

## **Chương 4:**

# **THIẾT KẾ ĐỊNH MỨC LAO ĐỘNG VÀ ĐỊNH MỨC THỜI GIAN SỬ DỤNG MÁY**

## **4.1. KHÁI NIỆM:**

### **4.1.1. CÁC QUY ĐỊNH:**

Khi phân loại các hình thức lao động có thể phân ra thành quá trình lao động bằng tay, quá trình lao động có cơ giới hoá bộ phận (công nhân làm việc có sự giúp đỡ của máy móc), và quá trình cơ giới hoá (bản thân máy móc tham gia), nhưng xét cho cùng trong các quá trình này cũng chỉ có 2 loại đối tượng tham gia là công nhân và máy móc, khi thiết kế định mức thường có 4 loại sau đây:

- Định mức lao động cho công nhân làm việc bằng tay (thủ công).
- Định mức lao động cho công nhân làm việc bằng tay có sự giúp đỡ của máy (cơ giới hoá bộ phận).
- Định mức thời gian sử dụng máy.
- Định mức cho thợ lái máy.

Để đơn giản khi áp dụng thường người ta thiết kế 3 loại định mức sau:

- a. Định mức lao động cho quá trình làm bằng tay và cơ giới hoá bộ phận.
- b. Định mức bản thân máy móc (định mức thời gian sử dụng máy).
- c. Định mức cho thợ lái máy, việc định mức cho thợ lái máy rất đơn giản, khi đã định mức được thời gian sử dụng máy. Tùy theo số thợ điều khiển của 1 máy mà định mức cho thợ lái máy.

### **4.1.2. NỘI DUNG CÁC BƯỚC TRONG GIAI ĐOẠN THIẾT KẾ ĐỊNH MỨC:**

Bất kỳ loại định mức nào cũng tiến hành theo các bước sau:

#### **a. Thu thập các tài liệu gốc:**

- Các tài liệu đã quan sát và chỉnh lý, trong đó các thời gian tác nghiệp của công nhân, thời gian làm việc phù hợp với nhiệm vụ của máy đã được tính toán chỉnh lý.
- Phiếu đặc tính của quá trình làm căn cứ để thiết kế điều kiện tiêu chuẩn.
- Các phiếu quan sát ChANLV để xác định thời gian chuẩn bị - kết thúc, thời gian bảo dưỡng của máy, thời gian nghỉ giải lao và ngừng thi công.
- Các tiêu chuẩn thời gian hoặc định mức gốc: nếu những phần việc đã xác định được tiêu chuẩn thời gian hoặc thời gian chuẩn bị - kết thúc, thời gian nghỉ giải lao ... đã được nghiên cứu ban hành thống nhất thì coi đó là tài liệu gốc.
- Các tài liệu có liên quan khác như: loại công việc, thang lương bậc lương của công nhân xây dựng hiện hành ...

**b. Thiết kế điều kiện tiêu chuẩn:** Dựa vào các tài liệu thu được trong phiếu đặc tính, các quá trình sản xuất phù hợp với trình độ hiện tại, đề ra các điều kiện tiêu chuẩn chung của định mức hoặc điều kiện tiêu chuẩn riêng của từng định mức.

#### **c. Thiết kế các trị số định mức:**

Tính số giờ công hoặc giờ máy cho 1 đơn vị khối lượng định mức và tiền lương chính tương ứng với giờ công, hoặc chi phí trực tiếp ứng với giờ máy.

#### **d. Lập bảng thuyết minh và trình bày định mức:**

Việc thuyết minh phải đảm bảo ngắn gọn nhưng đầy đủ nội dung pháp lý của định mức. Việc trình bày định mức thành bảng sao cho hợp lý và khoa học, tức là những loại định mức nào có thể trình bày chung trong 1 bảng với số cột, số dòng hợp lý phản ánh các biến loại và nhân tố ảnh hưởng của nó liên quan đến bảng danh mục và mô hình định mức đã đề ra từ đầu.

Với mỗi trị số định mức thông thường có 2 phần: giờ công / tiền lương.

Trị số giờ công thống nhất tính theo số thập phân mà không tính theo tạp số, ví dụ trong định mức ghi 1,50 giờ có nghĩa là 1 giờ 30 phút.

Trị số tiền lương chính quy ước lấy đến 4 số lẻ, giờ công lấy đến 2 số lẻ.

## 4.2. THIẾT KẾ ĐỊNH MỨC LAO ĐỘNG CHO QUÁ TRÌNH LÀM BẰNG TAY VÀ CƠ GIỚI HÓA BỘ PHẬN:

### 4.2.1. THIẾT KẾ ĐIỀU KIỆN TIÊU CHUẨN:

Trước khi tính toán trị số định mức phải thiết kế điều kiện tiêu chuẩn. Điều kiện tiêu chuẩn là căn cứ để đề ra điều kiện và phạm vi áp dụng của định mức ban hành kèm theo định mức.

**Nội dung điều kiện tiêu chuẩn bao gồm:**

- Tên định mức (tên công việc).
- Đơn vị đo sản phẩm.
- Thành phần công việc: nói rõ công việc nào thuộc phạm vi định mức, công việc nào không thuộc phạm vi định mức.
- Thành phần công nhân: xác định được số lượng và cấp bậc công nhân thực hiện quá trình.
- Công cụ lao động: phải nói rõ những định mức được thiết kế ra là sử dụng những công cụ gì để thực hiện.
- Quy định về chất lượng sản phẩm.

Đặc biệt khi thiết kế điều kiện tiêu chuẩn phải chú ý đến việc thiết kế thành phần công nhân, thành phần công nhân quy định số tiền lương của định mức.

Có 3 phương pháp xác định tiền lương công nhân:

**1. Dựa vào các định mức cũ hoặc các quy định hiện hành:** Nếu thấy thành phần công nhân thực tế phù hợp với quy định đó và phù hợp với quy trình sản xuất thì lấy ngay thành phần công nhân đó để đưa vào điều kiện tiêu chuẩn.

**Ví dụ:** Thông tư của vụ lao động tiền lương bộ Xây dựng ngày 20/10/1972 quy định:

Công tác bê tông đổ tại chỗ và đúc sẵn gồm 9 công nhân: 4 bậc 2, 3 bậc 3, 1 bậc 1, 1 bậc 5. Lương giờ bình quân là 0.2402 đồng / giờ.

Công tác cốt thép gồm 10 công nhân là 4 bậc 2, 3 bậc 3, 2 bậc 4, 1 bậc 5. Lương giờ bình quân là 0.2443 đồng / giờ. (đã bị lạc hậu)

Lương giờ bình quân được xác định theo công thức sau:

$$L_{gbq} = \frac{\sum_{i=1}^n L_i n_i}{\sum_{i=1}^n n_i \times 26 \times 8} \quad (4-1)$$

$L_{gbq}$ : lương giờ bình quân của công nhân.

$n_i$ : số công nhân có cùng bậc thức i.

26 và 8 là số ngày làm việc trong tháng và số giờ làm việc trong ngày.

$L_i$ : lương chính hằng tháng của công nhân xây dựng tính theo cấp bậc.

**Bảng IV-1: BẢNG LƯƠNG THÁNG ( $L_i$ ) (Đã lạc hậu)**

Bậc	1	2	3	4	5	6	7
Hệ số							
Lương	37	43.1	50.2	58.5	68.1	79.4	92.5

Áp dụng công thức tính lương giờ bình quân, ví dụ công tác bê tông đổ tại chỗ và đúc sẵn gồm 9 công nhân: 4 bậc 2, 3 bậc 3, 1 bậc 1, 1 bậc 5.

$$L_{gbq} = \frac{4 \times 43.1 + 3 \times 50.2 + 1 \times 58.5 + 1 \times 68.1}{(4 + 3 + 1 + 1) \times 26 \times 8} = 0.2402 \text{ đồng / giờ.}$$

Từ tiền lương giờ bình quân người ta tính được trị số tiền lương trong định mức. Giả thiết công tác công tác đổ bê tông có: 5 giờ công / m<sup>3</sup>, ta có:

$$\text{Định mức tiền lương} = 0.2402 \times 5 = 1.2010. \text{ Vậy trị số trong định mức: } \frac{5.00}{1.2010}.$$

**2. Dựa vào việc bố trí công nhân hợp lý** theo cấp bậc công việc quy định và tỷ trọng thời gian tác nghiệp của từng loại việc.

Ví dụ: Quan sát quá trình xây tường gồm 1 nhóm công nhân 5 người, tương đối hợp lý, sau khi số liệu tính toán được ở bảng sau:

Tên phần tử (phần việc)	Thời gian tác nghiệp tính cho 1 m <sup>3</sup> xây	Cấp bậc công việc quy định	Tỷ trọng thời gian tác nghiệp	Tỷ trọng tác nghiệp theo bậc	
				Bậc	%
Căng dây mức	10.0	3	3.45	3	38.3
Trộn vữa	20.3	3	7.00		
Rải vữa	30.7	3	10.59		
Miết mạch	50.0	3	17.24		
Xây gạch	40.0	5	13.79	5	22.4
Kiểm tra	25.5	5	8.62		
Xem bảng vẽ	54	4	18.62	4	18.6
Vận chuyển vữa và gạch	60	2	20.69	2	20.7
Cộng	290		100		100

Qua bảng tổng hợp trên ta có thể bố trí thành phần công việc như sau:

- 1 thợ bậc 2 chiếm 20.7 %.
- 2 thợ bậc 3 chiếm 38.3 %.
- 1 thợ bậc 4 chiếm 18. %.
- 1 thợ bậc 5 chiếm 22.4 %.

**Chú ý:** Phương pháp này có cơ sở khoa học, nhưng chỉ chính xác tương đối, vì theo từng cấp bậc thông thường không là bội số chẵn của nhau, và trong thực tế khi bố trí công nhân hoặc quan sát cũng có khi không có công việc đều cho mọi người, mà có thể người có bậc cao đi làm công việc bậc thấp và ngược lại.

Để áp dụng phương pháp này, cần phải nắm chắc thông tư quy định cấp bậc công việc, bố trí, phân công công nhân trong tổ hợp lý, giao công việc có bậc lương tương ứng với cấp bậc công nhân, tiến hành khảo sát thử 1 vài ca và tính toán lại tỷ trọng thời gian tác nghiệp xem sự phân công đó đã hợp lý chưa. Nếu hợp lý thì tiếp tục quan sát và đưa thành phần đó vào thiết kế định mức.

**3. Bố trí thành phần công nhân theo nhiều phương án khác nhau:** Việc bố trí thành phần công nhân cũng dựa trên thời gian tác nghiệp phần việc và cấp bậc quy định, bố trí thành nhiều phương án khác nhau, chọn phương án tối ưu sao cho có thời gian ngừng việc là nhỏ nhất.

**Ví dụ:** Thiết kế thành phần công nhân xây tường 33 cm. Sau khi quan sát thời gian tác nghiệp và nghiên cứu cấp bậc quy định, ta bố trí thành 2 phương án sau đây:

	Hao phí lao	Cấp bậc	Thành phần công nhân
--	-------------	---------	----------------------

Tên công việc	động cho 1 m <sup>3</sup> xây	công việc quy định.	Phương án 1		Phương án 2		
			1 bậc 4	1 bậc 2	1 bậc 4	1 bậc 3	1 bậc 2
Chuyển dây mức	15.5	2 – 4	7.8	7.8	7.8	-	7.8
Nhúng nước chuyển gạch	51.2	2	-	51.2	-	-	51.2
Rãi vữa	33.6	2	-	33.6	-	-	33.6
Xây lớp ngoài	36.4	4	36.4	-	36.4	-	-
Xây lớp trong	31.4	4	31.6	-	31.6	-	-
Kiểm tra khối xây	7.4	4	7.4	-	7.4	-	-
Miết mạch	38.4	3 – 4	38.4	-	-	38.4	-
<b>Cộng</b>			121.6	92.6	83.2	38.4	92.6
Ngày việc tuyệt đối				29	9.4	54.2	
Ngày việc tương đối				21 %	10.2%	59 %	

**Ghi chú:** Cách tính thời gian ngừng việc trong từng phương án là: lấy người có tiêu phí thời gian lao động nhiều nhất ( - ) tiêu phí thời gian lao động của người ít hơn.

Ví dụ trong phương án 1 thì  $29 = 121.6 - 92.6$

#### Nhận xét:

- Phương án 1 thời gian ngừng việc của thợ bậc 2 tương đối lớn: 21%
- Phương án 2 thời gian ngừng việc của thợ bậc 3 quá lớn: 59%

Nhưng nếu ta bố trí phần việc miết mạch của thợ bậc 3 phụ cho 2 nhóm thợ cùng 1 lúc thì phương án 2 có thể tốt hơn phương án 1.

Thành phần công nhân ghi kèm theo định mức, nó quy định tiền lương trong định mức, nhưng không nhất thiết phải bằng thành phần công nhân thực tế mà có khi chỉ là ước số chung của thành phần công nhân thực tế.

Ví dụ: Thành phần thực tế có 4 thợ bậc 2, 2 thợ bậc 3 mà thành phần trình bày trong định mức cần 2 thợ bậc 2, 1 thợ bậc 3.

#### 4.2.2. THIẾT KẾ TRỊ SỐ ĐỊNH MỨC:

Để tính toán được trị số định mức (giờ công) ta phải xác định hao phí lao động của 4 loại thành phần thời gian được định mức, bao gồm: Thời gian tác nghiệp ( $t_{ng}$ ,  $T_{ng}$ ), thời gian chuẩn bị kết thúc ( $t_{ck}$ ,  $T_{ck}$ ), thời gian nghỉ giải lao và nhu cầu cá nhân ( $t_{nggl}$ ,  $T_{nggl}$ ), thời gian ngừng thi công ( $t_{ngtc}$ ,  $T_{ngtc}$ ).

Để thống nhất trong quá trình tính toán ký hiệu  $t$  là thời gian tính theo số tương đối (%),  $T$  là thời gian tính theo số tuyệt đối.

##### 4.2.2.1. Tính toán thời gian tác nghiệp:

$$T_{ng} = \sum_{i=1}^n T_i K_i \quad (4-2)$$

$T_{ng}$ : Thời gian tác nghiệp, thường tính theo số tuyệt đối.

$T_i$ : Tiêu phí thời gian lao động trung bình đã chỉnh lý sau các lần quan sát.

$n$ : Số phần tư thuộc thời gian tác nghiệp.

$K_i$ : Hệ số chuyển đơn vị hoặc hệ số cơ cấu.

**Ví dụ:** Qua nhiều lần quan sát, thu thập và chỉnh lý số liệu quá trình lắp tấm tường gồm:

1. Nhận vữa:  $T_{ib1} = 25.3$  người phút / m<sup>3</sup>.
2. Rãi vữa:  $T_{ib2} = 5.7$  người phút / m<sup>2</sup>.
3. Móc tấm tường:  $T_{ib3} = 2.3$  người phút / tấm.
4. Quan sát có ích:  $T_{ib4} = 1.03$  người phút / tấm.

5. Lắp tấm ở góc:  $T_{tb5} = 15.4$  người phút / tấm.
6. Lắp tấm ở giữa:  $T_{tb6} = 10.1$  người phút / tấm.
7. Căng dây mức:  $T_{tb7} = 8.6$  người phút / lần.
8. Điều chỉnh tấm:  $T_{tb8} = 11.5$  người phút / tấm.
9. Tác nghiệp phụ:  $T_{tb9} = 0.3$  người phút / tấm.

Biết rằng sau tất cả các lần quan sát đã lắp được 140 tấm, trong đó có 124 tấm ở giữa và 16 tấm ở góc.

Tổng diện tích vữa rải được là: 103 m<sup>2</sup>

Tổng khối lượng vữa đã dùng: 1.54 m<sup>3</sup>

Tổng lần căng mức: 15 lần

***Giải:***

Tính các hệ số chuyển đơn vị  $K_i$  và hệ số cơ cấu  $N_i$  :

$$K_1 = \frac{1.54}{140} = 0.011 \quad \text{Số m}^3 \text{ vữa tính cho 1 tấm tường.}$$

$$K_2 = \frac{103}{140} = 0.74 \quad \text{Số m}^2 \text{ vữa rải cho 1 tấm tường.}$$

$$K_3 = 1 \quad K_4 = 1 \quad K_8 = 1 \quad K_9 = 1$$

$$K_7 = \frac{15}{140} = 0.11 \quad \text{Số lần căng dây cho 1 tấm tường.}$$

$$N_5 = \frac{16}{140} = 0.11, \quad N_6 = \frac{124}{140} = 0.89$$

Thay vào công thức trên ta có:

$$T_{mg} = 23.5 \times 0.011 + 5.7 \times 0.74 + 2.3 \times 1 + 1.03 \times 1 + 15.4 \times 0.11 + 10.1 \times 0.89 + 8.6 \times 0.11 + 11.5 \times 1 + 0.3 \times 1 \\ = 31.26 \text{ người phút} = 0.52 \text{ giờ công.}$$

**4.2.2.2. Xác định thời gian chuẩn bị - kết thúc:** Thời gian chuẩn bị - kết thúc thường xảy ra ở đầu ca và cuối ca, nhưng cũng có thể xảy ra ở giữa ca khi có chuyển đi nhận những nhiệm vụ khác nhau.

Có 3 cách xác định thời gian chuẩn bị - kết thúc:

**a. Nếu công việc có thời gian chuẩn bị - kết thúc nhiều:** thì cũng chia nhỏ thành các phần tử làm công tác chuẩn kết, quan sát, tính trung bình cho từng phần tử và tính toán như đối với thời gian tác nghiệp.

$$T_{CK} = \sum_{i=1}^n T_{cki} K_i \quad (4-3)$$

**b. Nếu công việc có thời gian chuẩn bị - kết thúc không nhiều lắm (1 – 2)%:** thì có thể lấy tổng số thời gian làm công việc chuẩn kết chia cho số sản phẩm (định mức).

$$T_{CK} = \text{Tổng tiêu phí lao động làm công việc chuẩn bị kết thúc} / \text{Số sản phẩm (ĐM) thu được.}$$

**c. Dựa trên quan sát chụp ảnh ngày làm việc:** tiến hành nhiều lần, nhiều ca cho từng loại ngành nghề và xác định thời gian chuẩn bị kết thúc trung bình ( $T_{CK}^{TB}$ ) để áp dụng cho từng loại ngành nghề đó đưa vào tính định mức. Nếu có sự phối hợp nghiên cứu của các cơ quan và ban hành của Nhà Nước thì lấy thời gian chuẩn bị kết thúc đó đưa vào định mức. Nước ta hiện nay vì chưa có quy định chung về thời gian chuẩn bị kết thúc nên khi làm định mức phải quan sát chụp ảnh ngày làm việc. Ở Liên Xô các viện nghiên cứu đã ban hành  $T_{CK}$  như sau:

**Bảng IV-2: QUY ĐỊNH THỜI GIAN CHUẨN BỊ - KẾT THÚC CỦA LIÊN XÔ**

TT	Loại công tác	$T_{CK}$ (%)	TT	Loại công tác	$T_{CK}$ (%)
1	Chế tạo cốt thép	3	6	Lát láng sân	4
2	Đặt cốt thép	6	7	Gia công mộc	5
3	Đổ bê tông toàn khối	3	8	Kỹ thuật vệ sinh	7
4	Công tác đất	1	9	Lắp kính	3
5	Công tác nề	4	10	Nguội xây dựng	6

**Ghi chú:**  $T_{CK}$  trong bảng là % so với độ lâu ca làm việc, nhưng với quy ước rằng trong ca đó không có lãng phí thời gian. Nếu trong ca có lãng phí thời gian thì % này phải được so với thời gian định mức.

**4.2.2.3. Xác định thời gian nghỉ giải lao và nhu cầu cá nhân:** Sau 1 thời gian làm việc cần nghỉ giải lao để phục hồi sức khoẻ hoặc giải quyết những nhu cầu cá nhân xảy ra đột xuất cần nghỉ, loại thời gian này được tính vào định mức; có 3 cách xác định:

**a. Dựa vào số liệu quan sát thực tế** (dùng phương pháp ChANLV) nhưng đòi hỏi công nhân phải có trình độ tự giác cao và quá trình tổ chức sản xuất đúng đắn. Trong điều kiện hiện nay quá trình quan sát thực tế loại thời gian này thường thiếu chính xác vì có tình trạng làm công nhặt thì nghỉ giải lao quá dài, còn làm khoán thì nghỉ giải lao ít.

**b. Dựa trên cơ sở nghiên cứu y sinh học** để xác định thời điểm xuất hiện mệt mỏi và thời gian phục hồi sức khoẻ cần thiết đối với từng loại ngành nghề trên cơ sở xác định tổng thời gian cần để phục hồi trong 1 ca cộng với thời gian nghỉ vì nhu cầu cá nhân. Phương pháp này chính xác nhưng hiện nay nước ta chưa đủ các phương tiện để nghiên cứu.

**c. Dựa trên cơ sở phối hợp nghiên cứu** của các viện, các ngành, các cơ quan và được Nhà Nước thống nhất ban hành thời gian nghỉ cho từng loại ngành nghề. Khi thiết kế định mức đưa thời gian nghỉ giải lao quy định đó để tính toán.

Bảng IV-3: BẢNG THỜI GIAN NGHỈ GIẢI LAO CỦA LIÊN XÔ

TT	Công việc ( nghề nghiệp)	$t_{nggl}$ (%)	TT	Công việc ( nghề nghiệp)	$t_{nggl}$ (%)
1	Thợ máy	10 - 12	6	Lắp kết cấu	10 - 12
2	Cốt thép	10 - 12	7	Nguội xây dựng	12 - 20
3	đổ bê tông	10 - 15	8	Lắp kính	10
4	công tác đất	12 - 15	9	Đặt đường ống	8 - 20
5	Nề ( xây )	12 - 15	10	Thợ điện	8 - 15
			...		...

**Ghi chú:** Thời gian nghỉ giải lao cho trong bảng là tính theo % so với ca làm việc, với quy ước trong ca không có lãng phí thời gian. Nếu có lãng phí thời gian so với thời gian được định mức trong những công việc dù đòi hỏi sự căng thẳng đến mấy nhưng không thể xoá bỏ hoàn toàn thời gian nghỉ giải lao, mà phải đảm bảo 1 khoảng thời gian nghỉ giải lao tối thiểu ( $t_{nggl}^{\min}$ ). Theo quy định của Liên Xô  $t_{nggl}^{\min} = 5\%$ .

#### 4.2.2.4. Xác định thời gian ngừng thi công:

Thời gian ngừng thi công có thể xảy ra do 2 nguyên nhân:

- Do quy trình kỹ thuật bắt buộc phải ngừng.
- Do điều kiện tổ chức không thể phân công đều các công việc cho từng thành viên mà phải chờ đợi nhau chút ít. Trước khi đưa vào tính định mức cần phải chứng tỏ rằng không có cách gì giảm được loại thời gian này.

Loại thời gian này thường được xác định bằng phương pháp ChANLV cho những quá trình giống nhau. Trong 1 số trường hợp ngừng thi công rất lớn phải tận dụng thời gian ngừng thi công

( $T_{ngtc}$ ) để nghỉ giải lao, nhưng vẫn đảm bảo thời gian nghỉ giải lao nhỏ nhất ( $T_{nggl}^{\min}$ ). Khi đó xảy ra 2 trường hợp:

**a. Xác định thời gian lại thời gian nghỉ giải lao tính toán và thời gian ngừng thi công tính toán** để đưa vào tính định mức, khi đã tận dụng 1 phần dụng thời gian ngừng thi công ( $T_{ngtc}$ ) tính toán để nghỉ giải lao đưa vào tính định mức. Khi đó ta có:

- Thời gian nghỉ giải lao tính toán:  $t_{nggl}^{tt} = t_{nggl} - x.t_{ngtc} > t_{nggl}^{\min}$

Trong đó x là 1 phần  $T_{ngtc}$  được tận dụng để nghỉ giải lao,  $x = \frac{1}{2}, \frac{1}{4} \dots$

- Thời gian ngừng thi công tính toán:

$$t_{ngtc}^{tt} = \frac{T_{ngtc}}{T_{ing} + T_{ngtc}} \{100 - [t_{CK} + (t_{nggl} - x.t_{ngtc})]\} \quad (*)$$

$$\text{Hoặc: } t_{ngtc}^{tt} = \frac{T_{ngtc}}{T_{ing} + (1-x)T_{ngtc}} \{100 - (t_{CK} + t_{nggl})\} \quad (**)$$

**Chú ý:** Trong trường hợp ngừng thi công thực tế chỉ mới biết số tương đối ( $t_{ngtc}$ ) nhưng để áp dụng 2 công thức trên thì phải tìm số tuyệt đối ( $T_{ngtc}$ ), ta có thể chuyển đổi bằng công thức:

$$T_{ngtc} = \frac{T_{ing} \times t_{ngtc}}{100 - (t_{CK} + t_{nggl} + t_{ngtc})} \quad (4-4)$$

Trong đó  $T_{ing}$  luôn tính theo số tuyệt đối.

**b. Trường hợp 1 phần thời gian ngừng thi công để nghỉ giải lao** nhưng chỉ còn để đảm bảo thời gian nghỉ giải lao tối thiểu ( $T_{nggl}^{\min}$ ) thì khi ấy ta có:

$$t_{nggl}^{tt} = t_{nggl}^{\min} = \frac{T_{ngtc}}{T_{ing} + T_{ngtc}} [100 - (t_{CK} + t_{ngtc}^{\min})] \quad (4-5)$$

#### 4.2.2.5. Tính trị số định mức lao động (giờ công):

**a.** Khi các thành phần thời gian được định mức đều được tính theo số tuyệt đối thì ta chỉ việc cộng vào với nhau:

$$\text{ĐMLĐ} = T_{ing} + T_{CK} + T_{ngtc} + T_{nggl} \quad (\text{giờ công}) \quad (4-6)$$

**Chú ý:** Các  $T_{CK}$ ,  $T_{ngtc}$ ,  $T_{nggl}$  đã tính quy ra cho 1 đơn vị sản phẩm định mức.

**b.** Thông thường chỉ có thời gian tác nghiệp tính theo số tuyệt đối, các loại thời gian khác tính theo số tương đối nên ta có công thức sau:

$$DMLD = \frac{T_{ing} \times 100}{100 - (t_{CK} + t_{ngtc} + t_{nggl})} \quad (\text{giờ công}) \quad (4-7)$$

**c.** Khi có tận dụng 1 phần thời gian tác nghiệp để nghỉ giải lao và có sự tính toán lại 2 loại thời gian này, thì ta áp dụng công thức:

$$DMLD = \frac{T_{ing} \times 100}{100 - (t_{CK} + t_{ngtc}^{tt} + t_{nggl}^{tt})} \quad (\text{giờ công}) \quad (4-8)$$

#### 4.2.2.6. Các ví dụ về tính toán định mức lao động:

**Ví dụ 1:**

Tính định mức lao động cho quá trình lắp tấm tường trọng lượng 0.5 tấn, kích thước 3 x 4 m. Cho biết thời gian tác nghiệp bằng 0.52 giờ công (ví dụ về thời gian tác nghiệp). Thời gian chuẩn kết theo quy định  $t_{CK} = 5\%$ ,  $t_{nggl} = 12\%$ , theo số liệu quan sát thực tế các lần đã trình bày:  $t_{ngtc} = 8\%$ .

**Giải:**

$$\text{Trị số định mức giờ công: } DMLD = \frac{0.52 \times 100}{100 - (5 + 12 + 8)} = 0.69$$

Trị số tiền lương: trước hết phải xác định được thành phần tổ nhóm công nhân tham gia quá trình, ở đây thành phần đã được bố trí hợp lý, trước khi quan sát ta kiểm tra lại thành phần theo tỷ trọng thời gian tác nghiệp và cấp bậc quy định.

Tên phần tử	Thời gian tác nghiệp cho 1 tấm tường (người phút)	Cấp bậc công việc quy định	Tỷ trọng cấp bậc	
			Bậc	%
Nhận vữa	0.28	2 - 3	3	22.7
Rải vữa	4.22	3		
Móc tấm tường	2.30	3		
Tác nghiệp phụ	0.30	3		
Quan sát có ích	1.03	4	4	40.5
Lắp tấm góc	1.69	4		
Lắp tấm giữa	8.99	4		
Căng dây mức	0.95	4		
Điều chỉnh tấm	11.5	5	5	36.8
31.26 người phút = 0.52 giờ công				100

Căn cứ vào bảng tính toán trên ta xác định lại thành phần công nhân:

1 thợ bậc 3 ứng với 22.7 %

2 thợ bậc 4 ứng với 40.5 %

2 thợ bậc 5 ứng với 36.8 %

$$\text{Lương giờ bình quân: } L_{gbq} = \frac{\sum n_i \times L_i}{\sum n_i \times 8 \times 26} = \frac{1 \times 50.3 + 2 \times 58.5 + 2 \times 68.1}{(1 + 2 + 2) \times 8 \times 26} = 0.2917$$

$$\text{Trị số tiền lương định mức} = DMLD \times L_{gbq} = 0.69 \times 0.2917 = 0.2013$$

$$\text{Trị số định mức: } \frac{0.69}{0.2013} .$$

**Ví dụ 2:**

Trên cơ sở số liệu quan sát đã xác định được các thành phần thời gian được định mức của quá trình lắp panen tường như sau:  $T_{mg} = 0.56$  giờ công / tấm,  $t_{CK} = 5\%$ ,  $t_{nggl} = 14\%$ ,  $t_{ngtc} = 16\%$ .

Hãy tính định mức lao động, giờ công.

**Giải:**

Vì  $t_{ngtc} > 10\%$  nên phải tận dụng 1 phần  $t_{ngtc}$  để nghỉ giải lao, khi đó phải tính toán lại thành phần  $t_{nggl}$  và  $t_{ngtc}$ .

Lấy  $1/2 t_{ngtc}$  để nghỉ giải lao ( $x = 1/2$ ) khi đó ta có:

$$t_{nggl}^{tt} = t_{nggl} - x.t_{ngtc} = 14 - \frac{1}{2} \times 16 = 6\% > t_{nggl}^{\min} = 5\%$$

$$t_{ngtc}^{tt} = \frac{T_{ngtc}}{T_{mg} + (1-x)T_{ngtc}} [100 - (t_{CK} + t_{nggl})] \quad (*)$$



$$T_{ngtc} = \frac{T_{ing} \times t_{ngtc}}{100 - (t_{CK} + t_{nggl} + t_{ngtc})} = \frac{5.6 \times 16}{100 - (5 + 14 + 16)} = 0.138 \text{ giờ công}$$

Thay vào (\*) ta có:

$$t_{ngtc}'' = \frac{0.138}{0.56 + \left(\frac{1}{2} \times 1.38\right)} [100 - (5 + 14)] = 17.74\%$$

$$DMLD = \frac{T_{ing} \times 100}{100 - (t_{CK} + t_{ngtc}'' + t_{nggl}'')}$$

$$DMLD = \frac{0.56 \times 100}{100 - (5 + 6 + 17.74)} = 7.85 \text{ Giờ công / tấm.}$$

**Ví dụ 3:** Với số liệu ở ví dụ 2, nhưng  $t_{ngtc} = 9\%$ .

**Giải:**

Với  $t_{ngtc} = 9\% < 10\%$  ( $t_{nggl} = 10-12\%$ ), ta tận dụng 1 phần  $t_{ngtc}$  để nghỉ giải lao, nhưng không thể tận dụng  $1/2 t_{ngtc}$  để nghỉ giải lao được, vì nếu thế thì:

$$t_{nggl}'' = 9 - \frac{1}{2} \times 16 = 1\% < t_{nggl}^{\min} = 5\% : \text{không cho phép.}$$

Cho nên phải tận dụng thời gian ngừng thi công để nghỉ giải lao nhưng phải đảm bảo thời gian nghỉ giải lao tối thiểu, tức là:  $t_{nggl}'' = t_{nggl}^{\min} = 5\%$ . Q

$$t_{ngtc}'' = \frac{T_{ngtc}}{T_{ing} + T_{ngtc}} [100 - (t_{CK} + t_{nggl}^{\min})] \quad (*)$$

$$T_{ngtc} = \frac{T_{ing} \times t_{ngtc}}{100 - (t_{CK} + t_{nggl} + t_{ngtc})} = \frac{0.56 \times 16}{100 - (5 + 9 + 16)} = 0.128 \text{ giờ công}$$

Thay vào (\*) ta có:

$$t_{ngtc}'' = \frac{0.128}{0.56 + 0.128} [100 - (5 + 5)] = 16.6\%$$

$$DMLD = \frac{T_{ing} \times 100}{100 - (t_{CK} + t_{ngtc}'' + t_{nggl}^{\min})}$$

$$DMLD = \frac{0.56 \times 100}{100 - (5 + 16.6 + 5)} = 0.76 \text{ Giờ công / tấm.}$$

**Ví dụ 4:**

Khi quan sát quá trình xây tường 33 tầng 1 có 15 % diện tích lỗ cửa. Ta đã thu được số liệu sau:

Thời gian tác nghiệp của thợ chính 3.2 giờ công / m<sup>3</sup> xây.

Thợ phụ trung bình vận chuyển 1 xe gạch 60 viên mất 0.06 công.

Thợ phụ trung bình trộn và vận chuyển một xe vữa 60 lít mất 0,065 công

$t_{CK} = 5\%$ ,  $t_{nggl} = 10\%$ ,  $t_{ngtc} = 5\%$ .

Biết rằng 1 m<sup>3</sup> xây tốn 540 viên gạch và 360 lít vữa. Hãy tính ĐMLĐ giờ công của thợ chính và thợ phụ cho 1 m<sup>3</sup> xây tường.

**Giải:**

$$\text{Định mức lao động: } DMLD = \frac{T_{ing} \times 100}{100 - (t_{CK} + t_{ngtc} + t_{nggl})}$$

1. Định mức lao động của thợ chính:

$$DMLD = \frac{3.2 \times 100}{100 - (5 + 5 + 10)} = 4 \quad \text{Giờ công / 1m}^3 \text{ xây.}$$

2. Định mức lao động của thợ phụ:

Thời gian tác nghiệp của thợ phụ:  $T_{mg} = \sum T_i K_i$

$$K_1 = \frac{540}{60} = 9 \quad K_2 = \frac{360}{60} = 6$$

$$\Rightarrow T_{mg}^{phu} = 0.06 \times 9 + 0.065 \times 6 = 0.93 \quad \text{giờ công / m}^3 \text{ xây}$$

$$DMLD = \frac{0.93 \times 100}{100 - (5 + 5 + 10)} = 1.16 \quad \text{Giờ công / 1m}^3 \text{ xây.}$$

#### 4.3. THIẾT KẾ ĐỊNH MỨC THỜI GIAN SỬ DỤNG MÁY:

Như sơ đồ phân tích thời gian sử dụng máy, để thiết kế được định mức thời gian sử dụng máy ta phải xác định được thời gian được định mức:

Máy làm việc theo nhiệm vụ,

Máy ngừng việc được quy định (bảo dưỡng), nghỉ giải lao, ngừng do thi công.

Khi tính toán định mức thời gian sử dụng máy: thời gian máy làm việc theo nhiệm vụ được biểu thị trong năng suất tính toán thuần túy của 1 giờ, còn các loại thời gian ngừng việc được quy định biểu thị trong hệ số sử dụng thời gian.

Để thiết kế định mức thời gian sử dụng máy ta tiến hành các bước sau:

1. Thiết kế điều kiện tiêu chuẩn
2. Thiết kế thành phần công nhân phục vụ máy
3. Xác định năng suất tính toán 1 giờ máy
4. Xác định chế độ làm việc trong ca của máy
5. Tính định mức định thời gian sử dụng máy

##### 4.3.1. THIẾT KẾ ĐIỀU KIỆN TIÊU CHUẨN:

Điều kiện tiêu chuẩn phải thể hiện được các nguyên tắc sau:

- Đảm bảo các điều kiện về kỹ thuật thi công phù hợp với đặc tính và tính năng của máy móc.
- Đảm bảo cho việc sử dụng máy móc một cách có hiệu quả.
- Đảm bảo điều kiện làm việc của công nhân và an toàn lao động.
- Tổ chức đúng đắn lực lượng điều khiển máy móc và công nhân phục vụ đảm bảo tận dụng hết năng lực làm việc của máy móc.
- Quy định các điều kiện bảo dưỡng chặt chẽ của máy móc đảm bảo cho máy móc không hư hỏng trước định kỳ sửa chữa.
- Tổ chức theo mặt bằng và không gian làm việc hợp lý của máy móc.
- Cung cấp vật tư, nguyên vật liệu, các trang thiết bị cho máy đầy đủ để máy hoạt động liên tục.

##### 4.3.2. THIẾT KẾ THÀNH PHẦN CÔNG NHÂN PHỤC VỤ MÁY:

Việc thiết kế thành phần công nhân phải nhằm khai thác hết năng lực của máy móc. Thông thường trong quá trình cơ giới hóa có 2 loại công nhân tham gia: công nhân điều khiển máy và công nhân phục vụ máy.

###### 4.3.2.1. Xác định số công nhân điều khiển máy:

Đối với máy móc, phần lớn mỗi máy đã quy định số công nhân điều khiển, nhưng trong điều kiện sử dụng tập trung có thể tính toán số công nhân điều khiển sao cho hợp lý. Chẳng hạn thợ bậc cao có thể trông coi quán xuyên nhiều máy, từng thợ bậc thấp hơn điều khiển từng máy, nếu điều kiện cho phép 1 công nhân trông coi nhiều máy, thì số máy 1 công nhân có thể trông coi được tính bằng:

$$m = \frac{T_{ca} \times k_t}{T_{pv}} \quad (4-9)$$

$m$ : Số máy 1 công nhân có thể điều khiển được.

$T_{ca}$ : Độ lâu ca làm việc.

$k_t$ : Hệ số sử dụng thời gian.

$T_{pv}$ : Thời gian phục vụ trực tiếp đối với từng máy trong 1 ca.

#### 4.3.2.2. Xác định số công nhân xây lắp phục vụ máy:

Căn cứ vào đặc tính của máy móc, quy trình kỹ thuật thi công mà bố trí công nhân xây lắp phục vụ máy cũng phải đảm bảo nguyên tắc công việc giao phải phù hợp với cấp bậc công nhân và có công việc đều cho mọi người để khỏi phải chờ đợi.

##### a. Đối với máy hoạt động có chu kỳ:

Có thể giữa chu kỳ phục vụ của công nhân với chu kỳ hoạt động của máy có độ lâu khác nhau, thì cần phải đảm bảo tận dụng hết năng suất của máy móc, còn công nhân có thể ngừng việc chút ít. Điều đó có nghĩa là chu kỳ làm việc của máy lớn hơn hoặc bằng chu kỳ làm việc của công nhân.

##### Ví dụ:

Bố trí công nhân phục vụ máy trộn bê tông 250 lít. Theo tính toán cấp phối 1 mẻ trộn cần 2 xe cát, 3 xe đá. Theo số liệu quan sát ta thấy:

Hai công nhân: xúc đầy 1 xe đá cần 0.8 phút, vận chuyển mất 1 phút, chuẩn kết mất 1.8 phút.

Hai công nhân: xúc đầy 1 xe cát cần 0.4 phút, vận chuyển mất 1 phút, chuẩn kết mất 1.4 phút.

Chu kỳ của máy: 2 phút / 1 mẻ trộn.

Vậy bố trí 3 công nhân vừa xúc vừa chuyên đá, 2 công nhân vừa xúc vừa chuyên cát. Như thế sẽ đảm bảo chu kỳ làm việc của máy lớn hơn chu kỳ làm việc của công nhân:  $2' > 1.8' > 1.4'$

##### b. Đối với máy hoạt động liên tục:

Số công nhân phục vụ bằng năng suất máy hoạt động liên tục chia cho năng suất của 1 công nhân:

$$CN_{pv} = \frac{\frac{NS_{ca}^{may}}{k_t \times T_{ca}}}{\frac{1}{T'_{mg}}} = \frac{NS_{ca}^{may} \times T'_{mg}}{T'_{ca} \times k_t} \quad (4-10)$$

$NS_{ca}^{may}$ : Năng suất 1 ca của máy.

$T'_{mg}$ : Thời gian tác nghiệp, tính bằng phút cho 1 đơn vị sản phẩm.

$T'_{ca}$ : Độ lâu ca làm việc tính bằng phút.

$k_t$ : Hệ số sử dụng thời gian của máy.

##### Ví dụ:

Một máy ép gạch có  $NS_{ca}^{may} = 34.000$  viên / ca (1 ca làm việc 7 giờ),  $k_t = 0.9$ . Thời gian tác nghiệp lấy gạch đúc xong trên băng chuyền đưa đi là 44.5 người phút / 1000 viên. Hãy xác định số công nhân cần thiết để lấy gạch trên máy.

Thay vào công thức trên, ta có số công nhân cần thiết là:

$$CN_{pv} = \frac{34000 \times \frac{44.5}{1000}}{7 \times 60 \times 0.9} = 4 \quad \text{công nhân}$$

#### 4.3.3 XÁC ĐỊNH NĂNG SUẤT TÍNH TOÁN 1 GIỜ CỦA MÁY:

Năng suất tính toán 1 giờ của máy là năng suất thuần túy liên tục trong 1 giờ của máy chưa kể đến thời gian ngừng việc được quy định. Đối với máy hoạt động chu kỳ và hoạt động liên tục sẽ có cách xác định khác nhau.

**a. Đối với máy hoạt động có chu kỳ:** như máy trộn, máy đào, cần trục...

$$NS_{gio}'' = \frac{1gio}{T_{chuky}} \cdot V \cdot k_1 \cdot k_2 \dots k_n \quad (4-11)$$

$NS_{gio}''$ : Năng suất tính toán 1 giờ của máy.

$\frac{1gio}{T_{chuky}} = n$ : Số chu kỳ thực hiện trong 1 giờ. Nếu  $T_{chuky}$  tính bằng giờ, phút, hoặc giây thì đại

lượng thời gian có thể để 1 giờ, 60 phút, hoặc 3600 giây.

V: Khối lượng công việc máy thực hiện được trong 1 chu kỳ. Đó là dung tích của thùng trộn, dung tích của máy đào, số lượng cầu kiện 1 lần cần trục thực hiện ...

$k_1, k_2, \dots, k_n$ : Các hệ số kể đến điều kiện làm việc của máy, chẳng hạn như hệ số kể đến số lượng của thùng trộn đối với máy trộn bê tông, hệ số đầy gàu đối với máy đào, hệ số rơi xộp của đất... (đối với hệ số rơi xộp của đất  $k_i = \frac{1}{k_{toi}}$ ).

**Ví dụ:**

Sau khi quan sát và chỉnh lý số liệu các lần quan sát đối với máy đào có dung tích gàu 0.5 m<sup>3</sup> đã thu được số liệu sau:

Lấy đất vào gàu:  $T_{tb1} = 5''$

Nâng quay:  $T_{tb2} = 6''$

Đổ đất ra:  $T_{tb3} = 11''$

Quay về vị trí:  $T_{tb4} = 7''$

Vậy  $T_{chuky} = \sum T_{phantu} = 29''$

Loại gàu này có hệ số đầy gàu  $k_d = 0.88$ , hệ số rơi  $k_r = 1$ . Hãy xác định năng suất tính toán giờ của máy.

$$NS_{gio}'' = \frac{3600}{29} \times 0.5 \times 0.88 \times 1 = 55 \quad \text{m}^3 / \text{giờ}$$

**b. Đối với máy hoạt động liên tục:** như băng chuyền, máy sàng rửa sỏi ...

$$NS_{hdg} = W \cdot k_1 \cdot k_2 \dots k_n \quad (4-12)$$

W: Năng suất liên tục 1 giờ của máy theo lý thuyết chưa kể đến các thời gian ngừng theo quy định, được xác định tùy theo từng loại máy:

- Đối với băng chuyền:  $W = v \cdot q$

v: Tốc độ di chuyển của băng chuyền.

q: Trọng lượng chứa được trên 1 m dài băng chuyền.

**Ví dụ:**

Xác định năng suất băng chuyền cho biết:  $v = 20$  m / phút,  $q = 15$  kg, hệ số sử dụng của băng chuyền  $k = 0.9$ . Hãy xác định năng suất tính toán giờ của băng chuyền.

$$NS_{gio}'' = 20 \times 60 \times 15 \times 0.9 = 16200 \quad \text{kg}$$

- Đối với những máy mà tải lượng là 1 đại lượng cố định như: máy nghiền đá, máy sàng rửa sỏi, thì có thể đo năng suất làm việc liên tục của máy và tính toán ra  $NS_{gio}''$ .

Năng suất tính toán giờ = Số sản phẩm thu được trong thời gian máy làm việc liên tục / Thời gian máy làm việc liên tục ( giờ ).

$k_1, k_2, \dots, k_n$  : Các hệ số kể đến điều kiện làm việc của máy.

#### 4.3.4. XÁC ĐỊNH CHẾ ĐỘ LÀM VIỆC TRONG CA CỦA MÁY:

Xác định chế độ làm việc trong ca của máy tức là phải xác định các thời gian máy làm việc không chu kỳ, thời gian ngừng việc được quy định qua đó tính toán hệ số sử dụng thời gian của máy. Vì vậy trong quá trình xác định chế độ ca làm việc cần phải xác định được:

Thời gian đặc biệt ( $T_{db}$ ) là thời gian hoạt động không thuộc chu kỳ, hoặc thời gian máy chạy không tải cho phép.

Thời gian ngừng việc được quy định:  $T_{ngqd} = T_{bd} + T_{nggl} + T_{ngtc}$  (với  $T_{bd}$  là thời gian bảo dưỡng máy), các loại thời gian này cũng do quan sát ChAQT hoặc ChANLV, tính toán chỉnh lý trung bình sau các lần quan sát bằng phương pháp bình quân số học đơn giản. Nếu có những loại thời gian ( $T_{bd}, T_{nggl}$ ) đã được nghiên cứu và ban hành chung thì lấy những thời gian đã ban hành quy định đó đưa vào tính định mức. Sau khi xác định được các loại thời gian trên ta tính được hệ số sử dụng thời gian của máy ( $k_t$ ).

$$k_t = \frac{480 - (T'_{ngqd} + T'_{db})}{480} \quad (4-13)$$

Hoặc:

$$k_t = \frac{100 - (t_{ngqd} + t_{db})}{100} \quad (4-14)$$

$T'_{ngqd}, T'_{db}$  : tính theo phút.  $t_{ngqd}, t_{db}$  : tính theo số tương đối %.

#### 4.3.5. TÍNH ĐỊNH MỨC THỜI GIAN SỬ DỤNG MÁY:

**a. Tính định mức giờ máy:** Nếu gọi  $T_m$  là định mức thời gian làm việc thuần túy của máy cho 1 sản phẩm. Nếu  $T_{ngqd}$  và  $T_{db}$  cũng xác định cho 1 sản phẩm thì ta có:

$$DMTG_{may} = T_m + T_{ngqd} + T_{db} \quad \text{ứng với 100% định mức.}$$

$$DMTG_{may} = \frac{1}{NS_{tg}} + T_{ngqd} + T_{db}$$

$$DMTG_{may} = \frac{\frac{1}{NS_{tg}} \times 100}{100 - (t_{ngqd} + t_{db})} = \frac{100}{NS_{tg} [100 - (t_{ngqd} + t_{db})]}$$

$$DMTG_{may} = \frac{1}{NS_{tg} \times k_t} \quad (4-15)$$

Sau khi xác định được định mức thời gian dụng máy, ta có thể xác định được năng suất ca của máy:

$$NS_{camay} = \frac{T_{ca}}{DMTG_{may}} = NS_{tg} \times k_t \times T_{ca} \quad (4-16)$$

**Ví dụ:**

Tính định mức thời gian sử dụng máy đào cho 1 m<sup>3</sup> đất, cho biết:  $NS_{tg} = 89.6$  m<sup>3</sup>/giờ.

$t_{ngqd} = 27\%$ ,  $t_{db} = 6.5\%$ .

$$k_t = \frac{100 - (27 + 6.5)}{100} = 0.665$$

$$DMTG_{may} = \frac{1}{89.6 \times 0.665} = 0.0167 \quad \text{giờ máy / m}^3$$

$$NS_{camay} = \frac{T_{ca}}{DMTG_{may}} = \frac{8}{0.0167} = 478 \quad \text{m}^3 / \text{ca}$$

**b. Tính trị số định mức chi phí trực tiếp của máy ứng với định mức giờ máy:**

Giống như định mức lao động, định mức thời gian dụng máy cũng có 2 phần:  $\frac{giomay}{dong}$

Giờ máy: Định mức thời gian sử dụng máy ( $DMTG_{may}$ ).

Đồng: Chi phí trực tiếp của máy

Chi phí trực tiếp ca máy =  $\frac{1}{8}$  x giá ca máy x  $DMTG_{may}$ .

Giá ca máy của từng loại máy đã được ban hành trong đơn giá ca máy. Trong đó giá ca máy bao gồm 4 khoản mục chi phí trực tiếp:

- Khấu hao cơ bản.
- Khấu hao sửa chữa lớn.
- Nhiên liệu, chất đốt.
- Lương thợ lái máy.

Nếu xây dựng cho từng loại máy riêng rẽ thì khi quan sát cũng như khi tính giá ca máy phải xác định riêng rẽ cho từng loại máy đó. Nếu xác định cho nhiều máy cùng kiểu (cùng loại) nhưng mức sản xuất hoặc công suất khác nhau thì phải quan sát đủ các loại máy đại diện. Giá ca máy thì phải lấy giá ca máy bình quân của các loại máy đó.

**Ví dụ:**

1. Xác định thời gian sử dụng máy để trộn 1 m<sup>3</sup> vữa 150#, dung tích thùng trộn 250 lít. Hệ số số lượng theo quan sát thực tế  $\alpha = 0.7$

Các số liệu quan sát và chỉnh lý được cho như sau:

- Chu kỳ của thùng trộn:  $T_{cky} = 90''$ .
- Chu kỳ của máng cốt liệu:  $T_{cky} = 57''$
- Chuyển cát, sỏi từ bãi đến máy:  $T_{tb1} = 1.5'$
- Chuyển vữa bê tông đến vị trí đổ:  $T_{tb2} = 3'$
- Thời gian đặc biệt:  $T_{db} = 0'$ .
- Thời gian ngừng theo quy định:  $t_{ngqd} = 10\% = 480 \times 0.1 = 48' / \text{ca}$
- Loại máy này khi quan sát đơn lẻ có giá ca máy là 1.137.200 đồng / ca.

**Giải:**

1. Do chu kỳ thùng trộn > chu kỳ máng cốt liệu nên ta lấy chu kỳ thùng trộn để thiết kế định mức

$$NS_{tg} = \frac{3600}{90} \times 0.25 \times 0.7 = 7 \quad \text{m}^3 / \text{giờ}.$$

2. Hệ số sử dụng thời gian: phải xác định thời gian ngừng thi công ( $T_{ngtc}$ ) của máy:

Lúc bắt đầu vào ca làm việc và bắt đầu vào sau bữa ăn giữa ca, máy chưa hoạt động được ngay mà phải chờ vận chuyển vật liệu đến.

Thời gian vận chuyển vật liệu là 1.5'

Thời gian đổ cốt liệu vào máng: 35''

Thời gian nâng máng lên và đổ vật liệu vào máy: 10''

Vậy  $T_{ngtc} = 135'' \times 2 = 270''$

Trước khi kết thúc để ăn cơm giữa ca và trước khi kết thúc ca làm việc, máy phải ngừng sớm để cho công nhân vận chuyển vữa bê tông đến vị trí đổ.

Thời gian ngừng là  $3' \times 2 = 6'$ .

$$T_{ngtc} = \frac{270}{60} + 6 = 10.5' / ca$$

$$k_t = \frac{480 - (48 + 10.5)}{480} = 0.88$$

$$DMTG_{may} = \frac{1}{7 \times 0.88} = 0.162 \text{ giờ máy / m}^3$$

$$NS_{camay} = \frac{8}{0.162} = 49.3 \text{ m}^3 / ca$$

Tính chi phí trực tiếp ( $C_{tt}$ ) của máy:

$$C_{tt} = \frac{1.137.200}{8} \times 0.162 = 23.020 \text{ đồng / m}^3$$

$$\text{Định mức thời gian sử dụng máy : } \frac{16.20}{2.302.000} \quad (\text{cho } 100 \text{ m}^3)$$

#### 4.3.6. THIẾT KẾ ĐỊNH MỨC CHO QUÁ TRÌNH CƠ GIỚI HÓA HOÀN TOÀN:

Trong quá trình cơ giới hóa hoàn toàn hầu hết các khâu công tác chủ yếu làm bằng máy. Như đào đất bằng máy, vận chuyển bằng xe tự đổ, đầm bằng máy, trộn bằng máy ... khi thiết kế định mức cho quá trình cơ giới hóa hoàn toàn, cần chú ý mấy điểm sau:

**1. Máy móc phải chọn đồng bộ,** tốt nhất là năng suất các loại máy phải bằng nhau, hoặc năng suất các loại máy này là bội số của năng suất loại máy kia, để cho phép nhiều máy phục vụ 1 máy hoặc ngược lại và không gây lãng phí.

**2. Ưu tiên sử dụng hết năng suất của máy chủ đạo** là máy quyết định năng suất chung của cả hệ thống và là máy có giá trị kinh tế cao, tức giá ca máy đắt nhất. Trong thực tế việc chọn máy đồng bộ khó khăn, vì cho dù các máy có năng suất bằng nhau nhưng còn phụ thuộc điều kiện làm việc. Ví dụ: Độ dài hành trình góc quay, trình độ thợ lái... dẫn đến năng suất của máy có thể thay đổi. Vì vậy chọn máy đồng bộ là chọn các máy sao cho sự chênh lệch về năng suất là ít nhất, đồng thời đảm bảo dụng hết năng suất của máy chủ đạo, còn máy thứ yếu có thể ngừng chờ chút ít.

**3. Bố trí thành phần công nhân trong quá trình cơ giới hóa hoàn toàn:** có thể chọn 1 thợ bậc cao để phụ trách chung cả hệ thống, còn thợ điều khiển máy có thể có trình độ thấp hơn. Với những máy đặt gần nhau, nếu có thể thì bố trí 1 thợ trông coi cụm máy đó.

**4. Định mức thời gian sử dụng máy trong quá trình cơ giới hóa hoàn toàn được tính toán trên cơ sở máy chủ đạo** với điều kiện là hệ thống đã được bố trí hợp lý.

**Ví dụ 1:**

Công tác trộn bê tông bằng máy, vận chuyển bằng bơm. Khi tính định mức năng suất riêng rẽ ta có: Năng suất máy trộn:  $95 \text{ m}^3 / ca$ . Năng suất máy bơm không có loại phù hợp với máy trộn, mà chỉ có loại  $112 \text{ m}^3 / ca$ .

Máy trộn là máy chủ đạo nên năng suất của máy bơm sẽ thừa:

$$\frac{112 - 95}{95} \times 100\% = 15\%$$

Tuy vậy định mức chung trong hệ thống lấy theo máy trộn:

$$DMTG_{may}^{tron} = DMTG_{may}^{bom} = \frac{T_{ca}}{NS_{ca}} = \frac{8}{95} = 0.083 \text{ giờ máy / m}^3 = 8.30 \text{ giờ máy / } 100 \text{ m}^3$$

**Ví dụ 2:**

Để đổ bê tông móng cho 1 công trình, người ta dùng phương pháp cơ giới hóa hoàn toàn: trộn bằng máy và vận chuyển bằng ô tô tự đổ.

Máy trộn bê tông loại Zapama có dung tích thùng trộn  $V = 400$  lít, hệ số lượng thùng trộn  $\alpha = 0.8$ , thời gian thực hiện 1 chu kỳ  $T_{cky} = 4'$ .

- Loại ô tô tự đổ  $\Gamma_{az}$  tải trọng 2.5 tấn, thời gian thực hiện 1 chu kỳ hành trình lấy vữa chuyển đi, đổ và quay về  $T_{h.tr.} = 7'$ . Hệ số sử dụng thời gian chung cho 2 loại máy  $k_t = 0.7$ . Để sử dụng hết tải trọng của ô tô, ta bố trí trạm trộn có 3 máy để cùng trộn và đổ vào 1 chuyến theo nguyên tắc: trọng lượng bê tông < tải trọng ô tô:

$$3 \text{ máy} \times 0.4 \text{ m}^3 \times 0.8 \times 2.4 = 2.3 \text{ Tấn} < 2.5 \text{ Tấn}.$$

Vậy cho phép 3 máy cùng đổ vào 1 ô tô.

$$\text{Số ô tô cần thiết} = \frac{T_{h.tr.}}{T_{cky}} = \frac{7}{4} = 1.75 \text{ ô tô lấy 2 ô tô.}$$

Như vậy số ô tô phải ngừng chờ đợi và định mức thời gian sử dụng máy của hệ thống lấy theo máy trộn:

$$NS_{tgg} = \frac{60}{4} \times 0.4 \times 0.8 = 4.8 \text{ m}^3 / \text{giờ}$$

$$DMTG_{may}^{tron} = \frac{1}{4.8 \times 0.7} = 0.298 \text{ giờ máy} / \text{m}^3$$

Định mức thời gian của ô tô tính theo máy trộn mặc dù theo tính toán chỉ có 1.75 ô tô nhưng vẫn phải lấy 2 ô tô nên năng suất tính toán giờ ô tô là:

$$NS_{tgg}^{oto} = \frac{NS_{tgg}^{tron} \times 3}{2} = \frac{4.8 \times 3}{2} = 7.2 \text{ m}^3 / \text{giờ}$$

$$DMTG_{oto} = \frac{1}{7.2 \times 0.7} = 0.18 \text{ giờ máy} / \text{m}^3$$

**Chú ý:** Để việc lựa chọn máy đồng bộ khoa học, thông thường người ta sử dụng toán học, lý thuyết phục vụ đảm bảo ...

#### 4.4. TRÌNH BÀY ĐỊNH MỨC:

**4.4.1. KHÁI NIỆM:** Sau khi tính toán các trị số định mức cần nghiên cứu, cần trình bày hợp lý để ban hành và sử dụng.

Như phần mở đầu đã trình bày “Định mức kinh tế kỹ thuật” là 1 bộ luật nên phải trình bày rõ và chặt chẽ kể từ lời văn thuyết minh cho đến trị số định mức và các điều kiện, phạm vi áp dụng kèm theo.

#### 4.4.2. NỘI DUNG TRÌNH BÀY ĐỊNH MỨC:

##### a. Phần thuyết minh và quy định chung:

- Quyết định của cơ quan ban hành theo văn bản và kể từ ngày có hiệu lực.
- Nội dung cơ cấu từng tập, từng phần của định mức.
- Những thông tư và văn bản được áp dụng trong quá trình xây dựng định mức: cấp bậc công việc, cấp bậc tiền lương, chế độ làm việc và nghỉ ngơi của công nhân, chế độ bảo dưỡng và vận hành của máy móc ...

Những quy định và hướng dẫn chung khi sử dụng định mức, ví dụ: tính toán thời gian theo số thập phân, tính lương theo phương pháp bình quân gia quyền, chế độ kiểm tra chất lượng sản phẩm, phương pháp điều chỉnh và cấp được điều chỉnh định mức.

**b. Thuyết minh hướng dẫn điều kiện phạm vi áp dụng từng phần hoặc từng trị số định mức:** Phần thuyết minh này là những quy định cụ thể của từng phần định mức khác nhau. Bao gồm: Tên quy trình, đơn vị tính định mức, thành phần công việc, thành phần công nhân và lương



giờ bình quân, công cụ lao động, quy trình kỹ thuật và quy định chất lượng sản phẩm, những hệ số tăng hoặc điều chỉnh nếu có.

**c. Bảng trị số định mức:** Các bảng định mức được trình bày theo trình tự và theo biến loại của các công tác, có thể trình bày nhiều trị số định mức trong 1 bảng nếu có sự liên quan, hoặc trình bày từng định mức riêng rẽ nếu không có liên quan.

#### 4.4.3. ÁP DỤNG TOÁN HỌC ĐỂ TRÌNH BÀY SỐ LIỆU ĐỊNH MỨC THÀNH BẢNG:

Với những quá trình nhiều biến loại, khi chỉnh lý số liệu bằng phương pháp hàm số hoặc tương quan, ta đã rút ra được phương trình hồi quy của chúng để có thể trình bày thành bảng định mức theo một số cột ( mỗi cột là 1 trị số định mức ) với độ chính xác (ô cho trước). Chẳng chính xác yêu cầu cho trước ta có thể bố trí thành bảng định mức như sau: hạn khi chỉnh lý số liệu ta đã rút ra được phương trình hồi quy bậc nhất:  $y = a.x + b$ . Dựa vào độ

Biến loại (Biến số x )	$x_{\min 1}$ $x_{\max 1}$	...	$x_{\min i}$ $x_{\max i}$	...	$x_{\min n}$ $x_{\max n}$
Tiêu phí lao động ( y )	$y_{\min 1}$ $y_{\max 1}$ $\overline{y_1}$	...	$y_{\min i}$ $y_{\max i}$ $\overline{y_i}$	...	$y_{\min n}$ $y_{\max n}$ $\overline{y_n}$

n cột = n trị số định mức

Trong đó:  $x_{\min i}, x_{\max i}$  là giá trị biến số bé nhất và lớn nhất trong từng cột.

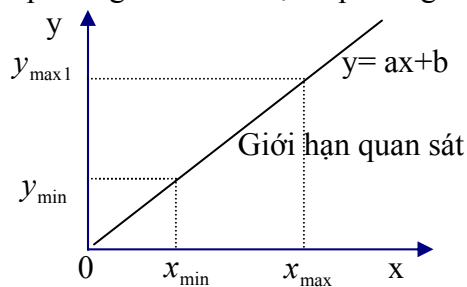
$\overline{y_i}$  : tiêu phí thời gian lao động trung bình ứng với giới hạn biến số trong từng cột:

$$\overline{y} = \frac{y_{\max i} + y_{\min i}}{2}$$

Để lập bảng định mức phải giải quyết những vấn đề sau:

##### a. Giới hạn bé nhất và lớn nhất của toàn bảng định mức:

Về phương diện toán học: 1 phương trình với mọi giá trị của x sẽ cho mọi giá trị của y,



nhưng trong những phương trình thực nghiệm ta chỉ nên lấy giới hạn lân cận trong phạm vi quan sát.

Giới hạn lớn nhất và bé nhất của bảng lân cận có nghĩa là có thể lấy ra ngoài hoặc vào trong phạm vi quan sát chút ít.

**b. Độ chính xác của bảng định mức:** ( $\delta$ ) là sai số giữa trị số tiêu phí lao động lớn nhất hoặc bé nhất trong từng cột so với đại lượng tiêu phí thời gian trung bình trong cột đó:

$$\delta = \frac{y_i - y_{\min i}}{2} = \frac{y_{\max i} - y_i}{2} = \frac{y_i - y_{\min i}}{y} \times 100\%$$

**c. Số cột của bảng:** Theo cách trình bày tiêu phí thời gian trong các cột tạo thành 1 cấp số nhân có công bội là  $q_y$ . Xét trên toàn bảng ta có:

$$y_{\max} = y_{\min} \times q_y^n$$

$y_{\max}, y_{\min}$  : là giới hạn lớn nhất và bé nhất của bảng.

$$q_y^n = \frac{y_{\max}}{y_{\min}} \Rightarrow n \lg q_y = \lg y_{\max} - \lg y_{\min}$$

$$n = \frac{\lg y_{\max} - \lg y_{\min}}{\lg q_y}$$

$n$ : là số cột trong bảng, mặt khác công bội  $q_y$  phụ thuộc độ chính xác  $\delta$  biểu diễn bằng công thức:

$$q_y = \frac{100 + \delta}{100 - \delta}.$$

### **Tóm lại:**

Để tiến hành lập bảng định mức của phương trình hồi quy theo độ chính xác cho trước, ta phải tiến hành các bước sau:

1. Xác định độ chính xác  $\delta$ . Tùy theo ý nghĩa kinh tế của quá trình mà độ chính xác được đề ra trước hoặc người làm định mức tự cho:  $\delta = 2 - 15 \%$ . Độ chính xác càng cao thì số cột càng nhiều.

2. Xác định giá trị lớn nhất và bé nhất của bảng ( $y_{\max}, y_{\min}$ ), tùy theo giới hạn khi quan sát mà thay các biến số bé nhất lớn nhất ( $x_{\min}, x_{\max}$ ) để tìm  $y_{\min}, y_{\max}$ .

3. Xác định công bội của bảng:  $q_y = \frac{100 + \delta}{100 - \delta}$ .

4. Xác định số cột của bảng:  $n = \frac{\lg y_{\max} - \lg y_{\min}}{\lg q_y}$ .

5. Tính giá trị các hàm số (tiêu phí lao động cả từng cột).

Ví dụ:

Cột1:

$$y_{\min 1} = y_{\min} \text{ toàn bảng}$$

$$y_{\max 1} = y_{\min 1} \times q_y$$

Cột 2:

$$y_{\min 2} = y_{\max 1}$$

$$y_{\max 2} = y_{\min 2} \times q_y$$

Tiếp theo ta sẽ tính y trung bình trong từng cột:

$$\bar{y}_i = \frac{y_{\min i} + y_{\max i}}{2}$$

6. Tính các giá trị biến số bé nhất lớn nhất ( $x_{\min}, x_{\max}$ ) trong từng cột: Sau khi đã có giá trị  $y_{\min}, y_{\max}$  trong từng cột thay vào phương trình để tìm các biến số  $x_{\min}, x_{\max}$  tương ứng.

Ví dụ: Phương trình  $y = a.x + b \Rightarrow x = \frac{y - b}{a}$

Vậy:  $x_{\min i} = \frac{y_{\min i} - b}{a} \quad x_{\max i} = \frac{y_{\max i} - b}{a}$

Trong 1 số trường hợp những phương trình hồi quy có dạng đặc biệt có thể tìm công bội của biến số thì việc tính toán các biến số trong các cột sẽ đơn giản.

Nếu phương trình có dạng:  $y = b.x^{\frac{1}{x}}$  thì  $q_x = q_y^{\frac{1}{x}}$

**Chú ý:** Khi quan sát chính lý số liệu để rút ra phương trình hồi quy thường là thời gian tác nghiệp hoặc thời gian chu kỳ của máy, nhưng khi trình bày định mức thì trình bày theo định mức lao động hoặc định mức thời gian sử dụng máy. Vì vậy:

Nếu trình bày định mức lao động thành bảng mà phương trình hồi quy là thời gian tác nghiệp thì phải chia các giá trị của y trong bảng đó cho  $k_t$ .

Với:  $k_t = \frac{100 - (t_{CK} + t_{ngtc} + t_{nggl})}{100}$

Nếu trình bày định mức thời gian sử dụng máy mà số liệu quan sát theo phương trình hồi quy là thời gian chu kỳ của máy thì phải chia các giá trị của y trong bảng đó cho k.

Với:  $k = h \cdot v \cdot k_1 \cdot k_2 \dots k_n \cdot k_t$

h: Độ lâu 1 giờ tính theo đơn vị giờ, phút, giây phù hợp với đơn vị đo thời gian của chu kỳ.

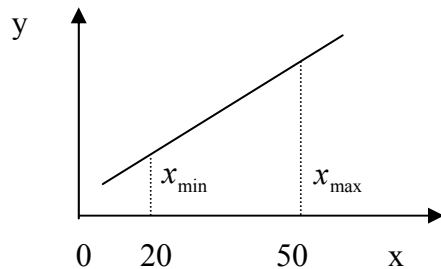
v: Khối lượng thực hiện được trong 1 chu kỳ.

$k_1, k_2 \dots k_n$ : các hệ số kể đến điều kiện làm việc của máy.

$k_t$ : hệ số sử dụng thời gian của máy:  $k_t = \frac{100 - (t_{ngqd} + t_{db})}{100}$

$$DMTG_{may} = \frac{1}{NS_u^{gio} \times k_t} = \frac{1}{\frac{h}{T_{cky}} \cdot v \cdot k_1 \cdot k_2 \dots k_n \cdot k_t} = \frac{T_{cky}}{h \cdot v \cdot k_1 \cdot k_2 \dots k_n \cdot k_t}$$

**Ví dụ:** Theo kết quả quan sát và chỉnh lý số liệu thời gian tác nghiệp của quá trình xẻ gỗ (gỗ tròn xẻ thành ván), dùng máy cưa vòng. Khi chỉnh lý số liệu ta rút ra được phương trình hồi quy sau:  $y = 0.611x - 8.6$ ;



***Giải:***

**a. Xác định số cột của bảng:**  $n \geq \frac{\lg y_{\max} - \lg y_{\min}}{\lg q_y}$

$$y_{\max} = 0.611 \times 50 - 8.6 = 21.95, \quad y_{\min} = 0.611 \times 20 - 8.6 = 3.62$$

$$q_y = \frac{100 + \delta}{100 - \delta} = \frac{100 + 10}{100 - 10} = 1.222$$

$$n \geq \frac{\lg 21.95 - \lg 3.62}{\lg 1.222} = 8.9 \approx 9 \text{ cột}$$

**b. Tính các giá trị thời gian tác nghiệp của cột:**

$$y_{\min 1} = y_{\min} = 3.62$$

$$y_{\min 2} = y_{\max 1} = y_{\min 1} \times q_y = 3.62 \times 1.222 = 4.42$$

$$\overline{y_1} = \frac{3.36 + 4.42}{2} = 4.02 \text{ người-phút} = 0.067 \text{ giờ công}$$

$$y_{\max 2} = 4.42 \times 1.222 = 5.39 = y_{\min 3}$$

$$\overline{y_2} = \frac{5.39 + 4.42}{2} = 4.93 \text{ người-phút} = 0.081 \text{ giờ công}$$

$$y_{\max 3} = 5.39 \times 1.222 = 6.58 = y_{\min 4}$$

$$\overline{y_3} = \frac{6.58 + 5.39}{2} = 5.985 \text{ người-phút} = 0.099 \text{ giờ công}$$

$$y_{\min 5} = y_{\max 4} = y_{\min 4} \times q_y = 6.58 \times 1.222 = 8.03$$

$$\overline{y_4} = 7.3 \text{ người-phút} = 0.121 \text{ giờ công}$$

$$y_{\min 6} = y_{\max 5} = y_{\min 5} \times q_y = 8.03 \times 1.222 = 9.8$$

$$\overline{y_5} = 8,91 = 0,148 \text{ giờ công}$$

$$y_{\min 7} = y_{\max 6} = y_{\min 6} \times q_y = 9,8 \times 1,222 = 11,96$$

$$\overline{y_6} = 10,88 = 0,181 \text{ giờ công}$$

$$y_{\min 8} = y_{\max 7} = y_{\min 7} \times q_y = 11,96 \times 1,222 = 14,59$$

$$\overline{y_7} = 13,27 = 0,221 \text{ giờ công}$$

$$y_{\min 9} = y_{\max 8} = y_{\min 8} \times q_y = 14,59 \times 1,222 = 17,80$$

$$\overline{y_8} = 16,19 = 0,270 \text{ giờ công}$$

$$y_{\max 9} = 17,80 \times 1,222 = 21,73$$

$$\overline{y_9} = 19,76 = 0,329 \text{ giờ công}$$

**Ghi chú:**  $y_{\max 9} = y_{\max} \Rightarrow 21,73 \neq 21,95$  do tính số bị lẻ.

**c. Tính các giá trị biến số bé nhất và lớn nhất trong từng cột:**

$$x = \frac{y-b}{a}$$

$$x_{\min 1} = x_{\min} = 20$$

$$x_{\max 1} = \frac{y_{\max 1} - b}{a} = \frac{4,42 - (-8,6)}{0,611} = 21,3 = x_{\min 2}$$

$$x_{\min 3} = x_{\max 2} = \frac{5,39 + 8,6}{0,611} = 22,8$$

$$x_{\min 4} = x_{\max 3} = 24,8$$

$$x_{\min 5} = x_{\max 4} = 27,2$$

$$x_{\min 6} = x_{\max 5} = 30,1$$

$$x_{\min 7} = x_{\max 6} = 33,5$$

$$x_{\min 8} = x_{\max 7} = 37,8$$

$$x_{\min 9} = x_{\max 8} = 43,2$$

$$x_{\max 9} = 49,6 \approx 50$$

Từ số liệu tính toán trên ta có hệ trình bày bảng định mức sau:

ĐMLĐ xẻ gỗ tròn thành ván dày 2 – 3 cm dùng máy cưa vòng. Đơn vị tính: 1 cây gỗ dài 4,5m. Đường kính theo bảng:

Đường kính gỗ: x (cm)	Bé nhất	20,0	>21,3	>22,8	>24,8	>27,2	>30,1	>33,5	>37,8	>43,2
	Lớn nhất	21,3	22,8	24,8	27,2	30,1	33,5	37,8	43,2	49,6
ĐMLĐ	Q	$\frac{0,08}{3}$	$\frac{0,101}{....}$	$\frac{0,125}{...}$	$\frac{0,151}{...}$	$\frac{0,185}{....}$	$\frac{0,226}{....}$	$\frac{0,276}{...}$	$\frac{0,337}{....}$	$\frac{0,411}{...}$
		.....								

**e. Trình bày định mức theo hệ số phụ tăng:**

Với những quá trình biến loại, tính toán số cột và trình bày như trên, nhưng chỉ trình bày một trị số định mức ứng với cột thứ nhất, còn các cột sau trình bày theo hệ số phụ tăng.

$$\text{Hệ số phụ tăng } K = \frac{DMLD_i}{DMLD_1}$$

$$\text{Cột 1: } K_1 = 1$$

Cột 2:  $K_2 = \frac{DMLD_2}{DMLD_1} = \frac{0,101}{0,083} = 1,22$

Cột 3:  $K_3 = \frac{DMLD_3}{DMLD_1} = \frac{1,125}{0,083} = 1,50 \quad \dots$

Đường kính gỗ: x ( cm )	$x_{\min}$	20,3		...	43,2
	$x_{\max}$	21,3		...	49,6
Hệ số phụ tăng		1,0	1,22	...	4,11