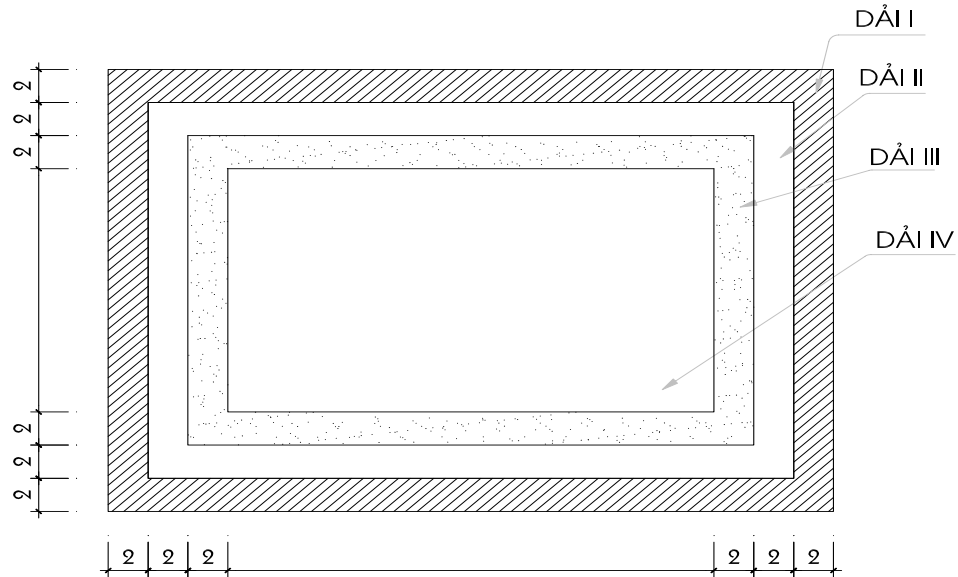


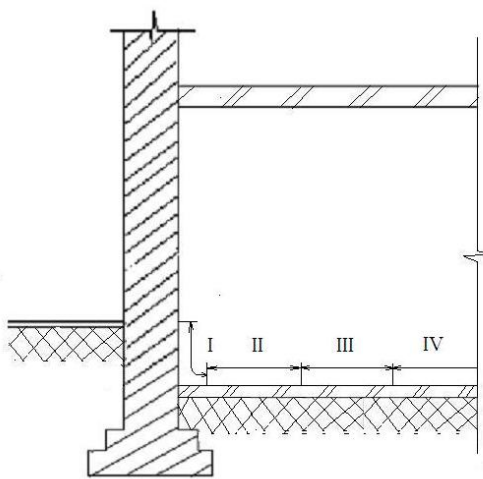
c, Đối với nền: việc tính toán truyền nhiệt qua nền rất phức tạp và thường dùng phương pháp tính toán gần đúng phù hợp với thực nghiệm. Ta chia nền ra thành bốn dải (hình 3-1) dọc theo tường ngoài theo thứ tự I,II,III,IV từ ngoài vào trong. Dải I,II, và III mỗi dải rộng 2m, riêng dải IV là dải cuối cùng theo phân diện tích còn lại. Dải I các góc được tính 2 lần vì ở đó có sự truyền nhiệt qua nền ra 2 phía



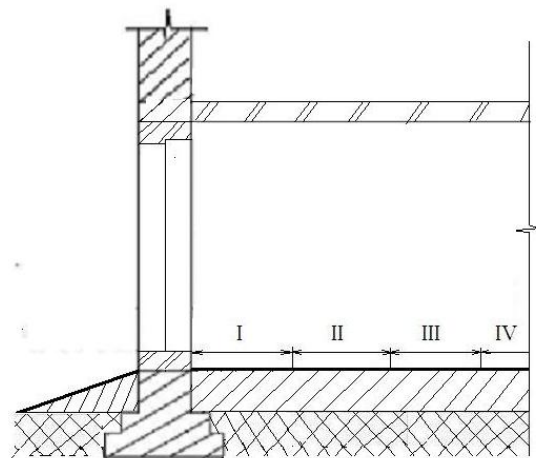
Hình 3.1

+Đối với nền tầng một ta chia như hình 3-2a

+Đối với nền tầng hầm ta chia như hình 3-2b.



Hình 3.2a



Hình 3.2b

Về cấu tạo nên chia thành nhiều loại, về phương diện truyền nhiệt có thể phân thành nền cách nhiệt, nền không cách nhiệt hay nền đặt trên gối tựa.

*Đối với nền không cách nhiệt (tức là lớp vật liệu của nền có $\lambda > 1$ Kcal/mh⁰C) và khi đó hệ số truyền nhiệt k của các dải lấy như sau:

Dải I có $K_I = 0.4$ và $R_I = 2,5$ (m²h⁰C/ kcal)

Dải II có $K_{II} = 0.2$ và $R_{II} = 5$ (m²h⁰C/ kcal)

Dải III có $K_{III} = 0.1$ và $R_{III} = 10$ (m²h⁰C/ kcal)

Dải I có $K_{IV} = 0.06$ và $R_{IV} = 16,5$ (m²h⁰C/ kcal)

*Đối với nền cách nhiệt: tức là nền có một trong các lớp vật liệu có hệ số $\lambda < 1$ Kcal/mh⁰C thì nhiệt trở của các lớp nền cách nhiệt được tính như sau:

$$R_i^{CN} = R_i^{KCN} + \frac{\delta'}{\lambda} \quad (3-6)$$

Trong đó: - R_i^{CN} : nhiệt trở của các dải nền cách nhiệt.

- R_i^{KCN} : nhiệt trở của các dải nền không cách nhiệt.

- δ', λ : Bề dày và hệ số dẫn nhiệt của lớp nền cách nhiệt, tức là lớp có $\lambda < 1$ Kcal/mh⁰C

* Đối với nền đặt trên gối tựa, ta cũng chia thành các dải như trên, nhưng nhiệt trở được xác định theo công thức

$$R_i^{gối} = \frac{R_i^{CN}}{0.85} \quad (3-7)$$

1.1.3 - Hiệu số nhiệt độ tính toán Δt_{tt} (°C)

Hiệu số nhiệt độ tính toán giữa không khí bên trong và bên ngoài nhà được xác định theo công thức.

$$\Delta t_{tt} = \Psi(t_T^{tt} - t_N^{tt}) \quad (°C)$$

Trong đó:

t_t : Nhiệt độ bên tính toán trong nhà. Nhiệt độ này đã được tiêu chuẩn hoá tùy theo mùa, tùy theo tính chất và công dụng của từng loại nhà, từng loại phân xưởng.

t_N : Nhiệt độ bên ngoài nhà, trị số nhiệt độ này luôn thay đổi theo từng mùa trong năm, từng ngày trong tháng và từng giờ trong ngày nên ta phải chọn sao cho phù hợp. Nhiệt độ tính toán của không khí ngoài trời về mùa hè (t_N^H) thường được lấy theo nhiệt độ trung bình của tháng nóng nhất (đo vào tháng 6 hay tháng 7) đo vào lúc 13 giờ.

Nhiệt độ tính toán ngoài nhà về mùa đông (t_N^D) dùng để “tính toán thống kê thông gió” được lấy bằng nhiệt độ độ tối thấp trung bình của tháng lạnh nhất (tháng 1 và tháng 12)

φ : Hệ số kể đến vị trí tương đối của kết cấu so với không khí ngoài nhà. Hệ số này được xác định theo từng trường hợp cụ thể:

+ Đối với trần dưới hầm mái

- Mái lợp tôn, ngói, phi brôximăng với kết cấu mái không kín: $\varphi = 0.9$

- Mái lợp tôn, ngói, phi brôximăng với kết cấu mái kín: $\varphi = 0.8$

- Khi mái có lớp giấy dầu $\varphi = 0.75$

+ Đối với tường ngăn cách giữa phòng được thông gió và phòng không được thông gió.

- Nếu phòng không thông gió tiếp xúc trực tiếp với không khí bên ngoài thì $\varphi = 0.7$.

- Nếu phòng không thông gió không tiếp xúc trực tiếp với không khí bên ngoài thì: $\varphi = 0.4$.

+ Đối với sàn trên tầng hầm

- Nếu tầng hầm có cửa sổ: $\varphi = 0.6$.

- Nếu tầng hầm không có cửa sổ: $\varphi = 0.4$.

+ Đối với tường mái, tiếp xúc với không khí bên ngoài $\varphi = 1$

1.1.4. Nhiệt trở yêu cầu của kết cấu

Kết cấu bao che và công trình ngoài chức năng chịu lực và phân cách giữa không gian bên ngoài với không gian bên của công trình để tạo ra hình khối kiến trúc, còn cần phải đáp ứng các yêu cầu về nhiệt và vệ sinh môi trường. Đó là chống thấm hơi nước về mùa đông và chống nóng về mùa hè.

Xuất phát về yêu cầu về chống lạnh về nhiệt độ, kết cấu ngăn che cần phải có nhiệt trở không nhỏ hơn trị số giới hạn, gọi là nhiệt trở yêu cầu. R_{yc} ($m^2h^0C/kcal$) và xác định theo công thức:

$$R_{yc} = \frac{(t_T^D - t_N^D) \cdot \varphi \cdot m}{\Delta t_{bm}^{tr}} \cdot R_T \quad (3-9)$$

Trong đó:

$+t_T^D, t_N^D$ (0C): nhiệt độ tính toán bên trong (t_T^D) và bên ngoài về mùa đông.

$+\varphi$: Hệ số kể đến vị trí tương đối của kết cấu so với không khí bên ngoài nhà.

$+m$: Hệ số kể đến ảnh hưởng của nhiệt quán tính của kết cấu ngăn che. Tra bảng 3-3 phụ thuộc vào độ kiên cố của kết cấu. Chỉ số quán tính nhiệt của kết cấu:

$$D = R_1S_1 + R_2S_2 + R_3S_3 \dots R_nS_n = \sum_{i=1}^n R_iS_i \quad (3-10)$$

Trong đó: $R_1, R_2, \dots, R_n = \frac{\delta_n}{\lambda_n}$ ($m^2h^0C/kcal$) gọi là nhiệt trở của các lớp vật

liệu.

S_1, S_2, \dots, S_n ; hệ số hàm nhiệt của vật liệu.

Chỉ số nhiệt quán tính D là đại lượng không có thứ nguyên.

Bảng 3-3: bảng xác định hệ số m và chỉ số nhiệt quán tính D.

Loại kết cấu	Hệ số nhiệt quán tính m	Chỉ số nhiệt quán tính D
Kết cấu nặng	1.00	$D \geq 7.1$
Kết cấu trung bình	1.08	$D = 4.1 \div 7$
Kết cấu nhẹ	1.20	$D = 2,1 \div 4$
Kết cấu quá nhẹ	1.30	$D \leq 2$

$\Delta t_{bm}(^{\circ}C)$: Độ chênh nhiệt độ giữa nhiệt độ bề mặt trong và nhiệt độ không khí trong phòng.

$$\Delta t_{bm} = t_{T(\text{Đ})} - T_T \quad (3.11)$$

Trong đó: $+ t_{T(\text{Đ})} (^{\circ}C)$: nhiệt độ tính toán bên trong nhà về mùa đông của kết cấu.

$+ T_T (^{\circ}C)$ nhiệt độ bề mặt trong của kết cấu bao che.

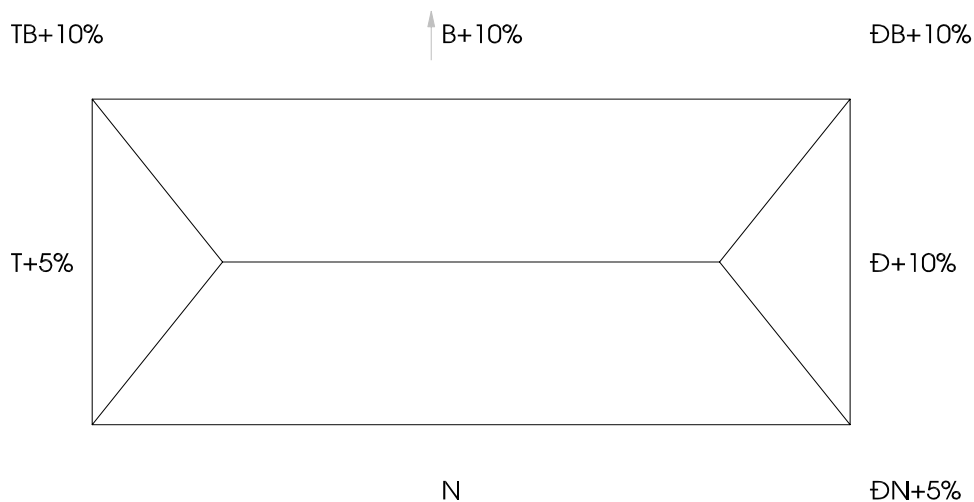
$+ R_T (m^2h^{\circ}C / kcal)$ nhiệt độ trong của kết cấu.

$$R_T = \frac{1}{\alpha_T} \quad (3.12) \text{ với } \alpha_T (kcal/m^2h^{\circ}C) \text{ gọi là hệ số trao đổi nhiệt của bề mặt}$$

trong kết cấu với không khí trong nhà. (xác định ở bảng 3.1)

1.2. Tính toán tổn thất nhiệt bổ sung theo phương hướng.

Trong quá trình tính toán lượng nhiệt tổn thất qua kết cấu bao che (mái,



HÌNH 3.3

tường, nền.). Đối với tường ngoài ta phải bổ sung thêm một lượng nhiệt mất mát nữa – đó là sự trao đổi nhiệt bên ngoài tăng lên ở các hướng khác nhau, ta có trị số mất mát bổ sung khác nhau. (Hình 3-3).

1.3 Tổn thất nhiệt bổ sung do rò gió.

Hiện tượng không khí lạnh lọt vào nhà chủ yếu do gió lùa về mùa đông. Lượng gió lùa về mùa đông qua các khe hở của cửa phía đón gió và sẽ thoát ra khỏi nhà phía khuất gió. Lượng gió lùa vào nhà phụ thuộc vào góc độ gió thổi, cấu tạo của cửa và tốc độ gió.

Vậy lượng nhiệt bổ sung do rò gió được tính:

$$Q_{\text{gió}} = C \cdot G_{\text{gió}} \cdot (t_T - t_N) \cdot \Sigma l \text{ (kcal/h) (3-13).}$$

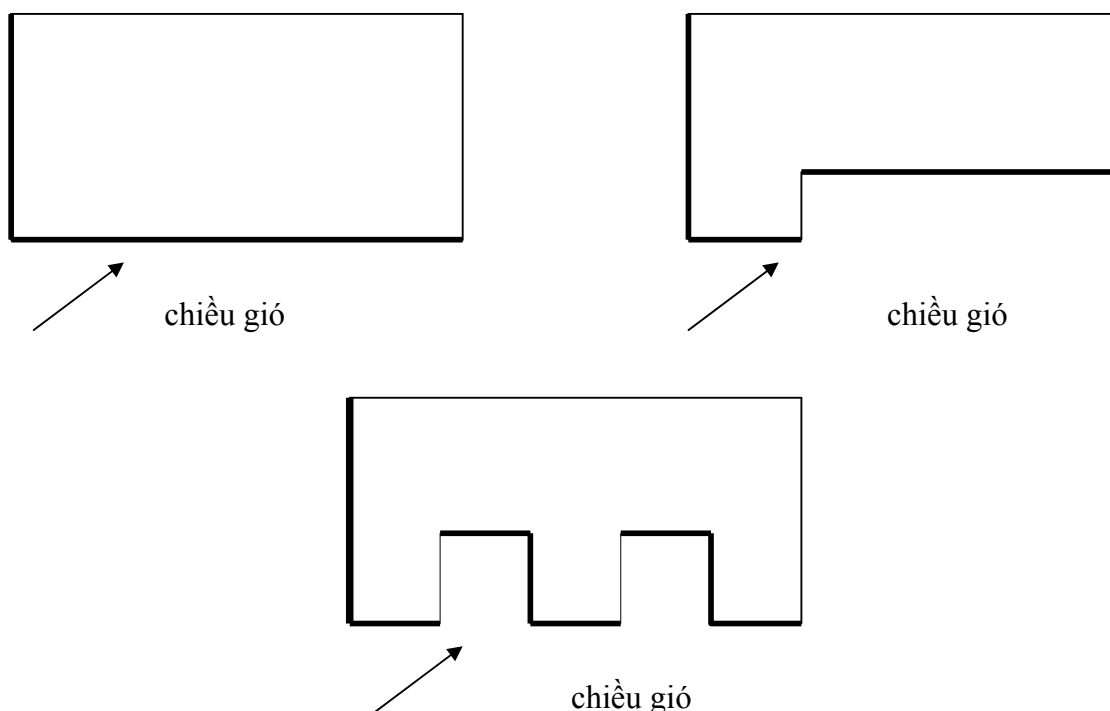
Trong đó:

$C = 0.24 \text{ (kcal/kg}^\circ\text{C)}$: Tỷ nhiệt của không khí.

$t_T, t_N \text{ (}^\circ\text{C)}$: Nhiệt độ tính toán bên trong và bên ngoài nhà.

$G_{\text{gió}} \text{ (kg/m.h)}$: Lượng gió lùa vào nhà qua 1m chiều dài khe hở của cửa. Lấy theo bảng 3-4.

Σl : Tổng chiều dài các khe hở của cửa lấy theo hình 3-4.



Bảng 3-4: Bảng xác định lượng gió lùa qua cửa:

LOẠI CỬA	Lượng gió $G_{\text{gió}}$ (kg/mh)				
	$v_g = 1\text{m/s}$	2m/s	3m/s	4m/s	5m/s
1. Cửa sổ và cửa trời một lớp:					
-Khung gỗ:	5.60	9.1	11.20	12.60	17.50
-Khung thép	2.48	3.9	4.80	5.45	7.65
2. Cửa sổ và cửa trời hai lớp					
- Khung gỗ,	2,8	4,55	5,61	6,3	8,75
-Khung thép	1,25	1,98	2,44	2,78	3,9
3. Cửa đi và cửa lớn	11,2	18,2	22,4	25,2	35

BÀI 2. TÍNH TOÁN TOẢ NHIỆT

2.1: Toả nhiệt do thấp sáng.

Được xác định theo công thức:

$$Q_{TS} = 860.N \text{ (kcal/h)} \quad (3-14)$$

Trong đó:

860: Đường lượng nhiệt điện.

N(KW): công suất của tất cả các thiết bị chiếu sáng. (KW)

2.2 Toả nhiệt từ các máy móc động cơ dùng điện.

$$Q = \varphi_1 \cdot \varphi_2 \cdot \varphi_3 \cdot \varphi_4 \cdot 860.N \text{ (kcal/h)} \quad (3-15)$$

Trong đó:

φ_1 : Hệ số sử dụng công suất điện: $\varphi_1 = 0.7 - 0.9$

φ_2 : Hệ số phụ tải, là tỉ số giữa công suất tiêu thụ với công suất cực: $\varphi_2 = 0.5 - 0.8$

φ_3 : Hệ số làm việc đồng thời của các động cơ điện: $\varphi_3 = 0.5 - 1.0$

φ_4 : Hệ số chuyển biến cơ năng thành nhiệt năng và toả nhiệt vào không khí xung quanh: $\varphi_4 = 0.65 - 1$.

860: Đường lượng nhiệt của công.

N(KW): công suất tiêu chuẩn của các động cơ điện

2.3 Toả nhiệt do đốt cháy nhiên liệu.

Trong các nhà máy đều có sự liên quan đến sự toả nhiệt từ các sản phẩm của quá trình cháy như rên, đúc. Khi tiến hành công việc này thì nhiệt của quá trình cháy được thải trực tiếp vào phòng sản xuất và làm cho nhiệt độ trong phòng tăng lên. Lượng nhiệt đó được tính bằng công thức:

$$Q_{NL} = \eta \cdot Q_{th}^{CT} \cdot G_{NL} \text{ (kcal/h)} \quad (3-16).$$

Trong đó:

Q_{NL} (kcal/h): Lượng nhiệt toả ra trong quá trình đốt cháy nhiên liệu.

Q_{th}^{CT} (kcal/h) : Nhiệt trị thấp của nhiên liệu công tác.

η : Hệ số kể đến sự cháy không hoàn toàn của nhiên liệu và thường lấy: $\eta = 0.9 - 0.97$.

G_{NL} (kg/h): Lượng nhiên liệu tiêu thụ

2.4. Toả nhiệt trong quá trình nguội dần của sản phẩm.

Trong trường hợp vật được nung nóng ở một nơi nào đó và được đem gia công tại một phòng, lượng nhiệt toả ra do vật nóng nguội dần được tính toán theo hai trường hợp:

2.4.1. Vật nguội dần mà vẫn giữ nguyên trạng thái vật lý ban đầu. (trường hợp rèn chi tiết.)

$$Q_{sp} = G_{sp} \cdot C_{sp}(t_1 - t_2)(\text{kcal/h}) \quad (3-17)$$

Trong đó:

Q_{sp} (kcal/h): Lượng nhiệt do sản phẩm nguội dần toả ra.

C_{sp} (Kg/kg⁰C): tỷ nhiệt của sản phẩm

t_1, t_2 (⁰C) : Nhiệt độ ban đầu và nhiệt độ cuối cùng của sản phẩm.

G_{sp} (Kg/h): Lượng sản phẩm đưa vào gia công trong 1 giờ

b- Đối với sản phẩm nguội dần nhưng có thay đổi trạng thái(chuyển từ lỏng sang đặc)

$$Q_{sp} = G_{sp}[C_L(t_1-t_{nc}) + i_{nc} + C_d(t_{nc} - t_2)](\text{kcal/h}) \quad (3-18)$$

Trong đó:

Q_{sp} (kcal/h): Lượng nhiệt do sản phẩm nguội dần toả ra.

G_{sp} (Kg/h): Lượng sản phẩm đưa vào gia công trong 1 giờ

C_L (kcal/kg ⁰C): tỷ nhiệt của sản phẩm ở trạng thái lỏng.

C_d (kcal/kg ⁰C): tỷ nhiệt của sản phẩm ở trạng thái đặc.

t_1 và $t_2(^{\circ}\text{C})$: Nhiệt độ ban đầu và nhiệt độ cuối cùng của sản phẩm.

$t_{nc}(^{\circ}\text{C})$: nhiệt độ nóng chảy của sản phẩm.

$i_{nc}(\text{kcal/kg})$: Nhiệt hàm nóng chảy của sản phẩm

2.5 Toả nhiệt do người

Lượng nhiệt do người toả ra gồm có nhiệt hiện và nhiệt ẩn. Nhiệt hiện (q_h) có tác dụng làm tăng nhiệt độ xung quanh nên trong thông gió khử nhiệt thừa phải tính lượng nhiệt hiện này. Còn nhiệt ẩn này (q_a) làm tăng quá trình bốc hơi mồ hôi trên bề mặt da. Nhiệt ẩn tuy có làm tăng entanpi của không khí nhưng hầu như không ảnh hưởng đến nhiệt độ. Khi tính toán hệ thống điều hoà không khí phải tính lượng nhiệt toàn phần gồm cả nhiệt hiện và nhiệt ẩn ($q_{tp} = q_h + q_a$)

Lượng nhiệt do người toả ra được tính theo công thức:

$$Q_{\text{người}} = n \cdot q_h \text{ (kcal/h) (3-19)}$$

Trong đó:

n : số người có trong phòng

q_h : (kcal/người.h): Lượng nhiệt hiện do một người toả ra trong một giờ được xác định theo bảng (3.5)

Bảng 3.5 lượng nhiệt q_h , q_a , q_{tp} : lượng hơi nước, lượng khí CO_2 do một người toả ra trong một giờ.

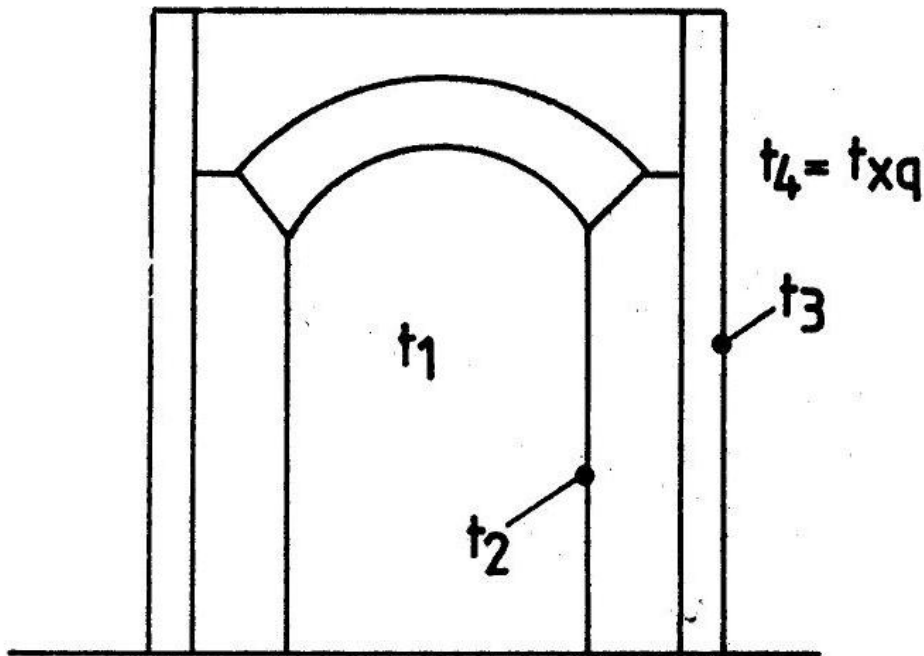
Trạng thái lao động	nhiệt độ của phòng ($^{\circ}\text{C}$)	lượng nhiệt (kcal/h)			lượng ẩm (g/h)	lượng CO_2 (g/h)
		nhiệt hiện (q_h)	nhiệt ẩn (q_a)	nhiệt toàn phần (q_{tp})		
Người ở trạng thái	15	100	25	125	40	30

yên tĩnh (rap hát, câu lạc bộ, hội họp...)	20	80	25	105	45	
	25	50	30	80	50	
	30	30	50	80	80	
	35	-	-	-	130	
Làm việc yên tĩnh (trường học, cơ quan...)	15	100	35	135	55	35
	20	85	45	130	75	
	25	55	70	125	120	
	30	35	90	125	140	
	35	-	-	-	240	
Làm việc nhẹ và trung bình (khâu máy, ngồi lắp các dụng cụ)	15	115	65	180	110	40
	20	90	85	175	140	
	25	60	110	170	180	
	30	40	130	170	230	
	35	-	-	-	290	
Công việc nặng (rèn, đúc, chạy nhảy, khâu vá, cuốc đất...)	15	140	110	250	185	68
	20	110	140	250	220	
	25	80	170	250	300	
	30	45	205	250	360	
	35	-	-	-	430	
Trẻ em dưới 12 tuổi.	-	35	15	50	23	18

2.6 Toả nhiệt do các lò nung

Đối với các lò nung, lò sấy đốt bằng than bằng điện hay bằng dầu. Lượng nhiệt toả ra ở thành lò, đáy lò, đỉnh lò và khi mở cửa lò tương đối lớn nên ta phải tính trong các trường hợp sau đây.

2.6.1 Toả nhiệt từ các bề mặt xung quanh của lò nung. Ta có mặt cắt lò như hình 3-5 thì:



Hình 3.5

$$Q = K.F (t_1 - t_4) \quad (\text{kcal/kg}) \quad (3-20)$$

Trong đó:

$K(\text{kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C})$: Hệ số truyền nhiệt của thành lò:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_4}} \quad (\text{kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}) \quad (3-21)$$

α_1 : Hệ số trao đổi nhiệt bề mặt trong của lò.

α_4 : Hệ số trao đổi nhiệt bề mặt ngoài lò.

Các hệ số α_1 và α_4 xác định bằng công thức sau hay xác định thực nghiệm.

$$\alpha_1 = 1(t_1 - t_2)^{0,25} + \frac{C_{qd}}{t_1 + t_2} \left[\left(\frac{T_1}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_2}{100} \right)^4 \right] \quad (3-22) \quad (\text{kcal/m}^2\text{h}^0\text{C})$$

$$\alpha_4 = 1(t_3 - t_4)^{0,25} + \frac{C_{qd}}{t_3 + t_4} \left[\left(\frac{T_3}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_4}{100} \right)^4 \right] \quad (\text{kcal/m}^2\text{h}^0\text{C}) \quad (3-23)$$

Trong đó:

+ l: Hệ số kích thước đặc trưng, phụ thuộc vào vị trí của thành lò

- Đối với bề mặt đứng: $l = 2,2$
- Đối với bề mặt ngang: $l = 2,8$

+ $T_1, T_2(^0\text{K})$: Nhiệt độ tuyệt đối ở trong lò và bề mặt trong của thành lò:

$$T_1 = t_1 + 273 (^0\text{K}) \quad (3-24)$$

$$T_2 = t_2 + 273 (^0\text{K}) \quad (3-25)$$

+ C_{qd} . Hệ số bức xạ nhiệt quy dân.

$$C_{qd} = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} - \frac{1}{C_{den}}} \quad (3-26)$$

C_1, C_2 : hệ số bức xạ nhiệt của thành lò và của bề mặt chung quanh tường, nền, trần nhà.

$C_{den} = 4,96 (\text{kcal/m}^2\text{h}^0\text{K}^4)$: hệ số bức xạ nhiệt của vật đen tuyệt đối.

lấy gần đúng $C_{qd} = 4,2 (\text{kcal/m}^2\text{h}^0\text{K})$

* Đối với bề mặt bên trong thành lò:

$$Q = \alpha_1(t_1 - t_2).F \quad (\text{kcal/h}) \quad (3-27)$$

* Đối với bề mặt bên ngoài thành lò:

$$Q = \alpha_4(t_3 - t_2).F \quad (\text{kcal/h}) \quad (3-28)$$