

Câu 1: Một lò hơi công nghiệp đốt dầu có các thông số như sau:

- Thành phần làm việc: $C^{lv}=85,5\%$; $H^{lv}=10,7\%$; $S_c^{lv}=1,2\%$; $O^{lv}=0,5\%$; $A^{lv}=0,08\%$; $W^{lv}=2,2\%$.
- Sản lượng hơi $D=5$ tấn/giờ
- Thông số hơi: hơi bão hòa có áp suất 6bar
- Nhiệt độ không khí lạnh $t_{kkl}=30^\circ\text{C}$
- Nhiệt độ không khí sau bộ sấy không khí $t_{kkn}=200^\circ\text{C}$
- Nhiệt độ nước cấp $t_{nc}=120^\circ\text{C}$
- Hệ số xả lò $p=3\%$
- Nhiệt độ nhiên liệu trước khi vào lò: $t_{nl}=35^\circ\text{C}$
- Hệ số không khí thừa sau bộ hâm nước $\alpha_{hn}=1,28$
- Độ lọt không khí lạnh tại các bề mặt là: $\Delta\alpha_{bl}=0,05$; $\Delta\alpha_{hn}=0,03$; $\Delta\alpha_{skk}=0,02$
- Hàm lượng khí CO trong khói khô là 0,7%
- Phần trăm tổn thất do cháy không hoàn toàn về cơ học là $q_4=2\%$
- Phần trăm tổn thất do tỏa ra môi trường xung quanh là $q_5=1\%$
- Phần trăm tổn thất do xỉ bay theo khói là $q_6=0\%$
- Hiệu suất nhiệt của lò hơi $\eta=85\%$

Hãy xác định lượng tiêu hao nhiên liệu B, nhiệt độ khói thải sau khi ra khỏi lò hơi và nhiệt độ cháy lý thuyết bên trong buồng lửa.

Câu 2: Chiều dài buồng lửa có ảnh hưởng đến quá trình cháy của nhiên liệu trong buồng lửa không? Nêu các ảnh hưởng

Đáp án:

- Thể tích không khí lý thuyết

$$V_{kk}^o = 0,089(C^{lv} + 0,375S_c^{lv}) + 0,265.H^{lv} - 0,033.O^{lv} = 10,46855 m^3/kg$$

- Nhiệt trị thấp làm việc của nhiên liệu:

$$Q_t^{lv} = 339C^{lv} + 1030H^{lv} - 109(O^{lv} - S_c^{lv}) - 25W^{lv} = 40026,8 kJ/kg$$

- Nhiệt dung riêng của nhiên liệu:

$$C_{nl} = 1,74 + 0,0025.t = 1,8275 kJ/kgK$$

- Nhiệt lượng do nhiên liệu mang vào

$$Q_{nl} = C_{nl}.t_{nl} = 64 kJ/kg$$

- Nhiệt lượng do không khí nóng mang vào

$$Q_{kkn} = \alpha_{skk} \cdot V_{kk}^o \cdot (C_{t_{kkn}} - C_{t_{kkl}}) = 2776,26 kJ/kg$$

- Nhiệt lượng mang vào buồng đốt

$$Q_{dv} = Q_t^{lv} + Q_{nl} + Q_{kkn} = 42867 kJ / kg$$

- Nhiệt lượng hữu ích sinh ra trong buồng lửa

$$Q_l = \eta \cdot Q_{dv} = 36437 kJ / kg$$

- Thông số hơi

$$P = 6 \text{ bar tra bảng ta được } i'' = 2757 kJ/kg; i' = 670,5 kJ/kg;$$

$$\text{Nhiệt độ nước cấp } t_{nc} = 120^\circ C \text{ tra bảng ta được } i_{nc} = 503,7 kJ/kg$$

- Lượng tiêu hao nhiên liệu

$$B_1 = \frac{D}{Q_1} \left[(i'' - i_{nc}) + \frac{P}{100} (i' - i_{nc}) \right] = 310 \text{ kg/giờ}$$

- Thể tích khí 3 nguyên tử và CO

$$V_{RO_2} + V_{CO} = 0,0187(C^{lv} + 0,375S_c^{lv}) = 1,607265 m^3/kg$$

- Thể tích nitơ thực tế

$$V_{N_2} = 0,79 \cdot \alpha \cdot V_{kk}^o + 0,008N^{lv} = 10,3377 m^3/kg$$

- Thể tích oxy thừa:

$$V_{O_2'} = 0,21(\alpha - 1)V_{kk}^o + \frac{1}{2}V_{CO} = 0,55 + \frac{1}{2}V_{CO}$$

- Phần trăm CO trong khối khô

$$\frac{V_{CO}}{V_{RO_2} + V_{CO} + V_{N_2} + V_{O_2'}} = 0,007 \rightarrow V_{CO} = 0,058839 m^3 / kg$$

$$\rightarrow RO_2 + CO = 13,43\%$$

- Tồn thất do cháy không hoàn toàn về hóa học

$$Q_3 = \frac{236(C^{lv} + 0,375S_c^{lv}) \cdot CO}{RO_2 + CO} \left(1 - \frac{q_4}{100} \right) = 1031,8 kJ / kg$$

$$\rightarrow q_3 = 2,407\%$$

$$\rightarrow q_2 = 9,59\% \rightarrow Q_2 = 4112,43 kJ / kg$$

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

$$I_K = (V_{RO_2}(Ct)_{RO_2} + V_{N_2}^o(Ct)_{N_2} + V_{H_2O}^o(Ct)_{H_2O} + (\alpha - 1)V_{kk}^o(Ct)_{kk} + 0,0161(\alpha - 1)V_{kk}^o(Ct)_{H_2O} - \alpha V_{kk}^o(Ct)_{kkl}) \left(1 - \frac{q_4}{100} \right)$$

Nội suy ta được: $t_K = 236^\circ C$

Nhiệt lượng kk nóng và lạnh mang vào buồng lửa

$$Q_{kk}=1,2.10,46855.1,3.200+0,05.10,46855.1,3.30=3286\text{kJ/kg}$$

Nhiệt lượng hữu ích sinh ra trong buồng lửa

$$Q_s=42326,3\text{kJ/kg}$$

Nhiệt độ cháy lý thuyết bên trong buồng lửa

$$t_{bl}=1826,87^{\circ}\text{C}$$

Câu 2:

- Chiều dài buồng lửa ngắn làm cho nhiên liệu cháy không hết gây ra tổn thất về cơ học và hộp khói có thể bị quá nhiệt do ngọn lửa tiếp xúc trực tiếp
- Chiều dài buồng lửa lớn thì quá trình trao đổi nhiệt bên trong lò diễn ra không tốt, hao tổn vật tư nhiều