

## Marcha de Cálculo de Fornalhas Flamotubulares

Passo	Parâmetro	Símb	Unid	Equação	Valor
1	Cálculo das perdas	$q_i$	%	Eq. (20.6) à Eq. (20.17)	
2	Cálculo do rendimento térmico	$\eta_v$	%	Eq. (20.3b)	
3	Cálculo estequiométrico	$V_i$	$m^3/kg-m^3/m^3$	Eq. (21.1) à Eq. (21.17)	
4	Temperatura do ar quente	$T_{aq}$	$^{\circ}C$	Dado	
5	Entalpia do ar quente	$I_{aq}$	$kJ/Kg-kJ/m^3$	Do cálculo das entalpias	
6	Calor trazido para a fornalha pelo ar	$Q_{ai}$	$kJ/Kg-kJ/m^3$	$\beta' \alpha_{plha} + \Delta \alpha_{pul} / \text{lco}$	
7	Calor total trazido para a fornalha por unidade de comb.	$Q_f$	$kJ/Kg-kJ/m^3$	Eq, (20.5)	
8	Temperatura adiabática de chama	$T_{ad}$	$K$	Do cálculo das entalpias	
9	Temperatura de saída do gás da fornalha	$T_{sai}$	$K$	Assumido	1223.15
10	Entalpia do gás à saída da fornalha	$I_{sai}$	$kJ/Kg-kJ/m^3$	Do cálculo das entalpias	
11	Calor específico médio dos produtos da combustão	$\tilde{V}\hat{C}_p$	$kJ/Kg^{\circ}C$	Eq.(21.29)	
12	Fracção volúmica do vapor de água	$r_{H_2O}$	$m^3/m^3$	Do cálculo estequiométrico	
13	Fracção volúmica dos gases triatómicos	$r_{RO_2}$	$m^3/m^3$	Do cálculo estequiométrico	
14	Fracção volúmica somatória dos gases triatómicos	$r$	$m^3/m^3$	$r=r_{H_2O}+r_{R_{O_2}}$	
15	Pressão na fornalha	$P$	$Mpa$		0.1
16	Coeficiente de absorção radiante dos gases triatómicos	$K_y$	$1/(m.Mpa)$	Eq. (21.53) e Eq. (21.54)	
17	Coeficiente de absorção radiante das partículas de cinza	$K_c$	$1/(m.Mpa)$	Eq. (21.51) e Eq. (21.52)	
18	Emissividade da parte não luminosa	$a_{nl}$		Eq. (21.49)	
19	Emissividade da parte luminosa	$a_l$		Eq. (21.50)	
20	Tamanho efectivo do feixe de radiação	$S$	$m$	Tabela 21.4	

21	Emissividade da chama	$\varepsilon_{ch}$		Eq. (21.48) ou Eq. (21.48a)
22	Coeficiente de deposição na fornalha	$\zeta$		(Tabela 21.2)
23	Eficiência térmica da parede de água	$\Psi$		Eq. (21.46)
24	Emissividade da fornalha	$\varepsilon_f$		Eq.(21.47)
25	Coeficiente de retenção de calor	$\phi$		Cálculo do balanço
26	Consumo de combustível	$B$	$Kg/s$	Cálculo do balanço
27	Calor absorvido na fornalha	$q$	$kJ/Kg-kJ/m^3$	$\phi(Q_f-l_{sai})$
28	Área da Fornalha	$A$	$m^2$	Eq. (21.44)
29	Diâmetro da fornalha	$D_f$	$m$	Tabela 20.1
30	Comprovar a temperatura de saída da fornalha	$T_{sai}$	$K$	Eq (21.42) $ T_{sai} - T'_{sai}  \leq 100 K$
31	Calor liberto por unidade de volume na fornalha	$q_v$	$kW/m^3$	$BQ_f/V_{tot}$
32	Calor liberto por unidade de área da fornalha	$q_F$	$MW/m^2$	$BQ_f/Fsec$ (verificar Tabela 20.2)
33	Velocidade dos gases na fornalha	$w_g$	$m/s$	Eq (21.59)
34	Número de Reynolds	$Re$		Eq (21.60)
35	Número de Prandtl	$Pr$		Eq (21.61) ou Tabela 16.4
36	Coeficiente de transferência de calor por convecção	$h_{conv}$	$kW/m^2K$	Eq (21.57) ou Eq (21.58)
37	Temperatura da parede da fornalha	$T_{pa}$	$K$	Eq. (21.56)
38	Temperatura da Chama	$T_{ch}$	$K$	Eq. (21.34)
39	Calor transferido por radiação na fornalha	$Q_r$	$kW$	Eq. (21.55)
40	Calor transferido por convecção na fornalha	$Q_{conv}$	$kW$	Eq. (21.55)
41	Parcela transferida por radiação na fornalha	$\%Q_r$	$\%$	$Q_r/\phi(Q_f-l_{sai})$
42	Parcela transferida por convecção na fornalha	$\%Q_{conv}$	$\%$	$Q_{conv}/\phi(Q_f-l_{sai})$