3. Velká Británie . . . . .	242
7.4. USA . . . . .	247
7.5. NSR a Rakousko . . . . .	253
8. Literatura . . . . .	263
Rejstřík . . . . .	269