

# OBSAH

Úvod . . . . .	7
1. Spotřeba energie v hutnictví železa . . . . .	9
1.1 Měrná spotřeba energie . . . . .	9
1.2 Tepelná bilance pece . . . . .	11
2. Využití paliva v hutnických pecích . . . . .	16
2.1 Hodnocení paliva . . . . .	16
2.1.1 Hodnocení paliva z hlediska jeho využití . . . . .	16
2.1.1.1 Součinitel využití paliva . . . . .	19
2.1.1.2 Veličiny mající vliv na součinitele využití paliva . . . . .	21
2.1.2 Hodnocení paliva z hlediska jeho ceny . . . . .	29
2.2 Určení ekonomické vhodnosti použití paliv . . . . .	37
2.2.1 Ekonomicky nejvýhodnější použití paliv . . . . .	39
2.2.2 Určení maximální ceny umožňující hospodárnou záměnu paliv . . . . .	41
2.2.3 Stanovení cen paliv, ekonomicky působících na jejich optimální využití . . . . .	44
3. Druhotné energetické zdroje . . . . .	46
3.1 Obecná charakteristika druhotných energetických zdrojů . . . . .	46
3.2 Využití druhotných energetických zdrojů . . . . .	49
4. Využití citelného tepla odcházejících spalin . . . . .	51
4.1 Výměníky tepla pro předehřívání spalovacího vzduchu a plynu . . . . .	51
4.1.1 Rekuperátory . . . . .	53
4.1.1.1 Teplota spalin a ohřívání média, množství předaného tepla . . . . .	58
4.1.1.2 Teplota stěny rekuperátoru . . . . .	68
4.1.1.3 Účinnost rekuperátoru . . . . .	71
4.1.1.4 Příčný (zkřížený) proud spalin . . . . .	72
4.1.1.5 Zjednodušený výpočet tepla předaného rekuperátorem ohřívání média . . . . .	76
4.1.1.6 Druhy, provoz, výhody a nevýhody rekuperátorů . . . . .	76
4.1.1.7 Provozní charakteristiky rekuperátoru a volba vhodného typu . . . . .	84
4.1.2 Regenerátory . . . . .	85
4.1.2.1 Obecné zásady výpočtu výměny tepla v regeneračních výměnících . . . . .	85
4.1.2.2 Zásady výpočtu regenerátoru . . . . .	91
4.1.2.3 Možnosti modelového řešení výměny tepla . . . . .	97
4.2 Spalinové kotle . . . . .	102
4.2.1 Oblasti používání spalinových kotlů . . . . .	102
4.2.2 Tepelné technické zvláštnosti spalinových kotlů . . . . .	103

4.2.3	Základní konstrukce spalinových kotlů a jejich zapojení za pece . . .	104
4.2.4	Velikosti, výkony a charakteristiky spalinových kotlů navrhovaných pro provozní podmínky v ČSSR . . . . .	110
4.3	Použití topných plynů a spalin z hutnických pecí jako média pro karburaci benzínem . . . . .	120
4.3.1	Základní vlastnosti benzínu a způsoby karburace . . . . .	120
4.3.2	Možnosti pro zvýšení využití tepla v hutnictví železa, které poskytuje benzín jako karburační prostředek . . . . .	121
4.4	Využití citelného tepla a tlaku pro práci plynové turbíny . . . . .	125
4.4.1	Využití citelného tepla spalin odcházejících z hutnických pecí pro práci plynové turbíny . . . . .	130
4.4.2	Využití zvýšeného tlaku vysokopečního plynu na sazebně vysokých pecí pro práci plynové turbíny . . . . .	132
4.4.3	Využití citelného tepla spalin z plynové turbíny . . . . .	140
4.5	Využití chemického a citelného tepla plynů z kyslíkových konvertorů . . . . .	143
4.5.1	Vlastnosti konvertorového plynu . . . . .	144
4.5.2	Možnosti pro využití konvertorového plynu . . . . .	145
5.	Využití citelného tepla chladicí vody . . . . .	152
5.1	Základní způsoby chlazení . . . . .	156
5.2	Vodní chlazení . . . . .	169
5.3	Horkovodní chlazení . . . . .	175
5.4	Expanzní chlazení . . . . .	176
5.5	Odpařovací chlazení . . . . .	178
5.5.1	Odvod tepla při odpařovacím chlazení . . . . .	179
5.5.2	Oběh vody a parovodní směsi . . . . .	183
5.5.3	Stabilita oběhu . . . . .	186
5.5.4	Základní části zařízení odpařovacího chlazení . . . . .	189
5.5.5	Tlak odpařovacího chlazení . . . . .	198
5.5.6	Použití odpařovacího chlazení . . . . .	199
5.5.7	Komplexní využití citelného tepla spalin a chladicí vody . . . . .	214
5.5.8	Propočet oběhu odpařovacího chlazení . . . . .	215
5.5.9	Zhodnocení odpařovacího chlazení . . . . .	227
5.6	Chlazení látkami o vyšším bodu varu . . . . .	227
6.	Využití citelného tepla kovu . . . . .	230
6.1	Využití citelného tepla kovu mezi provozem vysokých pecí a ocelárnou . . . . .	230
6.2	Využití citelného tepla kovu mezi provozem ocelárny a hlubinnými pecemi . . . . .	232
6.2.1	Stanovení tepelného obsahu chladnoucích ingotů . . . . .	233
6.2.2	Využití znalosti průběhu tepelných obsahů chladnoucích ingotů . . . . .	248
6.3	Využití citelného tepla mezi provozem ve válcovně . . . . .	249
7.	Využití citelného tepla strusky . . . . .	250
7.1	Charakteristika základních vlastností strusek . . . . .	250
7.2	Tepelně technické zvláštnosti při využití citelného tepla strusek . . . . .	251
7.3	Základní způsoby využití citelného tepla strusek . . . . .	253
8.	Využití citelného tepla žhavého koksu . . . . .	261
8.1	Suché hašení koksu . . . . .	261
8.2	Základní způsoby suchého hašení koksu . . . . .	263
8.3	Technicko—ekonomické zhodnocení suchého hašení koksu . . . . .	272
	Literatura . . . . .	275