

O B S A H

strana

Předmluva

Obsah

3

1. Základní principy projektování energetických kotlů	5
1.1 Obecné pokyny	5
1.2 Základní hodnoty stacionárních parních kotlů	5
1.3 Celková koncepce kotle	7
1.4 Vliv paliva na konstrukční provedení kotle	11
1.5 Vliv parametrů páry na koncepci kotle	12
2. Palivo a jeho charakteristika	16
2.1 Symbolika analytických ukazatelů paliv	16
2.2 Výhřevnost paliva	16
2.3 Směsi paliv	17
2.4 Klasifikace paliv	18
2.5 Výpočet výhřevnosti paliva z empirických vzorců	20
3. Fyzikální hodnoty používané při tepelném výpočtu	21
3.1 Měrné teplo	21
3.2 Součinitel kinematické viskozity	22
3.3 Součinitel tepelné vodivosti	22
3.4 Prandtlovo číslo	22
4. Postup při tepelném výpočtu	36
4.1 Projekční tepelný výpočet kotle	36
4.2 Kontrolní tepelný výpočet	37
4.3 Kontrolní tepelný výpočet metodou paralelních výpočtů	41
4.4 Výpočet doplňkových výhřevných ploch	42
5. Objemy a entalpie vzduchu a spalin	43
5.1 Minimální objemy vzduchu a spalin z prvkového rozboru paliva	43
5.2 Minimální objemy vzduchu a spalin z hrubého rozboru paliva	46
5.3 Součinitel přebytku vzduchu a objemy vzduchu a spalin	48
5.4 Entalpie vzduchu a produktů spalování	56
6. Tepelná bilance kotle	59
6.1 Teplo přivedené do kotle	59
6.2 Ztráty kotle a tepelná účinnost	59
6.3 Výrobní teplo páry a množství paliva	65
7. Výpočet spalovací komory	65
7.1 Volba základních rozměrů spalovací komory	66
7.2 Výpočet konstrukčních rozměrů	72
7.3 Tepelný výpočet ohniště	75
7.4 Výpočet tepelného zatížení stěn po výšce ohniště	83
7.5 Tepelný výpočet dvouprostorových výtavných ohnišť	86

8. Výpočet konvekčních ploch	89
8.1 Volba základních rozměrů konvekčních tahů	89
8.2 Základní rovnice sdílení tepla	90
8.3 Součinitel prostupu tepla	92
8.4 Světlý průřez a rychlost proudu	95
8.5 Součinitel přestupu tepla konvekcí	97
8.6 Součinitel přestupu tepla sáláním	117
8.7 Teplota vnějšího povrchu nánosů na trubkách	124
8.8 Součinitel zanešení, využití a tepelné efektivity výchřevné plochy	126
8.9 Teplotní spád	129
9. Výpočet deskového přehříváku	138
9.1 Volba základních rozměrů	138
9.2 Základní rovnice sdílení tepla	141
9.3 Sálavé teplo z ohniště	142
9.4 Výchřevná plocha	145
9.5 Střední teplotní spád	145
9.6 Součinitel prostupu tepla	146
10. Doporučení k výpočtu jednotlivých výchřevných ploch	149
10.1 Kotlový svazek a mříž	149
10.2 Přehřívak páry	153
10.3 Přechodník	161
10.4 Výparník	162
10.5 Volné prostory a vratná komora	165
10.6 Ohřívák vody	167
10.7 Ohřívák vzduchu	171
11. Chladiče páry a výměníky tepla	186
11.1 Výměníky pára - pára (bifluxy)	186
11.2 Povrchové chladiče páry a kondenzátory	187
11.3 Součinitel přestupu tepla z páry do stěny při chlazení trubek napájecí vodou	189
11.4 Součinitel přestupu tepla ze stěny do chladicí vody	190
12. Kontrolní tepelný výpočet kotle	193
Literatura	200