

Một lò hơi công nghiệp đốt dầu mazut có các thông số như sau:

- Thành phần làm việc:  $C^{lv}=83\%$ ;  $H^{lv}=10,4\%$ ;  $S_c^{lv}=2,8\%$ ;  $O^{lv}=0,7\%$ ;  $A^{lv}=0,1\%$ ;  $W^{lv}=3,0\%$
- Sản lượng hơi  $D=10$  tấn/giờ
- Thông số hơi: hơi bão hòa có áp suất 10bar
- Nhiệt độ không khí lạnh  $t_{kkl}=30^\circ\text{C}$
- Nhiệt độ không khí sau bộ sấy không khí  $t_{kkn}=150^\circ\text{C}$
- Nhiệt độ nước cấp  $t_{nc}=120^\circ\text{C}$
- Hệ số xả lò  $p=3\%$
- Nhiệt độ nhiên liệu trước khi vào lò:  $t_{nl}=90^\circ\text{C}$
- Hệ số không khí thừa sau bộ sấy không khí  $\alpha_{skk}=1,2$
- Độ lọt không khí lạnh tại các bề mặt là:  $\Delta\alpha_{bl}=0,05$ ;  $\Delta\alpha_{hn}=0,05$
- Phần trăm tổn thất do cháy không hoàn toàn về hóa học là  $q_3=3\%$
- Phần trăm tổn thất do cháy không hoàn toàn về cơ học là  $q_4=0\%$
- Phần trăm tổn thất do tỏa ra môi trường xung quanh là  $q_5=0,5\%$
- Phần trăm tổn thất do xỉ bay theo khói là  $q_6=0,5\%$
- Hiệu suất nhiệt của lò hơi  $\eta=88\%$

Hãy xác định nhiệt độ khói thải sau khi ra khỏi lò hơi và nhiệt độ cháy lý thuyết bên trong buồng lửa lò hơi. Yêu cầu sai số không quá  $5^\circ\text{C}$

Đáp án:

- Thể tích không khí lý thuyết

$$V_{kk}^o = 0,089(C^{lv} + 0,375S_c^{lv}) + 0,265.H^{lv} - 0,033.O^{lv} = 10,21335 m^3/kg$$

- Nhiệt trị thấp làm việc của nhiên liệu:

$$Q_t^{lv} = 339C^{lv} + 1030H^{lv} - 109(O^{lv} - S_c^{lv}) - 25W^{lv} = 39003 kJ/kg$$

- Nhiệt lượng do nhiên liệu mang vào

$$Q_{nl} = C_{nl} \cdot t_{nl} = 182,8 kJ/kg$$

- Nhiệt lượng do không khí nóng mang vào

$$Q_{kkn} = \alpha_{skk} \cdot V_{kk}^o \cdot (C_{t_{kkn}} - C_{t_{kkl}}) = 1911,94 kJ/kg$$

- Nhiệt lượng mang vào buồng đốt

$$Q_{dv} = Q_t^{lv} + Q_{nl} + Q_{kkn} = 41097,7 kJ/kg$$

- Thể tích  $V_{RO2}$

$$V_{RO2} = 1,57 m^3/kg$$

- Thể tích hơi nước lý thuyết

$$V_{H2O} = 1,366 m^3/kg$$

- Thể tích nitơ lý thuyết

$$V_{N2}^o = 8,068 m^3/kg$$

- Tổn thất nhiệt do khói thải mang đi

$$Q_2 = \eta Q_{dv} = (I_K - I_{kkl}) \left( 1 - \frac{q_4}{100} \right) = 3287,8 kJ/kg$$

- Hệ số không khí thừa trên đường khói

$$\alpha_K = 1,3$$

- Entanpi khói thải

$$Q_2 = (I_K - I_{kkl}) \left( 1 - \frac{q_4}{100} \right)$$

$$I_K = (V_{RO2}(Ct)_{RO2} + V_{N2}^o(Ct)_{N2} + V_{H2O}^o(Ct)_{H2O} + (\alpha - 1)V_{kk}^o(Ct)_{kk} + 0,0161(\alpha - 1)V_{kk}^o(Ct)_{H2O} - \alpha V_{kk}^o(Ct)_{kkl}) \left( 1 - \frac{q_4}{100} \right)$$

Chọn  $t_K = 100^\circ C$  thế vào công thức trên ta được  $Q_2 = 1406,9 kJ/kg$

Chọn  $t_K = 200^\circ C$  thế vào công thức trên ta được  $Q_2 = 3372,67 kJ/kg$

$$\rightarrow t_K = 195,6^\circ C$$

- Nhiệt lượng do không khí nóng và lạnh mang vào buồng lửa

$$Q_{kk} = 2409,8 kJ/kg$$

- Nhiệt lượng hữu ích sinh ra trong buồng lửa

$$Q_s = I_{bl} = 41057,84 kJ/kg$$

- Hệ số kk thừa trong buồng lửa  $\alpha_{bl} = 1,3$

Chọn  $t_{bl} = 1800^\circ C$  thế vào công thức trên ta được  $Q_s = 39792,4 kJ/kg$

Chọn  $t_{bl} = 1900^\circ C$  thế vào công thức trên ta được  $Q_s = 42250,2 kJ/kg$

$$\rightarrow t_{bl} = 1814,84^\circ C$$