

CHƯƠNG 3

TÍNH TOÁN LƯỢNG KHÔNG KHÍ CHO CÔNG TRÌNH

III.1. TÍNH TOÁN NHIỆT

III.1.1. Phương trình cân bằng nhiệt độ của nhà Xưởng

$$\Delta Q = \Sigma Q_t - \Sigma Q_{tt}$$

Trong đó:

- + ΔQ : Lượng nhiệt thừa.
- + ΣQ_t : Nhiệt độ Xâm nhập vào phòng.
- + ΣQ_{tt} : Lượng nhiệt tổn thất trong phòng.

III.1.2. Nhiệt độ tính toán của không khí

III.1.2.1. Nhiệt độ ngoài trời

- Mùa nóng: Nhiệt độ trung bình cao nhất trong năm (t_{ng}^{tt}) được cho vào lúc 13 → 14^h (tháng 6 hoặc tháng 7), (lấy trong bảng ở trạm khí lượng thủy văn).
- Mùa lạnh: từ 6 → 7^h (nhất là tháng 1) nhiệt độ lạnh nhất.

III.1.2.2. Nhiệt độ trong nhà

- Mùa nóng:

$$T_{tr}^{tt} = t_{ng}^{tt} + (2 \div 5)^{\circ}C$$

- Mùa lạnh:

$$t_{tr}^{tt} = 18 \div 20^{\circ}C$$

III.1.3. Tính toán lượng nhiệt Xâm nhập vào phòng

III.1.3.1. Lượng nhiệt tỏa ra do người:

Phụ thuộc vào các yếu tố: Nhiệt độ trong phòng, tính chất của quần áo, vận tốc chuyển động của không khí và cường độ làm việc (Xem bảng 3 – 1).

BẢNG 3-1. Số lượng nhiệt, ẩm (g/h) tỏa ra do người lớn tuổi

Đại lượng	Số lượng nhiệt (kcal/h), ẩm (g/h) khi nhiệt độ KK trong phòng $^{\circ}C$					
	10	15	20	25	30	35
Ở trạng thái yên tĩnh						
+ Nhiệt: Hiện	120	100	75	50	35	10
Kín	20	25	25	30	45	70
Toàn phần	140	125	100	80	80	80
+ Ẩm:	30	40	40	50	75	115
Làm việc trí óc						
+ Nhiệt: Hiện	120	100	80	50	35	10
Kín	20	25	40	70	85	110
Toàn phần	140	125	120	120	120	120
+ Ẩm:	30	40	70	105	140	195
Làm việc vật lý nhẹ nhàng						

+ Nhiệt: Hiện	130	105	85	55	35	5
Kín	25	30	45	70	90	120
Toàn phần	155	135	130	125	125	125
+ Âm:	40	55	75	115	150	200
Khi làm việc nặng trung bình						
+ Nhiệt: Hiện	140	115	90	60	35	5
Kín	45	65	85	110	135	165
Toàn phần	185	180	175	170	170	170
+ Âm:	70	110	140	185	230	280
Khi làm việc nặng						
+ Nhiệt: Hiện	120	140	110	80	45	10
Kín	80	110	140	170	205	240
Toàn phần	250	250	250	250	250	250
+ Âm:	135	185	240	295	355	415

$$Q_h = \beta_c \beta_A (2.5 + 10.3 \sqrt{v_k}) (35 - t_p)$$

- Trong đó: - β_c : Hệ số kể đến cường độ làm việc
 + $\beta_c = 1$ (Công việc nhẹ).
 + $\beta_c = 1.07$ (Công việc trung bình).
 + $\beta_c = 1.15$ (Công việc nặng).
 - β_A : Hệ số kể đến ảnh hưởng của quần áo.
 + $\beta_A = 0.65$:áo quần bình thường.
 + $\beta_A = 0.4$: đối với áo quần ẩm.
 + t_p : nhiệt độ không khí trong phòng.

III.1.3.2. Lượng nhiệt tỏa ra do chiếu sáng:

$$Q_{CS} = aF$$

Trong đó:

- a: Tiêu chuẩn tỏa sáng (W/m^2). $a = E \cdot q_{cs} \cdot \eta_{c/s}$
- F: Diện tích mặt sàn của phòng (m^2).

$$Q_{CS} = E \cdot F \cdot q_{cs} \cdot \eta_{c/s}$$

Trong đó:

- E :Độ chiếu sáng (lyc).(Đèn huỳnh quang 300, đèn bình thường 200).
- q :Lượng nhiệt tỏa ra trên đơn vị diện tích khi $E = 1lyc$ ($0.05 \div 0.03$ đèn huỳnh quang; $0.13 \div 0.25$ đèn dây tóc...).
- $\eta_{c/s}$:Hiệu suất nhiệt tỏa vào phòng (0.5 đèn huỳnh quang ; 0.85 đèn dây tóc).

III.1.3.3. Lượng nhiệt tỏa ra do động cơ

$$Q = N\mu$$

Trong đó:

- Hệ số μ : $\mu = \varphi_1 \varphi_2 \varphi_3 (1 - \eta + \varphi_4 \eta)$.
 - + φ_1 : hệ số sử dụng công suất ($0.7 \div 0.9$)
 - + φ_2 : hệ số tải trọng thường nhận ($0.5 \div 0.8$)
 - + φ_3 : hệ số làm việc đồng thời của các động cơ ($0.5 \div 1$).
 - + φ_4 : hệ số chuyển từ cơ năng đến nhiệt năng
 - + η : hiệu suất động cơ ($0.75 \rightarrow 0.92$).

Tính toán nhanh nhận $\mu = 0.4$ (40% nhiệt độ động cơ tỏa ra môi trường bên trong).

$$Q_{dc} = N (1 - \eta)$$

η : hiệu suất động cơ ($0.75 \div 0.92$).

III.1.3.4. Lượng nhiệt tỏa ra do đốt nhiên liệu:

$$Q = \eta Q_t G_{nt}$$

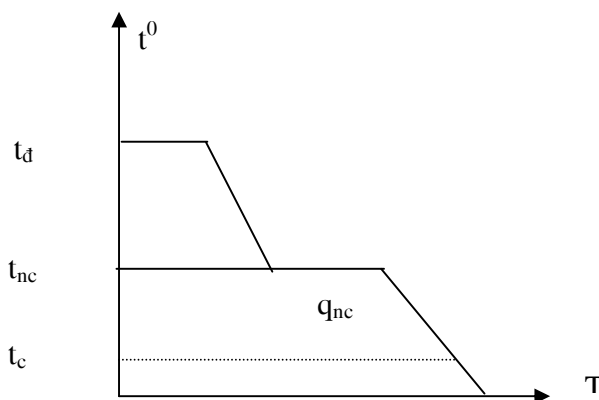
Trong đó:

- + G_{nt} : lượng nhiên liệu đốt cháy trong 1 giờ.
- + Q_t : nhiệt trị thấp của nhiên liệu được tra bảng nhiệt trị của nhiên liệu hay theo công thức Mendelep.
- + Quá trình đốt cháy của nhiên liệu được biểu thị bằng η ($0.9 \div 0.97$).

III.1.3.5. Lượng nhiệt tỏa ra từ sản phẩm

- Sản phẩm khi làm nguội có trạng thái chuyển pha.

$$Q = [C_d (t_d - t_{n/c}) + i_{nc} + C_R (t_{nc} - t_c)] G.$$



Trong đó:

- + C_d, C_R : Là nhiệt dung riêng của vật liệu ở trạng thái lỏng và rắn.
- + $t_d, t_c, t_{n/c}$: Là nhiệt độ tương ứng với trạng thái đầu và cuối và chuyển biến pha (nóng chảy) của vật liệu.
- + G : khối lượng vật liệu (kg) đưa vào làm việc trong thời gian 1 giờ.
- Đối với sản phẩm làm nguội không có trạng thái thay đổi.

$$Q = C (t_d - t_c) G.$$

III.1.3.6. Lượng nhiệt tỏa ra từ thiết bị nóng.

$$Q = \alpha_{bm} (t_{bm} - t_p) F$$

Trong đó:

- + t_{bm} : nhiệt độ bề mặt thiết bị
- + t_p : nhiệt độ không khí.
- + α_{bm} : hệ số truyền nhiệt giữa bề mặt và không khí trong phòng.

$$\alpha_{bm} = 10\sqrt{v_k} \quad (W/m^2K^2)$$

$$+ \alpha_{bm} = 10.44 W/m^2.K, \text{ (nhiệt độ thấp)}$$

$$+ \alpha_{bm} = 29 W/m^2.K, \text{ (nhiệt độ cao)}$$

III.1.3.7. Lượng nhiệt tỏa ra từ lò nung:

$$Q = k (t_{tr} - t_{xq}) F \quad (W).$$

Với: + k: hệ số truyền nhiệt ($W/m^2.K$)

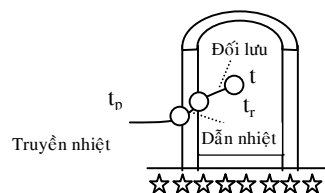
$$k = \frac{1}{\frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{tr}} + \frac{1}{\alpha_{ng}}}$$

Nếu có nhiều lớp thì:

$$k = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{tr}} + \frac{1}{\alpha_{ng}}} \quad (*)$$

+ λ : Hệ số dẫn nhiệt ($W/m.K$)

+ α_{tr}, α_{ng} : Hệ số trao đổi nhiệt trong và ngoài.



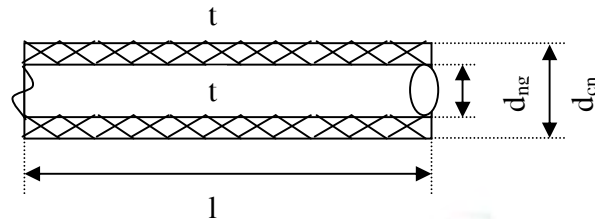
Khi có nhiều lớp cách nhiệt ta có thể bỏ qua thành phần .

$$\frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{tr}} + \frac{1}{\alpha_{ng}}$$

trong công thức (*)

III.1.3.8. Lượng nhiệt tỏa ra từ ống dẫn:

$$Q = \frac{(t_h - t_n)l}{\frac{1}{2\pi\lambda_{cn}} \ln \frac{d_{cn}}{d_{ng}} + \frac{1}{\alpha_{ng}\pi d_{ng}}}$$



+ $\alpha_{ng} = 8 + 0.04 t_h$: hệ số trao đổi bề ngoài mặt ống

$$\alpha_{ng} = 8 + 0.04 t_h + 0.6\sqrt{v_k}$$

III.1.3.9. Nhiệt bức Xạ mặt trời:

Nhiệt bức Xạ mặt trời Xuyên qua cửa kính:

$$Q = T_1 \times T_2 \times T_3 \times T \times b_{bX} \times F$$

Trong đó:

- + q_{bX} : cường độ bức Xạ mặt trời được tính bằng thời điểm tính toán.
- + F : diện tích của cửa kính
- + T_1 : tính đến độ trong suốt của kính (một lớp kính: $T_1 = 0.9$; 2 lớp $T_1 = 0.81$)
- + T_2 : hệ số độ bẩn của kính (1 lớp: 0.8 ; 2 lớp: 0.7 ; kính nghiền một lớp 0.65).
- + T_3 : hệ số kể đến mức độ che khuất của cánh cửa (số liệu sách trang 32 ; Thông gió và kỹ thuật Xử lý khí).
- + T_4 : hệ số tính đến che khuất của tấm che nắng
 - Ôvang 0.45,
 - Lá sách 0.1
 - Sơn trắng đục: $0.65 \div 0.8$.
 - Kính nhám: 0.3
 - Rèm che nắng phía ngoài cửa : 0.7
 - Phía trong cửa : 0.4...

III.1.3. Nhiệt tiêu hao:

- Tổn thất nhiệt qua kết cấu phòng.

$$Q = k \times F \times \Delta t \times t$$

Trong đó:

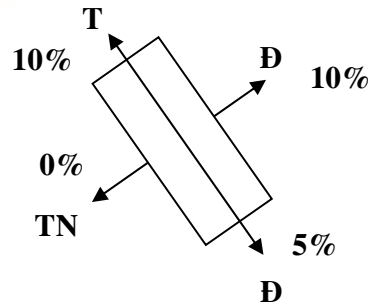
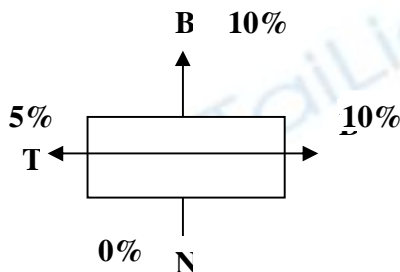
+ Δt : hiệu nhiệt giữa trong và ngoài nhà

$$\Delta t = (t_{tr}^t - t_{ng}^t) \Psi$$

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{tr}} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\lambda_{ng}}}$$

+ t_{tr}^{tt}, t_{ng}^{tt} : Nhiệt tính toán của không khí bên trong và bên ngoài nhà
 + Ψ : Hệ số kể đến vị trí tương đối của kết cấu bao che so với không khí ngoài trời: Trần hầm mái (0.75 – 0.9) ; Sàn tầng trệt (0.4 – 0.6)

- Tổn thất nhiệt khác : lượng nhiệt tiêu hao do phương hướng. Hướng nhà có khả năng làm tăng sự trao đổi nhiệt độ giữa bề mặt tường với không khí xung quanh
- Bổ sung phần trăm thất thoát nhiệt độ nào đó
 $Q = Q_0 (1 + \%)$



III.1.4. Nhiệt và ẩm Xâm nhập vào phòng:

III.1.4.1. Từ bề mặt nước tự do

- Nhiệt hiện

$$Q = F (5.71 + 4.06 v_k) (t_n - t_p) ; (W)$$

- Nhiệt kín.

$$Q = W \times I_h$$

Trong đó:

+ W: lượng nước bay hơi : $W = (a + 0.0174 v_k)(P_2 - P_1)F$

+ I_h : entapi của hơi: $I_h = 2500 + 1.8 t_n$ (kj/kg)

+ a: hệ số linh động của không khí trên bề mặt chất lỏng (phụ thuộc nhiệt độ)

$T^{\circ}C$	a
--------------	---

T < 30	0.022
30 – 40	0.028
50	0.033
60	0.037
70	0.041
80	0.046
90	0.051
100	0.06

+ P_1 : Áp suất hơi nước trong không khí Xung quanh

+ P_2 : Áp suất riêng phần hơi nước trên bề mặt nước

III.1.4.2. Khi rửa thiết bị:

$$W = \frac{G_n (t_d - t_c)}{585} \left(\frac{kg}{h} \right)$$

Trong đó:

+ G_n : Lưu lượng nước rửa

+ t_d, t_c : Nhiệt độ đầu và cuối nước rửa

III.1.4.3. Do rò rỉ hơi nước:

- Nhiệt toàn phần

$$Q = 2 \cdot 10^{-2} G_h \times I_h \text{ (KJ/kg)}$$

- Ngoài ra

$$W = \beta (C_{hbm} - C_{hxq}) F$$

Tong đó:

$$C_{hbm} = 2.16 \cdot 10^{-3} \frac{P}{273 + t} = P_2$$

$$C_{hxq} = P_1$$

+ β : Hệ số truyền khối giữa hơi nước và bề mặt Xung quanh được Xác định qua chuẩn số NuXen truyền khối

$$N_{ud} = \frac{\beta L}{D} = 2 + \frac{1}{2} Re^{0.5} P_{rd}$$

$$Re = \frac{v_k \rho L}{\mu} \quad P_{rd} = \frac{v_{kk}}{D} \quad v_{kk} = \frac{\mu_{kk}}{\rho_{kk}}$$

(Tra bảng sổ tay)

III.2. XÁC ĐỊNH LƯỢNG KHÍ ĐỘC HẠI XÂM NHẬP VÀO NHÀ XƯỞNG