

Phần II

NHÀ SẢN XUẤT

Chương 4

QUY ĐỊNH CHUNG THIẾT KẾ NHÀ SẢN XUẤT

I. MỞ ĐẦU

Nền sản xuất công nghiệp hiện đại trên thế giới đang có những bước phát triển mới, tác động rất lớn đến mối quan hệ giữa con người, máy móc và môi trường. Ở Việt Nam, việc xây dựng các toà nhà sản xuất sao cho đạt được những yêu cầu vừa dân tộc vừa hiện đại là việc làm không dễ dàng. Vì vậy, vai trò của các nhà chuyên môn có liên quan sẽ mang tính quyết định đến sự thành công trong vấn đề này.

Thiết kế nhà công nghiệp được bắt đầu từ nghiên cứu dây chuyền sản xuất. Trên cơ sở đó mà xác định kích thước không gian nhà, tạo dáng kiến trúc, trang trí công trình v.v... và phải gắn với cảnh quan đô thị kế liên khu đất xây dựng công nghiệp.

Chỉ có sự sáng tạo chung giữa các nhà kiến trúc và công nghệ cũng như với các ngành khác mới bảo đảm các giải pháp hợp lí nhất với yêu cầu đề ra. Đối với việc thiết kế, nhà sản xuất cần giải quyết những vấn đề sau đây:

- Phân loại để thống nhất hoá và điển hình hoá nhà sản xuất và các bộ phận của chúng;
- Giải quyết quy hoạch hình khối nhà, hợp khối xưởng, lựa chọn số tầng và các kích thước chủ yếu của nhà;
- Tạo nên những điều kiện lao động tốt nhất, tổ chức chỗ làm việc, bảo đảm an toàn lao động;
- Lựa chọn vật liệu xây dựng và hình thức kết cấu, bao che công trình và công nghiệp hoá xây dựng;
- Tạo lập thẩm mỹ ngoại, nội thất toà nhà, làm thay đổi phân xưởng "trong cái sạch, đẹp, tiện nghi cho người lao động";
- Đạt được mục đích kinh tế.

Trong vấn đề này không thể tách rời giải pháp thiết kế và thi công, khai thác nhà, công trình trong xí nghiệp v.v... Những điều đó bắt nguồn từ hoàn cảnh cụ thể tại nơi xây dựng công trình. Trong thiết kế kiến trúc luôn luôn phải nghĩ tới vấn đề chất lượng và giá thành công trình.

II. PHÂN LOẠI, THỐNG NHẤT HOÁ, ĐIỂN HÌNH HOÁ CÁC NHÀ SẢN XUẤT VÀ CÁC BỘ PHẬN CỦA CHÚNG

Những loại nhà sản xuất khác nhau được phân biệt theo mức độ bền vững, khả năng chịu lửa, đặc điểm sản xuất, số tầng, quy hoạch hình khối và giải pháp kết cấu v.v...

1. Phân loại nhà theo độ bền bằng khả năng chịu lửa

Độ bền của nhà được xác định bởi mức độ chịu lửa được quy định cho các bộ phận kết cấu theo quy phạm phòng hoả. Độ bền của nhà nhất thiết phải phù hợp với vật liệu và kết cấu được chọn, đồng thời phải phù hợp với biện pháp bảo vệ chúng khỏi cháy và sự phá hoại của các yếu tố khác như yếu tố vật lí, hoá học, sinh học v.v...

Theo quy phạm phòng hoả đã xác định rõ 5 bậc chịu lửa của nhà phụ thuộc vào khả năng chống cháy của vật liệu và kết cấu.

Theo mức độ cháy của tất cả các vật liệu và kết cấu được phân chia làm 3 nhóm không cháy, khó cháy và dễ cháy như quy phạm phòng hoả đã nêu.

Giới hạn chịu lửa được tính theo giờ của các bộ phận kết cấu nào đó có thể chống lại được sự cháy mà không sinh ra các vết nứt ở bề mặt kết cấu đối diện với bề mặt bị đốt cháy với nhiệt độ trên 220°C .

Trong các toà nhà có bậc chịu lửa I và II thì các bộ phận kết cấu chịu lực cơ bản không cháy được.

Ở bậc chịu lửa III thì các bộ phận chịu lực cơ bản không cháy được, còn kết cấu mái khó cháy.

Ở bậc chịu lửa IV thì toàn bộ các bộ phận kết cấu là khó cháy, tầng áp mái có thể cháy.

Ở bậc chịu lửa V thì các bộ phận kết cấu có thể cháy được.

Các công trình sản xuất có nguy cơ về nổ và cháy được chia ra thành 6 loại sau:

- *Loại 1:* Quá trình sản xuất có nguy cơ nổ và cháy, trong đó sử dụng các chất dễ bốc cháy và nổ, có thể kèm theo các tác động hỗn hợp với nước, với oxy hoặc với các chất khác ở nhiệt độ bốc cháy là 28°C ;

- *Loại 2:* Quá trình sản xuất có nguy cơ gây nổ và cháy, trong đó sử dụng chất lỏng ở nhiệt độ bốc cháy từ 29 đến 61°C ;

- *Loại 3:* Quá trình sản xuất có nguy cơ gây nổ và cháy, trong đó sử dụng chất rắn mang tính chất dễ cháy, các chất lỏng dễ bốc cháy ở nhiệt độ trên 61°C .

- *Loại 4:* Quá trình sản xuất gắn liền nhiệt và tia lửa sinh bốc cháy tuy các vật liệu gia công khó cháy.

- *Loại 5:* Quá trình gia công các chất khó cháy (ở trong trạng thái lạnh).

- *Loại 6:* Quá trình gia công các chất có khả năng gây nổ (tuy không có ngọn lửa kèm theo) nhưng do tác động với oxy hoặc chất khác.

2. Phân loại theo công nghệ và điển hình hoá nhà sản xuất

Sự khác nhau của các toà nhà bởi chức năng sản xuất, theo nguyên tắc hoàn thành sản phẩm thì có 2 loại:

Nguyên tắc thứ nhất: hoàn thành theo xưởng, nghĩa là mỗi quy trình sản xuất từ gia công chế biến nguyên liệu đến khi thành sản phẩm chỉ xảy ra trong một xưởng nhất định. Ở đó được trang bị những máy móc vạn năng, do đó không gian kiến trúc không đòi hỏi rộng lớn. Loại kiến trúc này ở các nước phát triển ít dùng.

Nguyên tắc thứ hai: hoàn thành theo dây chuyền sản xuất liên tục trên máy chuyên dùng. Máy móc được bố trí chạy dài theo đường thẳng để gia công hàng loạt chi tiết, bộ phận máy móc như trục khuỷu, vòng bi, dầm xe tải... (xem hình trang 76, 77) Do đó không gian kiến trúc loại nhà này đòi hỏi rộng lớn để đáp ứng tổ chức sản xuất tự động hoá và thoả mãn được yêu cầu đổi mới công nghệ. Vì vậy người ta còn gọi là nhà vạn năng. Đây cũng là nguyên tắc sản xuất chuyên môn hoá, vì thế cần có sự hợp tác hoá để cuối cùng đưa ra sản phẩm hoàn chỉnh.

Từ hai nguyên tắc hoàn thành sản phẩm trên đây, người ta tiến hành làm thiết kế điển hình thành các loại nhà khác nhau. Song loại nhà thứ hai được áp dụng phổ biến ở các nước phát triển.

Tính phổ cập rộng rãi các quá trình công nghệ điển hình trong nền sản xuất hiện đại, dẫn đến sự hình thành số lượng lớn kiểu nhà sản xuất khác nhau. Trong đó người ta nhận thấy nhiều quá trình công nghệ thuộc các ngành công nghiệp cùng tính chất sản xuất có thể bố trí trong cùng một nhà. Từ đó đưa đến khả năng thống nhất hoá giữa các ngành về các toà nhà sản xuất.

Sự thống nhất hoá giữa các ngành là cơ sở để phân loại kiến trúc và điển hình hoá các toà nhà sản xuất, cho phép lựa chọn các thiết kế hiện đại nhất và kinh tế nhất (xem hình trang 78).

3. Phân loại công trình kiến trúc và điển hình hoá nhà sản xuất

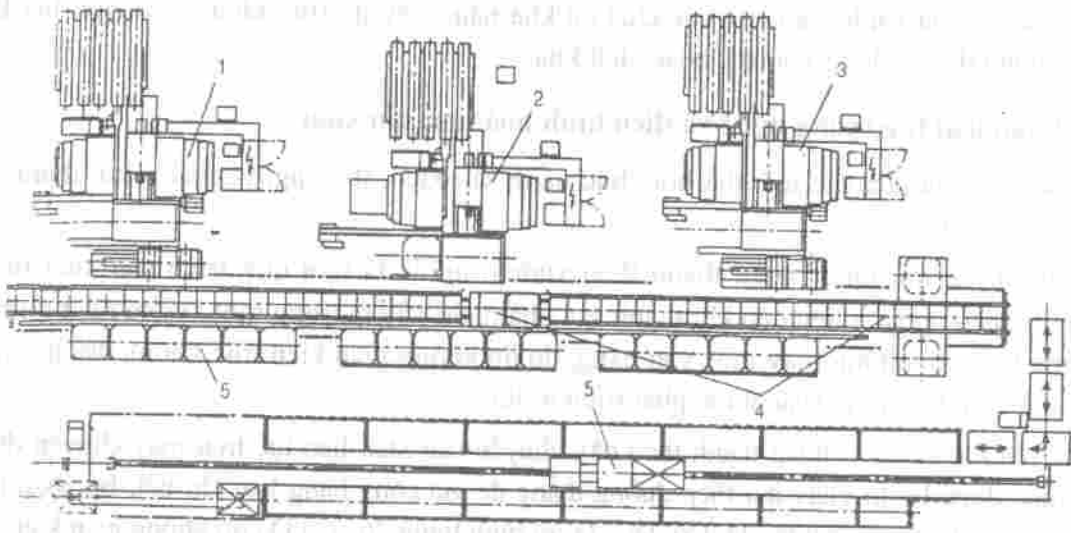
Sự thống nhất hoá và điển hình hoá kiến trúc xây dựng đang phát triển theo 3 hướng cơ bản:

- Tìm ra cái chung cho các ngành công nghiệp khác nhau về kết cấu, cấu kiện và các chi tiết dùng trong xây dựng hàng loạt;

- Chế tạo các nhịp điển hình, đơn nguyên điển hình của toà nhà (một tầng, nhiều tầng và hỗn hợp số tầng);

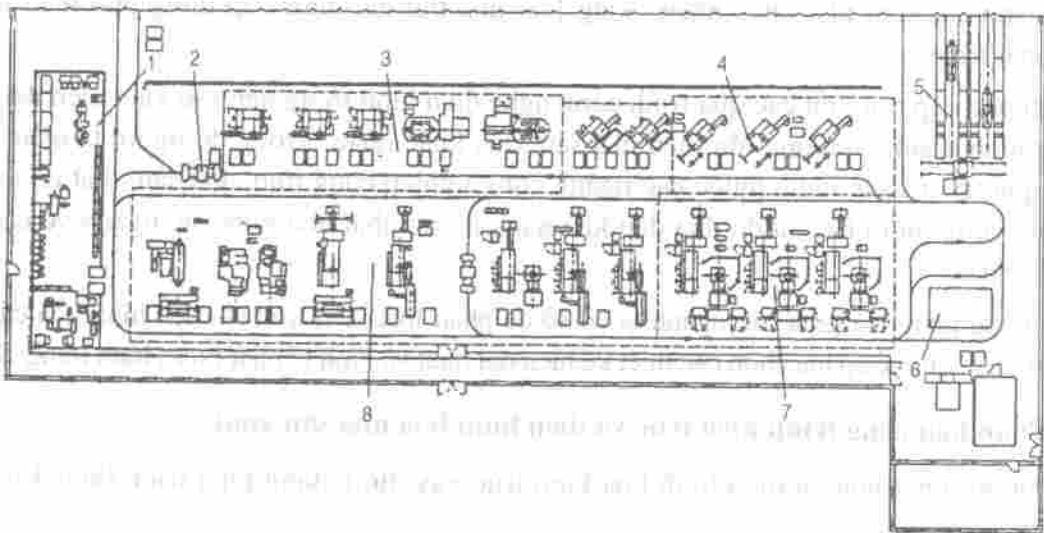
- Sáng tạo ra các thiết kế điển hình các toà nhà.

MỘT SỐ DÂY CHUYỂN SẢN XUẤT HÀNG LOẠT NHỎ VÀ VỪA
CÓ THỂ ÁP DỤNG Ở VIỆT NAM



Hình 1. Hệ FATIC để gia công chi tiết thân máy hình trụ

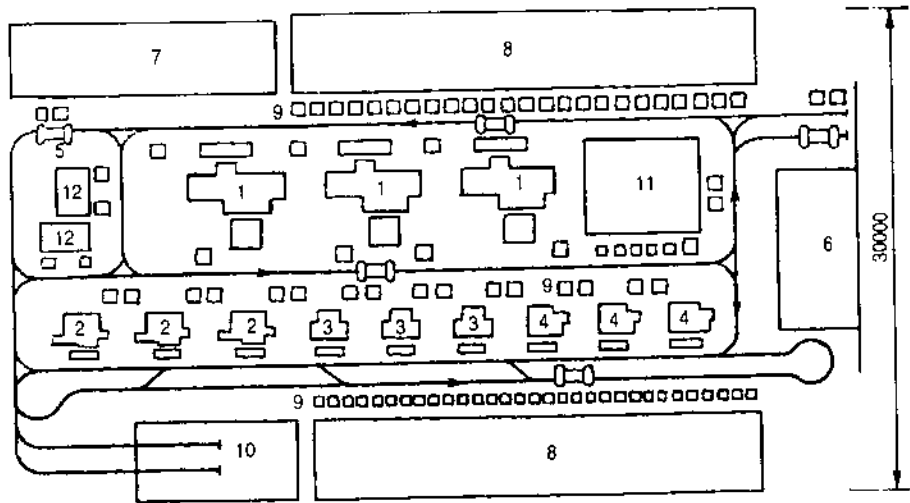
- 1, 3. Máy nhiều công dụng UM100F; 2. Máy nhiều công dụng UM100M;
4. Đường vận chuyển rôbốt; 5. Kho tự động; 6. Trạm con lắc.



Hình 2. Hệ FATIC để gia công chi tiết đối xứng quay

1. Bộ phận dụng cụ; 2. Rôbốt; 3. Trung tâm gia công MCO 32, УМОД, PB501, 24 (15 chiếc);
4. Máy tiện CT201 (3 chiếc); 5. Kho tự động; 6. Hệ thống điều khiển thông tin;
7. Máy mài tự động ШК 324.32, ИК 312.41 (3 chiếc);
8. Máy tiện CTΦ 201, CHΦ 63, CE 062 (10 chiếc).

MỘT SỐ DÂY CHUYỀN SẢN XUẤT HÀNG LOẠT NHỎ VÀ VỪA
CÓ THỂ ÁP DỤNG Ở VIỆT NAM (tiếp theo)



Hình 3. Hệ *FANUC* để gia công thân máy

1. Máy nhiều chức năng *HMI100*; 2. Các trung tâm gia công *MCO32*;
3. Các trung tâm gia công *MC040*; 4. Các trung tâm gia công trục chính thẳng đứng *PI 501.24*;
5. Rôbốt; 6. Hệ điều khiển thông tin; 7, 8. Kho tự động; 9. Trạm con lăn;
10. Trạm phục vụ kỹ thuật; 11. Kho dụng cụ đo; 12. Trạm làm sạch.

Trong các toà nhà sản xuất ngoài sự phụ thuộc đặc điểm riêng từ ngành sản xuất đều có các bộ phận sau đây: Cột, mái, tường, cửa đi, cửa sổ, cửa mái, vách ngăn, trần... Những bộ phận đó cần phải đưa vào thống nhất hoá, điển hình hoá và tiêu chuẩn hoá.

Ưu việt của giải pháp đó là dùng các bộ phận kết cấu giống nhau để lắp lẫn cho nhau trong quá trình xây dựng. Từ đó cho thấy tính ưu việt của con đường sản xuất hàng loạt các cấu kiện từ trong các nhà máy là rất kinh tế. Ở nước ta cần tiến đến điển hình hoá các đơn nguyên nhà một và nhiều tầng.

Các bản thiết kế của các toà nhà sản xuất được hình thành bằng cách phối hợp sử dụng các nhịp nhà, các đơn nguyên có kích thước khác nhau. Chúng được mô tả trên các bản vẽ phụ lục lắp đặt các kết cấu, cấu kiện cũng như các chi tiết cần thiết. Các nhịp nhà có hình kiểu thống nhất hoá phụ thuộc vào các nguyên tắc hợp khối nhà (xem hình trang 81). Những đơn nguyên có hình kiểu thống nhất hoá cũng phụ thuộc nguyên tắc hợp khối nhà, đồng thời được phân nhỏ ra làm 3 loại:

- Hợp khối theo chiều dài và chiều rộng;
- Hợp khối chỉ theo chiều dài;
- Xây ghép thêm nhịp vào nhà (xem hình trang 82).

KÍCH THƯỚC THỐNG NHẤT HÓA CÁC LOẠI NHÀ SẢN XUẤT

Độ cao M	Nhịp 18m		Nhịp 24m		Nhịp 30m	
	KM - 18 - 8,4	1	KM - 24 - 8,4			
8,4		1				
9,6		2				
10,8		4		4		5
12,6		1		3		5
14,4		3		5		5
16,2	Nhịp cầu trục KM - 24 - 8,4 Nhịp nhà Chiều cao nhà		KM - 24 - 16,2	4	KM - 30 - 16,2	5
18,0			KM - 24 - 18,0	1	KM - 30 - 18,0	5

Hình 1. Kích thước thống nhất hóa nhà một tầng có cấu trúc

1. Ngành cơ khí hóa chất; 2. Ngành than, hóa chất; 3. Năng lượng, hóa, luyện kim đen;
4. Khai khoáng, than, cơ khí xây dựng, xây dựng, luyện kim đen; 5. Cơ khí xây dựng, hóa, luyện kim đen.

Lưới cột 6 × 6m và 9 × 6m			
Một tầng	Nhiều tầng	Ba tầng cấu trúc treo	3 tầng có cấu trúc tựa
$h_3 = 3,6$ 4,8 6,0 4,8 $h_2 = 3,6$ 4,8 6,0 4,8 $h_1 = 3,6$ 4,8 6,0 6,0	$3,6$ 4,8 6,0 4,8 6,0 $3,6$ 4,8 6,0 4,8 6,0 $3,6$ 4,8 6,0 6,0 7,2	$7,2$ 7,2 $4,8$ 6,0 $4,8$ 6,0	$10,8$ 10,8 $4,8$ 6,0 $4,8$ 6,0
$h_4 = 3,6$ 4,8 6,0 4,8 $h_3 = 3,6$ 4,8 6,0 4,8 $h_2 = 3,6$ 4,8 6,0 4,8 $h_1 = 3,6$ 4,8 6,0 6,0	$3,6$ 4,8 6,0 4,8 6,0 $3,6$ 4,8 6,0 4,8 6,0 $3,6$ 4,8 6,0 4,8 6,0 $3,6$ 4,8 6,0 6,0 7,2	$7,2$ 7,2 $7,2$ 7,2 $4,8$ 6,0 $4,8$ 6,0	$10,8$ 10,8 $4,8$ 6,0 $4,8$ 6,0 $4,8$ 6,0
	$3,6$ 4,8 6,0 4,8 6,0 $3,6$ 4,8 6,0 4,8 6,0 $3,5$ 4,8 6,0 4,8 6,0 $3,6$ 4,8 6,0 6,0 7,2	$7,2$ 7,2 $4,8$ 6,0 $4,8$ 6,0	$10,8$ 10,8 $4,8$ 6,0 $4,8$ 6,0 $4,8$ 6,0

Hình 2. Kích thước thống nhất hóa nhà sản xuất nhiều tầng

Sau khi nghiên cứu hệ thống kích thước các phân xưởng sản xuất chủ yếu thuộc các ngành công nghiệp khác nhau, cho thấy kết quả của việc diễn hình hoá nhà sản xuất có giá trị kinh tế lớn trong xây dựng.

Thiết kế diễn hình phải dựa vào kích thước môđun:

Môđun là một kích thước gốc áp dụng lập hồ sơ kiến trúc nhằm tạo nên cơ sở cho việc tiêu chuẩn hoá thiết kế, công nghiệp hoá xây dựng.

Hệ thống môđun thống nhất là yếu tố quan trọng nhất để phát triển công nghiệp xây dựng; cho phép ta hạn chế số kiểu, loại, kích thước của các bộ phận cấu kiện xây dựng, tạo điều kiện cho việc thi công xây lắp nhanh, giúp cho việc trao đổi và hợp tác quốc tế trong xây dựng. Môđun gốc $M = 100\text{mm}$.

Có 2 loại môđun được phép áp dụng, môđun gốc và môđun mở rộng.

- Môđun gốc, $M = 100\text{mm}$, môđun mở rộng chia làm 2 loại:

• Môđun bội số 2M, 3M, 6M, 12M, 15M, 30M, và 60M tức là bằng 200, 300, 600, 1200, 1500, 3000 và 6000mm.

• Môđun ước số $\frac{1}{2}, \frac{1}{5}, \frac{1}{10}, \frac{1}{20}$ và $\frac{1}{100}M$ tức là bằng 50, 20, 10, 5 và 1mm.

- Được phép sử dụng môđun mở rộng theo kích thước giới hạn quy định:

60M ở mặt bằng không có giới hạn

30M ở mặt bằng có giới hạn: 18m

15M ở mặt bằng có giới hạn đến 12m.

12M ở mặt bằng có giới hạn đến 7,2m - chiều thẳng đứng không giới hạn.

6M ở mặt bằng giới hạn đến 7,2m - chiều thẳng đứng không giới hạn.

3M ở mặt bằng và chiều thẳng đứng đến 3,6m

2M ở mặt bằng và chiều thẳng đứng đến 3,6m

1M ở mặt bằng và chiều thẳng đứng đến 1,2m

$\frac{1}{2}M$ ở mặt bằng và chiều thẳng đứng đến 600mm

$\frac{1}{5}M$ ở mặt bằng và chiều thẳng đứng đến 300mm

$\frac{1}{10}M$ ở mặt bằng và chiều thẳng đứng đến 150mm

$\frac{1}{20}M$ ở mặt bằng và chiều thẳng đứng đến 100mm

$\frac{1}{50}$ M ở mặt bằng và chiều thẳng đứng đến 50mm

$\frac{1}{100}$ M ở mặt bằng và chiều thẳng đứng đến 20mm

Loại môđun $\frac{1}{2}$ M và $\frac{1}{5}$ M dùng cho thiết kế kết cấu có kích thước nhỏ (tiết diện cột dầm).

Loại môđun $\frac{1}{10}$ M và $\frac{1}{20}$ M dùng cho thiết kế các chi tiết nhỏ hơn.

Loại môđun $\frac{1}{10}$ M, $\frac{1}{20}$ M, $\frac{1}{50}$ M và $\frac{1}{100}$ M dùng cho thiết kế các loại vật liệu mỏng (tôn, kính, khe co dãn).

Ví dụ khi áp dụng loại môđun 30M để thiết kế vì kèo gồm các kích thước kèo: 3, 6, 9, 12, 15, 18m.

Áp dụng hệ thống môđun thống nhất:

Để bảo đảm việc đối lẫn các bộ phận xây dựng cho nhau của các toà nhà sản xuất, chỉ có thể nhờ vào sự phối hợp các kích thước thuộc các bộ phận với các kích thước của toà nhà. Trong ý tưởng này, việc sắp xếp hệ thống môđun thống nhất làm cơ sở quy định mang tính nguyên tắc chung nhất. Nhờ đó mà thu gọn lại thành một số loại kích thước của các bộ phận xây dựng.

Mạng lưới môđun được sắp xếp trên mặt bằng và mặt cắt, mặt đứng của nhà. Môđun xác định không chỉ bước cột, nhịp nhà và chiều cao của phòng mà còn xác định khoảng cách các trục định vị kết cấu chịu lực, các kích thước tấm mái, các cửa sổ, cửa ra vào...

Trong hệ thống môđun thống nhất, các kích thước được chia làm 3 loại: loại quy định, loại cấu tạo và loại tự nhiên.

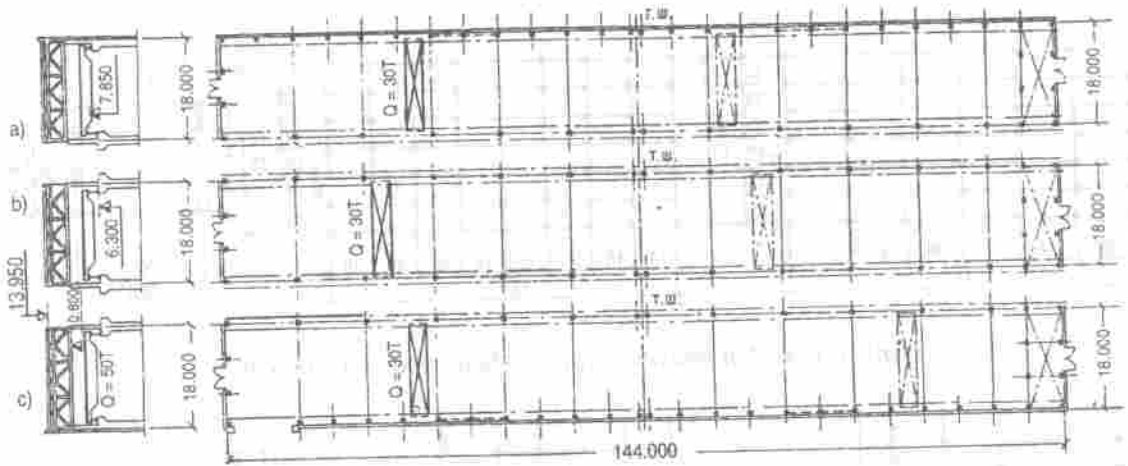
- Các kích thước quy định là khoảng cách giữa các giới hạn các bộ phận kết cấu và quy hoạch hình khối, của các cấu kiện, chi tiết xây dựng, cũng như các khoảng cách giữa các trục định vị của nhà.

- Các kích thước cấu tạo là các kích thước thiết kế các bộ phận trong dung sai nhỏ như kích thước các đường hàn và các khe, rãnh kết cấu.

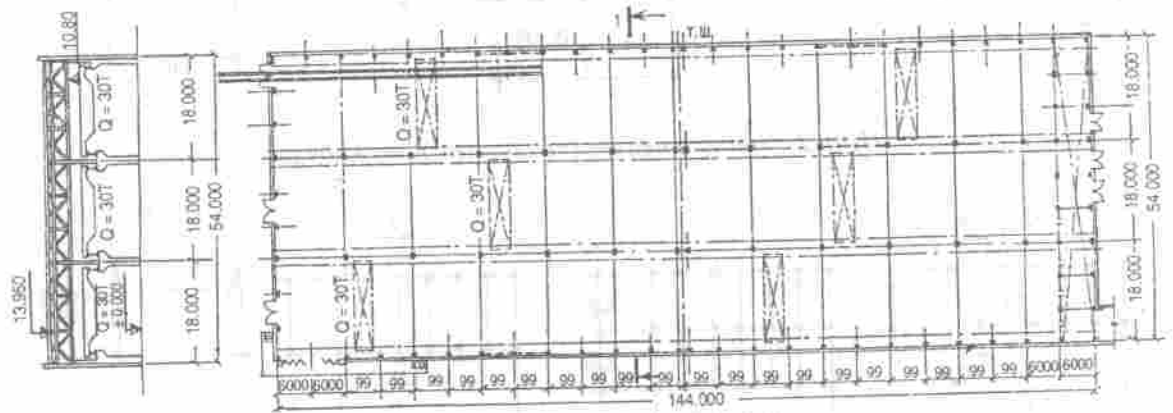
- Các tham số tự nhiên là các kích thước thực tế của các bộ phận được chỉ dẫn thiết kế có độ dung sai đã quy định (xem hình trang 83, 84).

Sự đơn giản hoá các giải pháp cấu tạo các nút liên kết, việc rút gọn số lượng loại kích thước các bộ phận lắp ghép, phần lớn phụ thuộc vào liên kết cột, tường, kèo và các kết cấu chịu lực khác. Kết cấu ngăn che có sự liên hệ với trục định vị.

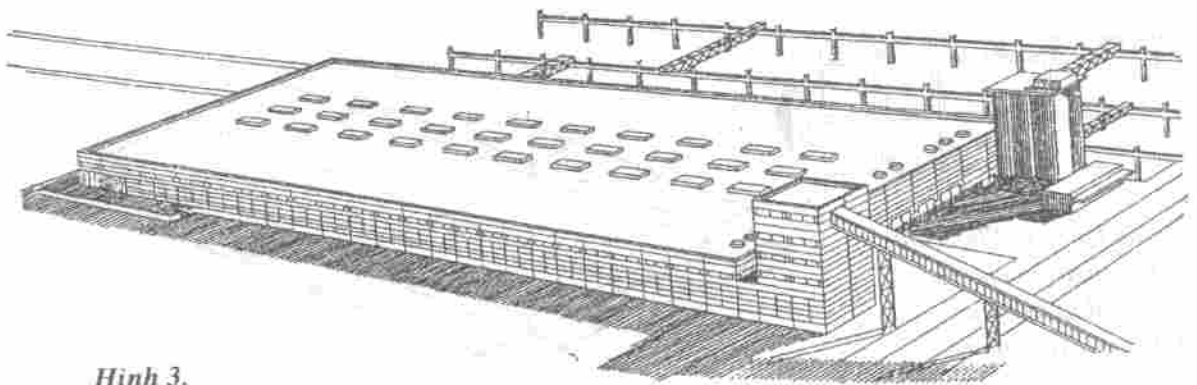
THỐNG NHẤT HOÁ NHỊP NHÀ SẢN XUẤT CẤU KIỆN BTCT
TRONG NGÀNH XÂY DỰNG



Hình 1. Các nhịp nhà thống nhất hoá và điển hình hoá
a) Bên phải; b) Nhịp giữa; c) Nhịp trái.

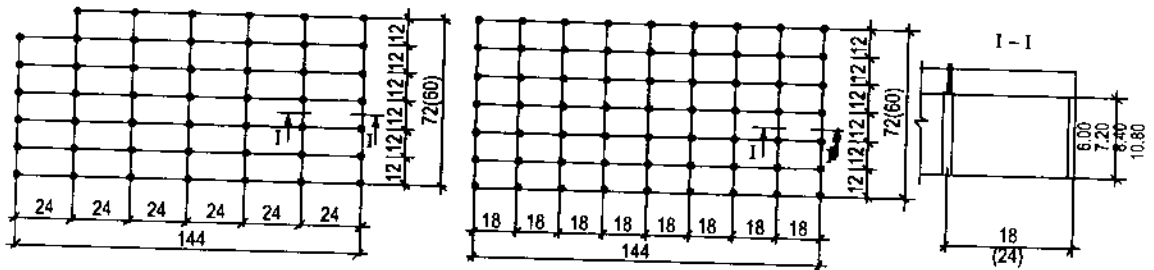


Hình 2. Nhà lắp ghép từ 3 nhịp thống nhất hoá

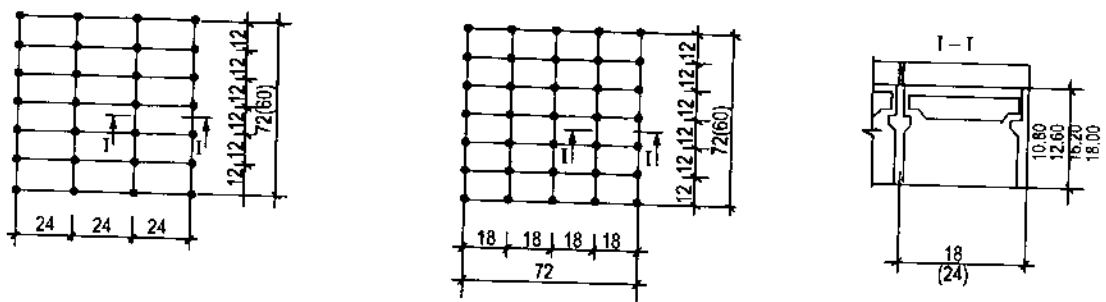


Hình 3.
Phối cảnh toàn công trình

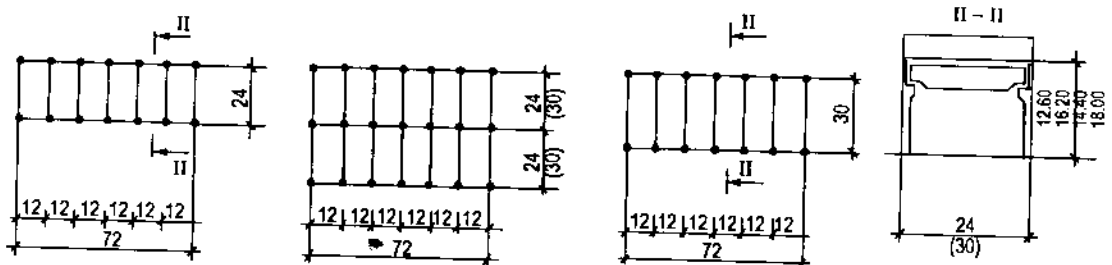
NHỮNG ĐƠN NGUYÊN NHÀ SẢN XUẤT MỘT TẦNG THỐNG NHẤT HOÁ VÀ ĐIỂN HÌNH HOÁ



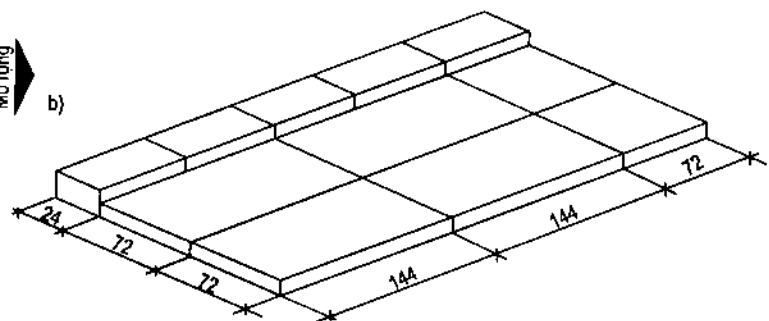
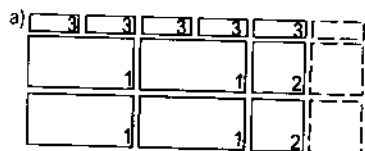
Hình 1. Các đơn nguyên chủ yếu (không hoặc có cầu trục)



Hình 2. Nửa đơn nguyên (có cầu trục hoặc không)



Hình 3. Các đơn nguyên phụ (có cầu trục)



- a) Mặt bằng; b) Phối cảnh.
1. Đơn nguyên chính;
 2. Nửa đơn nguyên;
 3. Đơn nguyên phụ

Hình 4. Hợp khối các đơn nguyên

GHỊ TRỤC ĐỊNH VỊ NHÀ CÔNG NGHIỆP MỘT TẦNG VÀ NHIỀU TẦNG LẮP GHEP

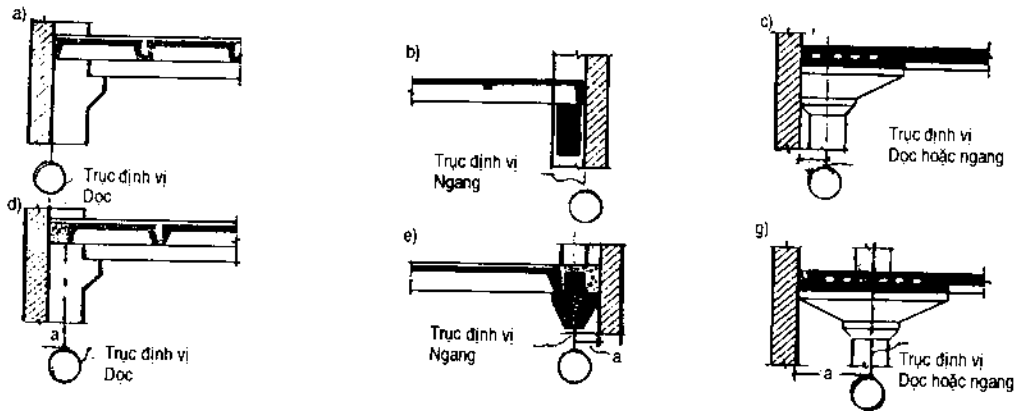
<p><i>Cột bê tông cốt thép ở sườn nhà, bước cột 6 - 12m</i></p>	<p><i>Cột thép sườn nhà</i></p>	<p><i>Cột BTCT giữa nhà</i></p>	<p><i>Khe biến dạng ngang nhà</i></p>	<p><i>Trục định vị đầu hồi nhà</i></p>

Hình 1. Sự ràng buộc giữa các bộ phận kết cấu lắp ghép với trục định vị của nhà công nghiệp một tầng có độ cao bằng nhau, có dùm cấu trúc.

<p><i>2 nhà ghép song song</i></p>	<p><i>2 nhà ghép song song</i></p>	<p><i>2 nhà ghép vuông góc</i></p>	<p><i>2 nhà ghép vuông góc</i></p>	<p><i>Khe biến dạng ngang nhà</i></p>	<p><i>Trục định vị đầu hồi nhà</i></p>
<p><i>Khe biến dạng</i></p>		<p><i>Khe biến dạng</i></p>			

Hình 2. Sự ràng buộc giữa các bộ phận kết cấu lắp ghép với trục định vị của nhà công nghiệp một tầng có độ cao chênh lệch nhau, có cấu trúc

GHI TRỤC ĐỊNH VỊ NHÀ CÔNG NGHIỆP MỘT TẦNG VÀ NHIỀU TẦNG LẮP GHEP
(tiếp theo)



Hình 3. Các loại nhà lắp ghép nhiều tầng khác nhau - ghi trục định vị khác nhau
a, b) Sàn có dầm lắp ghép; c) sàn nắm, d, e) Lắp ghép toàn khối;
g) Sàn nắm mũ cột sườn nhà hoàn chỉnh.

Mối liên hệ xác định khoảng cách từ trục định vị đến mép ngoài hoặc đến trục hình học của các bộ phận kết cấu. Trên hình 1, 2 ở trang 83 chỉ rõ cách ghi trục định vị trong nhà công nghiệp lắp ghép có dầm cầu trục với sức tải cụ thể. Các trường hợp nhà một tầng chiều cao bằng nhau và trường hợp nhà có độ cao chênh lệch. Mỗi trường hợp đều có khe co giãn của kết cấu. Nhờ cách ghi trục định vị theo kích thước môđun có sự phối hợp sử dụng các bộ phận kết cấu lắp lẫn cho nhau và phù hợp với kích thước nhịp cầu trục đã cụ thể hoá việc sử dụng kết cấu điển hình hoá, thống nhất hoá.

Trên hình 3 trang 84 chỉ cách ghi trục định vị nhà nhiều tầng lắp ghép ở những vị trí cốt sát tường ngoài (sườn, đầu hồi). Trục định vị ở các hàng cột giữa đều đi qua tâm hình học cột (cả dọc và ngang nhà).

Trong thực tế thiết kế và xây dựng cần thống nhất một số thuật ngữ xác định các tham số của nhà sản xuất:

- Quy hoạch hình khối là xác định kích thước các bộ phận của nhà theo chiều dài, rộng, cao, nhịp nhà và bước cột.
- Quy hoạch mặt bằng là thiết kế phân vùng chức năng theo chiều nằm ngang.
- Nhịp của nhà là khoảng cách giữa các trục định vị, được xác định vị trí của các cột riêng lẻ trên cùng một hướng, phù hợp với kết cấu chịu lực cơ bản của mái.
- Bước cột là khoảng cách giữa các trục định vị, được xác định vị trí của các cột riêng lẻ hoặc vị trí của các kết cấu chịu lực cơ bản trong cùng hướng thẳng góc với nhịp.
- Lưới cột khoảng cách giữa các trục định vị, được xác định vị trí của các cột riêng lẻ hoặc vị trí của các kết cấu chịu lực cơ bản kê liền nhau ở 2 hướng thẳng góc giữa nhịp và bước cột.

- Chiều cao phòng, hay nhà sản xuất một tầng là khoảng cách từ mức sàn hoàn thiện đến dầm dưới kết cấu mang lực mái (tựa trên đầu cột).

III. CÁC YÊU CẦU CHUNG VỀ GIẢI PHÁP QUY HOẠCH HÌNH KHỐI NHÀ SẢN XUẤT

Khi quy hoạch hình khối nhà sản xuất phải dựa trên yêu cầu sử dụng, đồng thời quan tâm đến yêu cầu trong quy hoạch thành phố và các công trình xung quanh. Các công trình có hình khối điển cảm mạnh cần bố trí theo các tuyến đường chính trong nhà máy hay gần đường phố để làm đẹp cảnh quan. Việc hợp khối các xưởng, công trình có cùng tính chất sản xuất sẽ làm tăng tính bề thế của công trình. Khi quy định hình khối nhà cần chú ý thỏa mãn yêu cầu bố trí các máy móc thiết bị, đảm bảo các tham số cần thiết để mọi hoạt động sản xuất diễn ra bình thường.

1. Hợp khối các phân xưởng và lựa chọn số tầng nhà sản xuất:

Hợp khối các toà nhà sản xuất có cùng tính chất trong nhà máy hay của các xí nghiệp khác nhau là việc làm có lợi nhiều mặt. Độ lớn của nhà được tổ hợp trong nhiều nhịp, nhiều tầng sản xuất giảm đất xây dựng của xí nghiệp, diện tích bao che, rút ngắn chiều dài mạng lưới đường ống kỹ thuật và đường giao thông.

Ngay cả các công trình phụ trợ (quản lý phục vụ sinh hoạt công cộng), cũng như giữa chúng với các phân xưởng sản xuất chủ yếu (tương tự xí nghiệp dệt) song không làm ảnh hưởng xấu tới nhau.

Hình khối nhà nhỏ bé, vụn vặt không hợp lý về kinh tế kỹ thuật xây dựng, cũng bị hạn chế về thẩm mỹ và tiện nghi trong hợp tác sản xuất, tiến tới tự động hoá sản xuất.

Các quá trình công nghệ riêng lẻ được liên hợp trong mỗi một tầng hay nhiều tầng hoặc hỗn hợp số tầng. Chẳng hạn các xưởng cán thép, chế tạo máy móc nặng, lớn thì bố trí ở tầng 1. Những xưởng có dây chuyền sản xuất theo chiều đứng thì bố trí trong nhà nhiều tầng như may mặc, dầy dép...

Việc lựa chọn số tầng nhà phụ thuộc dây chuyền công nghệ; địa hình, khí hậu xây dựng, địa chất, thủy văn, điều kiện kinh tế...

Áp dụng nhà một tầng trong sản xuất có ưu điểm dễ mở rộng, thay đổi công nghệ, sử dụng phương tiện vận chuyển ngang, chi phí giảm, tổ chức vệ sinh công nghiệp thuận tiện (chiếu sáng, thông gió...). Nhưng diện tích bao che tăng 2 - 3 lần so với nhà nhiều tầng.

Nhà nhiều tầng có nhược điểm làm tăng diện tích giao thông so với nhà 1 tầng. Diện tích giao thông chiếm tới 15 - 20% diện tích sàn (kể cả cầu thang) làm tăng chi phí sử dụng nhà (do kéo dài đường vận chuyển).

Thực tế xây dựng và sử dụng thì nhà nhiều tầng chiếm 24% nhà một tầng chiếm 76%.

2. Các yêu cầu về giải pháp quy hoạch hình khối nhà sản xuất

Thiết kế và xây dựng các toà nhà công nghiệp là sự hình thành môi trường lao động tiện nghi, kinh tế kĩ thuật và thẩm mỹ cao; không chỉ bảo đảm chức năng công nghệ mà còn bảo đảm điều kiện tiện nghi môi trường lao động của con người, của quá trình hoạt động chính xác của máy móc thiết kế sản xuất.

Đối với các công trình sản xuất riêng lẻ cần đơn giản mặt bằng và mặt cắt, thống nhất hoá kích thước nhịp nhà, bước cột, chiều cao nhà.

Các lối đi trong nhà sản xuất cần thẳng tuyến, thông suốt giữa 2 cửa ra vào đối diện và tiếp cận với đường giao thông của nhà máy. Lối vào của các phương tiện vận tải đường sắt, ô tô, xe điện động... cần từ phía sau của toà nhà.

Hết sức hạn chế áp dụng ghép khối nhà thẳng góc nhau đối với nhà một hoặc nhiều tầng.

Giải pháp quy hoạch hình khối nhà cần bảo đảm tạo ra sự thuận tiện nhất để sử dụng vào sản xuất và cải thiện điều kiện lao động của công nhân.

Đối với các phòng sản xuất có toả độc hại, ồn, nóng, bụi cần hợp khối thành từng nhóm và bố trí tập trung cách li thành khu vực riêng không ảnh hưởng đến khu vực sản xuất khác.

Xác định một cách kinh tế nhất khoảng cách giữa các nhà, kích thước không gian từng phân xưởng, cần chú ý tận dụng không gian bên trong xưởng vào công việc sản xuất, tránh tạo ra những không gian "chết" lãng phí (không bố trí phòng nhỏ, thấp trong không gian nhà lớn, nếu cần thì xếp thành nhiều tầng ở phía hồi nhà) (xem hình trang 87).

Bố trí các phòng độc hại ở cuối chiều gió so với nhà máy và phân xưởng có nhiều công nhân. Tốt nhất là loại bỏ độc hại tại chỗ (kể cả tiếng ồn).

Tăng cường thông gió và chiếu sáng tự nhiên của các phòng, xưởng bằng cách chọn hướng nhà có gió mát, tránh nắng hướng Đông, Tây.

Bố trí các bộ phận gây cháy nổ ở nhà một tầng hay tầng trên cùng nhà nhiều tầng và lợp mái nhẹ để xảy ra sự cố, vật liệu bao che bay đi, còn lại khung nhà sẽ sửa chữa bổ sung.

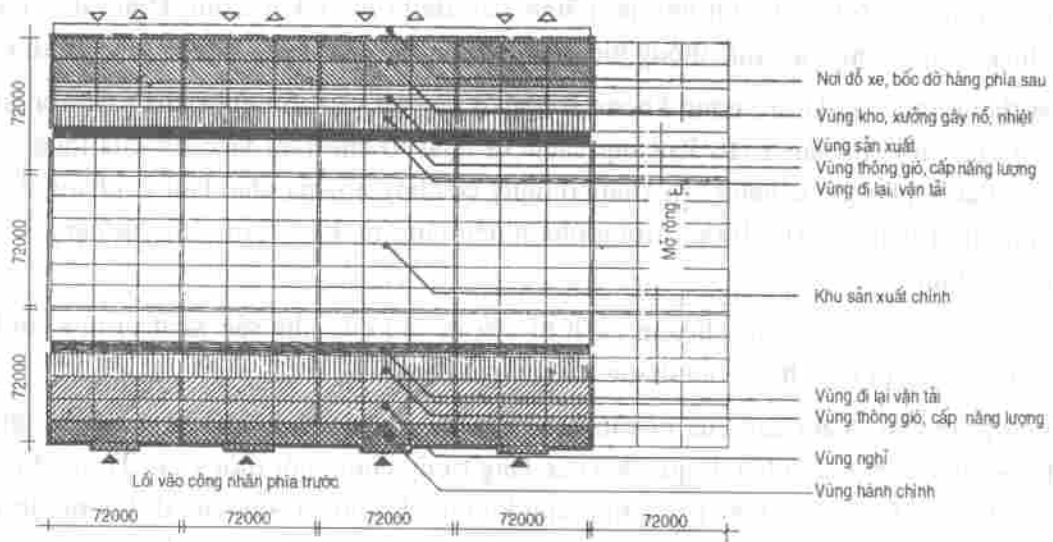
Bộ phận, phân xưởng sản xuất gây ẩm ướt không bố trí chung hay tiếp giáp các bộ phận, xưởng cần khô ráo để tránh ảnh hưởng nhau và nên đặt ở tầng một cho dễ thoát nước khi làm vệ sinh.

Các phòng có yêu cầu điều hoà nhiệt độ, ổn định cần bố trí bị tác động không khí từ ngoài vào, tránh nắng hướng Đông, Tây làm hỏng sản phẩm trong xưởng.

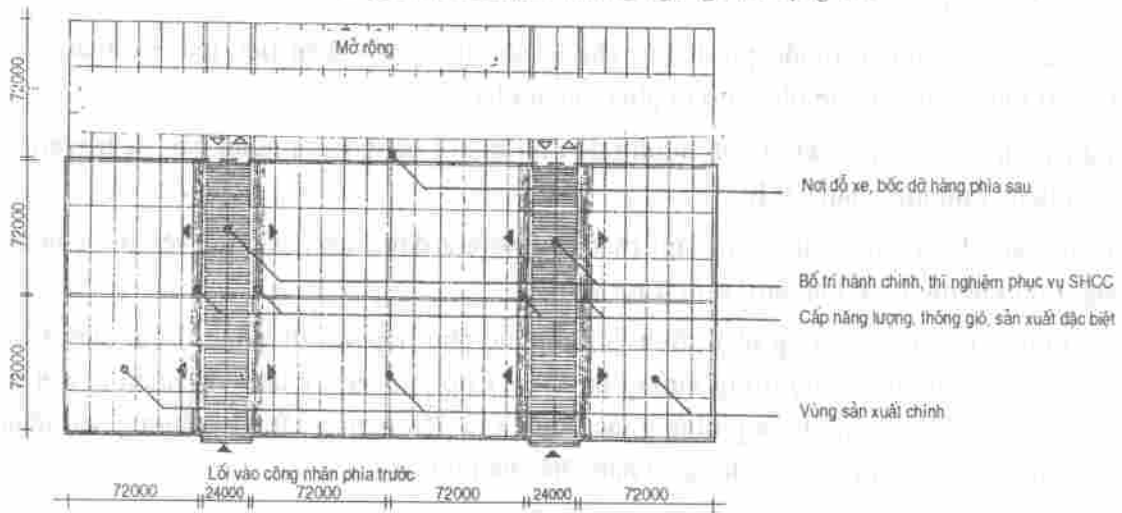
IV. THIẾT LẬP ĐIỀU KIỆN LAO ĐỘNG VÀ TỔ CHỨC CHỖ LÀM VIỆC TRONG XƯỞNG ĐỂ BẢO ĐẢM AN TOÀN LAO ĐỘNG

Cần chú ý tạo ra các điều kiện thuận lợi cho người lao động trong sản xuất; loại trừ các tác động xấu từ bên ngoài; gạt bỏ độc hại sản xuất ảnh hưởng đến sức khoẻ của công nhân ở trong phòng.

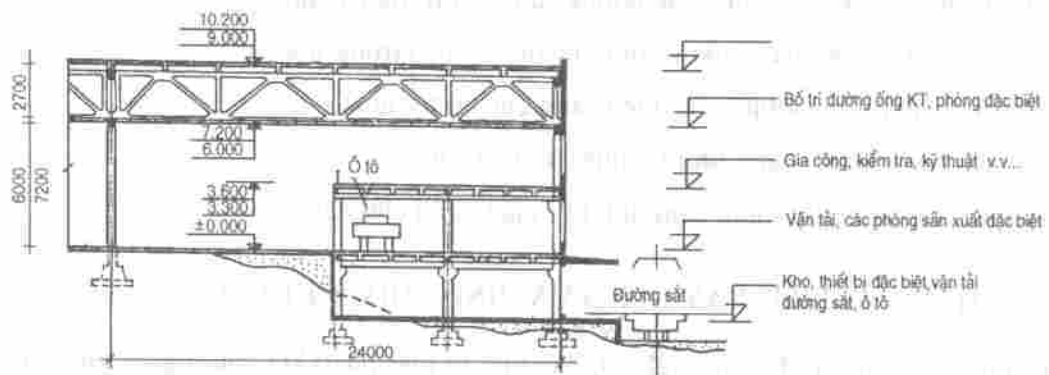
QUY HOẠCH KHÔNG GIAN NHÀ SẢN XUẤT KIỂU NHỊP



Hình 1. Quy hoạch theo hướng ngang nhà rộng lớn



Hình 2. Quy hoạch theo hướng dọc nhà dài



Hình 3. Sử dụng theo chiều đứng nhà kiểu nhịp

Điều kiện vi khí hậu trong xưởng phù hợp với các chế độ lao động: độ ẩm lớn làm khó bốc hơi mồ hôi (> 60%) độ ẩm nhỏ hơn 30% làm da bị nhầy khó chịu. Đồng thời loại bỏ nhiệt thừa trong xưởng, tổ chức thông gió để thoáng mát và bổ sung dưỡng khí cần thiết.

Cửa thoát người ra khỏi xưởng không ít hơn 2, căn cứ vào số người, diện tích phòng và nguy cơ cháy nổ của sản xuất. Khoảng cách xa nhất từ chỗ làm việc tới cửa thoát người hoặc cầu thang phụ thuộc hạng sản xuất có nguy cơ cháy nổ của nhà. Đối với hạng A, B, C thuộc nhà một tầng từ 50 - 100m, trong nhà nhiều tầng từ 40 - 70m, đối với hạng D và E không quy định.

Đối với trường hợp bất kì, khoảng cách từ cửa ra vào của nhà sản xuất đi ra khỏi hành lang đến cửa ra gần nhất hoặc cầu thang không quá 25m.

Chiều rộng cầu thang hay cửa ra vào hoặc các lối đi trong các nhà sản xuất và phụ trợ phụ thuộc số người đồng nhất đi qua đến các tầng trong cùng một thời gian. Trong đó chiều rộng các lối đi không nhỏ hơn 1m, hành lang không nhỏ hơn 1,4m, cửa đi không nhỏ hơn 0,8m. Chiều rộng mặt chiếu nghỉ không nhỏ hơn chiều rộng cầu thang (thông thủy) và cần có từ 1,05 - 2,4m.

Chiếu sáng tự nhiên thuộc cầu thang không nhỏ hơn 50% diện tích lầu cầu thang. Các cửa thoát người của xưởng phải mở ra phía ngoài nhà.

Cần tránh tiếng ồn để khỏi ảnh hưởng đến tai người bằng cách ngăn cản sự truyền âm, tiêu ồn bằng phương pháp vật lí.

Đảm bảo chiếu sáng, sưởi ấm, làm mát cho xưởng đạt được yêu cầu vệ sinh của nền, tường, trần không đọng bụi, ẩm, trơn trượt v.v...

Chỗ làm việc trong xưởng phải thiết kế, tổ chức phù hợp với đặc điểm sản xuất. Chiều rộng nhỏ nhất của lối đi bộ trong xưởng là 0,7m. Chỗ làm việc của công nhân là nơi trực tiếp với máy tránh bị ảnh hưởng những tác động xấu đến năng suất, chất lượng sản phẩm. Cần giảm tối đa chi phí sức lao động và hạn chế chấn thương.

Khi thiết kế nhà sản xuất cần chỉ ra các vấn đề sau:

- Quy hoạch hợp lí các vùng, các phòng sản xuất trong các nhịp nhà;
- Thể hiện rõ tổ hợp máy móc và thiết bị vận tải bên trong nhà;
- Tổ chức chiếu sáng chung và chiếu sáng cục bộ tốt nhất;
- Sắp xếp có tổ chức mạng lưới kĩ thuật trong xưởng.
- Tổ chức tốt chỗ nghỉ ngơi, căng tin, thư giãn ngăn chừa đau.

V. LỰA CHỌN VẬT LIỆU XÂY DỰNG VÀ HÌNH THỨC KẾT CẤU

Khi thiết kế công trình công nghiệp, đặc biệt là giải pháp kết cấu, ngoài việc tính toán bảo đảm độ bền còn phải có vẻ đẹp. Đối với nhiều công trình, việc lựa chọn sơ đồ kết cấu

phải chú ý giải quyết ảnh hưởng của nó đến kiến trúc. Nó có thể góp phần thể hiện vẻ đẹp công trình, là nhân tố tích cực để tổ hợp kiến trúc đạt yêu cầu kĩ thuật và thẩm mỹ.

Khi lựa chọn vật liệu và kết cấu xây dựng toà nhà thường phụ thuộc vào điều kiện cụ thể, được áp dụng một trong 2 điều kiện cơ bản sau đây:

- Từ điều kiện vật liệu sẵn có ở địa phương, các cơ sở công nghiệp xây dựng, xác định giải pháp kết cấu.

- Từ sự hợp lí theo yêu cầu chất lượng công trình để chọn vật liệu và giải pháp kết cấu tốt nhất.

Khi lựa chọn sơ đồ kết cấu này hay kết cấu kia phải bắt nguồn từ hợp lí về kĩ thuật và chỉ tiêu kinh tế cụ thể của công trình: yêu cầu kích thước toà nhà; số nhịp; chiều cao; số lượng và đặc điểm phương tiện vận tải bên trong nhà; an toàn về cháy nổ của nhà; vốn đầu tư cơ bản vào nhà; các đặc điểm sản xuất (nhiệt, ẩm, độc hại, bụi, ồn...); các loại vật liệu thép, xi măng...

Lựa chọn vật liệu xây dựng và kết cấu sai sẽ dẫn đến làm xấu môi trường, làm việc trong xưởng lại không an toàn, chậm đưa vào sử dụng. Tận dụng các cơ sở công nghiệp xây dựng ở xung quanh vùng phối hợp hỗ trợ kết cấu lắp ghép hoặc kết hợp kết cấu BTCT đổ tại chỗ. Cần có biện pháp chống gỉ, mối mọt, dột, thấm nước mưa để giảm chi phí bảo dưỡng công trình.

Chương 5

CƠ SỞ VẬT LÝ KỸ THUẬT TẠO LẬP ĐIỀU KIỆN LAO ĐỘNG TRONG NHÀ SẢN XUẤT

I. MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ

Sức khỏe người công nhân cũng như năng suất lao động của họ phụ thuộc rất nhiều vào các điều kiện vi khí hậu của phòng (bụi, độc hại, ồn do quá trình sản xuất gây nên).

Các tham số môi trường không khí: nhiệt độ, độ ẩm và tốc độ gió thường mất ổn định làm thay đổi thân nhiệt của con người. Khi nhiệt độ trong phòng thấp hơn thân nhiệt, thấy dễ chịu hơn, làm việc thoải mái; nhưng nếu điều đó diễn ra ngược lại sẽ cảm thấy rất căng thẳng. Tương tự như thế khi có đôi chút gió thoảng qua, đồng thời với độ ẩm thích hợp chắc chắn mọi người thấy khoẻ ra với công việc đang làm.

Điều đó có liên quan đến giải pháp kiến trúc cũng như việc lựa chọn công nghệ hiện đại để hình thành được môi trường lao động lí tưởng; cần tính đến các tác động tổng hợp của nhiệt độ, độ ẩm và tốc độ gió...

- Người công nhân hoàn thành công việc trong xưởng theo mức độ nặng nhọc khác nhau sẽ chi phí năng lượng khác nhau:

+ Công việc nhẹ, không căng thẳng về thể lực (quản lí hành chính, cơ khí tinh vi... ở tư thế ngồi và đứng) chi phí năng lượng từ 175W hoặc 150kcal trong 1 giờ.

+ Công việc vừa, có kèm theo đi bộ, mang vác nhẹ, tư thế đứng (kéo sợi, gia công cơ khí) chi phí năng lượng đến 290W hoặc 250kcal trong 1 giờ.

+ Công việc nặng, gắn với lao động chân tay khá nặng, chi phí trên 290W hoặc hơn 250kcal trong 1 giờ.

Mỗi loại lao động đó cần phải xác định sự tiện nghi nhiệt cho con người. Trong khi đó nhiệt độ môi trường trong nhà phụ thuộc vào nhiệt độ chính cơ thể con người toả ra, từ ngoài vào, từ nhiệt thừa của sản xuất, sự nung nóng của bóng đèn chiếu sáng... ảnh hưởng đến không khí trong phòng.

Sự hấp thụ nhiệt như thế có ảnh hưởng tới sức khỏe công nhân. Ở nước ngoài người ta căn cứ vào lượng nhiệt thừa thoát ra khỏi nhà để làm căn cứ xác định xưởng nóng: ví dụ xưởng nấu, cán thép, rèn, đúc. Lượng nhiệt thừa lớn hơn 24 kcal/m³/h là thuộc loại nóng. Lượng nhiệt thừa thường xuyên hay chỉ theo từng chu kì cũng làm phức tạp vi khí hậu phòng.

Ở Việt Nam là xứ nóng ẩm nên tiêu chuẩn này cao hơn như (một số tiêu chuẩn tạm thời về môi trường - xuất bản 1993).

- Về mùa hè:

+ Công việc nhẹ: nhiệt độ 30°C; độ ẩm 80% gió 2 m/s

+ Công việc vừa: nhiệt độ 32°C; độ ẩm ≤ 80% gió 2 m/s

+ Công việc nặng: nhiệt độ 34°C; độ ẩm ≤ 80% gió 2 m/s

- Về mùa đông

+ Công việc nhẹ: nhiệt độ 20°C; độ ẩm ≤ 80% gió 0,2 m/s

+ Công việc vừa: nhiệt độ 18°C; độ ẩm ≤ 80% gió 0,4 m/s

+ Công việc nặng: nhiệt độ 16°C; độ ẩm ≤ 80% gió 0,5 m/s

Làm việc trong các bộ phận: cabin, trạm điều hành, các phòng máy tính và các cơ sở khác mà công việc thực hiện gây căng thẳng thần kinh tâm lý thì nhiệt độ từ 24 - 26°C, độ ẩm ≤ 80%, gió 0,5 m/s.

Yêu cầu trong thời gian lao động, độ ẩm lớn hơn 80% thì cần giảm thời gian làm việc và tăng tốc độ chuyển động của không khí trong phòng lên lớn hơn 2 m/s, khi tiếp xúc 50% cơ thể.

Về mùa lạnh cường độ bức xạ nhiệt trong phòng từ 35 - 70 W/m² và mùa nóng là 100 W/m², khi tiếp xúc 25% cơ thể người.

Thành phần không khí:

Sự hỗn tạp không khí trong phòng có thể tác động có hại đến cơ thể người, đến kết cấu nhà cửa, đến quá trình sản xuất và thiết bị công nghệ... Thông thường có những tác động về ẩm, ẩm cùng bụi hơi ga và các hợp chất khác.

- Tác động của độ ẩm đến cơ thể người:

Hơi nước sinh ra do quá trình gia công ướt như trong xưởng nhuộm (nhà máy dệt), xưởng chưng đường cát (nhà máy đường mía), xả hơi nước nóng từ các máy ra, rửa các đồ vật bằng nước làm tăng độ ẩm của không khí trong nhà. Nếu độ ẩm cao quá, con người sẽ cảm thấy ngột ngạt, mặt da nhầy, khó bốc hơi mồ hôi. Khi độ ẩm khô quá mặt da bị khô cũng gây khó chịu, đều có hại cho sức khỏe con người.

Tác động của hơi ẩm có hại trong nhà sản xuất như: hiện tượng toả hơi ga tác động tương hỗ với hơi ẩm hình thành dung dịch oxy nhẹ phá hoại kết cấu xây dựng. Sự ngưng tụ hơi ẩm xuất hiện trên bề mặt kết cấu bao che, ăn mòn thép và bê tông, làm giảm độ bền của chúng. Sự kết tinh của các hợp chất có thể xuất hiện trong xưởng như lưu huỳnh

cũng phá hoại rất mạnh kết cấu bao che toà nhà. Hơi ẩm hỗn hợp với một vài loại hợp chất tạo thành màng mỏng dưới dạng dung dịch bao quanh các thiết bị, dẫn đến bị ăn mòn máy móc.

Sự phân tích những hiện tượng phá hoại kết cấu do hỗn hợp ẩm và hoá chất gây nên, phần nào nhắc nhở các nhà thiết kế và xây dựng nhà công nghiệp cũng như công trình khác cần phân tích kĩ khả năng xuất hiện ẩm, mức độ phá hoại kết cấu để giải quyết.

Trong nhiều công trình công nghiệp, môi trường không khí trong phòng có thể lưu lại độc hại đối với con người, có thể chia ra làm 4 loại sau:

Loại I nguy hiểm đặc biệt;

Loại II nguy hiểm cao;

Loại III nguy hiểm vừa;

Loại IV nguy hiểm ít.

Các hoá chất độc hại có thể lỏng, thể khí thâm nhập vào cơ thể qua da, phổi; ở dạng sợi fibrô, bụi ngành dệt... làm hỏng phổi. Nhiệt độ và độ ẩm càng cao, mức tích tụ độc càng lớn tác hại cơ thể con người nhiều hơn. Trong xưởng cán thép có ôxít cacbon (CO) nên cần tăng cường thông gió cơ khí để giảm CO trong xưởng. Các chất kiềm, muối axit, dầu, dung dịch đường mía... cũng khá nguy hiểm tới công nhân.

- Mức độ tác động xâm thực của các chất khí phụ thuộc thể loại khí (bụi, khói, hơi ga...), cường độ của nó trao đổi trong không khí (trong hơi ẩm) và sự tích tụ của chúng. Kích thước các hạt, trong bụi là 10MMK (Milimicrông) hoặc hơn, trong sương mù là 0,1 - 10MMK và trong khói là 0,001 - 0,1MMK.

Tác động xâm thực của bụi silicat, florua, cacbonat, bicacbonat, lưu huỳnh, sunphat... nhưng nguy hiểm nhất là bụi chì, photphat; Các quá trình công nghệ sinh bụi như khu vực cung bông, xưởng sản xuất kính, nghiền photphat, nghiền xi măng... đã gây tác hại cho con người. Vì vậy, người ta sử dụng các bộ lọc đặc biệt để loại trừ bụi.

II. THÔNG GIÓ CHO XƯỞNG SẢN XUẤT

Khi trong xưởng có luồng gió đối lưu theo chiều ngang nhà (khi nhà chỉ có cửa sổ 2 bên tường) hay theo chiều đứng (nhờ có cửa mái kết hợp với cửa sổ 2 bên tường), khi đó vi khí hậu trong nhà cảm thấy dễ chịu hơn lúc tĩnh gió. Mặt khác bầu không khí trong nhà được thay đổi luôn, độ sạch sẽ cao hơn.

Nếu như trong điều kiện sản xuất bình thường (không sản sinh nhiệt, lạnh) thì chỉ chọn hướng nhà đón gió mát theo hướng Nam Bắc là tạm ổn. Nếu gặp khi trời tĩnh gió thì bổ sung gió nhân tạo (dùng quạt thổi ngang).