

Marcha de Cálculo dos Tubos de Convecção do Gerador Flamotubular

Passo	Parâmetro	Simb.	Unid.	Equação	Valor
1	Temperatura dos gases na entrada dos tubos de convecção	T_{ent}^{conv1}	$^{\circ}C$	Slide 21.46	950
2	Entalpia dos gases na entrada dos tubos de convecção	I_{en}^{conv1}	kJ/m^3	Do cálculo das entalpias	
3	Temperatura dos gases na saída dos tubos de convecção	T_{sai}^{conv1}	$^{\circ}C$	Slide 21.46 (Assumido)	
4	Entalpia dos gases na saída dos tubos de convecção	I_{sai}^{conv1}	kJ/m^3	Do cálculo das entalpias	
5	Coefficiente de retenção de calor	Φ	-	Do cálculo do balanço	
6	Calor fornecido ao fluido motor do balanço térmico	Q_{conv1}	kJ/m^3	$Q_{conv1} = \phi (I_{ent}^{conv1} - I_{sai}^{conv1})$	
7	Temperatura de saturação da água	T_{sat}	$^{\circ}C$	Do Aplicativo Steam Table	
8	Temperatura média logarítmica	Δt_{ln}	K	Equação 21.69	
9	Secção de escoamento de cada tubo	A_T	m^2	$A_T = \frac{\pi d_{in}^2}{4}$	
10	Temperatura média dos gases	t	$^{\circ}C$	$t = \frac{T_{ent}^{conv1} + T_{sai}^{conv1}}{2}$	

11	Velocidade dos gases no interior dos tubos	w_g	m/s	$w_g = \frac{\dot{B} \cdot V_g(t + 273)}{A_T \cdot N \cdot (273)}$	
12	Número de Reynolds	Re	-	Equação 21.60	
13	Número de Prandtl	Pr	-	Equação 21.61 ou tabela	
14	Coefficiente de transferência de calor por convecção no interior do tubo	h_{conv}	W/m^2K	Equação 21.67	
15	Fracção volúmica do vapor nos gases de combustão	r_{H2O}	-	Do cálculo estequiométrico	
16	Temperatura da parede poluída	t_p	$^{\circ}C$	Equação 21.56	
17	Coefficiente da troca de calor por radiação	h_{rad}	W/m^2K	Equação 21.68	
18	Fracção volúmica do vapor de água	r_{H2O}	m^3/m^3	Do cálculo estequiométrico	
19	Fracção volúmica dos gases triatómicos	r_{RO2}	m^3/m^3	Do cálculo estequiométrico	
20	Fracção volúmica somatória dos gases triatómicos	r	m^3/m^3	$r=r_{H2O}+r_{RO2}$	
21	Pressão nos tubos de convecção	P	Mpa		0.1
22	Coefficiente de absorção radiante dos gases triatómicos	k_y	$1/(m.Mpa)$	Equações 21.53 e 21.54	
23	Coefficiente de absorção radiante das partículas de cinza	k_c	$1/(m.Mpa)$	Equações 21.51 e 21.52	

24	Emissividade da parte não luminosa	a_{nl}	-	<i>Equação 21.49</i>	
25	Emissividade da parte luminosa	a_l	-	<i>Equação 21.50</i>	
26	Tamanho efectivo do feixe de radiação	S	m	<i>Tabela 21.3</i>	
27	Emissividade da chama	ϵ_{ch}	-	<i>Equação 21.48</i>	
28	Coefficiente de deposição nos tubos de convecção	ζ	-	<i>(Tabela 21.2)</i>	
29	Eficiência térmica da parede dos tubos de convecção	Ψ	-	<i>Equação 21.46</i>	
30	Emissividade dos tubos de convecção	ϵ_f	-	<i>Equação 21.47</i>	
31	Coefficiente combinado de transferência de calor dos gases no interior dos tubos	h_i	W/m^2K	<i>Equação 21.66</i>	
32	Coefficiente global da transferência de calor	U	W/m^2K	<i>Equação 21.65</i>	
33	Cálculo da área de transferência de calor	A_{tc}	m^2	<i>Equação 21.62</i>	
34	Cálculo do número de tubos	N_t		$N_t \approx \frac{A_{tc}}{\pi \cdot d_m \cdot L_f}$	
35	Verificação do erro dos cálculos	<i>Erro</i>	%	$Erro = \frac{N_t - N}{N_t}$	$\leq 2\%$

36	Temperatura da Chama	T_{ch}	K	<i>Equação 21.55</i>	
37	Calor transferido por radiação nos tubos de convecção	Q_r	kW	<i>Equação 21.55</i>	
38	Calor transferido por convecção nos tubos de convecção	Q_{conv}	kW	<i>Equação 21.55</i>	
39	Parcela transferida por radiação nos tubos de convecção	$\%Q_r$	$\%$	Q_r/Q_{conv1}	
40	Parcela transferida por convecção nos tubos de convecção	$\%Q_{con}$	$\%$	Q_{conv}/Q_{conv1}	