



MỤC LỤC

Phần I

TỔNG QUAN VỀ QUẢN LÝ BẢO TRÌ CÔNG NGHIỆP

Phần II

CÁC VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU TRONG QUẢN LÝ BẢO TRÌ CÔNG NGHIỆP

1. ĐỘ TIN CẬY VÀ KHẢ NĂNG SẴN SÀNG TRONG BẢO TRÌ

- 1.1. Quan điểm về độ tin cậy
- 1.2. Tầm quan trọng của độ tin cậy
- 1.3. Độ tin cậy là một đặc tính chất lượng
- 1.4. Độ tin cậy của hệ thống
- 1.5. Chỉ số khả năng sẵn sàng
- 1.6. Chỉ số hỗ trợ bảo trì
- 1.7. Chỉ số khả năng bảo trì
- 1.8. Thời gian ngừng máy trung bình
- 1.9. Năng suất và khả năng sẵn sàng
- 1.10. Tính toán chỉ số khả năng sẵn sàng
 - 1.10.1. Các công thức.
 - 1.10.2. Tính toán.
 - 1.10.3. Kết quả tốt.
 - 1.10.4. Kết quả chưa tốt
- 1.11. Chỉ số khả năng sẵn sàng trong những hệ thống sản xuất khác nhau.
 - 1.11.1. Hệ thống nối tiếp
 - 1.11.2. Hệ thống song song
 - 1.11.3. Hệ thống dự phòng.
- 1.12 Chỉ số hiệu quả toàn bộ.

2. CHI PHÍ CHU KỲ SỐNG

- 2.1 Các giai đoạn hoạt động của thiết bị.
- 2.2. Ứng dụng chi phí chu kỳ sống
- 2.3. Tính toán chi phí chu kỳ sống

3. KINH TẾ TRONG BẢO TRÌ

- 3.1 Các chi phí bảo trì
- 3.2. Hệ số PM
- 3.3. Ảnh hưởng của bảo trì phòng ngừa đến hiệu quả kinh tế
- 3.4. Các cửa sổ bảo trì
- 3.5. Hệ số UW

4. TPM và RCM

- 4.1 Bảo trì năng suất toàn bộ.
- 4.2. 5S
- 4.3. Bảo trì tập trung độ tin cậy

5. TỔ CHỨC BẢO TRÌ

- 5.1. Cấu trúc của bộ phận bảo trì trong công ty
- 5.2. Cơ cấu tổ chức
 - 5.2.1. Bảo trì nên tổ chức tập trung hay phân tán ?
 - 5.2.2. Các hình thức tổ chức bảo trì



5.2.3. Một số cơ cấu tổ bảo trì điển hình

6. PHỤ TÙNG VÀ QUẢN LÝ TỒN KHO

6.1. Mở đầu

6.2. Những vấn đề về phụ tùng tại các nước đang phát triển

6.3. Các phụ tùng chiến lược

6.4. Ví dụ về tiêu chuẩn hoá

6.5. Dự toán chi phí tồn kho phụ tùng hàng năm

6.6. Đánh số phụ tùng

6.7. Quản lý tồn kho bảo trì

6.8. Số lượng đặt hàng kinh tế

6.9. Công thức WILSON

6.10. Các trường hợp làm tăng lượng tồn kho phụ tùng

6.11. Các trường hợp làm giảm lượng tồn kho phụ tùng

6.12. Các dạng thiết bị lưu kho

6.13. Các ưu điểm của kho tập chung

6.14. Các ưu điểm của kho phân tán

6.15. Những yếu tố cần chú ý khi bố trí mặt bằng nhà kho

6.16. Phân bố kho

6.17. Kích thước kho

6.18. Các yêu cầu về nhà kho

6.19. Các yêu cầu về nhân sự

6.20. Các tài liệu về kỹ thuật

6.20.1. Giới thiệu

6.20.2. Hồ sơ

6.20.3. Các chi tiết cần thống kê và đặt tên

6.20.4. Hồ sơ thiết bị

6.20.5. Bảng xếp loại tài liệu

7. CÁC HỆ THỐNG QUẢN LÝ BẢO TRÌ

7.1. Mở đầu

7.2. Cấu trúc và lưu đồ của hệ thống quản lý bảo trì

7.3. Hệ thống bảo trì phòng ngừa

7.4. Hệ thống lập kế hoạch

7.5. Quy trình thực hiện công việc bảo trì

7.6. Hệ thống lưu trữ dữ liệu về thiết bị và nhà máy

7.7. Hệ thống kiểm soát phụ tùng và tồn kho

7.8. Hệ thống mua sắm

7.9. Hệ thống lưu trữ tài liệu bảo trì

7.10. Hệ thống phân tích kỹ thuật và kinh tế

7.11. Danh sách 10 mục hạng đầu

7.12. Hệ thống quản lý bảo trì bằng máy tính

8. THỰC HIỆN HỆ THỐNG QUẢN LÝ BẢO TRÌ

8.1. Giới thiệu

8.2. Nghiên cứu tiền khả thi để đánh giá tình trạng hiện tại

8.3. Xác định các yêu cầu

8.4. Xây dựng tổ chức cho dự án

8.5. Lựa chọn hệ thống

8.6. Xây dựng hệ thống được máy tính hoá

8.7. Xây dựng hệ thống thủ công



- 8.8. Thông báo cho mọi người có liên quan
- 8.9. Lập thời gian biểu và kế hoạch hoạt động
- 8.10. Xây dựng khung của dự án
- 8.11. Triển khai tổ chức và các quy trình
- 8.12. Lập tài liệu
- 8.13. Đào tạo
- 8.14. Khởi động
- 8.15. Chính sửa
- 8.16. Theo dõi liên tục
- 8.17. Ghi nhận và đánh giá kết quả bảo trì phòng ngừa
- 8.18. Thực hiện gia công

9. MỘT SỐ MẪU BIỂU VÀ QUY TRÌNH VỀ BẢO TRÌ

Phần III

ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN CỦA BẢO TRÌ CÔNG NGHIỆP

1. MỞ ĐẦU

2. CÁC XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN CỦA QUẢN LÝ BẢO TRÌ CÔNG NGHIỆP TRONG THẾ KỶ XXI



Phần I

TỔNG QUAN VỀ QUẢN LÝ BẢO TRÌ CÔNG NGHIỆP

Trong vài thập niên gần đây nền đại công nghiệp của thế giới đã phát triển với một tốc độ chóng mặt cả về chất lượng và số lượng các loại máy móc thiết bị, nhà xưởng. Hàng loạt các phát minh mới, kỹ thuật sản xuất mới được đưa vào áp dụng trong sản xuất nhờ đó thế giới đã có được nền công nghiệp hiện đại như hiện nay.

Để tạo ra được các sản phẩm phục vụ cho nhu cầu thiết yếu của cuộc sống chúng ta phải nhờ đến các loại máy móc từ thô sơ đến hiện đại từ đơn giản đến phức tạp nhưng cho dù chúng là các loại máy móc hiện đại đến mấy đắt tiền đến mấy thì chúng cũng sẽ bị mòn và giảm chất lượng theo thời gian làm việc bởi vì không có gì là vĩnh cửu là tồn tại mãi mãi được. Các doanh nghiệp muốn tồn tại được trên thị trường thì phải sản xuất ra được các sản phẩm có chất lượng tốt, số lượng nhiều, nhanh chóng và giá thành phải đủ sức cạnh tranh với các doanh nghiệp khác cùng kinh doanh một lĩnh vực với mình. Điều này phải phụ thuộc rất nhiều vào chất lượng làm việc của máy móc thiết bị công nghiệp bởi vì chất lượng của máy luôn đi kèm với chất lượng của sản phẩm.

Khi máy móc còn mới chất lượng còn tốt thì sản phẩm tạo ra đạt yêu cầu nhưng sau một thời gian làm việc máy sẽ bị hao mòn chất lượng sản phẩm sẽ dần sẽ bị giảm, thậm chí có thể xuất hiện sự cố làm cho máy móc thiết bị mất khả năng làm việc và hậu quả là ảnh hưởng đến toàn bộ quá trình sản xuất. Vấn đề này làm đau đầu các nhà quản lý doanh nghiệp “Nên thay mới máy móc hay là cứ tiếp tục sản xuất? Nếu thay máy mới thì sẽ rất tốn kém mà cứ tiếp tục sản xuất thì doanh nghiệp sẽ không đủ sức cạnh tranh với các doanh nghiệp khác. Một giải pháp hữu hiệu nhất đó là thực hiện công tác bảo trì, bảo dưỡng sửa chữa máy móc kịp thời và hợp lý.

Trên thế giới bảo trì đã trải qua ba giai đoạn phát triển và hiện nay đã đạt được những thành tựu lớn, ở Việt Nam chúng ta phần lớn các doanh nghiệp vẫn đang ở thể hệ thứ nhất một số ít ở thể hệ thứ hai và rất hiếm doanh nghiệp đang ở thể hệ thứ ba điều đó đồng nghĩa với việc chúng ta tụt hậu so với thế giới 40-50 năm. Đưa ra lý do cho sự tụt hậu của thực trạng này của Việt Nam một nhà nghiên cứu cho biết: “Nguyên nhân đầu tiên xuất phát từ cái đầu, cách tiếp cận cũng như cách suy nghĩ về bảo trì bảo dưỡng. Ở nước ngoài họ coi bảo trì, bảo dưỡng và sản xuất là hai mặt của một vấn đề.



Còn Việt Nam với quan điểm “sản xuất ra tiền, bảo trì tốn tiền” vẫn còn tồn tại. Do đó chúng ta luôn cố gắng tối thiểu phần bảo trì đi. Ở bất kỳ nơi nào trên thế giới người ta cũng đã tính trung bình rằng khoảng từ 4 đến 40 lần chi phí mua sắm sản phẩm và thiết bị được dùng để duy trì chúng vận hành đạt yêu cầu bằng các hoạt động bảo trì phòng ngừa và phục hồi trong suốt tuổi đời của chúng.

Thực tế chi phí để duy trì hoạt động của hệ thống dây chuyền sản xuất luôn ở trạng thái hoạt động tốt, hàng năm, các nhà máy đã phải chi phí một khoản khá lớn để phục vụ cho công tác sửa chữa, bảo dưỡng máy móc thiết bị.

Do vậy, việc nghiên cứu các phương pháp bảo dưỡng tiên tiến, nhằm đáp ứng đầy đủ của một dây chuyền sản xuất công nghiệp đã và đang phát triển ở các nước công nghiệp và là nhu cầu bức xúc của các nhà máy sản xuất theo dây chuyền trên thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng.

Trên thế giới đã có nhiều công ty tham gia vào nghiên cứu, phát triển các hệ thống quản lý bảo trì và họ đã tìm ra được những phương pháp quản lý cũng như các kỹ thuật bảo trì tiên tiến có tính ứng dụng thực tế rất cao. Tuy nhiên, các kết quả nghiên cứu cũng như các giải pháp kỹ thuật ứng dụng cho các dây chuyền sản xuất cụ thể được các hãng nước ngoài thương mại hoá thành các sản phẩm công nghệ.

Vì vậy, việc chuyển giao các sản phẩm công nghệ này yêu cầu một chi phí khá lớn, đặc biệt là với các nước có nền công nghiệp đang phát triển như Việt Nam. Muốn áp dụng được các kỹ thuật tiên tiến này vào Việt Nam thì các đơn vị nghiên cứu, cũng như các doanh nghiệp sản xuất phải phát huy nội lực, nghiên cứu vận dụng những phương pháp phù hợp nhất với thực trạng nền sản xuất công nghiệp của nước nhà.

Kỹ thuật bảo dưỡng thiết bị ở hầu hết các dây chuyền sản xuất ở Việt Nam hiện nay, đặc biệt là khu vực quốc doanh đều là những kỹ thuật đã cổ điển, lạc hậu, dựa vào kinh nghiệm của người sử dụng là chính. Chủ yếu là sửa chữa thiết bị khi đã xảy ra hư hỏng, hoặc bảo dưỡng thiết bị theo định kỳ thời gian.

Các phương pháp này bộc lộ các nhược điểm như:

- Ø Gây các hư hỏng bất thường làm dừng toàn bộ dây chuyền sản xuất, gây bị động trong việc quản lý sản xuất tiêu thụ cũng như công tác quản lý bảo dưỡng
- Ø Khối lượng chi tiết thay thế cần chuẩn bị nhiều do không định trước được hư hỏng, gây lãng phí lớn.



Việc thiếu những hệ thống quản lý bảo trì tiên tiến, đội ngũ cán bộ chuyên trách về hoạt động của máy móc trong nhà máy gây ra những khó khăn về mặt tổ chức sản xuất, lãng phí nguyên vật liệu, hiệu suất hoạt động của máy không cao...

Do vậy, chi phí bảo dưỡng hàng năm rất lớn, hiệu quả bảo dưỡng cũng không cao. Để giảm được chi phí, tăng năng suất hoạt động của hệ thống thiết bị, việc áp dụng các phương pháp quản lý, kỹ thuật bảo dưỡng tiên tiến là một tất yếu khách quan đối với tất cả các dây chuyền sản xuất trên thế giới, đặc biệt với nền công nghiệp Việt Nam.

Nhận thức được tầm quan trọng của công tác quản lý bảo trì công nghiệp các doanh nghiệp Việt Nam đã quan tâm tới việc nghiên cứu và áp dụng các phương pháp quản lý bảo trì công nghiệp mới. Các vấn đề được quan tâm đó là :

- ✚ -Độ tin cậy và khả năng sẵn sàng trong bảo trì
- ✚ -Chi phí chu kỳ sống
- ✚ -Kinh tế trong bảo trì
- ✚ -Bảo trì năng suất toàn diện (TPM) và bảo trì tập trung độ tin cậy (RCM)
- ✚ -Tổ chức bảo trì
- ✚ -Phụ tùng và quản lý tồn kho
- ✚ -Hệ thống quản lý bảo trì
- ✚ -Các biểu mẫu và quy trình về bảo trì

Hiện nay có rất nhiều hệ thống quản lý bảo trì được áp dụng trong các nhà máy xí nghiệp trên thế giới trong đó Việt Nam và các nước ASEAN đặc biệt quan tâm nghiên cứu áp dụng tới 3 phương pháp kỹ thuật mới là :

- Quản lý chất lượng toàn bộ (TQM)
- TPS (Toyota Production System: hệ thống sản xuất Toyota), còn gọi là JIT (Just - In - Time: đúng lúc)
- Và TPM (Total Productive Maintenance: Bảo trì năng suất toàn bộ).

Mục đích của TQM là huy động con người phát huy sáng kiến, cải tiến thường xuyên chất lượng sản phẩm. TPS/JIT là giảm thời gian sản xuất, giảm dự trữ vật tư tồn kho đến mức tối thiểu, còn TPM là nhằm tăng tối đa hiệu suất sử dụng máy móc, thiết bị với một hệ thống bảo trì được thực hiện trong suốt quá trình tồn tại của máy móc thiết bị.

TPM liên quan đến tất cả mọi người, tất cả các phòng ban và tất cả các cấp. Như vậy, có thể hình dung TQM và TPS hướng về phần mềm, còn TPM hướng về phần cứng của hệ thống sản xuất.

TPM bắt đầu được triển khai ở Nhật Bản từ năm 1971 và đã tạo ra những kết quả mang tính cách mạng về mặt năng suất và chất lượng. Ngày nay, TPM đã được áp dụng

phổ biến tại nhiều nước phương Tây cũng như Châu á, đặc biệt là ở Nhật Bản, Hàn Quốc và Trung Quốc.

Ba kỹ thuật bắt đầu bằng chữ T này được xem là ba công cụ chủ yếu của sản xuất trình độ thế giới (World Class Manufacturing).

Hiện nay, TPM được áp dụng với một qui mô ngày càng rộng rãi trong các lĩnh vực như TPM văn phòng và TPM kỹ thuật. Đồng thời, giá trị của nó cũng vươn dài ra từ bảo trì đến quản lý. Rõ ràng là ngày nay TPM là một kỹ thuật lý tưởng để thúc đẩy và đảm bảo sản xuất đạt trình độ thế giới (Tokutaro Suzuki, Phó chủ tịch Viện Bảo trì Nhà máy Nhật Bản).

TPM còn được dự tính phát triển thành quản lý sản xuất toàn bộ (Total Production Management).



Hình 1.1. mục tiêu của TPM

Như vậy : việc áp dụng các kỹ thuật quản lý bảo trì là mục tiêu hàng đầu của các doanh nghiệp Việt Nam cần phải áp dụng để tối thiểu hoá chi phí cho bảo trì bảo dưỡng thiết bị. Trong thời đại của thế kỷ 21 thì nhu cầu bảo trì thiết bị ở Việt Nam được nâng cao, do đó công tác quản lý bảo trì cần phải được nghiên cứu và phát triển sao cho phù hợp với nhu cầu đó. Sau đây là những nghiên cứu về quản lý bảo trì mới trong công nghiệp.



Phần II

CÁC VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU TRONG QUẢN LÝ BẢO TRÌ CÔNG NGHIỆP

1. ĐỘ TIN CẬY VÀ KHẢ NĂNG SẴN SÀNG TRONG BẢO TRÌ

1.1. Quan điểm về độ tin cậy

Độ tin cậy là xác suất của một thiết bị hoạt động theo chức năng đạt yêu cầu trong khoảng thời gian xác định và dưới một điều kiện hoạt động cụ thể.

Độ tin cậy có thể coi như là thước đo hiệu quả hoạt động của một hoặc một hệ thống thiết bị.

1.2. Tầm quan trọng của độ tin cậy

- Năm 1985, tai nạn công nghiệp tồi tệ nhất trong lịch sử xảy ra ở nhà máy Union Carbide ở Bhopal, Ấn Độ gây ra hàng ngàn người thiệt mạng và di chứng cho hàng trăm người.

- Phi thuyền con thoi Challenger nổ giữa không trung vào tháng giêng năm 1986.

- Tháng tư năm 1986, tai nạn lò phản ứng hạt nhân khủng khiếp nhất trong lịch sử xảy ra tại Chernobyl, Liên Xô. Hậu quả là sự do gí phóng xạ vào bầu khí quyển của Liên Xô và nhiều nước ở Châu Âu. Cuối năm 2001, chính phủ Ucraina đã quyết định đóng cửa vĩnh viễn ba lò phản ứng còn lại.

- Năm 2000 tai nạn tàu ngầm nguyên tử Kursk do một quả ngư lôi bị nổ bên trong tàu ngay sau khi bắn.

- Năm 2000 tai nạn máy bay concorde do bánh của máy bay bị vỡ sau khi ván một mảnh kim loại trên đường băng, làm nổ tung bình xăng và toàn bộ máy bay.

Đối với những hệ thống lớn máy bay, phi thuyền, dây chuyền sản xuất công nghiệp, độ tin cậy đóng vai trò quan trọng. Những hệ thống này được hình thành từ nhiều hệ, thống phụ và thành phần. Tất cả những thành phần phải được thiết kế đảm bảo độ tin cậy riêng nhằm đảm bảo độ tin cậy của toàn hệ thống. Thế giới đã có những kinh nghiệm tương tự như: Một điện trở trị giá 10 cent có thể làm hỏng chuyến bay của một tên lửa trị giá 300.000 USD.

Trong thực tế nhiều tổn thất về độ tin cậy không nhất thiết vì sự hư hỏng của những bộ phận phức tạp có khi chỉ do làm sai chức năng của những bộ phận đơn giản như lắp giáp sai linh kiện điện, thuỷ lực trong máy móc.



1.3. Độ tin cậy là một đặc tính chất lượng

Tuổi thọ của mỗi sản phẩm không thể được xác định ngoại trừ bằng cách chạy vận hành trong thời gian mong muốn hoặc đến khi hư hỏng. Rõ ràng, không thể thí nghiệm mài mòn tất cả sản phẩm để chứng minh chúng đã đạt tiêu chuẩn và đảm bảo chất lượng. Thường người ta dựa vào dữ liệu bằng cách kiểm tra những sản phẩm. Độ tin cậy của sản phẩm của phải thể hiện khả năng sản phẩm hoạt động hoàn hảo trong một thời gian xác định cụ thể.

Độ tin cậy thường được thể hiện bằng :

MTTF (Mean Time To Failures) : Thời gian hoạt động trung bình đến khi hư hỏng, nếu sản phẩm chỉ sử dụng một lần rồi bỏ

MTBF (Mean Time Between Failures): Thời gian hoạt động trung bình giữa những lần hư hỏng, nếu sản phẩm có thể sử dụng nhiều lần sau khi phục hồi.

Như vậy chỉ số tin cậy là thời gian trung bình của một thiết bị hoạt động giữa các lần ngừng máy bảo trì.

1.4. Độ tin cậy của hệ thống

$$R_s = R_1 \cdot R_2 \cdot R_3 \cdot R_4 \dots R_i \quad (1.1)$$

Trong đó : R_s - độ tin cậy của hệ thống

R_i - Độ tin cậy của thành phần thứ i.

1.5. Chỉ số khả năng sẵn sàng

Chỉ số khả năng sẵn sàng là số đo hiệu quả bảo trì và có thể xem là số đo khả năng hoạt động của thiết bị mà không xảy ra vấn đề gì. Chỉ số này phụ thuộc một phần vào các đặc tính của hệ thống kỹ thuật và một phần vào hiệu quả của công tác bảo trì.

Chỉ số khả năng sẵn sàng thể hiện khả năng của thiết bị hoạt động đúng cách bất chấp các hư hỏng và hạn chế xảy ra trong các nguồn lực bảo trì.

Chỉ số khả năng sẵn sàng bao gồm ba thành phần :

- Chỉ số tin cậy
- Chỉ số hỗ trợ bảo trì
- Chỉ số khả năng bảo trì .

1.6. Chỉ số hỗ trợ bảo trì

Chỉ số hỗ trợ bảo trì được đo bằng thời gian chờ đợi trung bình (Mean Waiting – MWT). Chỉ số hỗ trợ bảo trì là thời gian chờ đợi trung bình đối với các nguồn lực bảo trì khi máy ngừng. Chỉ số hỗ trợ bảo trì chịu ảnh hưởng của tổ chức và chiến lược của bộ phận sản xuất và bảo trì.

Chỉ số hỗ trợ bảo trì thể hiện khả năng của một tổ chức bảo trì, trong những điều kiện nhất định, cung cấp các nguồn lực theo yêu cầu để bảo trì một thiết bị.

1.7. Chỉ số khả năng bảo trì

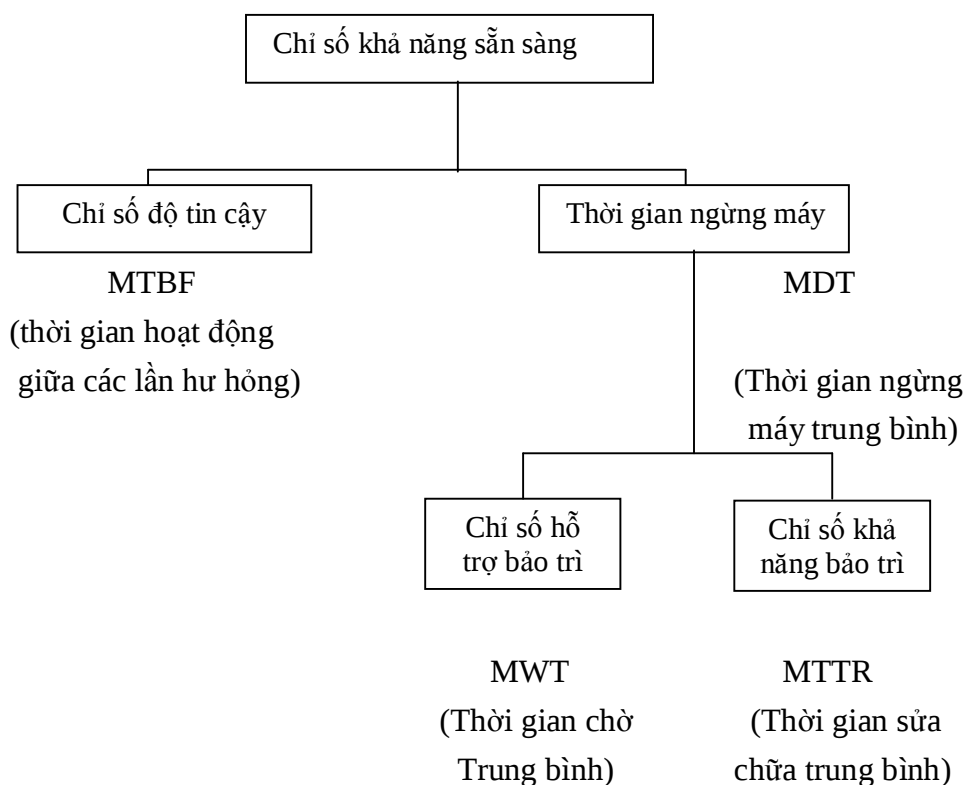
Chỉ số khả năng bảo trì được đo bằng thời gian sửa chữa trung bình (Mean Time to Repair – MTTR). Thời gian sửa chữa trung bình chỉ ảnh hưởng rất lớn bởi các bản thiết kế thiết bị, nghĩa là nó được xác định tùy thuộc vào giai đoạn thiết kế.

Chỉ số khả năng bảo trì thể hiện khả năng của một thiết bị, trong những điều kiện nhất sử dụng nhất định được duy trì hoặc phục hồi lại tình trạng mà nó thể hiện trong những điều kiện nhất định và sử dụng các trình tự và các nguồn lực nhất định.

Để gia tăng chỉ số khả năng sẵn sàng phải có khả năng gia tăng chỉ số độ tin cậy, giảm chỉ số hỗ trợ bảo trì và tỉ số khả năng bảo trì.

1.8. Thời gian ngừng máy trung bình

Thời gian ngừng máy trung bình (Mean Down Time – MDT) là tổng của chỉ số hỗ trợ bảo trì (MWT) và chỉ số khả năng bảo trì (MTTR). Trong thực tế khó xác định được thời gian chờ đợi và thời gian sửa chữa. Trong trường hợp này người ta sử dụng MDT.



Hình 1.1. Các thành phần của chỉ số khả năng sẵn sàng

$$A = \frac{T_{up}}{T_{up} + T_{dm}} \quad \text{hay}$$

$$A = \frac{MTBF}{MTBF + MDT} = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR + MWT} \quad (1.2)$$

Trong đó: A- Chỉ số khả năng sẵn sàng .

T_{up} - Tổng thời gian máy hoạt động.

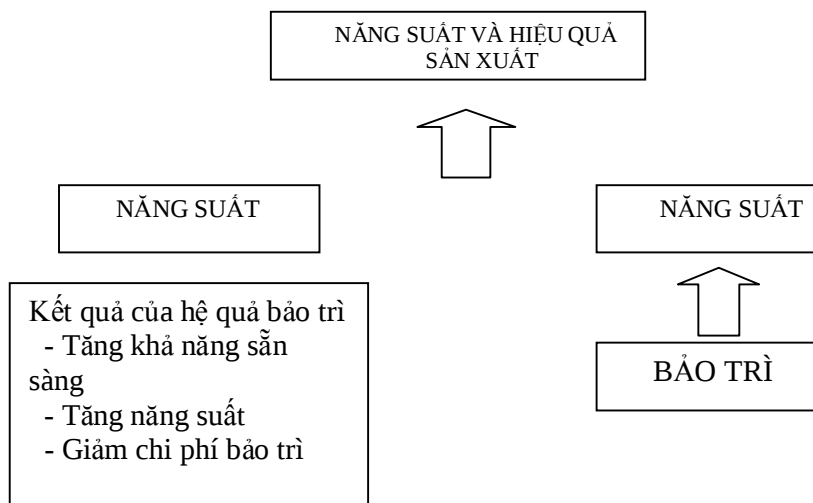
T_{dm} -Tổng thời gian máy ngừng để bảo trì.

1.9. Năng suất và khả năng sẵn sàng

Nếu bộ phận bảo trì quản lý đúng đắn phương pháp sẽ giúp năng suất trong quá trình sản xuất gia tăng nhanh chóng. Sản xuất phụ thuộc phần lớn vào năng lực các thiết bị lắp đặt, tuy nhiên chúng còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác như: các tổn thất do bảo trì , các tổn thất chất lượng, chạy không máy, làm ảnh hưởng đến sản xuất và năng xuất. Để sử dụng 100% năng lực , thiết bị phải hoạt động liên tục và không được ngừng tại bất kì thời điểm nào khi nó đã được lên kế hoạch hoạt động, nghĩa là chỉ số sẵn sàng là 100%. Chỉ số khả năng sẵn sàng càng thấp thì sản lượng càng thấp.

Công tác bảo trì sẽ ảnh hưởng đến chỉ số khả năng sẵn sàng với một mức độ cao nên năng xuất cũng bị ảnh hưởng trực tiếp. khi đầu tư vào bảo trì, thời gian hoàn vốn để tăng năng xuất phải được tính toán. Năng suất tăng làm tăng sản lượng, tăng chất lượng, tăng vốn đầu tư, ...

Khi lập kế hoạch vào công tác bảo trì thì yếu tố đầu tiên phải tính toán là tìm ra chỉ số khả năng sẵn sàng sau khi dự án đã thông qua. Yếu tố thứ hai là phải tính toán có bao nhiêu chỉ số khả năng sẵn sàng mới sẽ ảnh hưởng đến năng suất và sản lượng.



Hình 1.2. Ảnh hưởng của bảo trì đến năng suất và hiệu quả tron sản xuất

Các hoạt động từ công tác bảo trì sẽ làm tăng số % của chỉ số khả năng sẵn sàng, nhờ vậy năng suất sẽ gia tăng và lợi nhuận cao hơn.

Ví dụ: chỉ số khả năng sẵn sàng tăng 1% sẽ cho

750.000 USD đối với một nhà máy thép ($A = 85 - 90\%$)



90.000 USD đối với một nhà máy giấy ($A = 90 - 95\%$)

30.000 USD đối với một xưởng gia công kim loại ($A = 80\%$)

50.000 USD đối với một nhà máy hoá chất ($A = 85 - 90\%$)

50.000 USD đối với nhà máy điện ($A = 95 - 99\%$)

Một câu hỏi thường gặp là: “Trong nhà máy chúng ta chỉ số khả năng sẵn sàng là bao nhiêu?”.

Câu hỏi này dĩ nhiên không thể trả lời được do yêu cầu về khả năng sẵn sàng của mỗi doanh nghiệp khác nhau. Các số liệu ở bảng 2.1 thể hiện mối quan hệ giữa chỉ số khả năng sẵn sàng, thời gian không sẵn sàng và khả năng không sẵn sàng mỗi năm, tháng ngày.

Các con số được tính toán cho việc sản xuất 24 giờ một ngày. Nếu sử dụng các thời gian sản xuất khác phải nhân các con số trong bảng với chỉ số sử dụng:

6 giờ một ngày - chỉ số sử dụng là 0,66.

8 giờ một ngày - chỉ số sử dụng là 0,33.

Bảng 1.1 Mối quan hệ giữa các chỉ số khả năng sẵn sàng và thời gian tương ứng.

Chỉ số khả năng sẵn sàng, %	Thời gian không sẵn sàng, %	Khả năng không sẵn sàng		
		Năm	Tháng	Ngày
0	100	8760h	730h	24h
50	50	4380h	365h	12h
80	20	1752h	146h	4,8h
90	10	876h	73h	2,4
99	1	87,6h	7.3h	14,4'
99,9	0,1	8,76h	43'	1,4'
99,99	0,01	53'	4.3'	8,6''
99,999	0,001	5,3'	26''	0,86''
99,9999	0,0001	32''	2,6''	0,086'

1.10. Tính toán chỉ số khả năng sẵn sàng

Phần cơ bản trong quản lý bảo trì là tính toán chỉ số khả năng sẵn sàng. Mỗi việc tính toán kinh tế trong công tác bảo trì phải bắt đầu bằng cách tính toán chỉ số khả năng sẵn sàng để tính toán sự gia tăng, cải tiến trong chỉ số khả năng sẵn sàng bởi các thay đổi được lập kế hoạch.

1.10.1. Các công thức.

- A: Chỉ số khả năng sẵn sàng.



- MTBF: (Thời gian trung bình giữa các lần hư hỏng) = Độ tin cậy.
- MWT (Thời gian chờ đợi trung bình) = chỉ số hỗ trợ bảo trì.
- MTTR (Thời gian sửa chữa trung bình) = chỉ số khả năng bảo trì.

$$A = \frac{MTBF}{MTBF + MWT + MTTR} \times 100\% \quad \text{hoặc} \quad (1.3)$$

$$A = \frac{MTBF}{MTBF + MWT + MTTR} \times 100\%; \quad (MTDT = MWT + MTTR)$$

$$\text{Hoặc } A = \frac{T_{up}}{T_{up} + T_{dm}} \times 100\% \quad (1.4)$$

Trong đó: T_{up} - Tổng thời gian máy hoạt động (time up for production).

T_{dm} - Tổng thời gian ngừng máy để bảo trì.

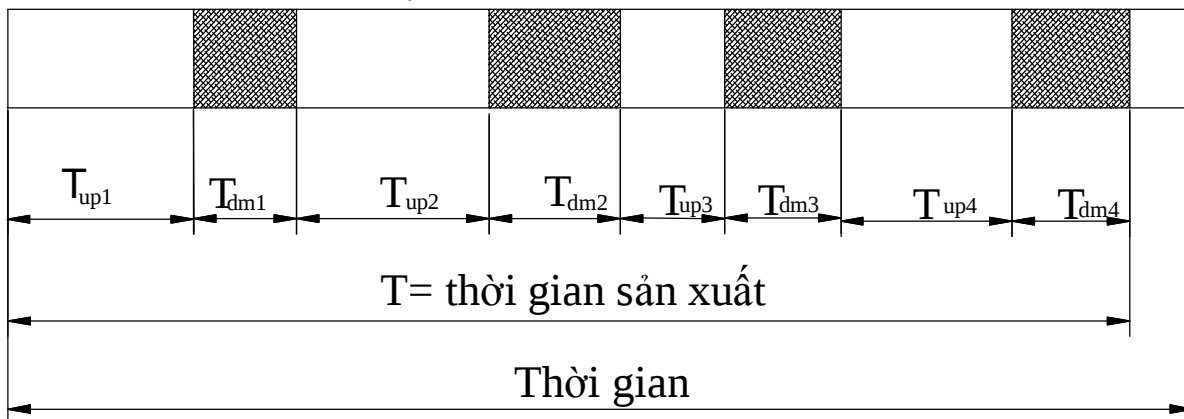
$$MTBF = \frac{T_{up}}{a} \quad (\text{giờ/lần hư hỏng})$$

Trong đó a là số lần ngừng máy để bảo trì.

Trong thực tế khó thấy sự khác nhau giữa thời gian chờ và thời gian sửa chữa.

Trong trường hợp đó thì sử dụng thời gian ngừng máy, thời gian sửa chữa. Trong trường hợp đó thì sử dụng thời gian ngừng máy, có nghĩa là thời gian ngừng máy = thời gian chờ + thời gian sửa chữa.

$$MDT = \frac{T_{dm}}{a} \quad (\text{giờ/lần hư hỏng})$$



Ngừng T_{dm}



Sản xuất T_{up}



$$MTBF = \frac{T_{up1} + T_{up2} + T_{up3} + T_{up4}}{4}$$

$$MDT = \frac{T_{dm1} + T_{dm2} + T_{dm3} + T_{dm4}}{4}$$

$$T_{up} = (T - T_{dm}), \quad T_{dm} = (T - T_{up})$$



1.10.2. Tính toán.

Phải biết :

- Tổng thời gian máy hoạt động (T_{up}).
- Tổng thời gian ngừng máy để bảo trì (T_{dm}).
- Số lần ngừng máy(a).

Ví dụ: Tình trạng hiện tại

$$T_{up}=940 \quad T_{dm}= 160h; \quad A=70 \text{ lần}$$

$$\Rightarrow MTBF = \frac{940}{70} = 13,4 \quad MDT = \frac{160}{70} = 2,3$$

$$\Rightarrow MTTR = 0,7 \quad MWT = 1,6$$

$$A = \frac{940}{940+160} = 0,85 \quad \text{hay } A = \frac{13,4}{13,4+0,7+1,6} = 0,85 = 85\%$$

Bảng 1.2 Đánh giá các hoạt động bảo trì.

Hiện tại	Hoạt động	Kết quả đánh giá	
Số lần hư hỏng $A=70$	Giám sát tình trạng có hệ thống. Công tác bảo trì và bôi trơn định kỳ	Tốt $a = 30$	Chưa tốt $a = 50$
MTTR= 0,7h MWT=1,6h MDT=2,3h	- Bảo trì phòng ngừa gia tăng trong kế hoạch. - Hệ thống thực hiện và các thủ tục để chuẩn bị và lập kế hoạch. - Cải thiện tài liệu kỹ thuật. - Cải thiện thủ kho.	MTTR=0,7h MWT=0,8h MDT=1,5h	MTTR=0,7h MWT=1,2h MDT=1,9h

1.10.3. Kết quả tốt.

$$T_{dm} = a \times MDT = 30 \times 1,5 = 45h$$

$$T_{up} = T - T_{dm} = 1100 - 45 = 1055h$$

$$A = \frac{1055}{1055+45} = 0,96. \text{ Năng lực sản xuất tăng 11\% và các chi phí bảo trì thấp}$$

hơn.

1.10.4. Kết quả chưa tốt.

$$T_{dm} = a \times MDT = 50 \times 1,9 = 95h$$

$$T_{up} = T - T_{dm} = 1.100 - 95 = 1.005h$$

$$A = \frac{1005}{1005+95} = 0,91. \text{ Năng lực sản xuất tăng 6\% và các chi phí bảo trì thấp}$$

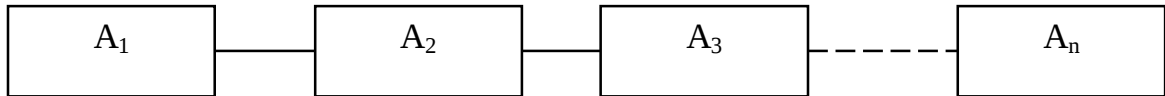
hơn.



1.11. Chỉ số khả năng sẵn sàng trong những hệ thống sản xuất khác nhau.

Chỉ số khả năng sẵn sàng toàn bộ thì khác nhau phụ thuộc vào các dạng liên kết khác nhau của thiết bị trong hệ thống.

1.11.1. Hệ thống nối tiếp



Các thiết bị được lắp nối tiếp với nhau thì rất nhạy trên quan điểm chỉ số khả năng sẵn sàng. Nếu một thiết bị ngừng hoạt động thì toàn bộ hệ thống cũng sẽ ngừng. Để tính toán chỉ số khả năng sẵn sàng toàn bộ trong một hệ thống nối tiếp dùng công thức:

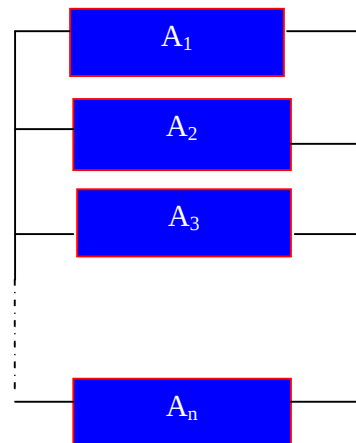
$$A_{\text{toàn bộ}} = A_1 \cdot A_2 \cdot A_3 \dots A_n \quad (2.5)$$

Trong trường hợp này cần có chỉ số khả năng sẵn sàng của mỗi thiết bị rất cao để đạt được chỉ số khả năng sẵn sàng toàn bộ hệ thống cao.

1.11.2. Hệ thống song song

Trong hệ thống song song thì độ nhạy rất kém. Trong hệ thống song song tất cả các thiết bị được lắp song song với nhau, hoạt động tại cùng một thời điểm. Nếu một Trong các thiết bị ngừng hoạt động thì tổn thất về sản xuất sẽ không nhiều, bởi vì các thiết bị còn lại vẫn tiếp tục hoạt động được.

Để tính toán chỉ số khả năng sẵn sàng toàn bộ cho một hệ thống gồm 4 thiết bị, người ta sử dụng công thức sau:



$$A_{\text{toàn bộ}} = [A_1 \cdot A_2 \cdot A_3 \cdot A_4] + [A_1 \cdot A_2 \cdot A_3 \cdot (1 - A_4)] + [A_1 \cdot A_2 \cdot A_4 \cdot (1 - A_3)] + [A_1 \cdot A_3 \cdot A_4 \cdot (1 - A_2)] + [A_2 \cdot A_3 \cdot A_4 \cdot (1 - A_1)] \quad (1.6)$$

1.11.3. Hệ thống dự phòng

Trong một số trường hợp cần liên kết các thiết bị đứng cạnh nhau trong một hệ thống. Trong trường hợp này độ nhạy sẽ thấp hơn so với các trường hợp khác nhưng chi phí đầu tư cho hệ thống này lại cao hơn nhiều lần. Loại hệ thống này được gọi là hệ thống dự phòng. Trong hệ thống dự phòng thì không cần thiết phải cho các thiết bị hoạt



động tại cùng một thời điểm. Có khi chỉ cần một thiết bị hoạt động là đủ và các thiết bị còn lại vẫn nằm chờ được khởi động trong trường hợp thiết bị đang hoạt động bị ngừng.

Để tính toán hệ thống này, người ta dùng công thức:

$$A_{\text{toàn bộ}} = 1 - [(1 - A_1)(1 - A_2)(1 - A_3)(1 - A_4) \dots (1 - A_n)]$$

1.12 Chỉ số hiệu quả toàn bộ.

Chỉ số hiệu quả thiết bị toàn bộ (OEE- Overall Equipment Overall) được dùng để đánh giá một cách toàn diện hiệu quả sử dụng dây chuyền thiết bị trong sản xuất công nghiệp. OEE được tính như sau: OEE – A.H.C.

Trong đó: A: Là chỉ số khả năng sẵn sàng

H: Là hiệu suất sử dụng thiết bị, bằng sản lượng thực tế chia cho sản lượng mà dây chuyền thiết bị có thể làm ra được.

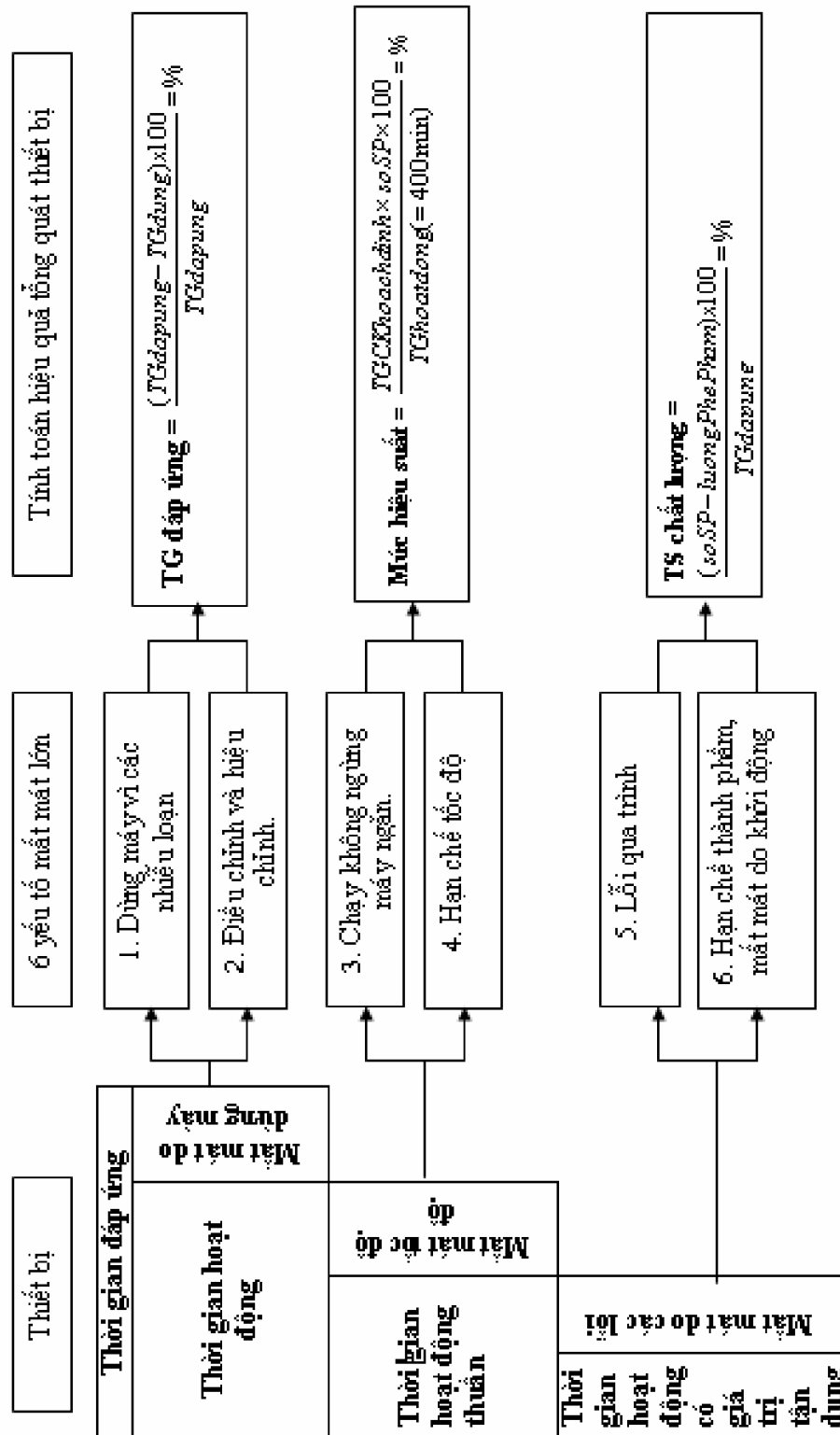
C: Là hệ số chất lượng, bằng số lượng sản phẩm đạt yêu cầu chia cho tổng số lượng đã sản xuất.

Trong sản xuất trình độ thế giới (*World class manufacturing*), người ta đưa ra giá trị OEE cần đạt như sau :

$$-A \geq 90\% \quad -H \geq 99\% \quad \text{Nghĩa là } OEE \geq 85\% \geq (90\%.95\%.99\%)$$



Hiệu quả tổng quát của thiết bị và các mục tiêu



Hiệu quả tổng quát của thiết bị = Tính đáp ứng x Mức hiệu suất x TS chất lượng
 (0.E.E = Overall Equipment Effectiveness= Hiệu quả tổng quát của thiết bị)



2.1 Các giai đoạn hoạt động của thiết bị.

Nhờ bảo trì máy móc hoạt động tốt hơn và có tuổi thọ kéo dài hơn. Nếu có kinh nghiệm và kiến thức về bảo trì thì có thể mua thiết bị với chất lượng cao và giá thành hợp lý trong các dự án đầu tư máy móc thiết bị. thiết bị có độ tin cậy cao sẽ cho độ tin cậy, năng suất cao với thời gian sử dụng dài nhất.

Chu kỳ sống của thiết bị gồm sáu giai đoạn.

a, Ý tưởng: Đây là giai đoạn mà ý tưởng của dự án được đưa ra. Trong thực tế chưa có điều gì được thực hiện trong dự án này.

b, yêu cầu kỹ thuật: Đây là giai đoạn mà mọi thứ có từ giai đoạn ý tưởng được ghi trên giấy để mô tả các đặc tính kỹ thuật.

c, Thiết kế: Đây là giai đoạn thiết bị được thiết kế phù hợp với các đặc tính kỹ thuật. tất cả các bản vẽ chi tiết, các bản vẽ lắp và bản vẽ thiết kế được hình thành trong giai đoạn này.

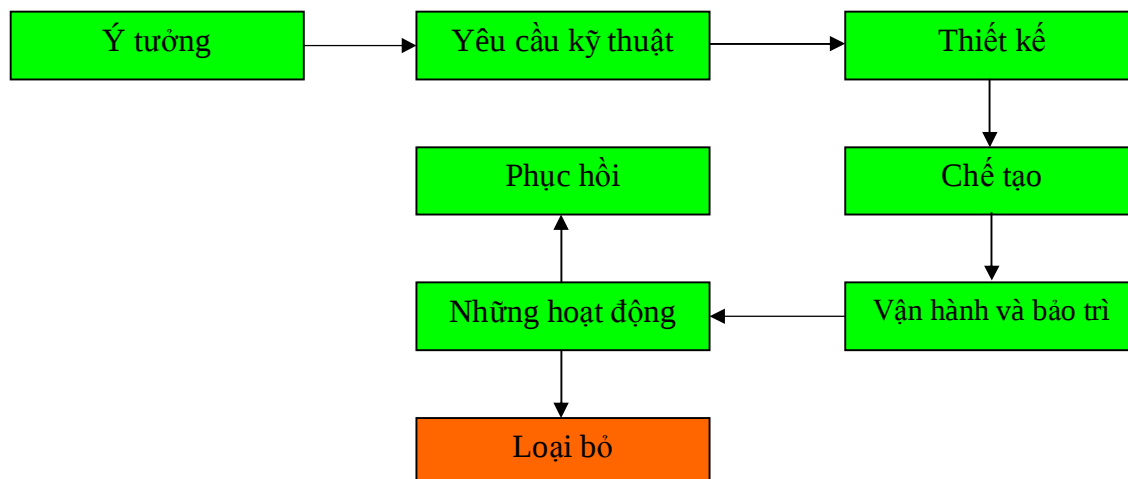
d, Chế tạo: Phù hợp với bản vẽ kỹ thuật và bản thiết kế. tiếp theo là giai đoạn chọn mua. điều quan trọng là xem xét chất lượng thiết bị từ quan điểm bảo trì. Thiết bị cần có giá rẻ nhưng đòi hỏi quan trọng hơn là khả năng bảo trì. Có thể mua thiết bị với giá đắt hơn nhưng phải thoả mãn các yêu cầu tối thiểu về bảo trì. Từ đó hình thành khái niệm chi phí chu kỳ sống, bao gồm giá mua cộng với các chi phí phát sinh gắn liền với thời gian tồn tại của thiết bị.

e, Vận hành: Đây là giai đoạn của người sử dụng. thiết bị được sử dụng và bảo trì cho hết tuổi thọ của nó. Tối thọ có thể là tuổi thọ kỹ thuật hay tuổi thọ kinh tế. khi hết thời hạn sử dụng về mặt kỹ thuật thì thiết bị sẽ hư hỏng và không thể tiếp tục sử dụng được nữa. Khi đến hết thời hạn sử dụng về mặt kinh tế thì thiết bị vẫn có thể hoạt động được nhưng cần phải được thay thế vì không đảm bảo tính kinh tế.

f, Ngừng hoạt động: đây là giai đoạn mà thiết bị không còn hoạt động được nữa. Có hai trường hợp xảy ra.

- Thiết bị xẽ bị loại bỏ
- Thiết bị được phục hồi lại

Trong quá trình mua, thiết bị có thể được mua với giá thành thấp nhưng khi đó có nhiều khả năng sẽ phát sinh nhiều vấn đề về vận hành và bảo trì trong quá trình sử dụng.



Hình 2.1. Sơ đồ các giai đoạn sống của thiết bị

Nhiều yếu tố bảo trì cần được xem xét trước khi quyết định mua một thiết bị. Trong quá trình mua, thiết bị có thể mua với giá thấp. Tuy nhiên, sẽ không đảm bảo về chất lượng, yêu cầu, cho nên người mua và người lập dự án phải có kiến thức và kinh nghiệm bảo trì khi lập dự án sẽ phân phối chi phí cho bảo trì thấp, do đó sẽ gây khó khăn cho các nhân viên bảo trì trong quá trình mua thiết bị. Kinh nghiệm và các nhu cầu bảo trì nên được kết hợp với việc mua thiết bị. Nhiều công ty đạt lợi nhuận cao từ việc áp dụng kiến thức và kinh nghiệm bảo trì đã tích lũy của họ và sử dụng chúng ngay giai đoạn đầu tiên của dự án.

Sự thiết kế và sửa đổi sẽ được thực hiện liên tục trong suốt tất cả các giai đoạn của dự án. Nên các yếu tố bảo trì được xem xét, các thiết kế và các sự thay đổi cần thiết được thực hiện ngay từ giai đoạn một thì chi phí để thực hiện thiết kế mới hoặc sửa đổi sẽ thấp. Nếu các yếu tố bảo trì không được xem xét tính toán cho tới khi thiết bị được đưa vào hoạt động thì lúc này chi phí cho việc sửa đổi hoặc thiết kế lại sẽ tăng gấp ngàn lần để thực hiện nó.

- Chi phí để thực hiện một thay đổi nào đó sẽ được phân phối như sau:

Giai đoạn	Chi phí
1	miễn phí
2	Cao hơn 1 lần
3	Cao hơn 10 lần
4	Cao hơn 100 lần
5	Cao hơn 1000 lần

Nếu các yếu tố bảo trì được quan tâm hoặc được thực hiện sớm thì chi phí bảo trì sẽ thấp.



Trong nhiều trường hợp, có thể gặp những thiết bị giá rẻ nhưng sẽ phát sinh nhiều vấn đề hơn và làm các chi phí cao hơn, vì vậy sẽ tốn kém hơn thiết bị giá đắt. Để tránh mua lầm thiết bị, người ta sử dụng khái niệm chi phí chu kỳ sống để mua thiết bị mới hoặc phụ tùng thay thế cho công ty.

Chi phí chu kỳ sống (LCC)

Thông thường mua sản phẩm (công nghệ hoặc thiết bị) là sự giao dịch giữa khách hàng và người bán. Một sản phẩm tốt là một sản phẩm thoả mãn được mọi nhu cầu của khách hàng.

Thời gian mua thiết bị là một quá trình rất dài. Nó bắt đầu đi từ những ý tưởng cho tới khi hệ thống thiết bị được chế tạo hoàn chỉnh và được đưa vào vận hành. Thời gian có thể khác nhau tùy theo độ phức tạp của sản phẩm. Trong thời gian mua thiết bị, khách hàng cần giám sát và kiểm tra người bán để có thể mua được sản phẩm tốt nhất với tổng chi phí hợp lý dựa trên tuổi thọ của sản phẩm.

Chi phí chu kỳ sống được định nghĩa là toàn bộ các chi phí mà khách hàng (người mua, sử dụng) phải trả trong thời gian sử dụng sản phẩm.

Chi phí chu kỳ sống bao gồm chi phí đầu tư ban đầu, chi phí vận hành, chi phí bảo trì, chi phí thanh lý và một số chi phí khác.

Các lý do dùng LCC

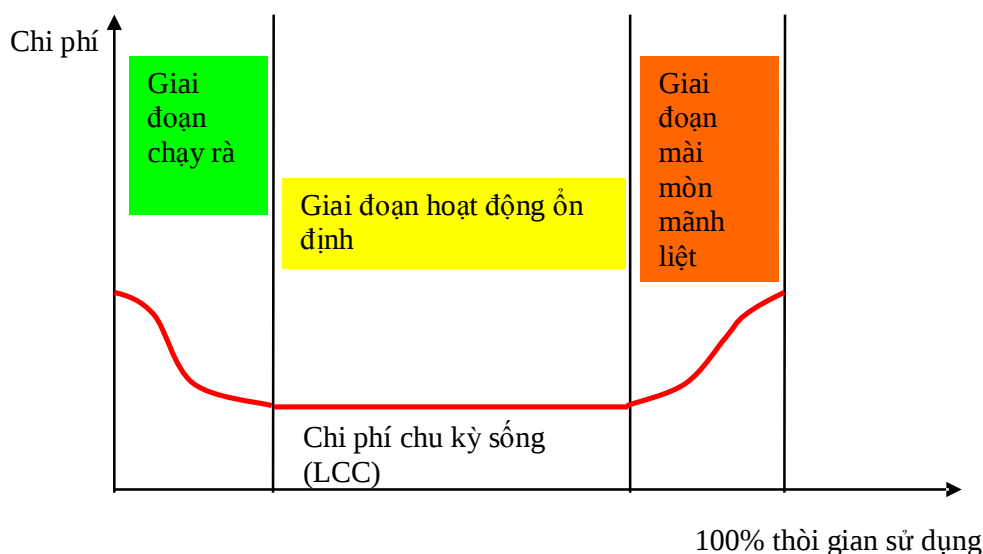
Nhà cung cấp nào cũng đều mong muốn thoả mãn các nhu cầu của khách hàng với tổng chi phí thấp nhất có thể được trong suốt thời gian sử dụng sản phẩm.

LCC được dùng để

- So sánh lựa chọn các sản phẩm
- Cải thiện chất lượng sản phẩm
- Tái cấu trúc các tổ chức bảo trì cho phù hợp
- So sánh các dự án đang cạnh tranh
- Chuẩn bị kế hoạch và ngân sách bảo trì dài hạn
- tra các dự án đang thực hiện
- Quyết định thay thế thiết bị

Đường cong dạng bồn tắm

Đường cong dạng bồn tắm mô tả chi phí của thiết bị trong suốt chu kỳ sống của nó (từ lúc bắt đầu vận hành đến lúc thanh lý). Ở đầu giai đoạn vận hành, chi phí tương đối cao bởi các hoạt động rà. Sau đó thì chi phí giảm xuống và ổn định. Trước khi thiết bị đến thời điểm loại bỏ thì chi phí lại gia tăng do các chi phí phát sinh khi sắp đến hết hạn sử dụng. Mức của đường nằm ngang trong biểu đồ dạng bồn tắm phụ thuộc rất lớn vào sự thành công của quá trình mua thiết bị. Thiết bị chất lượng thấp thì chi phí cao và ngược lại.

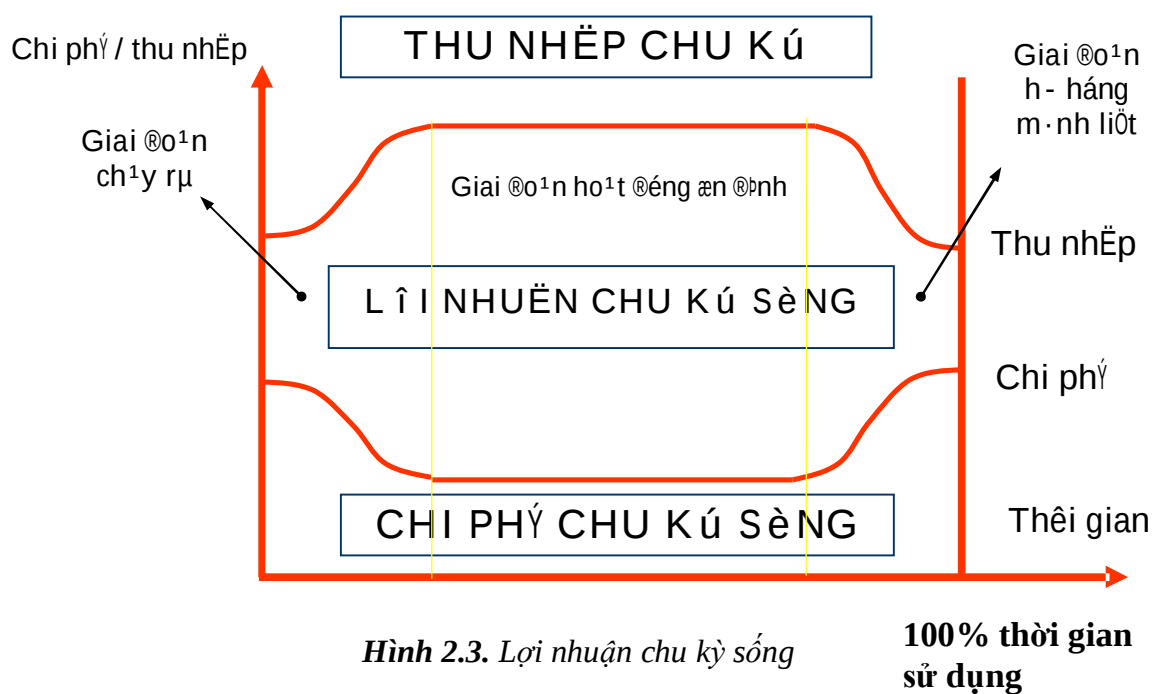


Hình 2.2. Đường cong dạng bốn tấm

Lợi nhuận chu kỳ sống

Khi mua thiết bị mới điều cần thiết là quan tâm đến cả tổng chi phí chu kỳ sống lẫn tổng thu nhập chu kỳ sống. Tuy nhiên, điều quan tâm cơ bản không phải là chi phí chu kỳ sống hay thu nhập chu kỳ sống mà là khoảng giữ chúng, tức là lợi nhuận chu kỳ sống.

Hình 2.3 minh họa các khái niệm về thu nhập chu kỳ sống, chi phí chu kỳ sống và lợi nhuận chu kỳ sống. Nếu muốn thiết bị được bảo trì dễ dàng và đạt chỉ số khả năng sẵn sàng cao thì có thể phải mua với giá đắt. Tuy nhiên, trong thời gian hao mòn của thiết bị, nếu chưa tìm được những thiết bị cùng loại có chất lượng tốt hơn thì chưa cần thiết phải thay thế thiết bị sớm. Bởi vì khi thay thế thiết bị bởi chất lượng kém hơn lúc đầu sẽ phát sinh thêm chi phí vận hành và chi phí bảo trì cho thời gian sống của thiết bị sẽ cao hơn.



2.2. Ứng dụng chi phí chu kỳ sống

1- Chi phí chu kỳ sống được dùng để

- So sánh và chọn mua các sản phẩm (dụng cụ, máy móc thiết bị, công nghệ, dây truyền sản xuất,...). Có thể tính toán cho mỗi phương án sản phẩm, phương án nào có lợi nhuận chu kỳ lớn nhất sẽ được chọn lựa.

- Cải thiện các sản phẩm để nâng cao khả năng bảo trì và độ tin cậy, kéo dài tuổi thọ của thiết bị, giảm chi phí bảo trì.

- Tính hiệu quả của công việc bảo trì, nếu vấn đề của bảo trì được đề cập ngay từ đầu của dự án thì chi phí chu kỳ sống của thiết bị thường sẽ thấp hơn.

2- ví dụ về ứng dụng của chi phí chu kỳ sống

Ví dụ 2.1: Cơ quan đường sắt thủy điện mua các thiết bị mới cho các đầu xe điện

Phương án thứ nhất: Có các dữ liệu về kinh tế cho một năm hoạt động là:

Giá mua	0,057 triệu USD
Chi phí bảo trì	0,606 triệu USD
tổn thất điện năng	0,1 triệu USD
tổng chi phí	0,763 triệu USD



Phương án thứ hai: Mua của một hãng khác với các dữ liệu về kinh tế như sau

Giá mua	0,066 triệu USD
Chi phí bảo trì	0,155 triệu USD
tôn thất điện năng	0,1 triệu USD
tổng chi phí	0,321 triệu USD

Phương án thứ hai tuy có giá mua đắt hơn 16% nhưng tổng chi phí thấp hơn 0.442 triệu USD. Do vậy loại máy biến thế theo phương án thứ hai sẽ được chọn mua.

Ví dụ 2.2: Chi phí chu kỳ sống đối một ô tô cỡ trung ở Mỹ đã chạy 192000 Km trong 12 năm.

Giá ban đầu 10.320 USD

- Chi phí thêm vào cho người chủ sở hữu

Phụ tùng	198 USD
Đăng ký quyền sở hữu	756 USD
Bảo hiểm	6.691 USD
Bảo trì theo kế hoạch	1.169 USD
Thuế không hoạt động	33USD
Tổng cộng	8.847 USD

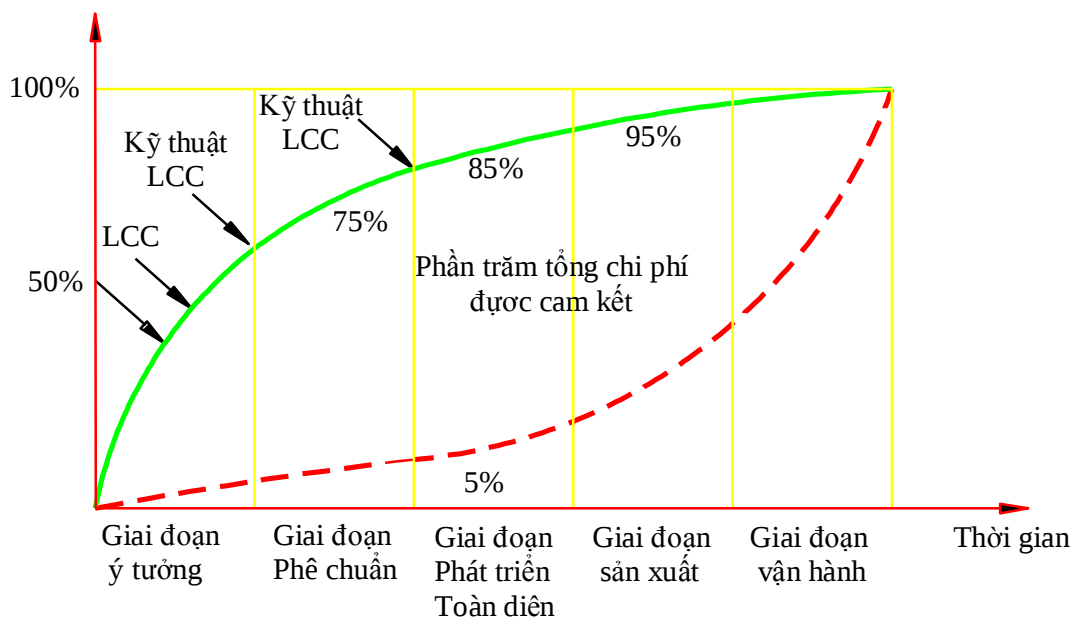
Chi phí vận hành và bảo trì:

Tiền xăng	6.651 USD
Bảo trì ngoài kế hoạch	4.254 USD
Lốp xe	638 USD
Dầu	161 USD
Thuế xăng	1.285 USD
Tiền qua đường, đậu xe	1.129 USD
Thuế khi bán	130 USD
Cộng	14.248 USD
Tổng cộng	33.415 USD

**bảng 2.1** chi phí chu kỳ sống của một số sản phẩm tiêu dùng

Sản phẩm	Giá mua ban đầu (USD)	Chi phí vận hành và bảo trì (USD)	Chi phí chu kỳ sống (USD)	Tổng chi phí/gia mua ban đầu (lần)
Máy điều hoà	200	465	665	3,3
Máy rửa chén	245	372	617	2,5
Tủ đông lạnh	165	628	91	4,8
Bếp điện	175	591	766	4,4
Bếp gas	180	150	330	1,9
Tủ lạnh	230	561	791	3,5
TV trắng đen	200	305	505	2,5
TV màu	560	526	1.086	1,9
Máy giặt	235	617	852	3,6

3- Những yếu tố liên quan đến bảo trì trong dự án

**Hình 2.4** Các giai đoạn thực hiện dự án và LCC

Các yếu tố bảo trì cần được đề cập ngay từ giai đoạn đầu trong dự án. Nhiều nghiên cứu đã chứng tỏ nếu các yếu tố bảo trì được đề cập sớm hơn thì sẽ tiết kiệm được nhiều hơn trong giai đoạn vận hành. Đôi khi vốn đầu tư sẽ cao hơn trong giai đoạn lập kế hoạch nhưng vốn đầu tư này sẽ cải thiện tình trạng bảo trì và được hoàn lại dần trong giai đoạn vận hành.



Khi thời gian dự án đã xấp xỉ 50% thì chỉ mới sử dụng 5% số tiền của dự án. Các quyết định liên quan đến thiết bị đã tác động trên LCC lên đến 85%. Trong phần còn lại của dự án chỉ còn lại 15% LCC có thể bị ảnh hưởng.

Để đạt được hiệu quả kinh tế và điều kiện vận hành tốt trong tương lai, các yếu tố bảo trì phải được xác định cẩn thận khi mua thiết bị.

Trách nhiệm của người quản lý bảo trì là tham gia vào dự án với tất cả sự hiểu biết về kỹ thuật và kinh nghiệm về bảo trì để đóng góp ý kiến với người quản lý dự án và người đi mua thiết bị. Bằng cách này bảo trì sẽ tác động đến LCC và nâng cao tuổi thọ kinh tế của thiết bị. Nếu bảo trì và các yếu tố về độ tin cậy kỹ thuật không được xem xét trong dự án và trong quá trình mua, thì chi phí vận hành thiết bị sẽ cao. Chi phí chu kỳ sống cũng cao.

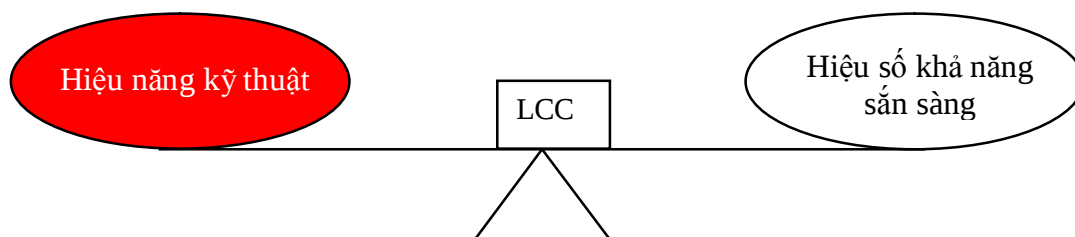
Trách nhiệm của bộ phận bảo trì là đề nghị các thay đổi để cải tiến việc bảo trì nhằm kéo dài tuổi thọ kỹ thuật của thiết bị và giảm chi phí bảo trì.

Nếu các yếu tố bảo trì trong dự án được xem xét ngay từ lúc mới bắt đầu thì chi phí chu kỳ sống của thiết bị thấp hơn. Các yêu cầu về bảo trì và độ tin cậy cũng như những đòi hỏi khác như tài liệu kỹ thuật, tiêu chuẩn hoá, có thể làm cho giá mua thiết bị cao hơn nhưng phần chi phí phải trả thêm này sẽ được bù lại và thậm chí sẽ tiết kiệm được nhiều hơn chi phí chu kỳ sống thấp hơn đáng kể.

Chi phí chu kỳ sống và quyết định đầu tư.

4- LCC khi mua thiết bị

Khi mua thiết bị cần quan tâm các yếu tố liên quan đến hiệu năng kỹ thuật và chỉ số khả năng sẵn sàng. Nếu thiết bị được mua trên cơ sở hiệu năng kỹ thuật và chỉ số khả năng sẵn sàng đều được đánh giá tốt thì giai đoạn vận hành sau này sẽ trơn tru, tốt đẹp. Khi đó người ta bảo rằng có độ cân bằng trong hệ thống kỹ thuật.

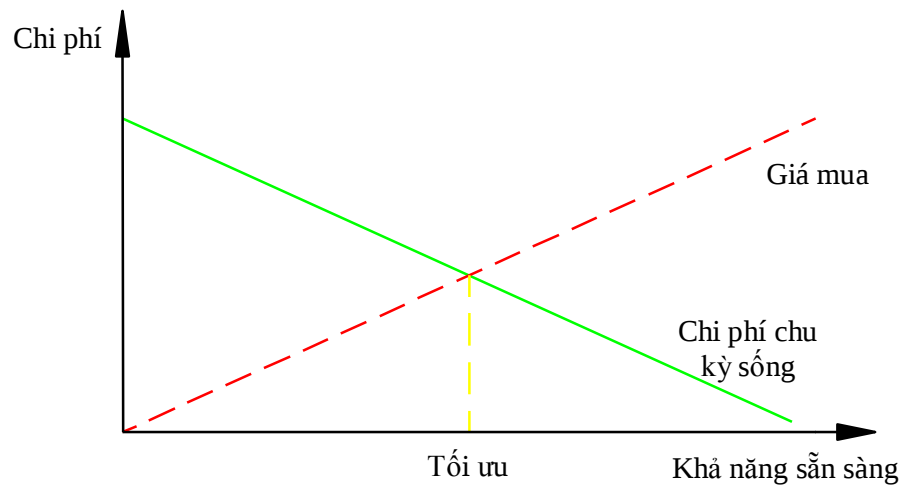


Hình 2.5. Sự cân bằng giữa hiệu năng kỹ thuật và chỉ số khả năng sẵn sàng

Thông thường có mâu thuẫn giữa nhân viên mua thiết bị và nhân viên bảo trì.

Người tài vụ thường so sánh các thiết bị tương tự thông qua bảng giá của nhiều hãng khác nhau và quyết định mua thiết bị có giá rẻ nhất. Nhân viên bảo trì thì biết rằng các quyết định đó sẽ làm phát sinh nhiều vấn đề trong quá trình vận hành thiết bị. Tuy nhiên tình trạng này có thể tránh được bằng cách xem xét hiệu quả kinh tế toàn bộ trong thời

gian dài. Có một vài mối quan hệ giữa giá cả, chi phí chu kỳ sống và khả năng sẵn sàng cần được xem xét.



Hình 2.6. Mối quan hệ giữa giá mua, chi phí chu kỳ sống và khả năng sẵn sàng

Đồ thị trên hình 2.6 cho thấy các chi phí tỷ lệ nghịch với khả năng sẵn sàng, khả năng sẵn sàng cao thì giá mua cao nhưng LCC lại thấp. Tối ưu là mua thiết bị có khả năng sẵn sàng nằm trong khoảng giữa giá trị cao nhất và thấp nhất.

5- Lập tài liệu kỹ thuật cho bảo trì

Trong quá trình mua cần phải xác định tất cả tài liệu kỹ thuật cần thiết cho vận hành và bảo trì sau này. Tình huống xấu nhất là khi thiết bị hư hỏng bất ngờ lại không tìm được tài liệu kỹ thuật cần thiết làm công việc sửa chữa bị chậm trễ. Khi mua thiết bị mới, các yêu cầu về tiêu chuẩn hoá và tài liệu kỹ thuật dùng cho việc bảo trì cần được chỉ rõ. Tài liệu kỹ thuật cần được thông báo cho người mua khi được yêu cầu. Sau khi mua xong thiết bị mới yêu cầu cung cấp các tài liệu cần thiết là quá muộn.

Tuỳ thuộc vào loại thiết bị khác nhau mà tài liệu kỹ thuật sẽ khác nhau, nhưng có thể được tóm tắt như sau:

- Các bản vẽ trình bày đầy đủ vật tư và dụng cụ
- Một hệ thống mã hoá tất cả các dữ liệu kỹ thuật và phụ tùng kèm theo.
- Đối với mỗi chi tiết, cần có dữ liệu về phụ tùng tương ứng, bao gồm: Đó là chi tiết tiêu chuẩn hay chuyên dùng, thời gian chờ giao hàng, giá cả....
- Đối với mỗi thiết bị thì phải có tài liệu về các biện pháp bảo trì phòng ngừa. mỗi biện pháp bảo trì phòng ngừa này cũng cần nêu càng cụ thể càng tốt.
- Đối với thiết bị cũng cần có tài liệu chỉ dẫn về bảo trì phục hồi. những chỉ dẫn này nên thể hiện thiết bị đó được tháo ra, kiểm tra và lắp vào như thế nào. Đôi khi cũng cần có những tài liệu đặc biệt như các sơ đồ trình tự chuẩn đoán và phát hiện hư hỏng.



2.3. Tính toán chi phí chu kỳ sống

Chi phí chu kỳ sống có thể được tính theo công thức sau

$$LCC = CI + NY (CO + CM + CS)$$

Trong đó: LCC – chi phí chu kỳ sống

CI – chi phí đầu tư

NY - số năm tính toán

CO – chi phí vận hành máy mỗi năm

CM – chi phí bảo trì mỗi năm

CS – chi phí do ngừng máy mỗi năm

Tính toán LCC được thực hiện để so sánh và lựa chọn các giải pháp khác nhau về mặt hiệu quả kinh tế toàn bộ trong giai đoạn lập dự án hoặc mua sắm.

Khó khăn nhất trong quá trình tính toán là tìm đúng dữ liệu để đưa vào công thức. Có một số phương án để tìm ra dữ liệu thích hợp cho thiết bị cần mua. Cách thông thường nhất là dùng kinh nghiệm đã có trước đây trong công tác bảo trì và sản xuất ở nhà máy để mua thiết bị hay phụ tùng và tính toán LCC. Người mua cũng có thể sử dụng thông tin và dữ liệu thu thập được từ thiết bị đang có trong các công ty khác. Điều quan trọng là cần có mối quan hệ tốt với người bán để được cung cấp những dữ liệu quan trọng cho quá trình tính toán. Cần có quy định trong hợp đồng mua bán là người bán phải có trách nhiệm cung cấp dữ liệu cần thiết để người mua tính toán LCC.

Đôi khi có thể thỏa thuận được dữ liệu từ các nhà cung cấp nhưng chúng ta không yêu cầu họ, chúng ta sẽ không bao giờ nhận được dữ liệu để tính toán.

1- Các yếu tố chi phí trong LCC

Các yếu tố chi phí khác có thể được sử dụng tùy theo máy móc, thiết bị cần tính toán.

a, Chi phí đầu tư, CI

$$CI = CIM + CIB + CIE + CIR + CIV + CID + CIT$$

Trong đó: CIM - Đầu tư cho thiết bị sản xuất, máy móc, thiết bị điện và điều khiển

CIB - Đầu tư cho xây dựng và hệ thống giao thông

CIE - Đầu tư cho lắp đặt hệ thống điện

CIR - Đầu tư cho phụ tùng thay thế

CIV - Đầu tư cho dụng cụ và thiết bị bảo trì

CID - Đầu tư cho tài liệu kỹ thuật

CIT - Đầu tư cho đào tạo, huấn luyện

b, Chi phí vận hành hàng năm, CO

$$CO = COP + COE + COM + COF + COT$$

Trong đó: COP – Chi phí công lao động cho người vận hành

COE – Chi phí năng lượng



COM – Chi phí nguyên vật liệu

COF – Chi phí vận chuyển

COT – Chi phí đào tạo thường xuyên (liên tục) người vận hành.

c, Chi phí bảo trì hàng năm, CM

$$CM = CMP + CMM + CPP + CPM + CRP + CRM + CMT$$

Trong đó: CMP – Chi phí công lao động cho bảo trì phục hồi

CMM – Chi phí vật tư, phụ tùng cho bảo trì phục hồi

CPP – Chi phí công lao động cho bảo trì phòng ngừa

CPM – Chi phí vật tư, thiết bị cho bảo trì phòng ngừa

CRP – Chi phí công lao động cho tân trang

CRM – Chi phí vật tư cho tân trang

CMT – Chi phí cho đào tạo thường xuyên nhân viên bảo trì.

d, Chi phí do ngừng máy hàng năm, CS

$$CS = NT + MDT + CLP$$

Trong đó: NT - Số lần ngừng máy để bảo trì hàng năm

MDT - Thời gian ngừng máy trung bình (giờ)

CLP – Chi phí tổn thất sản xuất hoặc các tổn thất do việc bảo trì (đồng/giờ)



3. KINH TẾ TRONG BẢO TRÌ

3.1 Các chi phí bảo trì

1- Quản lý chi phí bảo trì

Tất cả các công ty đều mong muốn làm sao để chi phí bảo trì thấp nhất. Người ta thường nghĩ rằng sản xuất thì mang lại doanh thu còn bảo trì chủ yếu là đòi hỏi chi phí. Nhưng nếu không thực hiện bảo trì thì sẽ còn phải chi phí nhiều hơn. Các chi phí bảo trì cần phải được kiểm soát bởi những người có kiến thức về bảo trì. Thông thường các công ty cố gắng tối ưu hoá cục bộ bằng cách giảm chi phí bảo trì. Nhưng việc tiết kiệm chi phí bảo trì sẽ làm tăng chi phí gián tiếp trong sản xuất.

Có hai cách quản lý chi phí bảo trì

- Quản lý bảo trì định hướng và kiểm soát kết quả.
- Quản lý bảo trì định hướng và kiểm soát chi phí.

Không may là nhiều công ty đang vận hành hệ thống quản lý bảo trì định hướng vào kiểm soát chi phí, nghĩa là người ta đang kiểm soát công tác bảo trì chỉ bằng cách dựa trên ngân sách mà không hiểu rằng có mối quan hệ giữa tình trạng sản xuất và bảo trì. Thường là bảo trì định hướng vào kiểm soát chi phí làm tăng chi phí bảo trì về lâu dài.

Người bảo trì thường than phiền rằng người phụ trách tài chính không hiểu bảo trì là một nguồn lợi. người bảo trì phải biết tính toán khả năng sinh lợi của bảo trì để dự định đầu tư vào các hoạt động bảo trì.

Quản lý bảo trì định hướng và kiểm soát chi phí không phải là quản lý bảo trì hiện đại. bảo trì được xem là một hoạt động cần phải kiểm soát chi phí thường là các kỹ sư và các kỹ thuật viên lâm vào tình trạng khó xử khi những nhà quản lý cấp cao yêu cầu họ phải xác định các kết quả đầu tư vào bảo trì bằng các số liệu tài chính. Tính các chi phí bảo trì trực tiếp thì đơn giản nhưng khó mà thấy được các kết quả đầu tư vào bảo trì.

Đáng lẽ mọi người phải hiểu rằng yêu tiên hàng đầu trong mục tiêu bảo trì là: “ giữ vững mức chi số khả năng sẵn sàng có kế hoạch ở chi phí thấp nhất có thể được” điều này có nghĩa là kết quả lâu dài sẽ rất quan trọng. Chi phí bảo trì phải được đặt trong mối quan hệ với toàn bộ các kết quả đạt được nhờ bảo trì trong một đơn vị sản xuất. Những người quản lý bảo trì và người chịu trách nhiệm về kinh tế phải thấy được toàn bộ kết quả của chiến lược bảo trì.

2- Phân loại chi phí bảo trì

Các chi phí bảo trì có thể được chia làm hai loại: trực tiếp và gián tiếp

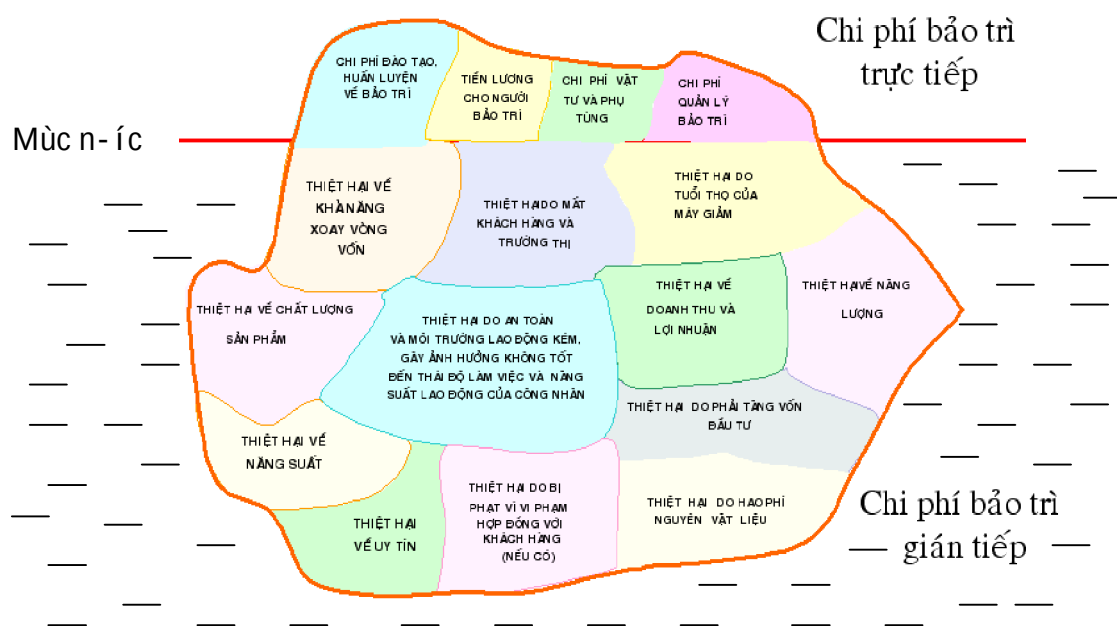
Các hoạt động liên quan đến bảo trì

- Chi phí cho đào tạo và huấn luyện cho bảo trì
- Tiền lương và tiền thưởng cho người bảo trì
- Chi phí cho phụ tùng thay thế

- Chi phí vật tư
- Chi phí cho hợp đồng bảo trì thuê ngoài
- Chi phí quản lý bảo trì
- Chi phí cho sửa đổi, cải tiến.
- Chi phí bảo trì gián tiếp là các tổn thất thu nhập hoặc các tổn thất khác làm gián đoạn sản xuất do bảo trì gây ra.

3- Cân đối chi phí bảo trì

Công tác bảo trì và các kết quả của nó có thể so sánh với một tảng băng trôi mà phần lớn nhất ở dưới mặt nước không trông thấy được mà chỉ có phần nằm trên mặt nước là có thể trông thấy được. Phần có thể trông thấy được thể hiện các chi phí bảo trì trực tiếp được dễ dàng tìm thấy thông qua các công ty thông qua các văn bản kế toán, tài chính. Phần không trông thấy được thể hiện các chi phí khác nhau phát sinh do công tác bảo trì, chủ yếu là do bảo trì phục hồi. Các thiệt hại về tài chính do công tác bảo trì gây ra thông thường khó nhận thấy hơn.



Hình 3.1. Tảng băng biểu thị chi phí bảo



4- Một số thiệt hại do công tác bảo trì gây ra

1- Thiệt hại do tuổi thọ của máy giảm: nếu máy móc thiết bị không được kiểm tra thường xuyên và không được bảo trì hợp lý thì sẽ làm giảm tuổi thọ của máy.

2- Thiệt hại về năng lượng: tiêu thụ năng lượng thường cao hơn trong trường hợp công tác bảo trì không được thực hiện một cách đúng đắn. Một thiết bị được bảo trì tốt sẽ tiêu thụ năng lượng ít hơn.

3- Thiệt hại về chất lượng sản phẩm: Thiệt hại về chất lượng sản phẩm sẽ xuất hiện khi thiết bị được bảo trì kém. Nếu có quyết định thay đổi quyết định bảo trì thì phải xem xét mối quan hệ giữa chi phí chất lượng và chi phí bảo trì.

4- Thiệt hại về năng suất: công tác bảo trì kém trong một thời gian dài sẽ làm giảm hiệu năng của thiết bị vì xuống cấp và hao mòn. Hiệu năng giảm sẽ làm giảm sản lượng.

5- Thiệt hại do hao phí nguyên vật liệu: Nếu công tác bảo trì kém, máy móc, thiết bị dễ làm phát sinh phế phẩm, gây hao phí nguyên vật liệu.

6- Thiệt hại do an toàn và lao động kém, gây hiệu quả không tốt đến thái độ làm việc và năng suất lao động của công nhân: Máy móc được bảo trì kém dễ gây mất an toàn, làm xấu đi môi trường lao động. Công nhân sẽ kém nhiệt tình, không an tâm trong sản xuất, năng suất làm việc giảm.

7- Thiệt hại về vốn: nếu công tác bảo trì được thực hiện kém thì số lần ngừng máy sẽ xuất hiện nhiều. các lần dừng máy thường gắn liền với các thiệt hại quan trọng và đòi hỏi các phụ tùng phải được dự trữ nhiều hơn. Việc lưu trữ nhiều phụ tùng trong kho sẽ phát sinh chi phí vốn đầu tư ban đầu. Ở các nước công nghệ phát triển chi phí lưu kho được tính toán xấp xỉ 35% giá trị vật tư được lưu trữ. Bằng cách bảo trì tốt hơn, chi phí lưu kho có thể giảm xuống bởi nhu cầu phụ tùng ít đi. Cũng như vậy các kho lưu trữ trong quá trình sản xuất có thể giảm xuống nếu bảo trì tốt. Sản xuất đúng lúc (Just – In – time, JIT) đang được thực hiện trong nhiều công ty. Chỉ số khả năng sẵn sàng cao có tầm quan trọng sống còn để thực hiện JIT. Chỉ số khả năng sẵn sàng thấp của một số thiết bị trong dây chuyền sản xuất sẽ làm tăng nhu cầu cần tăng nhu cầu cần có các kho lưu trữ trung gian và di vậy làm gia tăng chi phí vốn đầu tư. Công tác bảo trì là một yếu tố quan trọng để giữ các chi phí vốn đầu tư ở một mức hợp lý.

8- Thiệt hại về khả năng xoay vòng vốn: nếu công tác bảo trì kém, những hư hỏng sẽ làm đình chế sản xuất. Nhà sản xuất sẽ không thể bán được những sản phẩm ra thị trường và thu hồi các khoản tiền từ khách hàng, gây ảnh hưởng xấu đến khả năng xoay vòng vốn.

9- Thiệt hại do mất khách hàng và thị trường: công tác bảo trì kém sẽ dẫn đến các lần ngừng sản xuất ngoài kế hoạch và vi phạm thời gian giao hàng. Khi đó khách hàng có thể cắt hợp đồng và lựa chọn các nhà cung cấp khác chắc chắn hơn.



10- Thiệt hại về uy tín: khi các lần ngừng máy xảy ra, nhà sản xuất sẽ không thể thực hiện đúng thời gian quy định nên sẽ mất uy tín với khách hàng.

11- Thiệt hại do vi phạm hợp đồng (nếu có)

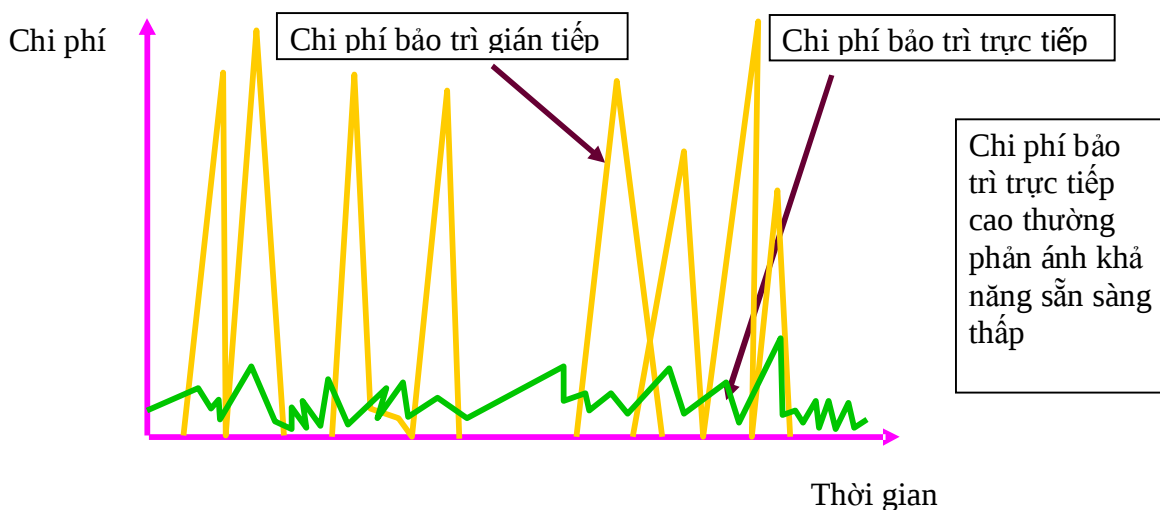
12- Thiệt hại do doanh thu và lợi nhuận: Những thiệt hại trên sẽ làm ảnh hưởng to lớn đến doanh thu và lợi nhuận cho nhà sản xuất.

Trong quản lý bảo trì định hướng và kiểm soát kết quả, chi phí bảo trì trực tiếp phải được phân tích, cân đối và so sánh với chi phí gián tiếp. Nhân viên bảo trì phải hiểu rõ về kinh tế hơn để có thể tính toán tác động về mặt kinh tế của công tác bảo trì. Có mối quan hệ giữa chi phí bảo trì trực tiếp và chi phí bảo trì gián tiếp. Nếu so sánh các chi phí bảo trì của xe hơi thì các chi phí gián tiếp sẽ nhỏ khi xe vận hành tốt. Các chi phí trực tiếp cũng khá nhỏ. Các xe hơi phải được bảo trì theo lời khuyên của nhà sản xuất.

Nếu máy xe bất ngờ dừng khi xe đang chạy, rắc rối sẽ bắt đầu. Công việc đầu tiên là phải đem xe đến xưởng để sửa chữa và thay thế phụ tùng cần thiết. Người chủ phải thuê xe khác hoặc đi taxi.

Nếu tình trạng xe hư hỏng càng gia tăng, lúc này chi phí bảo trì trực tiếp cao thì chi phí bảo trì gián tiếp cũng cao.

Nếu các lần ngừng sản xuất có thể tránh được bằng cách bảo trì tốt thì có thể tiết



Hình 3.2. Tương quan giữa hai loại chi phí.

Nếu các lần ngừng sản xuất có thể tránh được bằng cách bảo trì tốt thì có thể tiết kiệm được nhiều chi phí đáng kể.



Đơn vị	Chi phí (USD/giờ)
Công ty dầu khí	Hàng triệu bởi vì một giờ = 3 – 4 ngày
Nhà máy thép	10.000
Nhà máy giấy	10.000
Nhà máy làm lon bia	9.000
Nhà máy hoá chất	2.000
Nhà máy điện	10.000
Nhà máy đường	7.000

Như vậy mục tiêu số một của bảo trì là xác định để đầu tư tối ưu vào chi phí bảo trì trực tiếp nhằm đạt được tổng chi phí bảo trì trực tiếp và gián tiếp là nhỏ nhất. Mọi cố gắng cải tiến, hoàn thiện những chiến lược, giải pháp, phương pháp, kỹ thuật, thiết bị bảo trì đều nhằm mục đích đảm bảo chi phí bảo trì gián tiếp (các tổn thất do ngừng sản xuất) là nhỏ nhất.

3.2. Hệ số PM

Nhiều khi cần xác định hiệu quả công tác bảo trì. Như đã đề cập, công tác bảo trì không thể được đo bằng chi phí phát sinh mà phải gắn liền với sản lượng theo một cách nào đó. Cần xác định tác động của chi phí bảo trì trực tiếp đến các chi phí gián tiếp. Một phương pháp để kiểm tra các chi phí bảo trì trực tiếp là sử dụng hệ số PM “P” là sản lượng và “M” là chi phí bảo trì. Bằng cách sử dụng hệ số PM, người ta có thể xác định tác động của công tác bảo trì lên quá trình sản xuất. Ví dụ có bao nhiêu sản phẩm được sản xuất trên một triệu đồng chi phí bảo trì ? Tuy nhiên, các hệ số chỉ nên được dùng để đặt các chỉ tiêu nội bộ, không dùng để so sánh hiệu năng bảo trì với các đơn vị sản xuất khác.

$$\text{Hệ số PM} = [(\text{sản lượng})/(\text{chi phí bảo trì})]$$

Sản lượng có thể được tính bằng cái, chiêc, tấn, lít, Km đi được....

Chi phí bảo trì được tính bằng tiền tệ của mỗi nước.

Cách tính toán nay có thể được thực hiện để xác định các kết quả và những cải tiến Về đầu tư trong công tác bảo trì.

Ví dụ về hệ số PM

Trong một nhà máy giấy, người ta theo dõi sản lượng và các chi phí bảo trì như sau:
sản lượng năm 2001: 135.227 tấn



- nhân công	750 triệu đồng
- phụ tùng	3.038 triệu đồng
- vật tư bảo trì	2.055 triệu đồng
- hợp đồng phụ	5.550 triệu đồng
tổng cộng	11.435 triệu đồng

Hệ số PM được tính toán như sau

$$PM = \text{sản lượng} / \text{chi phí bảo trì} = 135.227 / 11.435 = 11.83 \text{ tấn/ triệu đồng}$$

1- Kế hoạch công tác bảo trì

Một trong những mục tiêu của bảo trì là kế hoạch hoá nhằm gia tăng chỉ số khả năng sẵn sàng, giảm chi phí bảo trì trực tiếp và đạt một số ưu điểm khác. Nếu làm tốt công việc kế hoạch hoá thì áp lực công việc đối với bộ phận bảo trì sẽ giảm và chất lượng công việc được nâng cao.

Để lập kế hoạch tốt cần xác định tình trạng của thiết bị bằng cách xác định những hư hỏng đang phát triển nhưng chưa ảnh hưởng nghiêm trọng đến quá trình vận hành. Giám sát tình trạng của thiết bị sẽ giúp tìm thấy hư hỏng ngay từ đầu, vì thế người ta có thể hoạch định những công việc bảo trì dự kiến thực hiện trước khi ngừng máy. Nhờ giám sát tình trạng các công việc không kế hoạch với những ưu điểm nêu trên.

Bảo trì phòng ngừa trực tiếp làm giảm nhẹ công việc bảo trì do giảm được số lần hư hỏng nhờ vậy làm giảm thời gian ngừng máy và gia tăng sản lượng.

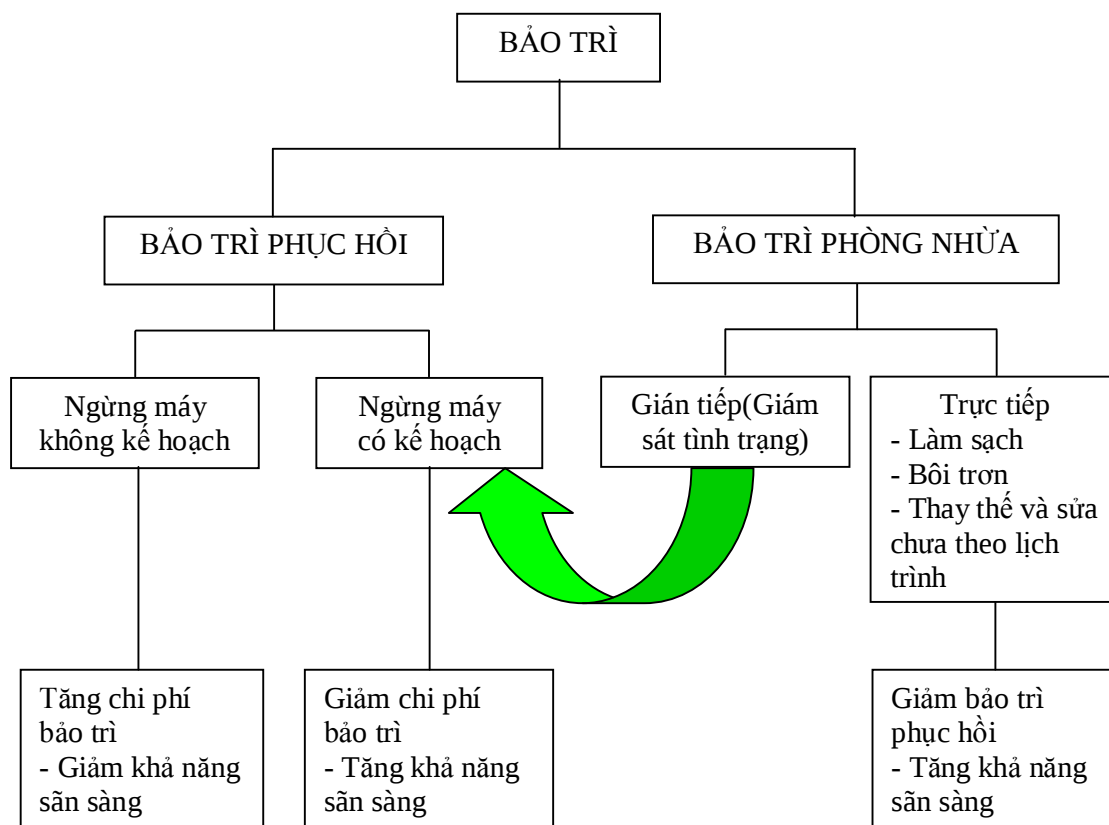
Bảo trì phòng ngừa gián tiếp (giám sát tình trạng) là cơ sở của tình trạng giám sát có kế hoạch. kết quả của bảo trì có kế hoạch là hạ thấp chi phí bảo trì và giảm thời gian ngừng máy.

Giải pháp bảo trì đúng sẽ:

- Nâng cao sản lượng và chất lượng sản phẩm
- Giảm chi phí bảo trì

2- Bảo trì phòng ngừa

- Làm giảm số lần ngừng máy và sửa chữa khẩn cấp
- Làm tăng khả năng kế hoạch hoá và kiểm soát bảo trì phục hồi nhờ vậy:
- Làm tăng chi phí khả năng sẵn sàng và hiệu quả sử dụng máy
- Làm giảm chi phí bảo trì



Hình 3.3. Tác dụng của công tác kế hoạch hoá công tác bảo trì

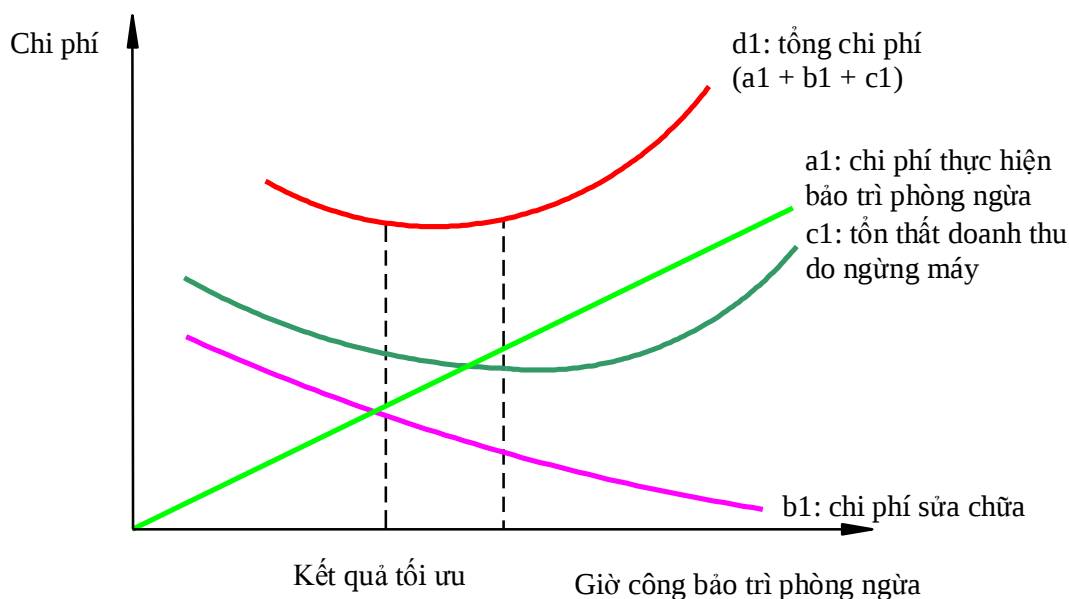
3.3. Ảnh hưởng của bảo trì phòng ngừa đến hiệu quả kinh tế

Hiệu quả kinh tế phụ thuộc vào mức độ bảo trì phòng ngừa được thực hiện đến đâu. Đồ thị hình 3.4 cho thấy công việc bảo trì định kỳ sẽ ảnh hưởng đến hiệu quả kinh tế như thế nào.

Bảo trì phòng ngừa (a1) tăng sẽ làm giảm chi phí sửa chữa (b1) và giảm tổn thất (c1) nhờ giảm sự cố trong vận hành máy.

Bất kỳ sự gia tăng nào về phòng ngừa cũng làm tăng chi phí về nhân lực, cung ứng và dịch vụ. Tuy nhiên, những khoản tăng này đóng vai trò quan trọng làm giảm đáng kể các chi phí sửa chữa và giảm tổn thất sản xuất.

Để thực hiện bảo trì phòng ngừa, đôi khi cần ngừng máy ngoài dự kiến nên có thể gây tổn thất sản xuất.



hình 3.4. Ảnh hưởng của bảo trì phòng ngừa đến các chi phí

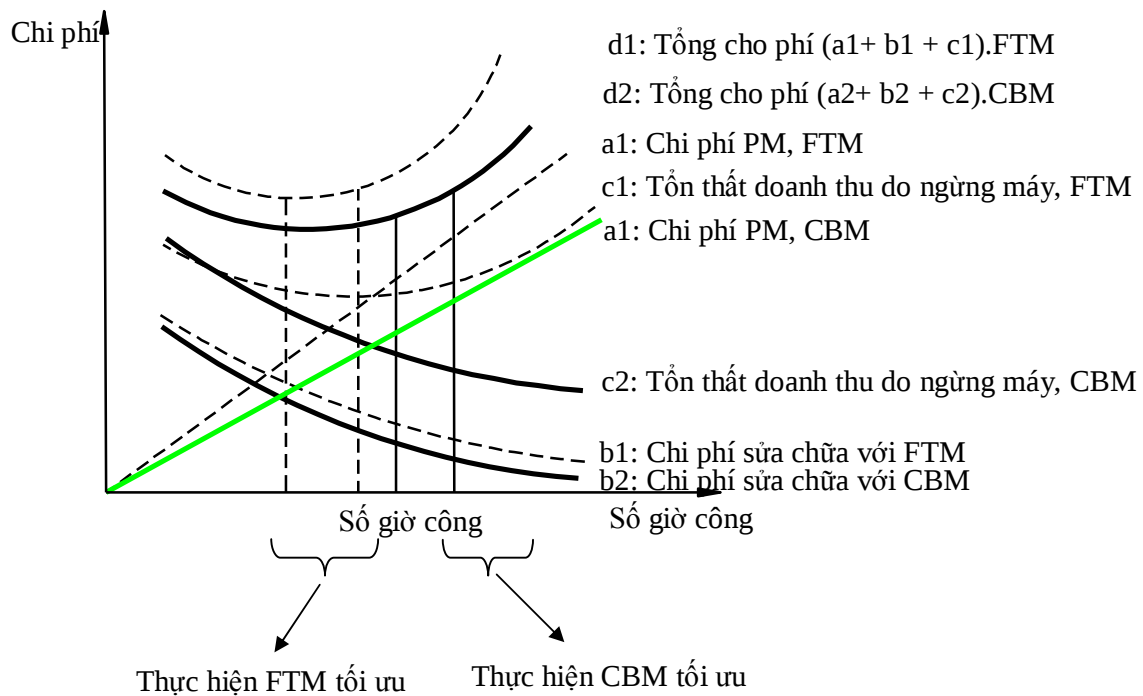
Hình 3.4 thể hiện sự gia tăng công việc bảo trì phòng ngừa ảnh hưởng đến chi phí toàn bộ.

Tổng chi phí (d1) sẽ tăng nếu công việc bảo trì phòng ngừa quá nhiều. Vì vậy nên chấp nhận một số lượng công việc bảo trì phục hồi nào đó như một phần của chế độ bảo trì được cân đối hợp lý hoá về mặt kinh tế.

Tất nhiên là cũng có những ngoại lệ. ví dụ, như trường hợp của máy bay, bảo trì phòng ngừa phải được thực hiện triệt để vì lý do an toàn.

Nếu bảo trì phòng ngừa dựa trên giám sát tình trạng (được thể hiện bằng các đường nét liền trong đồ thị) thì tổng chi phí sẽ thấp hơn so với khi bảo trì phòng ngừa không dựa trên giám sát tình trạng (được thể hiện bằng những đường nét đứt).

Bảo trì phòng ngừa dựa trên giám sát tình trạng sẽ làm giảm số lần ngừng máy và tiêu hao nguyên vật liệu, số công việc phòng ngừa tối ưu sẽ dịch chuyển về phải của đồ thị. Điều này có nghĩa là khi giám sát tình trạng được sử dụng, về mặt kinh tế nên tăng số giờ công bảo trì phòng ngừa vì tổng chi phí có thể nhờ đó được cải thiện.



Đường nét liền là bảo trì trên cơ sở tình trạng (CBM)

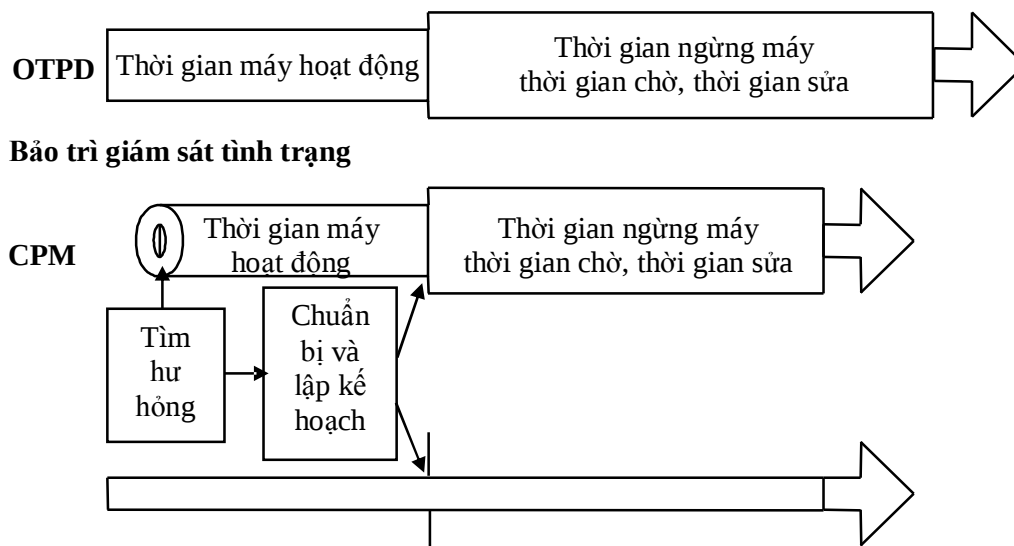
Đường nét đứt là bảo trì định kì (FTM)

Hình 3.5. Ảnh hưởng của FTM và CBM đến tổng chi phí bảo trì



3.4. Các cửa sổ bảo trì

Mục đích của những hoạt động bảo trì phục hồi là thực hiện càng nhiều công việc có kế hoạch càng tốt. Nếu có khả năng thực hiện một khả năng bảo trì phục hồi có kế hoạch thay vì bảo trì không kế hoạch thì sẽ dễ dàng phối hợp hơn các công việc bảo trì với lập kế hoạch sản xuất.



Hình 3.6. Cửa sổ bảo trì

Tỉ lệ thời gian sửa chữa một công việc bảo trì có kế hoạch và không có kế hoạch thì vào khoảng 1/3. Nếu cần 3 giờ để sửa chữa một hư hỏng không kế hoạch thì chỉ cần 1 giờ để sửa chữa hư hỏng đó khi có lập kế hoạch.

Giả sử thiệt hại sản xuất cho một nhà máy là 10.000.000 đồng/ giờ và lúc này ngừng máy ngoài kế hoạch là không tránh khỏi. Nếu cần 3 giờ để sửa chữa hư hỏng thì chi phí bảo trì gián tiếp trong trường hợp này sẽ là:

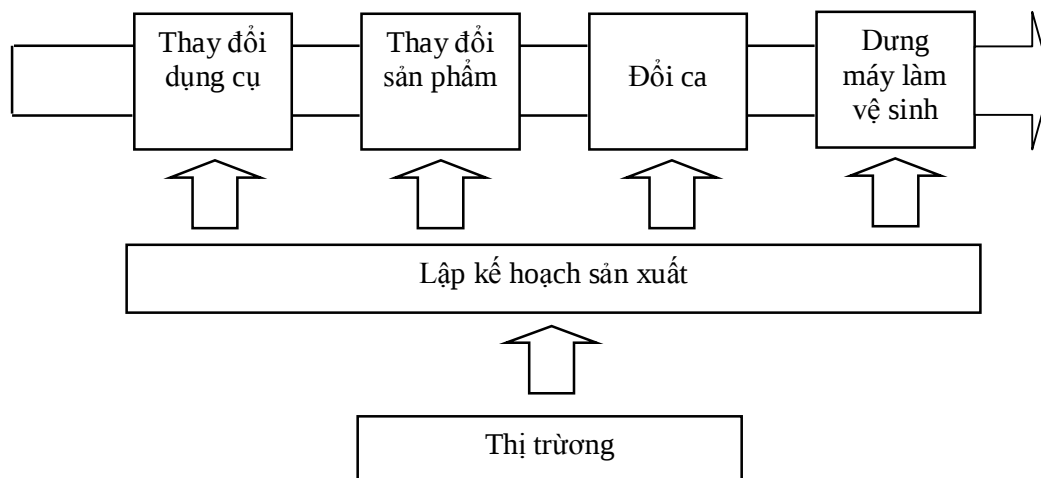
$$3 \text{ giờ} \times 10.000.000 \text{ đồng} / \text{giờ} = 30.000.000 \text{ đồng}$$

Nếu có thể lập kế hoạch cho công việc bảo trì thì thời gian sửa chữa chỉ bằng 1/3 của 3 giờ, nghĩa là 1 giờ. Chi phí bảo trì gián tiếp trong trường hợp này sẽ là:

$$1 \text{ giờ} \times 10.000.000 \text{ đồng} / \text{giờ} = 10.000.000 \text{ đồng}$$

So với bảo trì không kế hoạch đã tiết kiệm được 20.000.000 đồng.

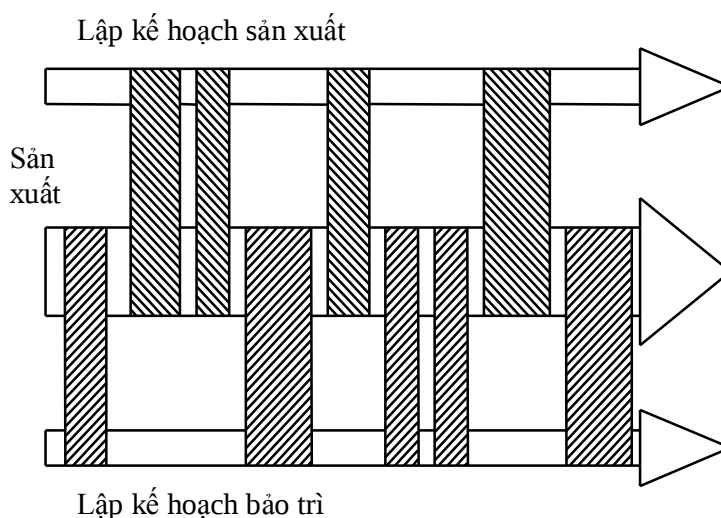
Qua việc sử dụng các cửa sổ bảo trì, chi phí bảo trì gián tiếp trên đây có thể giảm xuống bằng không.



Hình 3.7. Những công việc trong quá trình sản xuất

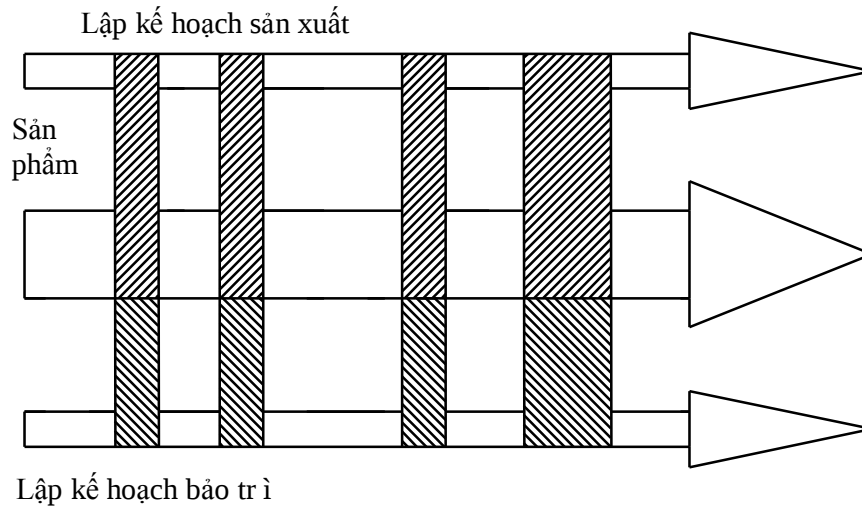
Hầu như sản lượng phụ thuộc vào thị trường, vì thế bộ phận sản xuất phải lập kế hoạch sản xuất phù hợp với nhu cầu sản phẩm của thị trường để hoàn thành các đơn hàng được tiếp nhận được tiếp nhận từ bộ phận bán hàng. Các kế hoạch sản xuất luôn bao gồm cả những khoảng thời gian ngừng máy vì các lý do kỹ thuật. Các lần ngừng máy này được gọi là các cửa sổ bảo trì.

Tùy từng ngành công nghiệp những lần ngừng máy này là để thay đổi dụng cụ, đổi ca, làm vệ sinh,



Hình 3.8. Sai lệch giữa thời gian ngừng máy sản xuất và thời gian bảo trì theo kế hoạch

Những con số trên thể hiện sự ảnh hưởng của sản xuất nên áp dụng giải pháp bảo trì vận hành cho tới khi hư hỏng được thực hiện trong một nhà máy. Khi lập kế hoạch sản xuất cần dự trù một vài lần ngừng máy vì những lý do kỹ thuật. Dù làm tốt đến đâu cũng khó mà lập được một kế hoạch bảo trì hoàn hảo bởi vì những lần ngừng máy thường là bất ngờ và không dự đoán được.



Hình 3.9. Sự phù hợp giữa thời gian sản xuất

Vì những lần ngừng sản xuất được quyết định từ bộ phận sản xuất nên cần sử dụng chúng cho công việc bảo trì. Trong trường hợp mà sản xuất không bị ngừng máy để bảo trì thì chi phí bảo trì gián tiếp sẽ bằng không.

Những cửa sổ bảo trì chỉ có thể được sử dụng nếu như hư hỏng được phát hiện trước khi chúng phát triển đến mức gây ra ngừng máy.

3.5. Hệ số UW

Một phương pháp xác định hiệu quả của công việc bảo trì là sử dụng hệ số UW. Hệ số UW cũng là một biện pháp để xác định tiềm năng cải tiến công nghệ bảo trì. Người ta xem xét cả thời gian lãng phí và lần các hoạt động không có kế hoạch trong phạm vi chức năng bảo trì.

$$\text{Hệ số UW} = U \cdot W$$

trong đó: U - Là công việc bảo trì không có kế hoạch

W - Thời gian lãng phí liên quan đến công việc không kế hoạch, bao gồm:

- Tìm gia công việc phải làm.
- Tìm đúng người, đúng phụ tùng, đúng tài liệu kỹ thuật và dụng cụ...

Ví dụ:

Tình trạng hiện tại

- Bảo trì có kế hoạch là 30%
- Bảo trì phục hồi không có kế hoạch là 70%
- Thời gian chờ chung bình MWT là 50%

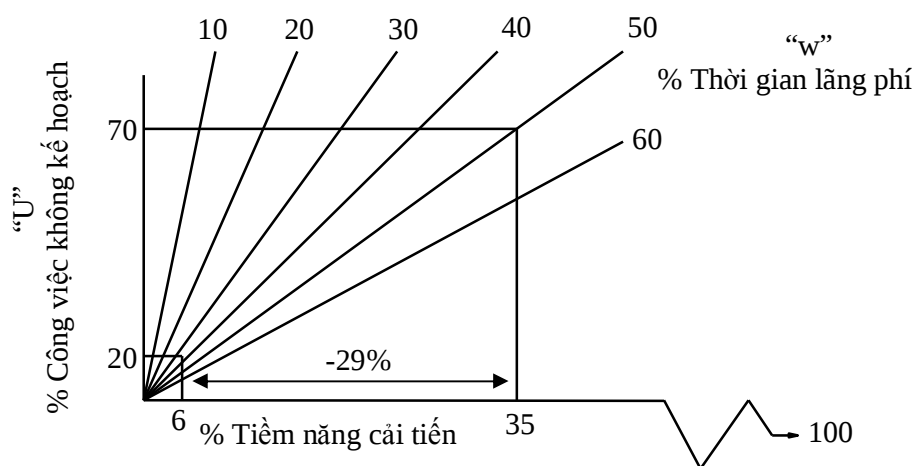
$$\text{hệ số UW} = 70\% \times 50\% = 35\%$$

khi áp dụng những biện pháp cải tiến công tác bảo trì

- Bảo trì có kế hoạch là 70%
- Bảo trì phục hồi không kế hoạch là 30%
- Thời gian chờ trung bình MWT là 50%

$$\text{Hệ số UW} = 30\% \times 50\% = 15\%$$

như vậy hiệu quả cải tiến bảo trì: 35% - 15% = 20%



Hình 3.10. Đồ thị thể hiện tiềm năng cải tiến công tác bảo trì



4. TPM và RCM

4.1 Bảo trì năng suất toàn bộ.

1- Ba kỹ thuật bắt đầu bằng chữ T

Hiện nay quản lý chất lượng toàn bộ (TQM) đang được các quốc gia trong khu vực ASEAN, trong đó có Việt Nam, đặc biệt quan tâm nghiên cứu áp dụng. Đây là một trong 3 kỹ thuật (đều bắt đầu bằng chữ T) của người Nhật nhằm cung cấp các phương pháp quan trọng nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất. Hai kỹ thuật còn gọi là TPS (*Toyota production system*: Hệ thống sản xuất Toyota), còn gọi là JIT (*just – In – time*: đúng lúc) và TPM (*total productive maintenance*: bảo trì năng suất toàn bộ).

Mục tiêu của TQM là huy động con người phát huy sáng kiến, cải tiến thường xuyên chất lượng sản phẩm, của TPS/JIT là giảm thời gian sản xuất, giảm dự trữ vật tư tồn kho đến mức tối thiểu, còn TPM là nhằm tăng tối đa hiệu suất của máy móc, thiết bị với một hệ thống bảo trì được thực hiện trong suốt quá trình tồn tại của máy móc thiết bị. TPM liên quan đến tất cả mọi người, tất cả các phòng ban và tất cả các cấp. Như vậy có thể hình dung TQM và TPS hướng về phần mềm, còn TPM hướng về phần cứng của hệ thống sản xuất.

TPM bắt đầu được triển khai ở Nhật Bản từ năm 1971 và đã tạo ra những kết quả mang tính cách mạng về mặt năng suất và chất lượng. Ngày nay TPM được áp dụng phổ biến ở nhiều nước phương Tây cũng như Châu Á, đặc biệt là ở Nhật Bản, Hàn Quốc và Trung Quốc.

Ba kỹ thuật được bắt đầu bằng chữ T được xem là ba công cụ chủ hiệu của sản xuất trình độ thế giới (*world class manufacturing*).

2- Sự phát triển của TPM

Trong những thập niên 1950 và 1960 công nghiệp Nhật Bản đã thực hiện một chương trình xây dựng nhanh chóng các nhà máy và cơ sở sản xuất đạt năng suất cao. Trong khi qua trình này diễn ra, rõ ràng là năng suất chất lượng sản phẩm trong công nghiệp chịu ảnh hưởng rất lớn bởi tình trạng ảnh hưởng của các nhà máy và cơ sở sản xuất. Để kiểm soát những yếu tố này, các kỹ thuật bảo trì nhà máy được nhập từ Hoa Kỳ. Trọng tâm của bảo trì nhà máy là bảo trì phòng ngừa, sau này được cải tiến thành một phương pháp gọi là Bảo Trì năng suất, do công ty General Electric phát triển nhằm nâng cao năng suất. Bảo trì nhà máy, cùng với cốt lõi của nó là bảo trì phòng ngừa, đã dẫn đến sự hình thành các tổ chức bảo trì chuyên sâu, xây dựng các hệ thống bảo trì nhà máy và phát triển các công nghệ chuẩn đoán. Thông qua các hoạt động nâng cao hiệu quả của công tác bảo trì, bảo trì nhà máy đã góp phần đáng kể vào sự phát triển của công nghiệp.

TPM là một chương trình do viện bảo trì nhà máy Nhật Bản (JIPM) đề xuất và phát triển từ năm 1971. Từ đó đến nay TPM đã có những tiến triển vượt bậc, là động lực chủ



hiệu thúc đẩy sự gia tăng năng suất và sự thành công của công nghiệp Nhật Bản. JIPM xem TPM là biện pháp có hiệu quả nhất, chắc chắn nhất để sản xuất đạt trình độ thế giới và “JIPM – TPM” đã được tổ chức tại Pais lần đầu tiên vào tháng 7/1997 tại Atlanta vào tháng 9/1997 tại Singapore vào tháng 3/1998.

Hiện nay TPM được áp dụng với một quy mô ngày càng rộng rãi trong các lĩnh vực như TPM văn phòng và TPM kỹ thuật, đồng thời giá trị của nó cũng vươn dài ra từ bảo trì đến quản lý. Rõ ràng là ngày nay TPM là một kỹ thuật lý tưởng để thúc đẩy và đảm bảo sản xuất trình độ thế giới (Tokutaro Susuki, phó chủ tịch viện bảo trì nhà máy Nhật Bản).

3- Định nghĩa bảo trì năng suất toàn bộ

Bảo trì năng suất toàn bộ được định nghĩa ngắn gọn như sau

Bảo trì năng suất được thực hiện bởi tất cả các nhân viên thông qua các nhóm hoạt động nhỏ.

Trong phương tiện này TPM nhìn nhận rằng các tình huống bảo trì khác nhau trong một công ty có thể cần nhiều phương pháp khác biệt để thực hiện có hiệu quả một giải pháp, những giải pháp này có thể thay đổi từ máy này đến máy kia hoặc từ nhà máy này đến nhà máy kia. Nhiều kỹ thuật dùng trong TPM không mới mẻ gì, cái mới là văn hoá Nhật Bản đã xâm nhập vào TPM với sự tham gia của toàn bộ nhân viên và sự liên kết giữa nhóm hoạt động nhỏ.

Những đóng góp quan trọng của TPM vào lý thuyết bảo trì là nó đã phá bỏ rào cản hoặc ranh giới giữa bộ phận bảo trì và bộ phận sản xuất trong một công ty. Một tư tưởng về “chúng tôi tạo dựng, các anh đập đổ” đã bị loại bỏ hoàn toàn khi TPM được áp dụng có hiệu quả. Việc này đã mang lại những lợi ích khổng lồ trong sản xuất và trong công ty của họ.

Thêm vào đó về phương tiện cải tiến liên tục, TPM đã loại bỏ sự tự mãn trong một tổ chức, thay vào đó là một ý thức cao về mục tiêu. Mục tiêu đó là những cố gắng để đạt đến tình trạng hư hỏng của thiết bị bằng không. Vì vậy năng suất, chất lượng sản phẩm và khả năng sẵn sàng của thiết bị đạt tối đa.

** Định nghĩa đầy đủ hơn của bảo trì năng suất toàn bộ bao gồm*

Mục tiêu tối đa hoá hiệu quả của thiết bị sản xuất về mặt hiệu suất kinh tế và khả năng sinh lợi.

* Thiết lập một hệ thống bảo trì sản xuất xuyên suốt bao gồm công tác bảo trì phòng ngừa, cải thiện khả năng bảo trì và bảo trì phong ngừa cho toàn bộ chu kỳ sống của một thiết bị.

* Thực hiện bảo trì năng suất trong công ty bởi tất cả các phòng ban tương ứng

* Sự tham gia của tất cả các thành viên trong công ty từ lãnh đạo đến công nhân tại phân xưởng trong việc áp dụng bảo trì năng suất.



* Xúc tiến bảo trì năng suất thông qua các hoạt động nhóm bảo trì nhóm tự quản.

* Bảo trì năng suất toàn bộ là một chiến lược bảo trì làm nền tảng cho sản xuất, nâng cao chất lượng sản phẩm và giảm chi phí.

4- Triết lý của TPM

TPM nhằm mục tiêu tạo gia hệ thống phù hợp làm cực đại hiệu suất của hệ thống sản xuất (nâng cao hiệu suất toàn bộ).

TPM hình thành các hệ thống phòng ngừa những tổn thất xảy ra trong sản xuất và tập trung vào sản phẩm cuối cùng. Các hệ thống này nhằm đạt được “không tai nạn, không khuyết tật, không hư hỏng” trong toàn bộ chu kỳ hoạt động của hệ thống sản xuất.

TPM được áp dụng trong toàn bộ các phòng, ban, bộ phận như thiết kế, sản xuất, phát triển và hành chính.

TPM dựa trên sự tham gia của toàn bộ các thành viên, từ người lãnh đạo cao nhất tới các nhân viên trực tiếp sản xuất.

TPM đạt được các tổn thất bằng không thông qua hoạt động của các nhóm 5S: Seiri (sàng lọc); Seiton (sắp xếp); Seiso (sạch sẽ); Seiketsu (săn sóc) Shitsuke (sẵn sàng).

5- ba ý nghĩa của toàn bộ (T) trong TPM

- Hiệu suất hoạt động toàn bộ
- Hệ thống hoá toàn bộ
- Sự tham gia của toàn bộ các thành viên

6- Những mục tiêu của TPM

- Giảm thời gian hư hỏng máy đến không, thời gian ngừng sản xuất lớn hơn.
- Phát triển đội ngũ công nhân viên thông qua đào tạo, huấn luyện
- Cải thiện tinh thần và thái độ làm việc của mọi người
- Giảm chi phí
- Tăng năng suất
- Cải thiện chất lượng sản phẩm
- Cải thiện môi trường làm việc và an toàn lao động (số tai nạn bằng không)
- Tăng lợi nhuận
- Thoả mãn khách hàng.

Vì vậy TPM có một mục tiêu chính là tối đa hoá hiệu quả sử dụng thiết bị trong một công ty và để làm điều đó, trách nhiệm trực tiếp thuộc về người sử dụng thiết bị. Trong nỗ lực hướng đến mục tiêu này, TPM có một công ty và để làm điều đó, trách nhiệm trực tiếp thuộc về người sử dụng thiết bị trong nỗ lực hướng đến mục tiêu này, TPM cung cấp một giải pháp tổng thể đối với các công ty sử dụng thiết bị. Trong thực tế hiện nay trên thế giới. TPM cung cấp một giải pháp tổng thể đối với các công ty sử dụng thiết bị. Trong thực tế hiện nay trên thế giới. TPM được xem là một trong số những chiến lược bảo trì toàn diện và tốt nhất.



Hình 4.1. Mục tiêu của TPM

7- Một số kết quả ứng dụng của TPM

Những ứng dụng của TPM tại công ty công nghiệp Topy (sản xuất bánh xe ô tô) từ năm 1981 đến 1983

- Năng suất lao động tăng 32%
- Số trường hợp hỏng máy giảm 81%
- Thời gian thay dụng cụ giảm 50% - 70%
- Tỷ lệ sử dụng thiết bị tăng 115
- Chi phí cho phế phẩm giảm 55%
- Tỷ lệ doanh thu tăng 50%

Bảng 4.1. kết quả ứng dụng TPM tại công ty Tokai Rubber Industries

Chỉ tiêu	Giá trị (năm)	Giá trị (năm)
Năng suất toàn công ty (%)	100 (1981)	123 (1985)
Số lần hư hỏng thiết bị	4100 (1981)	40 (1984)
Hiệu suất máy toàn bộ (%)	65,7 (1981)	85,6 (1985)
Chi phí tổn thất do phế phẩm (%)	100 (1981)	42,7 (1985)
Giờ lao động mỗi đơn vị sản phẩm (%)	100 (1980)	52 (1982)
Tỷ lệ xoay vòng vốn do tồn kho (lần)	2,2 (1980)	3,4 (1983)
Giá trị phế phẩm (1000 yen)	5500 (1980)	4800 (1984)
Số đề nghị cải tiến trên mỗi công nhân	2 (1977)	22 (1982)
Số lần thảo luận về TPM mỗi tháng	2 (1981)	14 (1984)
Năng suất lao động	100 (1980)	125 (1983)
Khả năng sẵn sàng hoạt động thiết bị	72 (1980)	79 (1984)
Số lần khiếu nại về chất lượng mỗi tháng	6 (1980)	1 (1983)

8- Mười hai bước thực hiện TPM

Để thực hiện TPM cần 12 bước, được chia làm bốn giai đoạn



- Giai đoạn chuẩn bị
- Giai đoạn thực hiện
- Giai đoạn giới thiệu
- Giai đoạn củng cố

a- Giai đoạn chuẩn bị: Từ 3 đến 6 tháng, gồm các bước:

Bước 1: Lãnh đạo cao nhất giới thiệu TPM.

Bước 2: Đào tạo và giới thiệu TPM.

Bước 3: Hoạch định các tổ chức tiến hành hoạch định TPM.

Bước 4: Thiết lập các chính sách cơ bản và các mục tiêu của TPM.

Bước 5: Trình bày kế hoạch phát triển TPM.

b- Giai đoạn giới thiệu TPM

Bước 6: Bắt đầu TPM (hoạch định và thực hiện)

c- Giai đoạn thực hiện

Bước 7: Cải tiến hiệu suất của mỗi thiết bị trong dây chuyền sản xuất.

- Xác định công việc
- Xem xét tình trạng máy móc
- Xem xét mối quan hệ giữa máy móc, thiết bị, vật tư và các phương pháp sản xuất.
- Xem xét tình trạng đánh giá chung
- Xác định cụ thể các vấn đề
- Đề xuất các cải tiến phù hợp

Bước 8: Tổ chức công việc bảo trì.

- Chuẩn bị
- Đo lường, kiểm tra dựa vào các nguyên nhân
- Thiết lập tiêu chuẩn làm sạch và bôi trơn
- Kiểm tra tổng thể
- Kiểm tra việc tự quản
- Đảm bảo tính ngăn nắp và gọn gàng
- Tự quản lý hoàn toàn.

Bước 9: Thực hiện công việc bảo trì có kế hoạch trong bộ phận bảo trì.

Bước 10: Đào tạo để nâng cao kỹ năng bảo trì và vận hành.

Bước 11: Tổ chức công việc quản lý.

d- Giai đoạn củng cố

Bước 12: Thực hiện hoàn chỉnh TPM ở mức độ cao hơn.

**4.2. 5S**

5S là công cụ chủ lực trong quản lý chất lượng và bảo trì, là giai đoạn đầu trong quá trình phát triển TPM. Những chữ S là chữ đầu của những từ tiếng nhật sau đây.

a, seiri – sàng lọc

Quan sát nơi làm việc hay tại máy móc bạn đứng điều khiển bạn sẽ thấy có những đồ vật, tài liệu không sử dụng đến. Seiri khuyên bạn nên loại bỏ những thứ không cần thiết, chỉ giữ lại những gì cần thiết cho công việc của bạn. Đối với những thiết bị cũ nên thanh lý, trong lúc chờ đợi nên tìm nơi cất giữ ngoài diện tích sản xuất. Cái lợi của seiri là giải phóng mặt bằng mà không tốn tiền xây dựng mở rộng nhà máy, làm tăng sự thoáng mát, làm tăng sự thoải mái cho công nhân, nâng cao tính an toàn trong sản xuất và tạo thêm không gian để bố trí lại thiết bị nơi làm việc hợp lý.

b – Saiton - sắp xếp

Sau khi các vật không cần thiết đã loại bỏ khỏi nơi làm việc. Cần bố trí lại các dụng cụ, giá lắp, khuôn mẫu đúng nơi quy định, thuận tiện cho quá trình làm việc động thời đảm bảo thẩm mỹ và an toàn.

Khi tái bố trí các hồ sơ, vật dụng nên theo nguyên tắc: cái gì cần dùng thường xuyên thì để gần nơi sử dụng cái gì dùng ít hơn thì để xa hơn, còn cái gì thỉnh thoảng mới dùng đến thì để xa hơn nữa thậm chí đem cất vào chỗ riêng hay đem cất vào kho.

Mỗi đồ vật có chỗ dành riêng cho nó, ai lấy sử dụng xong phải trả về đúng chỗ cũ. để mỗi người sử dụng mà không mất thời gian tìm kiếm, bạn nên có danh mục các vật dụng và nơi lưu giữ. Có nhãn hiệu gắn trên hồ sơ ứng với chỗ để, trên đó có gắn cùng một nhãn hiệu. Nhờ vậy các đồng nghiệp đều biết cái gì để ở đâu khi cần dùng họ tự tìm lấy mà không phải mất thời gian để hỏi ai.

c- Seiso - sạch sẽ

Đời sống con người ngày càng cải thiện, thì sự sạch sẽ ngày càng được coi trọng. sạch sẽ thường đi đôi với ngăn nắp. trong sản xuất và dịch vụ, sạch sẽ còn có ý nghĩa là chất lượng nữa. Giữa nơi làm việc sạch sẽ là bạn tự tạo ra môi trường làm việc dễ chịu cho chính mình.

Mỗi ngày dành ra thời gian để quét dọn vệ sinh nơi làm việc, kể cả bàn ghế, máy móc, dụng cụ,... chính trong khi làm vệ sinh nơi làm việc ta có thể phát hiện bu lông bắt máy đã hỏng, dây cu roa sắp đứt, dầu bôi trơn đã cạn Mà có biện pháp để phòng không để xảy ra sự cố không đáng có.

Tổ chức một ngày tổng vệ sinh ít nhất mỗi năm một lần. Mọi nhân viên đều phải có kỷ luật giữ vệ sinh và ngăn nắp nơi làm việc. Nơi làm việc sạch sẽ ngăn nắp sẽ tạo không khí vui tươi phấn khởi nơi tập thể, niềm tin nơi khách hàng.



d- Seiketsu – sẵn sóc

Sau khi thực hiện 3S đầu tiên bạn nên tiến thêm một bước nữa đó là Seiketsu nhằm duy trì những thành tựu đã qua và động viên mọi người tham gia cải tiến không ngừng. Những gì bạn đã làm và thấy nó là đúng thì nên tiêu chuẩn hoá nó và có những hình thức biểu hiện rõ ràng để ai cũng thấy được và noi theo. Như có bảng phân công người chịu trách nhiệm và khu vực làm vệ sinh hàng ngày, có bảng chỉ dẫn cách bố trí dụng cụ phòng cháy chữa cháy, có lối chỉ dẫn lối đi trong phân xưởng và trong nhà máy,...

Cần kiểm tra và đánh giá thường xuyên thành tích thực hiện 5S của nhóm, tổ sản xuất và dịch vụ. Mở rộng 5S ra toàn công ty và duy trì nó.

e- shisutke - sẵn sàng

shisutke là làm các việc trên một cách tự giác mà không cần ai giúp đỡ hoặc ra lệnh. Muốn thế vai trò người lãnh đạo đơn vị rất quan trọng. Đầu tiên lãnh đạo phải cam kết giáo dục nhân viên và duy trì sự quyết tâm luôn cải tiến đi lên.

Cần phải tập cho mỗi người có thói quen thực hiện 4S một cách tự giác. tạo bầu không khí lành mạnh nơi làm việc sao cho mọi người đều yêu tổ chức của mình coi như là ngôi nhà thứ hai của mình.

1- Tác dụng của 5S

Nơi làm việc trở nên sạch sẽ và ngăn nắp hơn.

Các hoạt động ở phân xưởng và văn phòng dễ dàng và an toàn hơn.

Mọi người đều nhìn thấy ngay kết quả.

Những kết quả trực quan này sẽ thúc đẩy phát huy nhiều sáng kiến hơn.

Mọi người trở nên có kỷ luật và hồ hởi hơn.

Cán bộ nhân viên tự hào về nơi làm việc sạch sẽ và ngăn nắp của mình.

Kết quả tốt đẹp của công ty sẽ đem lại nhiều cơ hội kinh doanh hơn.



2- Những hoạt động 5S

Chủ đề	Các hoạt động điển hình	
Tổ chức (SEIRI) - Tổ chức phân cấp và xác định các nguyên nhân	- Vứt bỏ mọi thứ không cần thiết - Xác định các nguyên nhân gây bụi bặm và rò rỉ Sắp xếp nhà, xưởng, văn phòng - Xử lý các khuyết tật và gãy vỡ	- Kiểm soát các bao bì, nắp che để ngăn ngừa rò rỉ và đổ tháo. - Làm vệ sinh nền nhà - Tổ chức nhà kho - Dọn bỏ bụi bặm, rác rưởi và ba via - Tẩy rửa các vết dầu mỡ
Ngăn nắp (SEITON) - Lưu trữ theo chức năng và tránh phải tìm kiếm các thứ cần thiết.	- Mỗi thứ phải có chỗ của nó và được chỉ định rõ ràng. - Lưu trữ và lấy ra trong vòng 30 giây - Lập hồ sơ các tiêu chuẩn. - Phân vùng và đánh dấu các vị trí, chỗ để đồ vật. - Loại bỏ nắp và khoá	- Cái nào vào trước thì ra trước. - Các bảng yêu cầu giữ gìn trật tự ngăn nắp. - Các bảng yêu cầu dễ đọc. - Các đường thẳng và góc vuông. - Sắp xếp chỗ theo chức năng, cho trật tự, chi tiết máy, ngăn kệ dụng cụ, thiết bị và các thứ khác.
Sạch sẽ (SEISO) - Làm vệ sinh là kiểm soát và đạt mức độ sạch sẽ mong muốn.	- Thực hành 5S nhanh chóng - Trách nhiệm cá nhân - Làm cho việc làm vệ sinh và kiểm soát dễ dàng hơn - Thúc đẩy phong trào sạch và xanh	- Mỗi người đều là người giữ nhà - Thực hiện các kiểm soát tình trạng vệ sinh. - Làm vệ sinh cả những chỗ mà mọi người không chủ ý.
Tiêu chuẩn hoá (SEIKETSU) - Quản lý theo kiểu dễ nhìn thấy và tiêu chuẩn hoá 5S	- Các dấu hiệu hài long - Các vùng nguy hiểm được đánh dấu trên các đồng hồ đo. - Các nhãn hiệu nhiệt. - Các dấu hiệu chỉ phương hướng - Các nhãn hiệu cỡ dây đai. - Các dấu hiệu chỉ phương hướng đóng mở. - Các dấu hiệu chỉ điện áp.	- Các loại ống được mã hoá theo màu - Các nhãn hiệu dầu, mỡ. - Các màu cảnh báo - Các dấu hiệu bình chữa lửa. - Các dấu hiệu kiểm soát. - Các dấu hiệu bảo trì chính xác. - Các dấu hiệu giới hạn mã hoá theo màu. - Các phím trong ngăn ngừa tiếng ồn và dung động. - Làm hết sức rõ ràng và đơn giản. - Lịch thực hiện 5S
Kỷ luật (SHITSUKE) - Hình thành thói quen và một chỗ làm việc có kỷ luật	- Cùng nhau làm vệ sinh - Thời gian luyện tập - Mang dây an toàn - Quản lý không gian làm việc chung	- Thực hành hành động khi có báo động khẩn cấp. - Trách nhiệm cá nhân - Thực tập điện thoại và thông tin liên lạc - Các sổ tay 5S - Thấy là tin



4.3. Bảo trì tập trung vào độ tin cậy

Bảo trì tập trung vào độ tin cậy có nguồn gốc từ công nghiệp hàng không nơi mà các chương trình phòng ngừa hư hỏng, đảm bảo an toàn và khả năng sẵn sàng của máy bay kém đã hình thành nhu cầu về một giải pháp mới đối với bảo trì.

1- Định nghĩa

Bảo trì tập trung vào độ tin cậy (Relya – Centered Maintenance – RCM) là một giải pháp mang tính hệ thống nhằm đánh giá một cách định lượng nhu cầu để thực hiện hoặc xem xét lại các công việc và kế hoạch bảo trì phòng ngừa.

RCM là một quá trình được sử dụng nhằm xác định các yêu cầu bảo trì bất kỳ tài sản vật lý nào trong những điều kiện vận hành của nó.

Một định nghĩa đầy đủ hơn

RCM là một quá trình được sử dụng để xác định phải làm gì để đảm bảo rằng bất kỳ tài sản vật lý nào tiếp tục thực hiện các chức năng trong những điều kiện vận hành hiện tại của nó.

2- Hai thành phần chính của RCM

Xác định các nhu cầu bảo trì và các công việc cần thiết để đáp ứng các nhu cầu này.

Phân tích độ tin cậy của các bộ phận quan trọng trong hệ thống và từ đó xác định thời gian thực hiện các công việc bảo trì.

Các kỹ thuật đánh giá như phân tích tác động và khả năng tới hạn của dạng hư hỏng (FMECA) hoặc phân tích cây sự cố (FTA) được sử dụng để xác định các hư hỏng có thể ảnh hưởng đến khả năng vận hành của thiết bị. Nhờ vậy có thể vạch ra được những công việc bảo trì cần thiết và phù hợp. Ngoài ra bằng cách chia thiết bị ra thành từng nhóm đối tượng người ta có thể xác định những chi tiết cần quan tâm để có những hoạt động bảo trì tương ứng.

Trong bảo trì định kỳ, các khoảng thời gian giữa những công việc bảo trì được xác định nhờ các dữ liệu thống kê hư hỏng và phân bố xác suất tương ứng. Tuy nhiên trong vài trường hợp, thông tin về tình trạng thực tế của thiết bị cần được thu nhập bằng những kỹ thuật giám sát tình trạng và nhờ vậy có thể xác định hợp lý các khoảng thời gian bảo trì cần thiết.

Bảo trì tập trung vào độ tin cậy là một phương pháp luận khảo sát chi phí có hiệu quả trong khi vẫn đồng thời duy trì được độ tin cậy của thiết bị. Ngoài ra các phân tích được sử dụng trong RCM cung cấp một phương tiện để xác định những hư hỏng do thiết kế thiết bị, những công việc bảo trì định kỳ cần thiết, các khoảng thời gian hợp lý cho công việc bảo trì này và loại công việc bảo trì nào là phù hợp. Người ta đã công bố những hiệu quả tiết kiệm chi phí đáng kể do giải pháp bảo trì này mang lại như nỗ lực sửa chữa tối ưu, an toàn tối đa và năng suất cao.



3- Bẫy vấn đề cơ bản của RCM

Trước khi tiến hành phân tích bảo trì bất kỳ cơ cấu nào trong hệ thống, chúng ta cần phải biết cơ cấu đó là gì và quyết định những bộ phận nào của cơ cấu phù hợp theo quy trình RCM. Trong hầu hết mọi trường hợp, cần phải chuẩn bị ghi chép tổng quát về bộ phận máy. Để thực hiện được hệ thống RCM cần phải xác định được 7 câu hỏi sau đây cho tài sản được chọn:

- Các chức năng và tiêu chuẩn hiệu năng của tài sản trong những điều kiện vận hành hiện tại là gì.

- Vì sao tài sản không hoàn thành các chức năng của nó.

- Cái gì gây ra hư hỏng chức năng này?

- Cái gì xảy ra khi hư hỏng xuất hiện?

- Hư hỏng xảy ra bằng cách nào?

- Cần phải làm gì để phòng tránh hư hỏng?

- Nên làm gì trong trường hợp không có công việc phòng ngừa thích hợp?

4- Những chức năng và các tiêu chuẩn hiệu năng.

Các mục tiêu bảo trì

Bất kỳ tài sản nào đều được xác định thông qua các chức năng của tài đó và những mục tiêu hiệu năng mong muốn.

Cần định lượng hoá các tiêu chuẩn hiệu năng

Sản lượng, chất lượng sản phẩm, dịch vụ khách hàng, các vấn đề môi trường, chi phí vận hành và an toàn.

Những hư hỏng chức năng

Những hư hỏng chức năng thể hiện qua việc một tài sản không có khả năng đáp ứng một tiêu chuẩn hiệu năng mong muốn.

5- Những dạng hư hỏng

Cần xác định những dạng hư hỏng khác nhau gây ra việc không thực hiện chức năng mong muốn để hiểu được và tìm cách ngăn ngừa các nguyên nhân gây ra hư hỏng tương ứng.

6- Những hậu quả của hư hỏng

Chia làm bốn nhóm

- Những hậu quả do hư hỏng tiềm ẩn

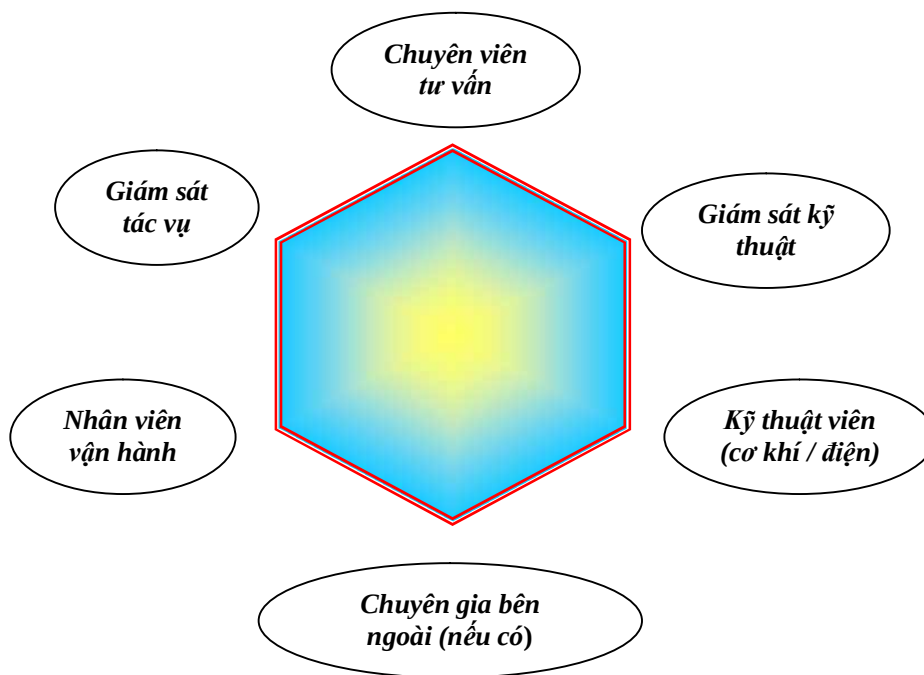
- Những hậu quả về an toàn và môi trường.

- Những hậu quả về vận hành

- Những hậu quả không liên quan đến vận hành.

7- Thực hiện RCM

Việc kiểm soát các yêu cầu bảo trì bất kỳ tài sản nào nên được thực hiện bởi nhiều nhóm nhỏ bao gồm ít nhất là một người phụ trách sản xuất. những người này cần có kiến thức tổng quát về tài sản được khảo sát và đào tạo về RCM.



Hình 6.2. Cấu trúc RCM

Các chuyên viên tư vấn.

Nhóm khảo sát RCM làm việc dưới sự hướng dẫn của các chuyên viên về RCM có trình độ cao, thường gọi là chuyên viên tư vấn. Những chuyên viên này là những nhân vật quan trọng nhất trong quá trình khảo sát RCM.

Vai trò của họ nhằm đảm bảo rằng:

- RCM được áp dụng đúng đắn
- Các thành viên trong nhóm đạt được sự nhất trí cao khi trả lời các câu hỏi.
- Không có các thiết bị hoặc bộ phận quan trọng nào được bỏ qua.
- Các cuộc họp của nhóm khảo sát đạt tiến bộ nhanh chóng và hợp lý
- Tất cả các tài liệu RCM được hoàn thành một cách đúng đắn.

Các kiểm soát viên

Những người này kiểm soát kết quả hoạt động của nhóm khảo sát và các đánh giá về hậu quả hư hỏng, lựa chọn công việc.

8- Những kết quả sau khi phân tích

Hiểu biết nhiều hơn và được nâng cao về hoạt động của tài sản, cùng với hiểu biết về khả năng của nó có thể hoặc không có thể làm được những gì.



Hiểu biết tốt hơn về việc tài sản có thể bị hư hỏng ra sao cùng với nguồn gốc, nguyên nhân của mỗi hư hỏng.

Lập được các danh sách các công việc được quy hoạch nhằm đảm bảo tài sản tiếp tục vận hành ở mức tiêu hao năng lượng mong muốn.

Làm việc theo nhóm được cải thiện đáng kể.

9- Lợi ích khi áp dụng RCM

An toàn hơn và bảo vệ môi trường làm việc tốt hơn.

Hiệu năng vận hành (sản lượng, chất lượng sản phẩm và dịch vụ khách hàng) tốt hơn.

Hiệu quả lớn hơn (có thể giảm 40% - 70% chi phí bảo trì định kỳ).

Tuổi thọ của các bộ phận đắt tiền tăng lên.

Các nhân viên làm việc tốt hơn.

Cơ sở dữ liệu bảo trì được toàn diện.

Làm việc theo nhóm tốt hơn.



5. TỔ CHỨC BẢO TRÌ

5.1. Cấu trúc của bộ phận bảo trì trong công ty

Cần có một hệ thống bảo trì tốt nhằm đảm bảo quản lý một cách hiệu quả công tác bảo trì và các thiết bị phục vụ cho sản xuất.

Về kinh tế : hạ thấp chi phí khi bị hư hỏng, chi phí bảo trì trực tiếp và gián tiếp.

Về con người: cải thiện điều kiện làm việc, an toàn lao động...

Về kỹ thuật: tăng khả năng sẵn sàng và thời gian hoạt động của thiết bị.

Về công việc: công việc của tổ chức bảo trì có thể chia làm hai phần

Công việc ngắn hạn bao gồm:

- Điều hành quản lý nhân lực hàng ngày.
- Quản lý công việc bảo trì hàng ngày.
- Quản lý, tổ chức các nhóm bảo trì.
- Cung cấp vật tư, dụng cụ.
- Kiểm tra an toàn lao động.
- Làm hợp đồng thầu, gói thầu...
- Theo dõi, tập hợp các báo cáo và liên hệ với bộ phận sản xuất.

Công việc dài hạn bao gồm:

- Xác định chính sách bảo trì.
- Quản lý hồ sơ máy, nhật ký bảo trì.
- Lên kế hoạch bảo trì phục hồi.
- Phân tích giá cả thầu, gói thầu, giá cả khi bảo trì.
- Quản lý, cải tiến hoặc thay máy mới.
- Quản lý chế độ bôi trơn.

5.2. Cơ cấu tổ chức

Cần đạt được các mục tiêu

- Giúp cho người lãnh đạo dễ quản lý và phân công công việc cụ thể cho từng bộ phận..
- Mỗi bộ phận phải chịu trách nhiệm về phần việc của mình.
- Tránh sự dẫm chân lên nhau của các bộ phận riêng biệt.

5.2.1. Bảo trì nên tổ chức tập trung hay phân tán ?

Tổ chức bảo trì hình thành theo hai nhóm hình thức tổ chức khác nhau:

- Bộ phận bảo trì có thể được tập trung lại ở một phòng hay ban bảo trì duy nhất của toàn bộ công ty nhà máy hoặc phân tán, nghĩa là mỗi phân xưởng nhà máy đều có bộ phận bảo trì riêng.



- Quan hệ giữa bộ phận bảo trì và bộ phận sản xuất là riêng biệt, nghĩa là độc lập với nhau hoặc là kết hợp giữa hai bộ phận để cùng tiến hành hoạt động sản xuất và bảo trì trong một phân xưởng hoặc một nhà máy.

- Sự phối hợp giữa các hình thức tổ chức trên sẽ hình thành bốn loại tổ chức bộ phận bảo trì như sau:

	Riêng biệt	Kết hợp
Tập trung	Tập trung và riêng biệt	Tập trung và kết hợp
Phân tán	Phân tán và riêng biệt	Phân tán và kết hợp

a. Các đặc điểm của loại bảo trì tập trung và riêng biệt.

Ưu điểm :

- Tập trung các chuyên gia giỏi về bảo trì.
- Mang lại các lợi ích trên qui mô lớn.
- Tối ưu hoá sử dụng các nguồn lực khác nhau.
- Xác định được tổng chi phí bảo trì.

Nhược điểm:

- Khó phát huy tinh thần trách nhiệm.
- Khó phân phối chi phí bảo trì.

b. Đặc điểm của loại tổ chức bảo trì tập trung và kết hợp.

Ưu điểm

- Tập trung các chuyên gia giỏi về bảo trì.
- Mang lại lợi ích trên qui mô lớn.
- Tối ưu hoá việc sử dụng các nguồn lực khác nhau.
- Giảm các xung đột có thể phát sinh giữa các bộ phận bảo trì và bộ phận sản xuất.
- Hành động nhanh hơn.
- Dễ phát huy tinh thần trách nhiệm hơn.

Nhược điểm

- Khó xác định được tổng chi phí bảo trì.
- Khó bố trí nguồn lực

c. Đặc điểm của loại tổ chức bảo trì phân tán và riêng biệt.

Ưu điểm

- Hành động nhanh hơn.
- Có kiến thức chuyên môn và kinh nghiệm về công nghệ và thiết bị sản xuất tốt hơn.
- Dễ phân phối chi phí bảo trì hơn.

Nhược điểm

- Khó phát huy tinh thần trách nhiệm.
- Khó tính toán tổng chi phí bảo trì.
- Khó phân phối các nguồn lực.

d. Đặc điểm của loại tổ chức bảo trì phân tán và kết hợp.

Ưu điểm

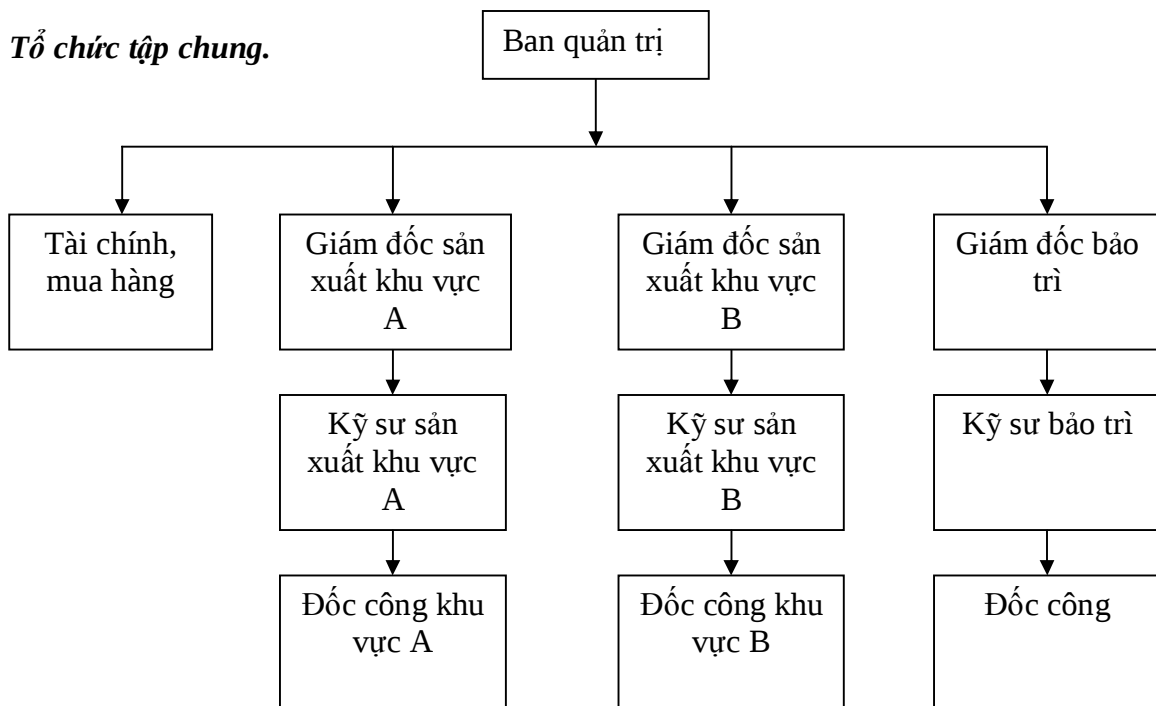
- Có trách nhiệm chung về sản xuất lẫn bảo trì tại phân xưởng.
- Hành động nhanh hơn.
- Có kiến thức chuyên môn và kinh nghiệm về công nghệ và thiết bị sản xuất tốt hơn.
- Sử dụng nhân lực có hiệu quả hơn.
- Dễ phát huy tinh thần trách nhiệm hơn.
- Có nhận thức về các chi phí bảo trì gián tiếp tốt hơn.
- Dễ phân phối chi phí bảo trì hơn.

Nhược điểm

- Khó xác định được tổng chi phí bảo trì.
- Khó bố trí nguồn lực.

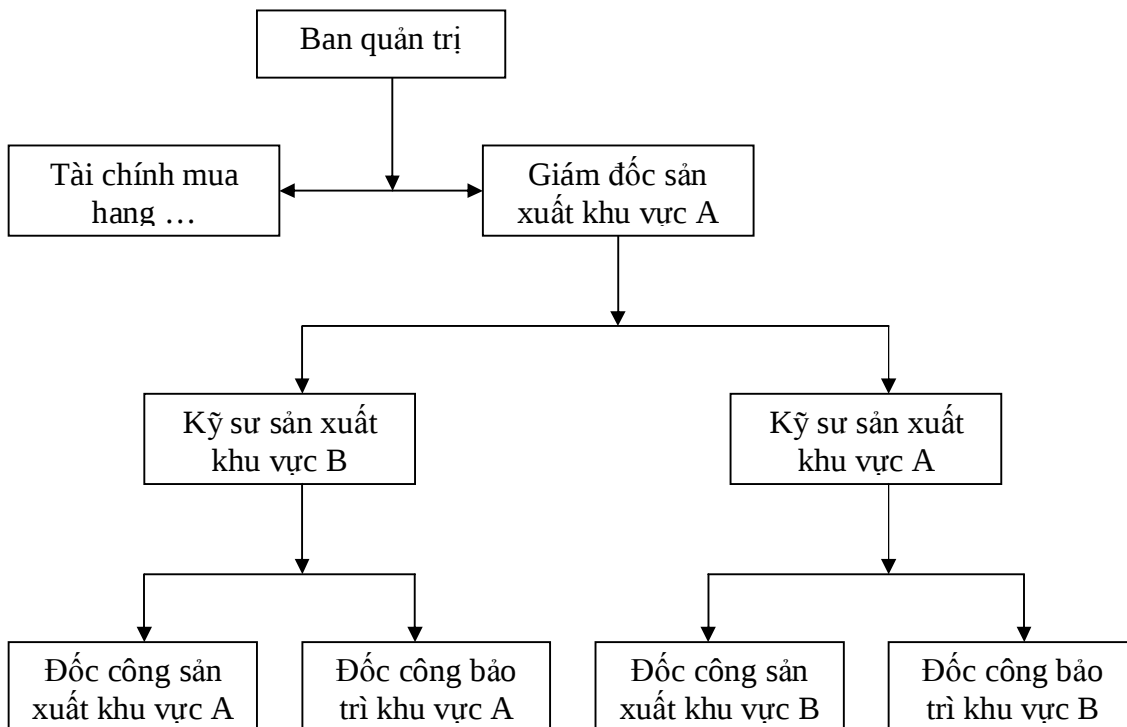
5.2.2. Các hình thức tổ chức bảo trì

Tổ chức tập chung.



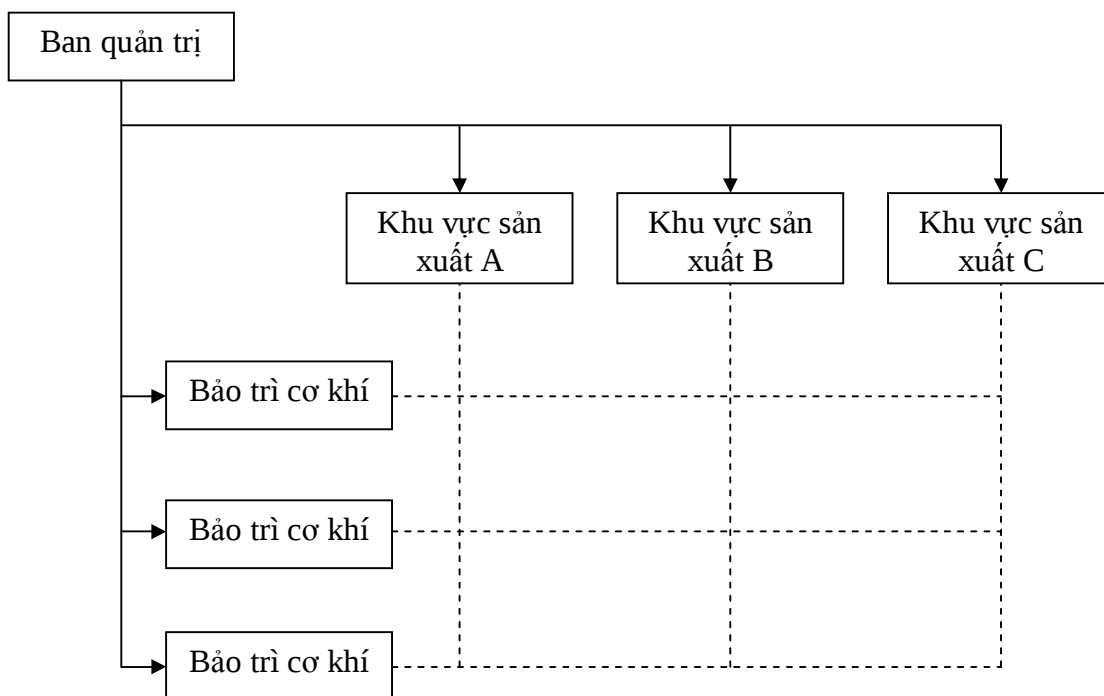
Hình 5.1. Tổ chức kiểu tập trung

Tổ chức phân tán



Hình 5.2. Tổ chức kiểu phân tán

Tổ chức ma trận



Hình 5.3. Tổ chức kiểu ma trận



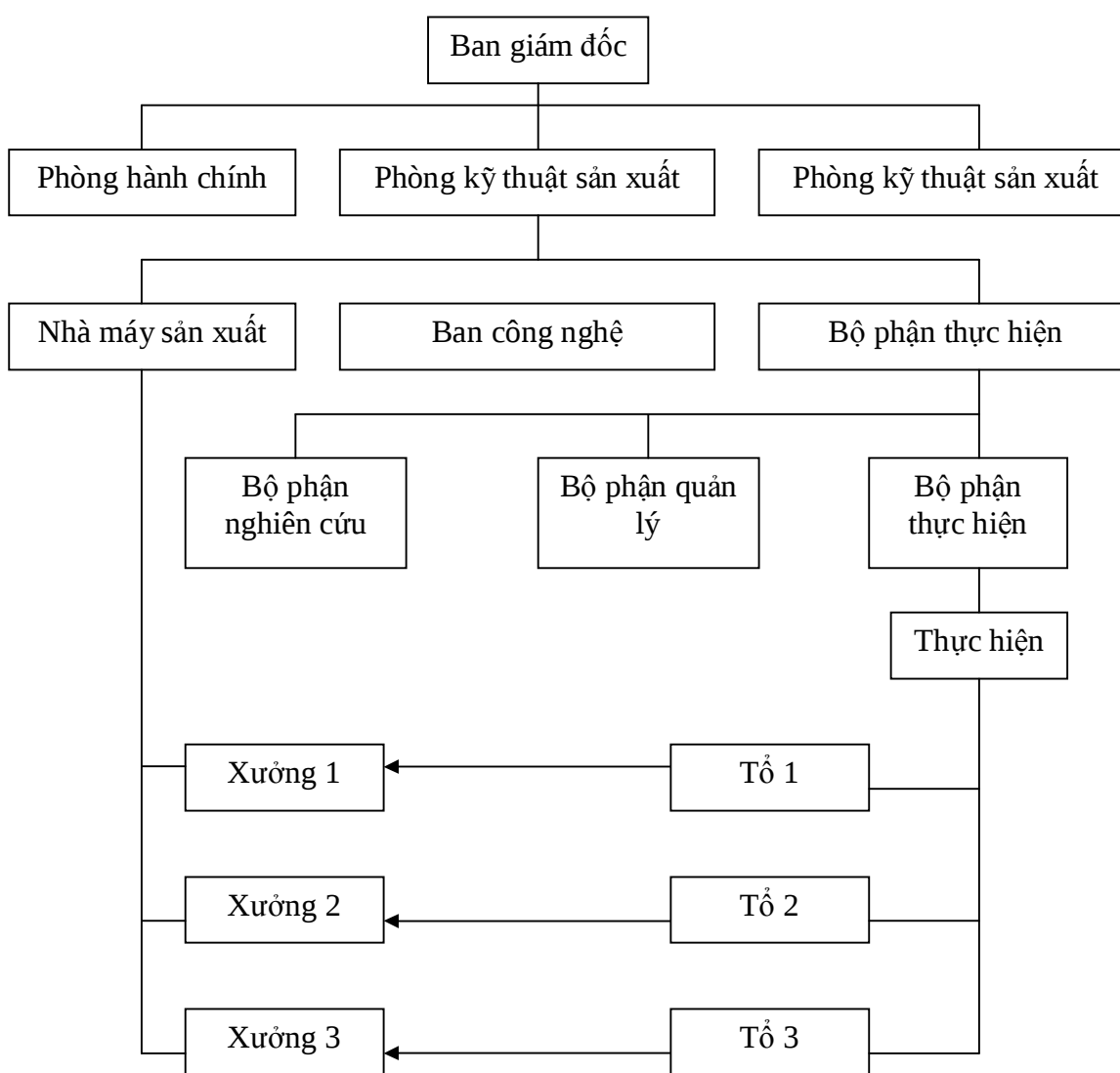
Đối với hình thức tổ chức tập trung

- Tối ưu việc sử dụng các phương tiện.
- Quản lý nhân sự được dễ dàng.
- Theo dõi thiết bị cũng như theo dõi các hư hỏng một cách thống nhất.

Đối với các hình thức tổ chức phân tán

- Chia trách nhiệm và công việc cho các tổ trưởng.
- Cải thiện, tạo mối quan hệ thân thiết với bộ phận sản xuất (vì tiếp xúc thường xuyên).
- Làm việc theo nhóm.
- Can thiệp một cách hiệu quả và nhanh chóng các thiết bị.

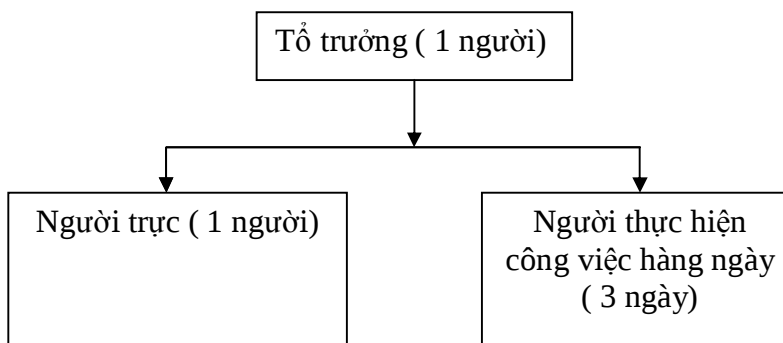
Sơ đồ tổ chức của một nhà máy sản xuất thiết bị thủy lực được trình bày ở hình 5.4.



Hình 5.4. Sơ đồ tổ chức của một nhà máy sản xuất thiết bị thủy lực

5.2.3. Một số cơ cấu tổ bảo trì điển hình

Cơ cấu tổ bảo trì gồm 5 người



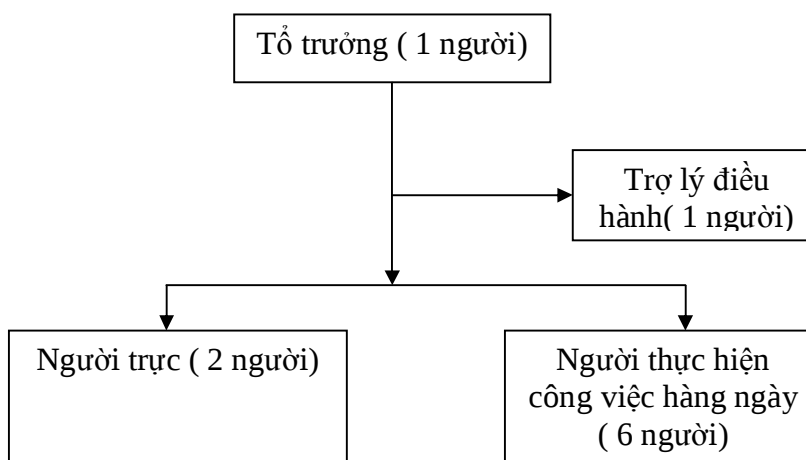
Hình 5.5. Cơ cấu tổ bảo trì gồm 5 người

Tổ trưởng của tổ bảo trì có trách nhiệm đưa ra những biện pháp bảo trì cơ bản. Anh ta phải tổ chức và hình dung ra công việc phải làm. Anh ta có thể ảnh hưởng tới công việc 30 – 50 %. Tổ chức công việc liên quan tới bảo trì bao gồm.

- Lập và lưu trữ tài liệu.
- Thực hiện kế hoạch phòng ngừa.
- Đảm bảo các quy định trong bảo trì.

Đối với cương vị này cần một người đa năng để có tầm hoạt động bao quát hơn.

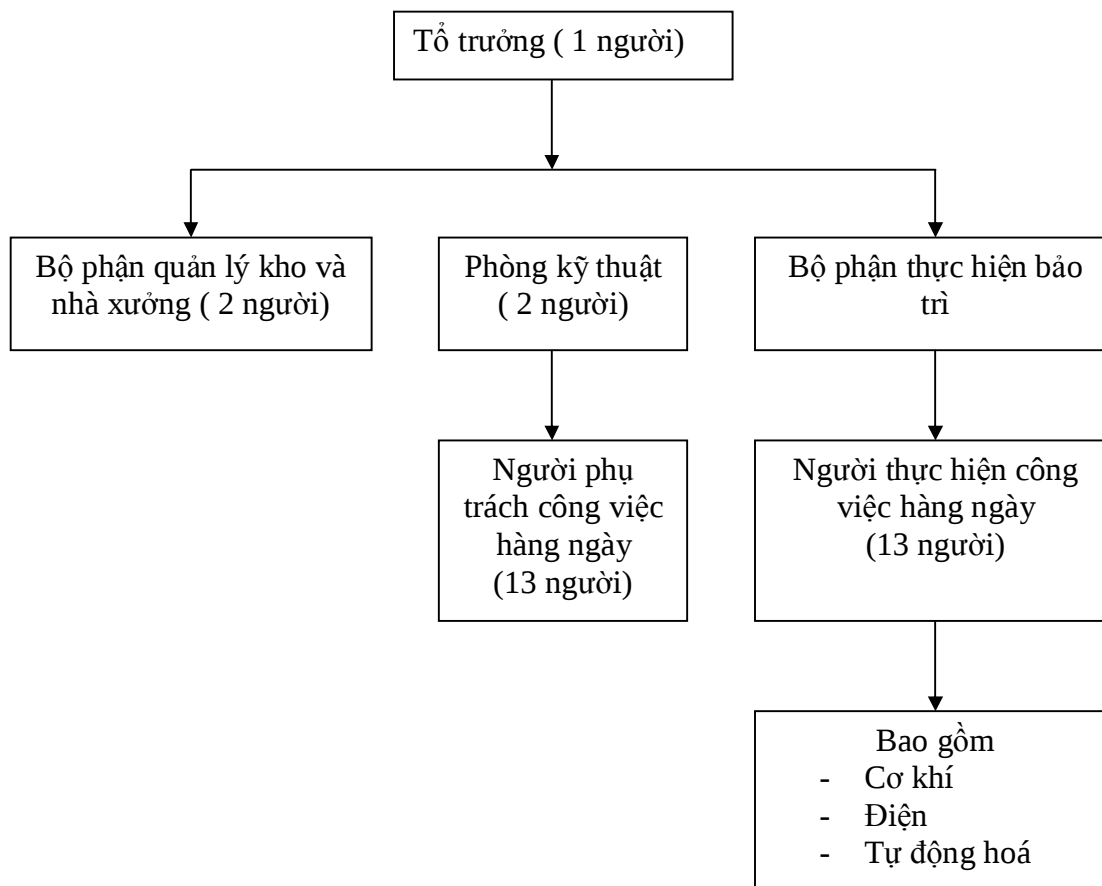
Cơ cấu tổ bảo trì gồm 10 người



Hình 5.6. Cơ cấu tổ bảo trì gồm 10 người

Trong cơ cấu này phát sinh một trợ lý điều hành của tổ bảo trì.
Người trợ lý có trách nhiệm triển khai các hoạt động bảo trì, theo dõi và giám sát. Đồng thời tìm hiểu các mối quan hệ trong lúc bảo trì và báo cáo lại với tổ trưởng.

Cơ cấu tổ bảo trì gồm 20 người

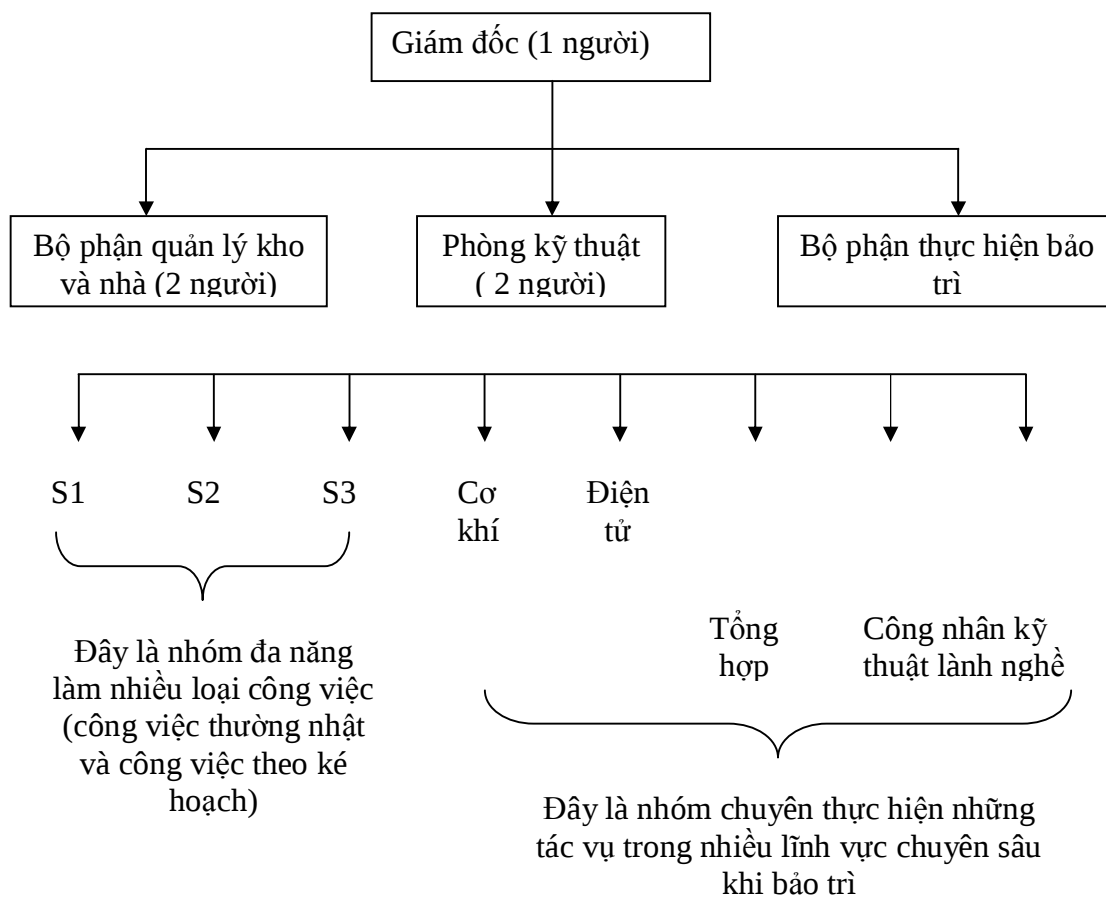


Hình 5.7. Cơ cấu tổ bảo trì gồm 20 người

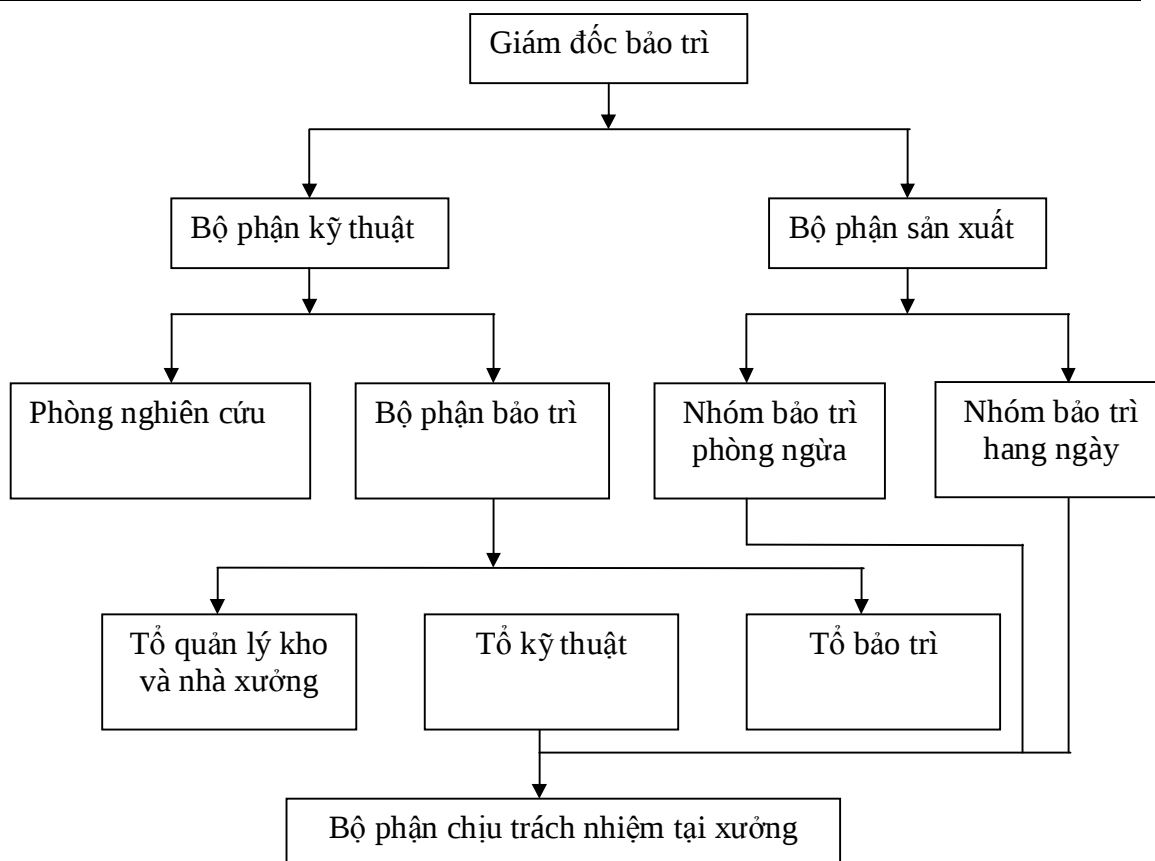
Trưởng phòng tổ bảo trì có thể kiểm soát trực tiếp bộ phận thực hiện bảo trì, phân chia thời gian và nhân sự cụ thể cho bộ phận này.

Phòng kỹ thuật : tối thiểu phải là 2 người có trình độ chuyên môn về điện và cơ khí để phân tích tổng hợp.

Quản lý tồn kho: cần 2 người để quản lý về mặt xuất nhập kho và người phụ trách mua vật tư dự trữ. Khi có yêu cầu của phòng kỹ thuật cũng như bộ phận bảo trì thì phải đáp ứng ngay.

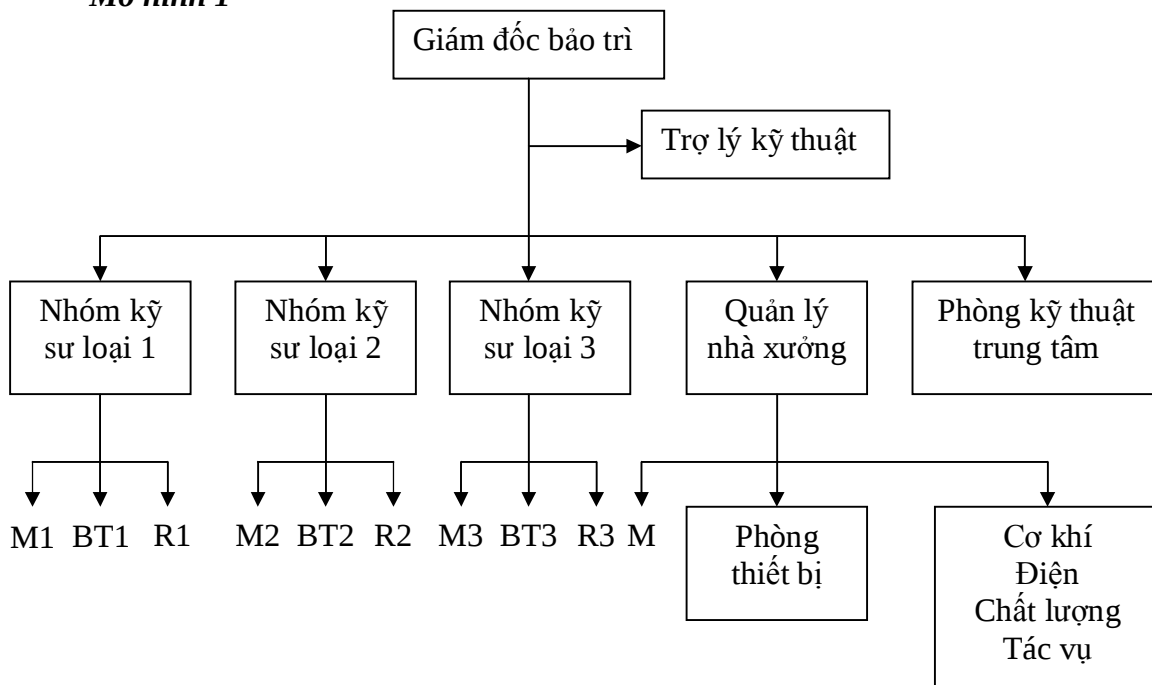


Hình 5.8. Cơ cấu bảo trì gồm 50 – 200 người



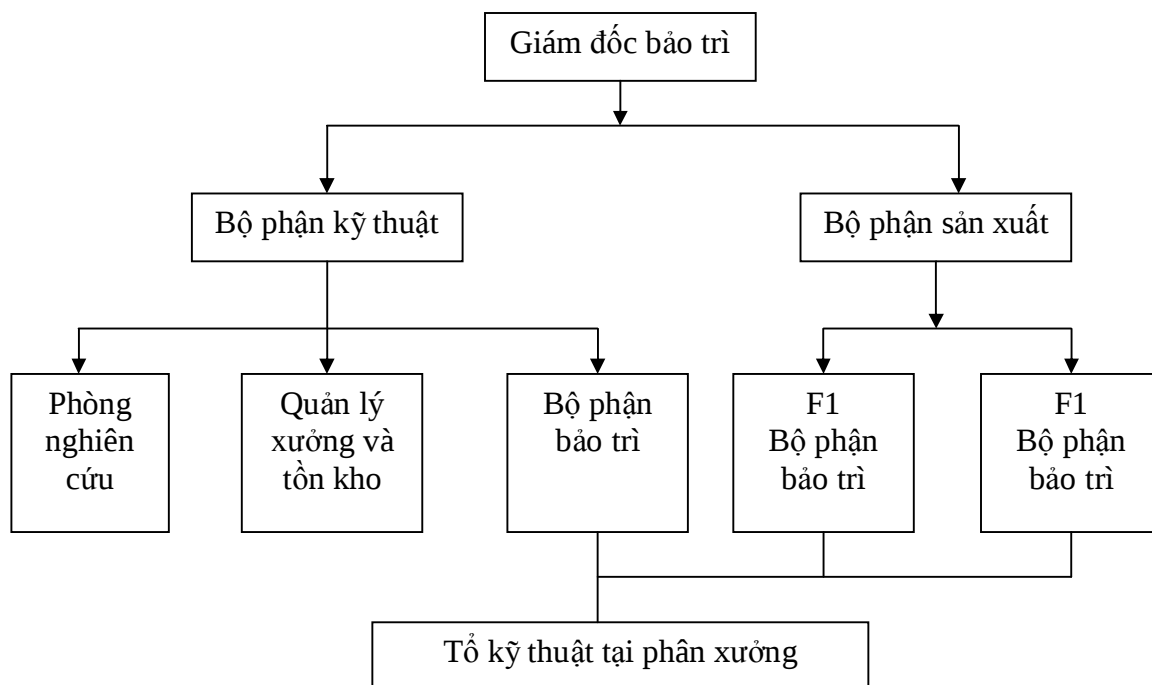
Hình 5.9. Bảo trì mang tính linh hoạt và phân chia theo lĩnh vực, các mối quan hệ
Mô hình phân chia công việc bảo trì được trình bày ở hình 5.10 và hình 5.11.

Mô hình 1



Hình 5.10. Mô hình 1 phân chia công việc bảo trì

Mô hình 2



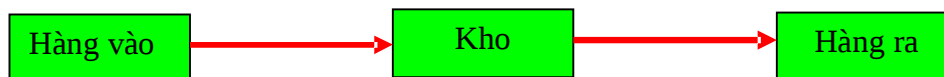
Hình 5.11. Mô hình 2 phân chia công việc bảo trì



6. PHỤ TÙNG VÀ QUẢN LÝ TỒN KHO

6.1. Mở đầu

Quản lý phụ tùng tốt sẽ đảm bảo khả năng sẵn sàng khi có nhu cầu thay thế.
Quy trình lưu kho thường như sau:



Trong thực tế có những tình huống sau đây đối với hàng hoá xuất nhập kho:

Nếu hàng vào = hàng ra thì không có hàng lưu kho.

Nếu hàng vào < hàng ra thì thiếu hàng lưu kho.

Nếu hàng vào > hàng ra thì thừa hàng lưu kho.

Nếu hàng mua vào mà không có hàng ra thì hàng bị ứ đọng.

6.2. Những vấn đề về phụ tùng tại các nước đang phát triển

Nhóm vấn đề 1.

- Tình trạng chính trị có thể đã thay đổi kể từ khi mua máy, thiết bị. Nhà cung cấp ở một nước mà quan hệ với nước của công ty mua máy không còn như xưa nữa. Do đó các công ty mua máy có thể bị thiếu thông tin và không mua được phụ tùng thay thế.
- Ngoại tệ không đủ để mua phụ tùng từ nhà cung cấp.
- Các luật lệ và chính sách hải quan có thể khá phức tạp, phiền phức, làm kéo dài thời gian lưu kho hàng hoá.

Nhóm vấn đề 2

- Máy móc, thiết bị cũ quá và công ty chế tạo không tiếp tục sản xuất những thiết bị này hoặc không còn sản xuất những phụ tùng cho thiết bị này nữa.
- Công ty chế tạo không còn hoạt động nữa hoặc đã được chuyển nhượng cho công ty khác.
- Công ty chế tạo máy không muốn cung cấp phụ tùng hoặc cung cấp phụ tùng với thời gian giao hàng quá dài hoặc giá quá cao.
- Công ty chế tạo máy không muốn chuyển giao các bản vẽ và thông tin khác để chế tạo phụ tùng.

Nhóm vấn đề 3

- Không có công ty trong nước nào có thể chế tạo phụ tùng đạt kích thước hoặc độ chính xác theo yêu cầu.
- Vật liệu để gia công không có sẵn trên thị trường nội địa.



- Các bản vẽ với những đặc tính kỹ thuật về vật liệu, dung sai, chế độ lắp, xử lý nhiệt,... không đầy đủ.
- Các cơ sở vật chất để tân trang, phục hồi, không có sẵn.

Vấn đề chung nhất là các bạn không có thời gian để suy nghĩ làm thế nào để giải quyết những vấn đề nêu trên hoặc nếu có suy nghĩ thì cũng không có thời gian để làm bất cứ việc gì hoặc chỉ có rất ít thời gian để giải quyết.

6.3. Các phụ tùng chiến lược

Các phụ tùng chiến lược có những đặc điểm sau đây:

- Có số lượng tiêu thụ ít.
- Thiếu thông kê về mức tiêu thụ.
- Có các hư hỏng thường là ngẫu nhiên và không thể biết trước được.
- Có các chi phí phát sinh do thiếu hụt thường là cao vì thời gian chờ dài.
- Các chi phí phát sinh do thiếu hụt chủ yếu là tổn thất doanh thu.

6.4. Ví dụ về tiêu chuẩn hoá

Trong một kho phụ tùng, ổ bi 6210 được lưu trữ và các loại sau đây luôn sẵn sàng:

- Thiết kế bình thường.
- Z (có nắp che bằng thép một bên).
- 2Z (có nắp che bằng thép 2 bên).
- RS (có nắp che bằng nhựa một bên).
- 2RS (có nắp che bằng nhựa hai bên).

Như vậy là có năm loại khác nhau. Sau khi tiêu chuẩn hoá còn lại các loại sau:

- 2Z.
- 2RS

Hoặc chỉ còn lại một loại: 2Z.

6.5. Dự toán chi phí tồn kho phụ tùng hàng năm

Chi phí tồn kho phụ tùng hàng năm thường bao gồm:

- | | |
|---|----------------------|
| - Chi phí trả lại vốn đầu tư mua phụ tùng | 15% |
| - Chi phí cố định | 3,1% |
| + Thuê mặt bằng | + Bảo hiểm. |
| + Khấu hao. | + Điện |
| + Bảo trì | + Điều hoà không khí |
| - Bảo hiểm hàng hoá | 0,1% |
| - Lương và các chi phí xã hội | 4,8%. |
| - Chi phí cho trang thiết bị phụ trợ | 0,3%. |
| + Khấu hao | |



+ Trả lãi.		
- Chi phí hành chính		7,0%.
+ Phụ trợ	+ Linh tinh	
+ Vận chuyển		
- Nhận hàng và kiểm tra chất lượng		2,3%.
- Chi phí do vật tư không sử dụng hoặc lưu kho quá nhiều		2,4%.
Tổng cộng		35%.
<i>(của tổng giá trị phụ tùng mỗi năm)</i>		

6.6. Đánh số phụ tùng

Trước khi một hệ thống quản lý bảo trì được thực hiện trong nhà máy, cần phải thiết kế một hệ thống đánh số đơn vị.

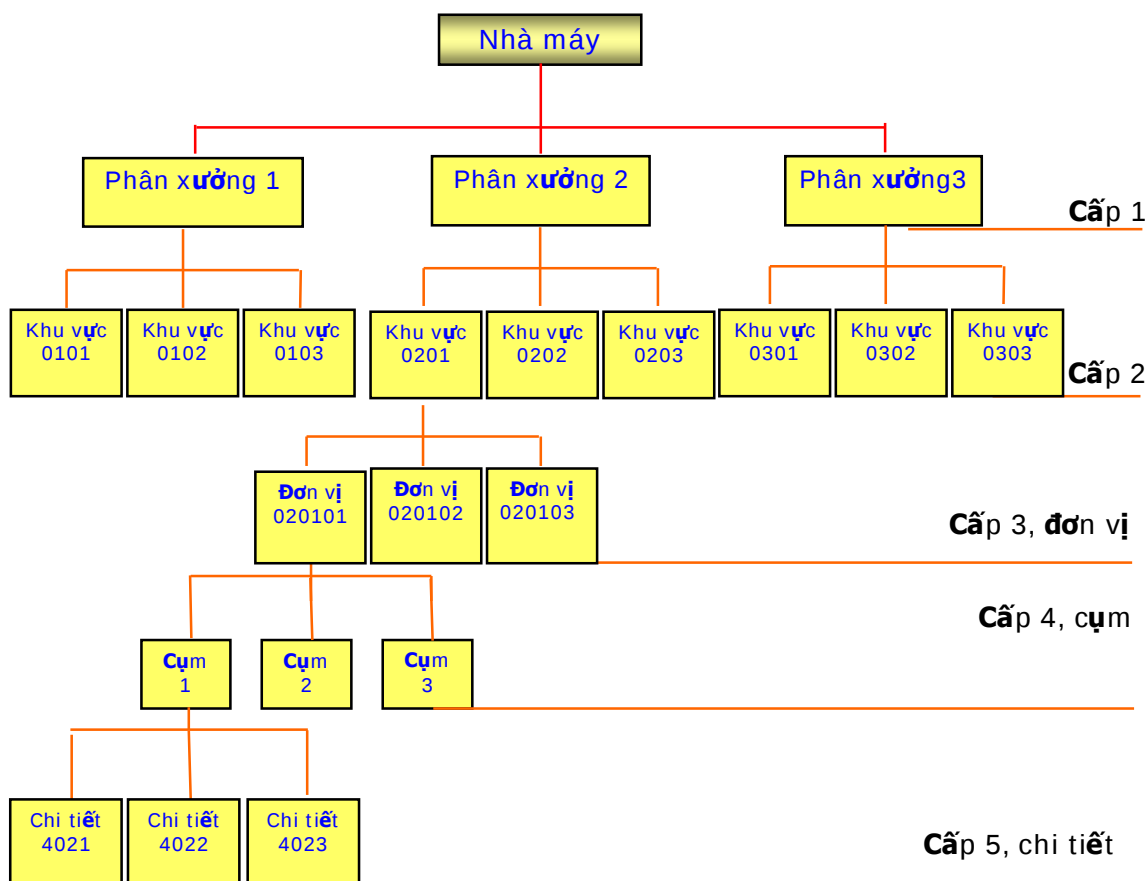
Đơn vị được hiểu là một thiết bị, bộ phận thực hiện một chức năng độc lập. Ví dụ, máy bơm, cần trục, máy nén, mạch điều khiển, nhiệt độ,...

Mã số đơn vị có thể là số hoặc chữ hoặc vừa có chữ vừa có số.

Quy luật chung là đưa vào hệ thống đánh số càng ít thông tin càng tốt bởi vì càng nhiều thông tin thì càng khó cập nhập hệ thống đánh số.

Từ mã số đơn vị có thể tìm thấy thông tin về mọi chi tiết của đơn vị như:

- Bảo trì phòng ngừa
- Các bản vẽ
- Tài liệu kỹ thuật
- Phụ tùng
- Các chi tiết bảo trì
- Thời gian ngừng máy
- * Cách thông thường nhất để đánh số một đơn vị là thiết kế theo kiểu phân cấp.
- * Đỉnh cao nhất của cấu trúc này chính là nhà máy.
- * Nhà máy được chia ra thành:
 - Phòng ban, phân xưởng, dây chuyền sản xuất, dãy nhà....
 - Đơn vị
 - Cụm hoặc nhóm
 - Bộ phận /chi tiết
- * Mã số phụ tùng là duy nhất và không nên là thành phần của mã số đơn vị,



Hình 6.2. Mô hình quản lý phụ tùng trong nhà máy

*** Các mã số nên được thiết kế sao cho:**

- Tránh trùng nhau
- Dễ hiểu
- Đơn giản trong quản lý
- Phù hợp với hệ thống kiểm soát tồn kho đang dùng.

*** Các số này có thể được định hướng theo**

- Số xếp ri
- Nhà cung cấp hoặc nhà chế tạo
- Mã số máy hoặc mã số đơn vị
- Nhóm
- Nhóm công nghệ

*** Những quy luật cơ bản khi đánh số phụ tùng:**

Quy luật 1

Thiết kế mã số đơn vị đơn giản, càng ít thông tin càng tốt.



Quy luật 2

Thiết kế mã số đơn vị ngắn gọn càng ít ký tự càng tốt.

Quy luật 3

Đừng bao giờ liên kết mã số đơn vị với mã số phụ tùng.

Quy luật 4

Đừng bao giờ liên kết mã số đơn vị với mã số kế toán

Quy luật 5

Đừng dùng chung mã số đơn vị với mã số bản vẽ

Quy luật 6

Gắn một bảng mã số trên đơn vị đủ lớn và dễ trông thấy. bảng mã số nên có kích thước khoảng 300 mm x 100 mm.

Quy luật 7

Đặt bảng mã số đúng chỗ trên thiết bị, đảm bảo vẫn còn ở đó khi có một số bộ phận được thay thế.

6.7. Quản lý tồn kho bảo trì

Chọn chi tiết

- Quan trọng đối với sản xuất
- Chi phí bảo trì gián tiếp lớn nếu thiết bị này không có trong kho, thời gian đặt hàng quá lâu... (những thiết bị làm việc với cường độ cao, dùng chung cho nhiều máy).

Chọn số lượng

- 25% nếu thiết bị liên quan đến sản xuất
- 20% đối với thiết bị điều khiển.
- 10 % đối với thiết bị điện tử.

6.8. Số lượng đặt hàng kinh tế

Số lượng đặt hàng kinh tế phụ thuộc vào những yếu tố sau đây:

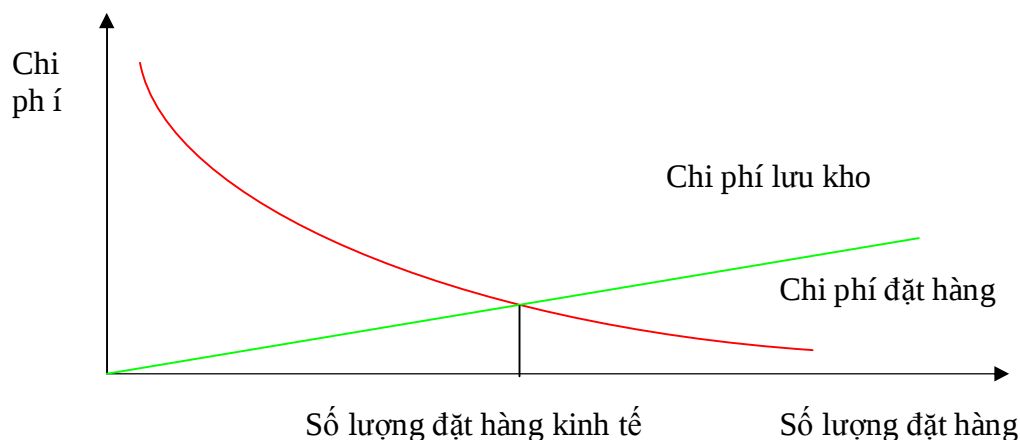
Chi phí lưu kho

- Chi phí trả lãi trên giá trị vật tư tồn kho
- Chi phí vận hành.
- Chi phí bảo hiểm.
- Chi phí do mất mát và hư hỏng.

Chi phí đặt hàng (tính bằng đồng / lần)

- Chi phí tổ chức đấu thầu, in ấn đơn hàng, kiểm soát giao hàng ...
- Chi phí vận chuyển.
- Chi phí nhận hàng, kiểm tra chất lượng, kiểm tra hoá đơn

6.9. Công thức WILSON

**Hình 6.3.** *Mối quan hệ giữa số lượng và chi phí tồn kho*

Công thức Wilson dùng để tính số lượng đặt hàng kinh tế:

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot N \cdot P}{U \cdot B}}$$

Trong đó N- lượng tiêu thụ (số lượng / đơn vị thời gian)

P- chi phí đặt hàng

B- giá đơn vị

U- chi phí lưu kho (%)

Q- số lượng đặt hàng tối ưu

Ví dụ: một công ty mua 5000 chi tiết của một loại phụ tùng nào đó mỗi năm. Họ thấy rằng số lượng đặt hàng thích hợp là 1000 chi tiết trên một lần đặt hàng nghĩa là 5 lần một năm.

Chi phí phụ tùng là 4 triệu đồng trên 1 chi tiết

Chi phí đặt hàng là 2 triệu đồng trên lần đặt hàng

Chi phí lưu kho là 30%

Nếu bạn là người phụ trách mua hàng thì về mặt kinh tế:

1. Bạn nên mua với số lượng bao nhiêu mỗi lần đặt hàng
2. Mỗi năm bạn sẽ tiết kiệm được bao nhiêu nếu bạn mua theo số lượng đề nghị thay vì mua 1000 chi tiết mỗi lần đặt hàng.

Bài giải

1. tính số lượng đặt hàng kinh tế

Áp dụng công thức Wilson:

- Lượng đặt hàng tối ưu $Q = \sqrt{\frac{2 \cdot 5000 \cdot 2000000}{0,3 \cdot 4000000}} = 129,1$

- Chọn số lượng đặt hàng $Q = 129$ chi tiết



- Số lần đặt hàng $N = 5000/129,1 = 38,7$
- Tính số tiền tiết kiệm được
- Số tiền tiết kiệm được tính toán và thể hiện trong bảng sau đây

Bảng so sánh

	Cách 1: $Q_1 = 1000$ (chi tiết 1 lần đặt hàng)	Cách 2: $Q_2 = 129$ (chi tiết 1 lần đặt hàng)
Chi phí đặt hàng (đồng)	$2.000.000 \times 5 = 10.000.000$	$(5000/129) \times 2.000.000 = 77.520.000$
Chi phí lưu kho (đồng)	$30\% \times 1000 \times 4.000.000 = 1.200.000.000$	$30\% \times 129 \times 4.000.000 = 154.800.000$
Tổng chi phí (đồng)	1.210.000.000	232.320.000
Số tiền tiết kiệm (đồng)	$1.210.000.000 - 232.320.000 = 977.680.000$	
Lưu kho trung bình (chi tiết)	$0,5 \times 1000 = 500$	$0,5 \times 129 = 65$

6.10. Các trường hợp làm tăng lượng tồn kho phụ tùng

- Chi phí mất mát do ngừng sản xuất.
- Thiếu tiêu chuẩn hoá phụ tùng.
- Không chú ý đúng mức đến số lượng tồn kho hay số lượng đặt hàng.
- Thiếu nhà cung cấp ở gần và quen thuộc.
- Kích cỡ và tình trạng của các thiết bị sản xuất.
- Các nhu cầu đảm bảo cho việc lập kế hoạch bảo trì.
- Số lượng nhỏ công việc được giải quyết bằng cách hợp đồng bên ngoài.
- Chi phí do khả năng không sẵn sàng cao.

6.11. Các trường hợp làm giảm lượng tồn kho phụ tùng

- Ngân sách không sẵn sàng.
- Chi phí mặt bằng cao.
- Dịch vụ từ các nhà cung cấp tốt.
- Thời gian ngừng máy không thường xuyên hoặc không quan trọng.

6.12. Các dạng thiết bị lưu kho

- Những thiết bị được sử dụng thường xuyên như bạc đạn nhỏ, bu lông,...
- Những thiết bị ít thay thế, thường là với số lượng nhỏ.



Trường hợp 1: Ứng với loại thiết bị đã sử dụng (nhiều máy sử dụng loại thiết bị này).

Trường hợp 2: Những thiết bị đối với những máy giống nhau. Trong trường hợp này ta phải xác định số phụ tùng cần lưu kho tối thiểu.

6.13. Các ưu điểm của kho tập chung

- Cần ít người quản lý kho hơn.
- Tránh trùng lặp.
- Dễ kiểm soát tồn kho hơn.
- Giảm chi phí.
- Dịch vụ đáp ứng phù hợp hơn.
- Kiểm soát và giám sát chi phí tốt hơn.
- Sử dụng các khoảng không gian hiệu quả hơn.
- Lập kế hoạch cho các công việc bảo trì lớn hoặc quan trọng dễ dàng hơn.

6.14. Các ưu điểm của kho phân tán

- Đi lại ít hơn và chờ nhân viên bảo trì ít hơn.
- kiểm soát tốt hơn.
- Dễ lấy đúng phụ tùng hơn.

6.15. Những yếu tố cần chú ý khi bố trí mặt bằng nhà kho

- Kho phải có mật độ điền đầy cao.
- Công việc bốc dỡ, vận chuyển càng ít càng tốt.
- Các phụ tùng phải dễ tìm thấy.
- Hệ thống kệ tốt nhất thường là hệ thống không cần kệ nào cả.
- Số lượng chi tiết.
- Các loại thiết bị bốc dỡ, vận chuyển.
- Hình dạng, trọng lượng của vật tư và một số yêu cầu đặc biệt khi lưu kho.
- Cách thức đưa hàng vào và lấy hàng ra khỏi kho.
- Các hoạt động kiểm soát và quản lý chất lượng, xác nhận đơn đặt hàng, đóng gói và tháo bao gói.
- Bảo trì và châm bình điện xe nâng.
- Bộ phận quản lý và nhân viên.
- Các điều kiện lưu thông, an toàn.
- Phòng chứa sơn, dầu mỡ, nhiên liệu.

6.16. Phân bố kho

- Kho nên phân bố ở nơi:



- + Thuận lợi cho việc vận chuyển phụ tùng khi xuất hoặc nhập.
- + Thuận lợi cho việc đi lại của các nhân viên quản lý kho.
- + Hợp lý để nhân viên bảo trì đến lấy phụ tùng.
- + Có khoản cách hợp lý với các phân xưởng sản xuất.

6.17. Kích thước kho

Cứ 1500 chi tiết thì cần không gian khoảng 100 m² và 25% để mở rộng về sau.

6.18. Các yêu cầu về nhà kho

- Tải trọng trên nền.
- Các cửa sổ.
- Các cửa lớn.
- Hệ thống thông gió.
- Hệ thống điều hoà không khí (đảm bảo nhiệt độ và độ ẩm yêu cầu).
- Hệ thống điện.
- Hệ thống nước.
- Hệ thống bảo vệ, báo động.
- Hệ thống phòng cháy chữa cháy.

6.19. Các yêu cầu về nhân sự

Số lượng (chi tiết)	Yêu cầu nhân sự (người)	Số lượng (chi tiết)	Yêu cầu nhân sự (người)
2000	01	10000	07
4000	02	20000	08
6000	05	25000	10
8000	06		

6.20. Các tài liệu về kỹ thuật

6.20.1. Giới thiệu

Để thực hiện các mục tiêu của bảo trì, cần phải sử dụng mọi phương tiện sẵn có.

Toàn bộ hồ sơ tài liệu, hoá đơn chi trả, chính sách quan hệ đối với các xí nghiệp bên ngoài và quan trọng nhất là việc quản lý các chi tiết thay thế trong kho một cách đầy đủ, chi tiết và hợp lý.



Phải phân biệt rõ hồ sơ chung và hồ sơ liên quan đến từng thiết bị. Trước khi đề cập tới các nguyên tắc của hồ sơ, cần xác định trước tên gọi của chúng. Đây là bước cần thiết để thu thập và hình thành thông tin một cách có hiệu quả.

Hồ sơ chung

Hồ sơ chung bao gồm tài liệu về kỹ thuật, chuyên môn (các tạp chí kỹ thuật, sổ tay kỹ thuật, các bài báo cáo trong hội thảo, sách kỹ thuật, các biểu mẫu,...) tài liệu về các trang thiết bị, phụ tùng và những thiết bị thông thường:

- Tất cả các tiêu chuẩn, quy định (áp dụng trên cả nước và tại riêng xí nghiệp).
- Catalogue của công ty : Catalogue các trang thiết bị đặc biệt, các loại vật liệu và các chi tiết thay thế, dự phòng.
- Catalogue của nhà cung ứng các thiết bị thông thường như : ốc vít, ổ bi, xéc măng, gioăng,...

Tên của các loại thiết bị

Để tạo thuận lợi cho việc bảo trì, mọi thiết bị và tài sản của xí nghiệp đều phải được kiểm kê, sắp xếp và cấp mã số dựa trên tên gọi của chúng. Chính các tên gọi đó giúp ta xây dựng và sắp xếp các hồ sơ máy, hồ sơ kỹ thuật của các thiết bị.

Ngoài ra, các tên gọi còn là bước khởi đầu để lập ngân sách bảo trì, lập một chương trình bảo trì phòng ngừa, liệt kê những công việc trong một hợp đồng bảo trì và nói chung là cơ sở để xác định các phương pháp bảo trì.

Do vậy trước tiên cần phải lập ra danh sách thống kê đầy đủ toàn bộ tài sản và thiết bị nằm trong trách nhiệm của bộ phận quản lý bảo trì: có thể loại ra khỏi danh sách này một số thiết bị văn phòng, thiết bị phòng thí nghiệm, các phương tiện di chuyển như xe cộ hoặc các tài sản đặc biệt,...vì chúng không thuộc chức năng bảo trì nội bộ.

Sau đó ta có thể tiến hành chuẩn bị mã hoá các thiết bị: nguyên tắc thì rất đa dạng vì còn tùy thuộc vào loại thiết bị và cách sử dụng thiết bị, đặc biệt tùy thuộc vào các thiết bị này được lắp cố định hay không cố định.

Thiết bị cố định

Việc phân bố này giống như trong kế toán, thiết bị được phân chia như sau:

- Theo xưởng hoặc các nhóm sản xuất, thông thường trong những nhà máy lớn, máy móc được nhóm lại theo các xưởng.
- Theo nhóm bảo trì của mỗi xưởng, có nghĩa là phân loại theo các chi tiết giống nhau trong các máy móc. Ví dụ như các chi tiết bị ăn mòn giống nhau do cách sử dụng giống nhau phân chia như vậy giúp ta tập trung giải quyết các công việc bảo trì đồng thời biết rõ thời gian hoạt động của các máy có liên quan tới nhau. Mọi việc như vậy sẽ được thực hiện một cách có hệ thống.



- Tất cả đều nhằm mục đích

- * Đơn giản hoá việc theo dõi các thiết bị.
- * Xác định phương pháp bảo trì thích hợp với việc sử dụng máy
- * Nắm được toàn bộ công việc bảo trì thích hợp với việc sử dụng máy.
- * Nắm được toàn bộ công việc bảo trì và dự phòng cần phải được thực hiện

khi sản xuất tạm ngưng.

* Phân chia công việc bảo trì thiết bị, các chi phí cố định và chi phí thay đổi theo tiến trình của hoạt động sản xuất.

- Theo chức năng tại mỗi nhóm bảo trì

Việc phân chia phải được gắn liền với công việc mã hoá tên gọi. Tùy thuộc vào việc mã hoá, tên gọi của thiết bị có thể được trình bày như sau:

- Một danh sách tóm tắt các xưởng phân theo nhóm sản xuất (kèm mã số xưởng).
- Một hoặc nhiều biểu mẫu phân theo xưởng được xếp theo thứ tự tương ứng với

phân đoạn trong sản xuất.

- Mỗi biểu mẫu đều có liệt kê

* Nhóm bảo trì

* Các nhiệm vụ bảo trì tương ứng

* Danh sách các chi tiết hoặc các cụm chi tiết có liên quan tới các nhiệm vụ bảo trì

- Thiết bị không cố định (hoặc có thể di chuyển được)

Đối với các công ty mà thiết bị luôn luôn phải chịu sự thay đổi từ chỗ này sang chỗ khác theo yêu cầu sản xuất, nên chia và sắp xếp chúng theo nhóm máy, tức là không sắp xếp theo kiểu thống kê kế toán.

Nên phân loại theo:

- Nhóm máy có các đặc điểm giống nhau
- Các loại máy trong nhóm
- Tên sản xuất đối với mỗi loại máy
- Kiểu của mỗi nhà sản xuất

Và khi trình bày ta sẽ chia ra làm hai phần:

- Danh sách thiết bị phân theo nhóm máy, loại máy, nhà sản xuất và kiểu máy
- Danh sách thiết bị phân theo xưởng hoặc nhóm sản xuất.

6.20.3. Các chi tiết cần thống kê và đặt tên

* Phân loại

Cần phân biệt rõ ràng giữa các chi tiết cần đặt tên và các chi tiết đã có tên, mã số trong Catalogue.

* Phân loại các chi tiết thay thế.

Mọi chi tiết có trong thiết bị sẽ lần lượt có khả năng là chi tiết cần thay thế.



Việc bảo rì đôi khi đòi hỏi chúng ta phải tự chế những chi tiết đặc biệt ví dụ trong các trường hợp sau:

- Đôi với chi tiết cần có các phụ tùng như đế, gioăng, dây cáp, đế lắp ráp.
- Khi sửa chữa cần có danh sách và chi tiết thay thế và dụng cụ phục vụ cho công việc.
- Những phụ tùng đi kèm để cùng lúc thay thế cho nhiều bộ phận.
- Những chi tiết thông thường có đặc tính kỹ thuật và cách sử dụng giống như chi tiết cần thay thế do người sử dụng yêu cầu sẽ được dùng thay thế vì lý do trong kho không có đầy đủ các chi tiết...thông thường đó là các chi tiết tương đương và phù hợp.
- Các chi tiết được lựa chọn thay thế theo cụm để đảm bảo một tính năng đặc biệt nào đó của máy(trong trường hợp này việc đánh dấu là cần thiết.
- Nên thay thế bu lông đai ốc theo cụm sẽ tiện lợi hơn là thay thế từng cái một.
- Các chi tiết để sửa chữa,...

** Chi tiết theo catalogue*

Các chi tiết này đã có sẵn mã số do nhà sản xuất đặt ra hay theo một tiêu chuẩn nhất định

** Chi tiết sắp xếp theo kế hoạch*

Các chi tiết do người sử dụng quy định một cách độc lập và cụ thể, trong đó có tham khảo tài liệu như kế hoạch, danh mục, các đặc tính riêng hay theo tiêu chuẩn của công ty.

** Các chi tiết có khả năng sửa chữa và phục hồi.*

Các chi tiết có khả năng phục hồi (xét trên khía cạnh kỹ thuật và kinh tế)

** Các chi tiết không có khả năng sửa chữa và phục hồi*

Các chi tiết không còn khả năng phục hồi (xét trên khía cạnh kỹ thuật và kinh tế)

6.20.4. Hồ sơ thiết bị

** Hồ sơ thiết bị bao gồm:*

- Hồ sơ kỹ thuật: Là các tài liệu kỹ thuật được sắp xếp theo kiểu máy: đó chính là “Chứng minh thư” của thiết bị.

- Lý lịch máy: Là các hồ sơ liên quan tới tình trạng làm việc của máy do tập thể hay cá nhân lập ra. Nó bao gồm nhiều phiếu theo dõi cho mỗi máy; đây chính là tài liệu theo dõi tình trạng thiết bị.

** Hồ sơ kỹ thuật*

Hồ sơ này gồm toàn bộ tài liệu và thông tin liên quan tới cùng một kiểu máy bao gồm:

- Các thông tin để định dạng máy: Mô tả về kiểu máy, thông tin về sản xuất, các đặc tính kỹ thuật chung, danh sách các máy cùng kiểu, phiếu kỹ thuật.



- Danh mục tài liệu của hồ sơ kỹ thuật.

- Liệt kê các thay đổi, cải tiến đã thực hiện trên máy móc. Đặc biệt tất cả các tài liệu liên quan tới việc lắp đặt và bảo trì có kèm theo catalogue các chi tiết máy cùng thay thế theo biểu đồ hình cây diễn tả các hư hỏng (nếu có) nếu được xếp trong hồ sơ này.

Tài liệu này được sử dụng khi người ta muốn tiến hành bảo trì (phục hồi, sửa chữa) hoặc khi muốn giám định thiết bị.

6.20.5. Bảng xếp loại tài liệu

Bảng sau đây hướng dẫn nơi để tài liệu trong công ty. Chính từ bộ hồ sơ kỹ thuật đầy đủ, xác định phân theo loại máy sẽ cho phép ta theo dõi thiết bị có hiệu quả. Có thể xếp các tài liệu theo bốn loại tùy theo mục đích sử dụng:

- Các tài liệu sử dụng nhằm mục đích tìm hiểu thông tin trước khi có quyết định mua thiết bị.
- Hồ sơ cần sử dụng khi vận hành máy,
- Hồ sơ bảo trì, để tại các nơi đang tiến hành công tác bảo trì.
- Hồ sơ để dự kiến các thiết bị thay thế.

Hồ sơ kỹ thuật	Thông tin ban đầu	Sử dụng	Bảo trì	Thay thế
Bảng câu hỏi dành cho việc gói thầu.....	x		x	x
Phiếu nhận dạng.....	x	x	x	x
Phiếu kĩ thuật				
Sơ đồ nguyên lý chung	x		x	
Sơ đồ khối				
Sơ đồ chức năng và các loại sơ đồ khác	x		x	
Hướng dẫn lắp đặt			x	
Hướng dẫn sử dụng			x	
Hướng dẫn bảo trì				
Catalogue các chi tiết rời.....				x
Chỉ dẫn khi cần thay đổi....				

Chú ý : Bắt buộc phải có phần hướng dẫn đối với tất cả các máy móc nguy hiểm. Hướng dẫn này phải phù hợp với danh sách tên thiết bị, với sơ đồ máy, sơ đồ nhà xưởng, với hướng dẫn lắp đặt, hướng dẫn sử dụng và hướng dẫn bảo trì và an toàn.

Có thể đính kèm phiếu này các đơn đặt hàng hoặc mua thiết bị, tên nhà sản xuất cùng với địa chỉ, kiểu máy và số máy, năm sản xuất, đặc điểm kỹ thuật, điều kiện giao nhận và bảo hành...



7. CÁC HỆ THỐNG QUẢN LÝ BẢO TRÌ

7.1. Mở đầu

Ngày nay với những đòi hỏi cao về hiệu quả kinh tế, những công cụ quản lý sản xuất như TQM, TPM, JIT,... đang được ứng dụng rộng rãi trong các doanh nghiệp ở nhiều nước công nghiệp phát triển.

Quản lý bảo trì cũng là một trong những công cụ quản lý để nâng cao hiệu quả sản xuất. Quản lý bảo trì nhằm điều hành tốt hơn các tổ chức bảo trì và những bộ phận liên quan. Để có thể quản lý hoạt động bảo trì theo đúng mục tiêu cần phải có một hệ thống quản lý bảo trì. Hệ thống quản lý bảo trì có thể được thực hiện thủ công hoặc được máy tính hoá. Không có sự khác nhau trong việc sử dụng máy tính hay thủ công, mục đích chính là để hệ thống quản lý bảo trì vận hành hữu hiệu.

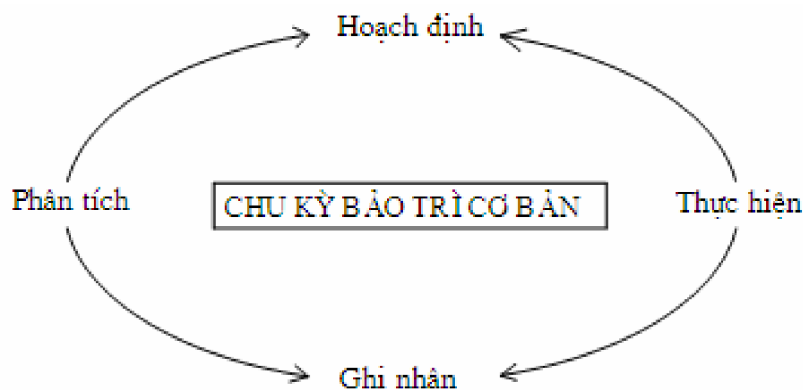
Tuy nhiên hệ thống được thực hiện thủ công thường chiếm nhiều thời gian và không dễ dàng truy xuất những thông tin như hệ thống được máy tính hoá. Độ chính xác và khả năng phản hồi của máy tính liên kết với khả năng truy xuất thông tin nhanh cho phép kiểm tra tốt hơn những chức năng của bảo trì.

Kinh nghiệm thực tế cho thấy rằng những lợi ích thu được từ việc thực hiện hệ thống quản lý bảo trì bằng máy tính (CMMS) là giảm thời gian ngừng máy đến 20%, kéo dài chu kỳ sống của thiết bị 10%, giảm chi phí lao động 10÷20%, giảm phụ tùng dự trữ trong kho 10÷20%, ngân sách bảo trì toàn bộ giảm 10÷20%.

Chu kỳ bảo trì cơ bản

Bộ phận bảo trì trong bất kỳ công ty nào đều phải có một hệ thống quản lý bảo trì hiệu quả dù là vận hành thủ công hoặc được máy tính hóa. Hầu hết các hệ thống quản lý bảo trì được thực hiện theo chu kỳ cơ bản.

Chu kỳ bảo trì cơ bản bao gồm các công việc hoạch định, thực hiện, ghi nhận và phân tích. Một tổ chức bảo trì được quản lý tốt phải thường xuyên thực hiện những công việc cải tiến liên tục thiết bị. Tất cả những vấn đề xảy ra đều phải được ghi lại và phân tích. Những sự cố phải được lưu trữ để không bị lặp lại và đây là nền tảng để cải tiến liên tục công việc bảo trì.



Những chức năng cơ bản

Những chức năng cơ bản trong một hệ thống quản lý bảo trì bao gồm:

- Bảo trì phòng ngừa (BTPN)
- Ghi nhận và lưu trữ dữ liệu về thiết bị và nhà máy
- Kiểm soát tồn kho và phụ tùng
- Ghi nhận và lưu trữ tài liệu
- Hoạch định các công việc bảo trì
- Phân tích kinh tế và kỹ thuật về lịch sử nhà máy, công việc bảo trì và khả năng sẵn sàng của thiết bị.

Những chức năng này có thể bao gồm các nội dung:

Bảo trì phòng ngừa

Các nội dung BTPN được làm rõ thông qua những câu hỏi sau đây:

- Làm việc gì?
- Ai làm việc đó ?
- Khi nào sẽ làm ?
- Trong những khoảng thời gian nào ?
- Làm như thế nào ?

Ghi nhận và lưu trữ dữ liệu về thiết bị và nhà máy

- Cung cấp những dữ liệu kỹ thuật và phụ tùng của mỗi thiết bị.
- Thống kê, điều tra, phân tích để xác định mức phụ tùng dự trữ thích hợp.
- Cung cấp thông tin để đánh giá thiết bị và bảo hiểm.

Kiểm soát tồn kho và phụ tùng

- Cung cấp phụ tùng từ kho dự trữ
- Nhập kho hàng hoá
- Kiểm soát tồn kho
- Sản xuất nhãn hiệu



- Lập danh sách vật tư, phụ tùng
- Lập danh sách mua sắm
- Kế toán kho.

Mua sắm vật tư và phụ tùng

- Mua hàng
- Kiểm soát các đơn đặt hàng và hoá đơn
- Giám sát các đơn đặt hàng và hoá đơn
- Theo dõi hàng hóa bị trả lại

Ghi nhận và lưu trữ tài liệu

Ghi nhận và xác định vị trí những bản vẽ, chỉ dẫn và những tài liệu phục vụ công tác bảo trì.

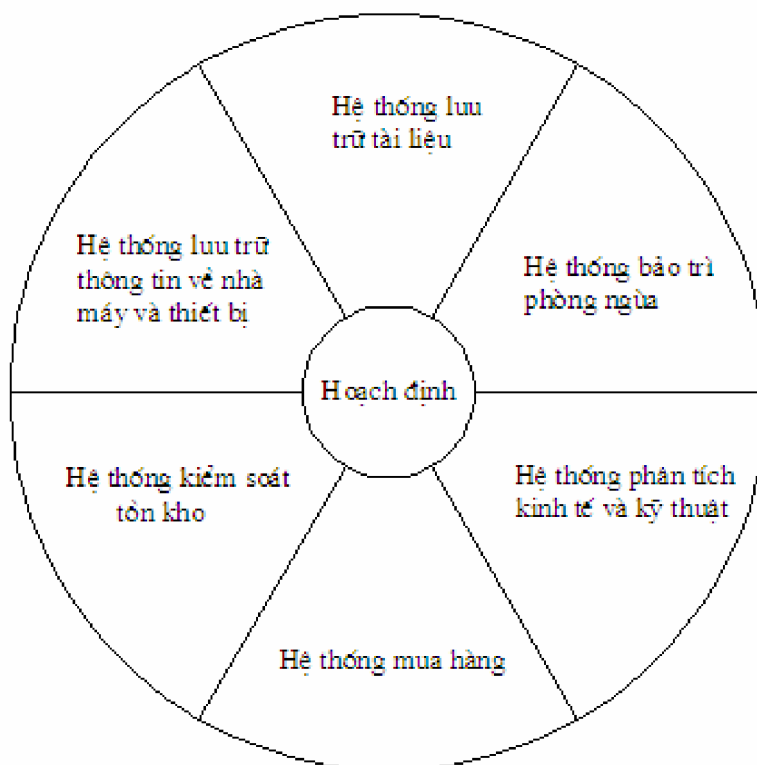
Hoạch định các công việc bảo trì

- Lập quy trình thực hiện công việc bảo trì
- Phân công nhân lực
- Xác định mức ưu tiên của mỗi công việc
- Điều độ công việc
- Giám sát tiến độ và chi phí.

Phân tích kinh tế và kỹ thuật về lịch sử nhà máy

- Thống kê hư hỏng
- Xác định phân bố các loại hư hỏng
- Xác định những thiết bị, bộ phận có chi phí bảo trì cao
- Xác định những máy chủ lực có thể gây tổn thất sản xuất lớn

Xác định những thiết bị, bộ phận có tần suất bảo trì cao.



Hình 7.2. Hệ thống quản lý bảo trì

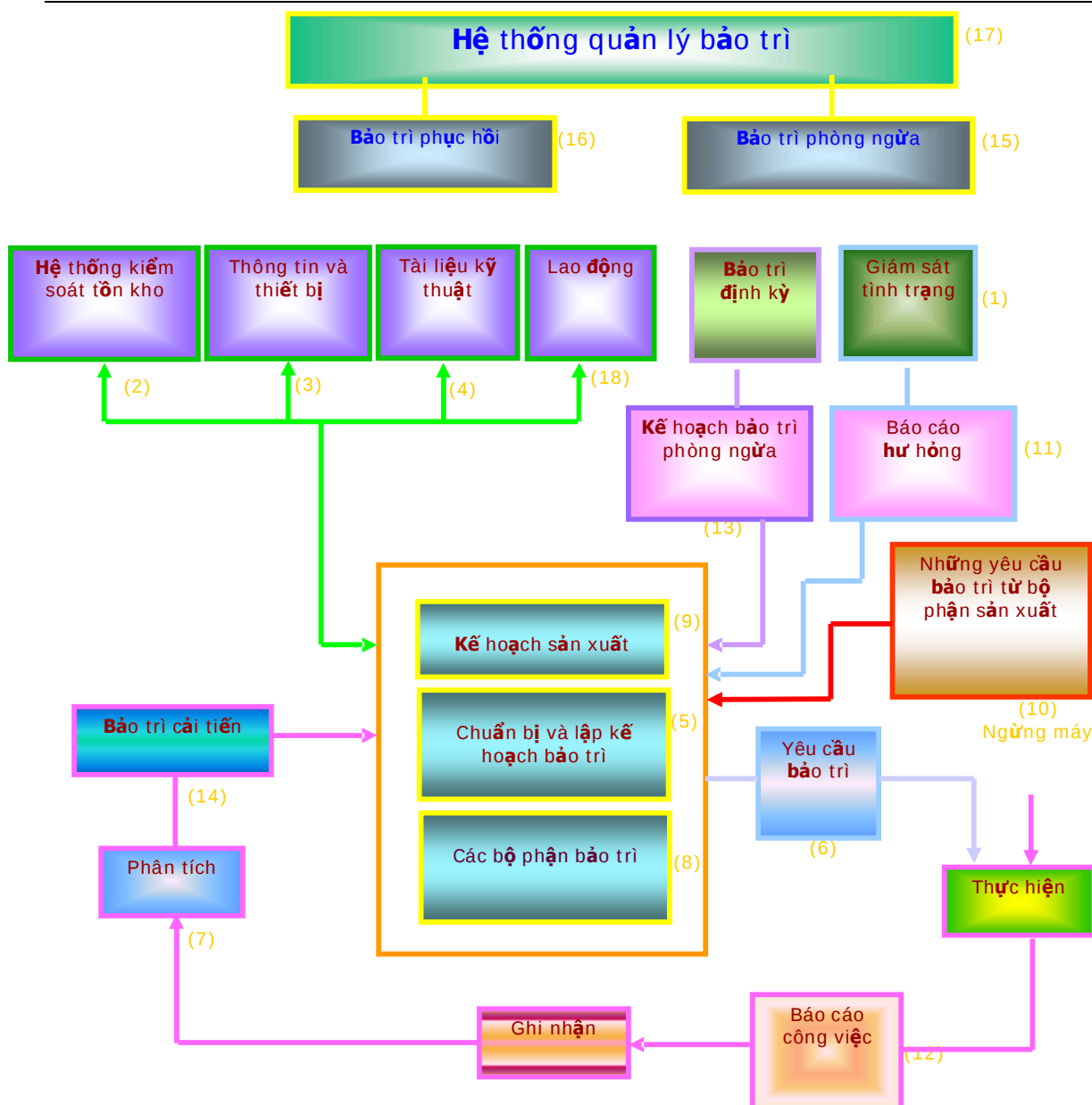
7.2. Cấu trúc và lưu đồ của hệ thống quản lý bảo trì

Mối liên hệ giữa các thành phần khác nhau của hệ thống quản lý bảo trì được minh họa trên hình 7.3.

Hệ thống quản lý bảo trì (17) có thể được chia thành hệ thống BTPN (15) và bảo trì phức hồi (16).

Việc quản lý BTPN đòi hỏi phải áp dụng một hệ thống BTPN để đảm bảo đúng người thực hiện đúng công việc, đúng thời điểm và đúng cách. Hệ thống BTPN nhằm phát hiện những hư hỏng và xu hướng hư hỏng bằng những biện pháp kiểm tra và đo lường. Người ta lập các báo cáo về hư hỏng (11) và gửi đến bộ phận chuẩn bị và lập kế hoạch bảo trì (5). Hệ thống BTPN xác định các công việc bảo trì định kỳ (13) cần làm. Những yêu cầu bảo trì phải được lập kế hoạch chi tiết và gửi đến bộ phận chuẩn bị và lập kế hoạch bảo trì (5).

Những hư hỏng và xu hướng hư hỏng được chi tiết trong các báo cáo và phải được xem xét. Hoạch định công việc bảo trì phức hồi (16) đòi hỏi phải có một hệ thống kiểm soát mua sắm và tồn kho (2), một hệ thống lưu trữ dữ liệu của thiết bị và nhà máy (3) và một hệ thống lưu trữ tài liệu (4). Quản lý lao động (18) là nhằm các định ai đang sẵn sàng và có năng lực làm việc.



Hình 7.3. Cấu trúc và lưu đồ của hệ thống quản lý bảo trì

Bộ phận chuẩn bị và lập kế hoạch bảo trì (5) nhận các yêu cầu bảo trì trực tiếp từ bộ phận sản xuất (8). Bộ phận (5) phối hợp công việc với bộ phận lập kế hoạch sản xuất (9) và những bộ phận bảo trì khác (10) như cơ, điện, dụng cụ,...

Nếu bộ phận chuẩn bị và lập kế hoạch bảo trì (5) làm việc có hiệu quả thì không phải được tiếp cận nhanh chóng nhằm tận dụng tối ưu mỗi lần ngừng sản xuất có kế hoạch và không có kế hoạch để thực hiện công việc bảo trì. Ví dụ, cần biết rằng những phụ tùng nào đang sẵn có, ai có thể cung cấp những phụ tùng hiện không có trong kho, thời gian giao hàng ra sao,... Những thông tin như vậy phải sẵn sàng ở hệ thống kiểm soát tồn kho (2).



Cũng cần biết tình trạng được cập nhật liên quan đến những dụng cụ đặc biệt, những yêu cầu về an toàn, những chi tiết lắp trong thiết bị,... Thông tin này được lấy ra từ bộ phận lưu trữ dữ liệu về thiết bị và nhà máy (3).

Việc chuẩn bị các bản vẽ, tài liệu hướng dẫn và những tài liệu khác đơn giản hóa nếu có một hệ thống lưu trữ tài liệu (4).

Bộ phận chuẩn bị và lập kế hoạch bảo trì phát hành phiếu yêu cầu bảo trì (6), trong đó có những chỉ dẫn và thông tin cần thiết để người bảo trì thực hiện công việc của mình. Khi hoàn tất công việc, cần có một báo cáo công việc (12) đính kèm với phiếu yêu cầu đã có.

Kinh nghiệm từ những báo cáo công việc như vậy được rút ra và lưu trữ để phân tích sau này trong một hệ thống phân tích tính kinh tế và kỹ thuật (7). Các danh mục hàng đầu khác nên có sẵn trong hệ thống để cung cấp thông tin như những máy nào có số lần hư hỏng lớn nhất, chi phí bảo trì của những máy nào cao nhất, những máy nào gây ra tổn thất sản xuất lớn nhất,... Phân tích kỹ thuật và kinh tế (7) cũng được sử dụng trong công việc chuẩn bị và lập kế hoạch bảo trì hiện thời (5) để cải tiến công tác bảo trì trong tương lai (14).

7.3. Hệ thống bảo trì phòng ngừa

Hệ thống bảo trì phòng ngừa (BTPN) đòi hỏi sự tổ chức và phối hợp hàng ngàn hành động và tác vụ trong quá trình thực hiện nhằm giải đáp đúng các vấn đề: làm gì, khi nào, làm như thế nào và ai làm.

Cơ sở của một hệ thống BTPN là quản lý kho phụ tùng, quản lý máy móc, thiết bị của công ty và những yêu cầu bảo trì. Công việc này được thực hiện qua sự phối hợp giữa cá nhân tư vấn, những đốc công, kỹ sư và những người khác có liên quan đến bảo trì. Tất cả những dữ liệu thu nhập sẽ được đưa vào hệ thống BTPN để lập một điều độ tổng thể cho tất cả những công việc BTPN phải thực hiện. Người quản lý sử dụng điều độ này như là một bức tranh toàn cảnh về các yêu cầu và hoạt động BTPN.

Có thể lập điều độ tổng thể trên máy tính, in ra hoặc hiển thị toàn bộ trên màn hình. Điều độ này cũng có thể được lựa chọn một phần nào đó để in ra hoặc hiển thị theo một yêu cầu cụ thể. Máy tính lấy thông tin từ điều độ tổng thể, chuẩn bị danh sách các công việc bảo trì định kỳ và các phiếu yêu cầu bảo trì trong một tuần để cung cấp cho mỗi kỹ sư bảo trì một danh sách những công việc phòng ngừa phải thực hiện trong tuần đó.

Ngoài thời gian theo lịch (ngày, tháng,...) công việc bảo trì cũng có thể được lập kế hoạch theo các khoảng đo khác như số giờ vận hành, số sản phẩm được chế tạo,... Danh sách công việc bảo trì định kỳ thường chứa các thông tin chi tiết về tất cả công việc BTPN nên phải được thực hiện khi máy đang chạy hay công việc nào đó có thể được thực hiện mà không cần có kế hoạch đặc biệt.



Danh sách công việc bảo trì định kỳ cũng dùng để kiểm tra hằng ngày: in ra những công việc đã được thực hiện, các số liệu đo được,... Các công việc được sắp xếp theo trình tự sao cho phù hợp với mặt bằng nhà máy. Thời gian định mức cho mỗi công việc cũng phải được xác định.

Những hoạt động cần có kế hoạch đặc biệt, ví dụ công việc chỉ thực hiện được trong thời gian ngừng máy, được tự động chuyển cho bộ phận lập kế hoạch để phát hành phiếu giao việc.

Bất kỳ những hư hỏng đã xảy ra hoặc đang phát triển đều phải được phát hiện và đưa vào bộ phận lập kế hoạch để xử lý.

Hệ thống BTPN phải bao gồm những hướng dẫn chi tiết công việc bảo trì phải được thực hiện như thế nào. Những hướng dẫn này có thể được in toàn bộ khi có yêu cầu của nhân viên bảo trì.

Tóm lại, hệ thống BTPN đảm bảo đúng người thực hiện đúng công việc và đúng phương pháp vào đúng thời điểm.

7.4. Hệ thống lập kế hoạch

Một hệ thống bảo trì có hiệu quả đòi hỏi phải lập kế hoạch chi tiết các công việc sửa chữa, đại tu và những công việc khác. Để công tác bảo trì càng ít làm gián đoạn sản xuất càng tốt, cần lưu ý:

- Phối hợp kế hoạch bảo trì và kế hoạch sản xuất.
- Đảm bảo sẵn sàng nhân lực lành nghề (lắp ráp, nguội, cơ khí, điện, điện tử, dụng cụ,...).
- Đảm bảo sẵn sàng thiết bị (dụng cụ, xe nâng, cần cẩu,...)
- Xác định mức độ ưu tiên của các công việc.
- Có thể lập một lịch điều độ các công việc có kế hoạch được thực hiện bất cứ khi nào ngừng sản xuất. Như vậy sẽ tận dụng tối đa cơ hội mỗi khi máy ngừng.

7.5. Quy trình thực hiện công việc bảo trì

Cần sử dụng tối ưu mọi nguồn lực. Một hệ thống bảo trì làm việc trơn tru có thể tiết kiệm đáng kể nhiều loại chi phí cho bộ phận bảo trì nhờ sử dụng tốt các nguồn lực. Phối hợp là hết sức quan trọng.

Các phiếu yêu cầu bảo trì thường là khá chi tiết. Mỗi kỹ sư hoặc nhân viên bảo trì tiếp cận thông tin trong hệ thống qua đội bảo trì của họ.

Qua các đội bảo trì người lập kế hoạch tiếp cận thông tin từ những bộ phận khác trong hệ thống bảo trì như bộ phận lưu trữ dữ liệu thiết bị và nhà máy, hệ thống kiểm soát kho, hệ thống mua sắm, hệ thống lưu trữ tài liệu và hệ thống phân tích kinh tế và kỹ



thuật. Những thông tin về các nguồn lực sẵn có và các nguồn lực cam kết có thể phối hợp là cơ sở để đảm bảo các lịch bảo trì mang tính khả thi. Sau đó các kế hoạch được chuyển vào một điều độ tổng thể, từ đó có thể lựa chọn một số bảng điều độ cụ thể theo những tiêu chí cụ thể tương ứng. Các bảng điều độ này được phân phối cho các bộ phận bảo trì khác nhau.

Khi một công việc bảo trì đã hoàn tất, nhân viên bảo trì phải báo cáo về hệ thống thông qua đội để đảm bảo hệ thống cập nhật dữ liệu về tình trạng bảo trì tại bất kỳ thời điểm nào. Cứ ứng với một khoảng thời gian đều đặn nào đó người ta lại so sánh để theo dõi sự khác nhau giữa những công việc dự kiến và công việc đã hoàn thành.

Hệ thống cũng lưu trữ những dữ liệu về:

- Nhân sự
- Các thời gian
- Chi phí mỗi giờ
- Ngân sách
-

7.6. Hệ thống lưu trữ dữ liệu về thiết bị và nhà máy

Phần lớn công việc bảo trì phải được hoạch định và chuẩn bị trước khi thực hiện. Để công việc này đạt được hiệu quả, cần truy cập được thông tin về máy móc, ví dụ như chủng loại máy, số hiệu, nhà sản xuất, nhà cung cấp, vật liệu, kích thước, an toàn, tiêu chuẩn,.... tất cả những thông tin này được cung cấp bởi bộ phận lưu trữ dữ liệu về thiết bị và nhà máy nằm trong hệ thống bảo trì.

Tất cả thông tin kỹ thuật cần thiết để lập kế hoạch và chuẩn bị cho bất kỳ công việc bảo trì nào được cung cấp từ bộ phận lưu trữ dữ liệu về thiết bị và nhà máy. Để tránh chậm trễ và lãng phí thời gian điều quan trọng là người bảo trì thiết bị phải được cung cấp thông tin, dụng cụ và phụ tùng dự trữ đúng theo yêu cầu.

Hệ thống kiểm soát kho và phụ tùng cung cấp thông tin về phụ tùng trong kho, vị trí của phụ tùng, số lượng và giá cả còn hệ thống lưu trữ dữ liệu về thiết bị và nhà máy giúp người bảo trì kiểm tra phụ tùng nào là cần thiết, số lượng bao nhiêu là an toàn.

Hệ thống này có thể mang lại những lợi ích như:

- Giảm thời gian sửa chữa, thời gian lập kế hoạch và chi phí chuẩn bị.
- Ít phụ thuộc vào một số các nhân nào đó đang làm việc công tác bảo trì.
- Cải thiện việc tiêu chuẩn hoá phụ tùng.
- Tính toán nhanh chóng chi phí phụ tùng cần đặt mua và phí bảo hiểm.

Hệ thống lưu trữ dữ liệu về thiết bị và nhà máy chứa toàn bộ thông tin cần để thực hiện công tác bảo trì một cách có hiệu quả nhất, ghi nhận và xử lý thông tin bằng nhiều cách. Chỉ cần sử dụng những lệnh đơn giản nhập vào bàn phím, người bảo trì có thể được trả lời ngay tức khắc:



- Tất cả thông tin về một máy đặc biệt nào đó, bao gồm cả những chi phí bảo trì cho máy.
- Máy X đang ở đâu ?
- Những phụ tùng nào đang có sẵn trong máy Y và chúng đang ở đâu ?
- Chúng ta đang có bao nhiêu loại máy Z ?
- Ổ bi SKF 5202 có trong những máy nào ?
- Ai sản xuất và cung cấp hệ thống thông gió trong phân xưởng sơn ?
-

Hệ thống lưu trữ dữ liệu về thiết bị và nhà máy cũng chứa thông tin về tài sản cố định để có thể tính toán các chi phí phụ tùng thay thế, bảo hiểm, khấu hao, đặt mua hàng,...

Hệ thống lưu trữ dữ liệu về thiết bị và nhà máy không chỉ giúp tiết kiệm thời gian mà quan trọng hơn là tiết kiệm đáng kể nhiều loại chi phí.

7.7. Hệ thống kiểm soát phụ tùng và tồn kho

Vì bảo trì phục hồi không bao giờ tránh được hoàn toàn nên phải có phụ tùng và kho chứa càng hiệu quả càng tốt. Dựa vào kinh nghiệm thường có thể nói những phụ tùng nào là cần thay thế hay sửa chữa khi ngừng máy. Những chi tiết này phải sẵn sàng khi cần, nghĩa là phải có một hệ thống kiểm soát kho và phụ tùng.

Hệ thống kiểm soát kho cần cập nhật liên tục mức tồn kho. Nhập và xuất kho phải được ghi nhận nhanh chóng. Một hệ thống đặt hàng cho phép đặt mua trước các phụ tùng để đáp ứng những nhu cầu sau này. Hệ thống cũng cung cấp thông tin liên quan đến những phụ tùng có thể sửa chữa được.

Một ưu điểm nữa của hệ thống là có những số liệu thống kê chính xác. Nhờ sử dụng những thông tin này người ta có thể điều chỉnh mức tồn kho sao cho không xảy ra hiện tượng tồn kho dư thừa hoặc bị thiếu hụt phụ tùng.

Dữ liệu thống kê của hệ thống giúp nhận diện nhanh chóng những chi tiết có giá cao hoặc thấp, cả về số lượng lẫn chi phí. Hệ thống cũng sẽ xác định các chi tiết nào là không sẵn sàng khi cần. Nói chung chi phí lưu kho phụ tùng tương đương khoảng 30 % giá mua phụ tùng. Nếu mức dự trữ phụ tùng có thể giảm mà không làm giảm mức tồn kho an toàn hay chỉ số khả năng sẵn sàng thì sẽ tiết kiệm được rất lớn..

7.8. Hệ thống mua sắm

Hệ thống mua sắm phải liên kết chặt chẽ với hệ thống kiểm soát tồn kho. Khi tồn kho đạt ở mức đặt mua mới, bộ phận mua sắm phải tự động xác định nhu cầu cần mua.



Quy trình mua sắm cũng bao gồm chức năng trợ giúp mua sắm sao cho hợp lý. Có khi mức dự trữ phụ tùng chưa đến mức đặt mua, nhưng trong tương lai gần sẽ phải mua, thì hệ thống cung ứng cũng phải mua.

Những thủ tục mua hàng còn được hỗ trợ bằng các tác vụ như in ra các đơn đặt hàng và các văn bản xác nhận mua hàng, giám sát giao hàng tự động, kiểm tra hoá đơn và giám sát tự động những đơn đặt hàng chưa hoàn tất.

7.9. Hệ thống lưu trữ tài liệu bảo trì

Có thể giảm được thời gian chuẩn bị cho công việc bảo trì thông qua một hệ thống lưu trữ các sổ tay, bản vẽ và các tài liệu khác. Hệ thống này truyền thông giữa các phòng bảo trì, phòng thiết kế và người cung cấp thiết bị, đơn giản hoá việc nhập, loại và thay đổi những thông tin này. Hệ thống cũng cung cấp những thông tin về mã số bản vẽ để có thể truy xuất nhanh.

7.10. Hệ thống phân tích kỹ thuật và kinh tế

Một trong những điểm mạnh của hệ thống bảo trì cơ sở máy tính là hệ thống hình thành một công cụ trợ giúp mạnh mẽ để cải tiến liên tục. Việc phân tích hiệu quả những hoạt động có kế hoạch, thực hiện, kiểm tra,... là một phần quan trọng trong công việc bảo trì.

7.11. Danh sách 10 mục hạng đầu

Nhiều hệ thống bảo trì đưa ra những báo cáo về tổng số hư hỏng xảy ra trong mỗi tuần, tỉ lệ BTPN và phục hồi, như là những tiêu chí đánh giá sự thành công của công việc bảo trì.

Có lẽ trợ giúp quan trọng nhất là danh sách 10 mục hạng đầu, so sánh và xếp hạng các sự kiện và hoạt động. Các danh sách này có thể có nhiều cấu trúc khác nhau, nhưng mục đích luôn là phát hiện những máy hoặc hoạt động đặc biệt có chi phí quá đắt.

Một trong những danh sách 10 mục hạng đầu quan trọng cho biết những phụ tùng của thiết bị có chi phí bảo trì rất cao so với giá trị thay thế chúng. Một danh sách khác cho biết những phụ tùng của thiết bị đòi hỏi nhiều lần bảo trì nhất trong một khoảng thời gian nào đó, hoặc gây ra thời gian ngừng máy nhiều nhất. Còn nhiều loại danh sách nữa cho biết những thông tin rất có ích trong công tác bảo trì.

Ngoài ra để phục vụ việc lập kế hoạch bảo trì còn có các báo cáo kinh tế về việc sử dụng vật liệu và thời gian, những báo cáo phân tích hiệu quả của công việc bảo trì tác động đến sản xuất.

Nhân viên làm xong công việc bảo trì thì điền vào báo cáo hoàn thành công việc, sau đó báo cáo được nhập vào máy tính. Việc cập nhật phải càng đơn giản càng tốt và



được chia thành nhiều cấp để phòng ngừa những người không thẩm quyền vô tình hủy hoặc thay đổi thông tin.

Tập tin lưu trữ những công việc đã hoàn tất có thể được sử dụng làm cơ sở để chuẩn bị và hoạch định công việc mới.

7.12. Hệ thống quản lý bảo trì bằng máy tính

- Thực hiện một CMMS để:
 - Quản lý bảo trì có hiệu quả nhờ việc hoạch định và định hướng sử dụng các nguồn lực một cách hợp lý nhằm hỗ trợ mọi nhu cầu hoạt động của đơn vị.
 - Kiểm soát chặt chẽ các máy móc, thiết bị
 - Cung cấp thông tin về đặc tính kỹ thuật của thiết bị và toàn bộ hệ thống.
 - Thích nghi và hội nhập với quản lý sản xuất hiện đại
 - Giảm thời gian ngừng máy ngoài kế hoạch nhờ việc lập kế hoạch bảo trì nhanh chóng và tối ưu.
 - Tận dụng các báo cáo của CMMS để tăng cường hiệu quả kiểm soát của bảo trì.
- Những lợi ích do CMMS mang lại:

Lợi ích kỹ thuật

1. Khả năng sẵn sàng của thiết bị được gia tăng
2. Các hư hỏng kế tiếp được giảm đi
3. Chất lượng sản phẩm được cải thiện
4. An toàn được cải thiện
5. Vận hành nhà máy được cải thiện
6. Thiết kế thiết bị được cải thiện
7. Giảm tồn kho
8. Giảm chi phí mua thiết bị
9. Sử dụng các nguồn lực bảo trì tối ưu
10. Số lượng nhân viên bảo trì được giảm bớt
11. Giảm thời gian làm việc ngoài giờ
12. Năng suất lao động bảo trì được cải thiện
13. Sử dụng hợp đồng lao động có hiệu quả
14. Kiểm soát hoạt động và hoạch định khả năng sử dụng nguồn nhân lực cho công việc bảo trì được cải thiện
15. Thông tin nội bộ giữa các phòng ban trong công ty được cải thiện
16. Linh hoạt khi thêm vào, xoá hay sửa đổi thông tin
17. Bảo đảm kiểm soát có hiệu quả

Lợi ích về tài chính

18. Chi phí vận hành giảm đến mức tối thiểu

19. Chi phí đầu tư giảm đến mức tối thiểu

20. Chi phí bảo trì giảm đến mức tối thiểu

Lợi ích về quan điểm và tổ chức

21. Thỏa mãn khách hàng được cải thiện

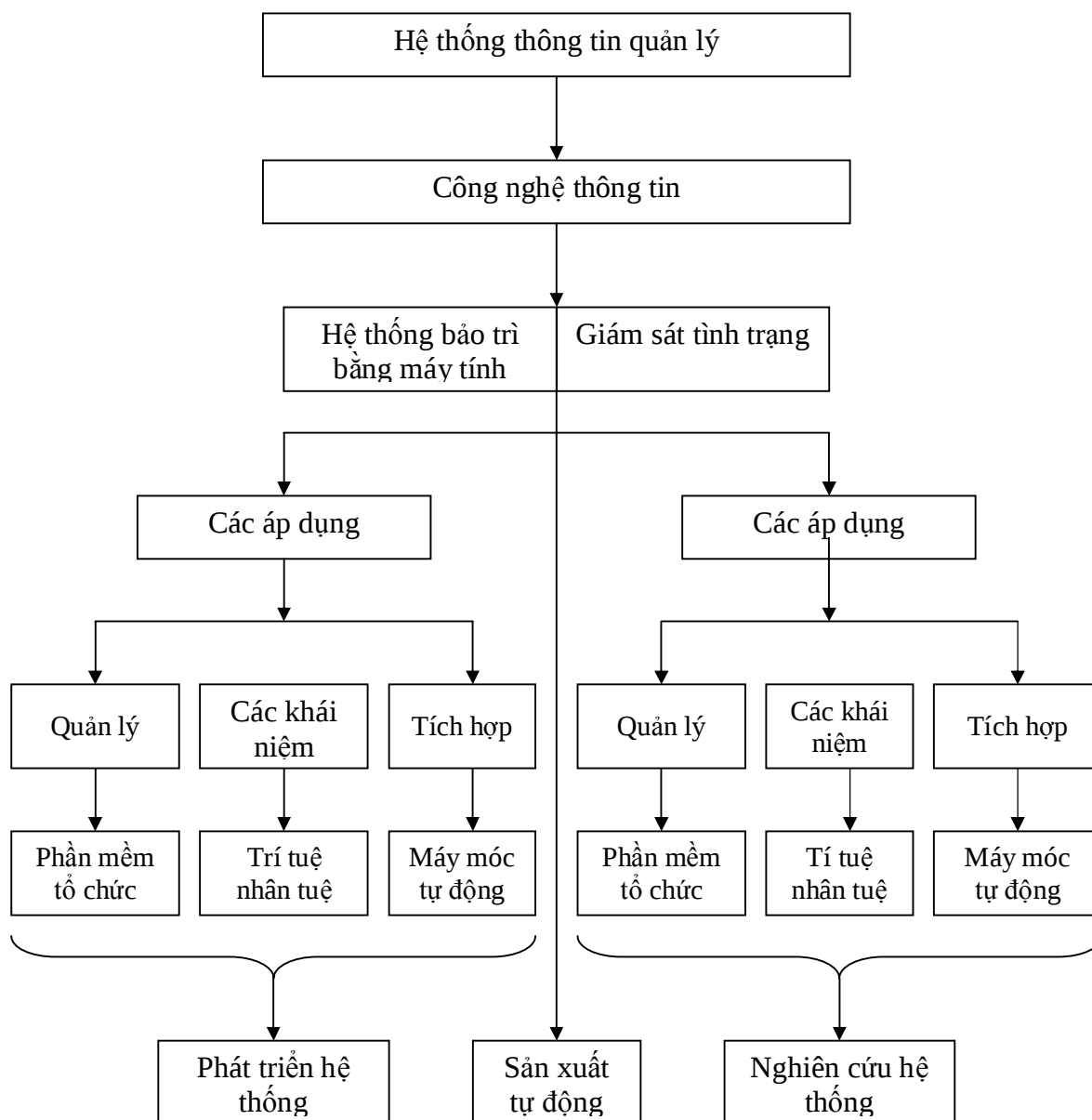
22. Khả năng bảo trì được cải thiện

23. Khả năng sẵn sàng được cải thiện

24. Năng suất được cải thiện

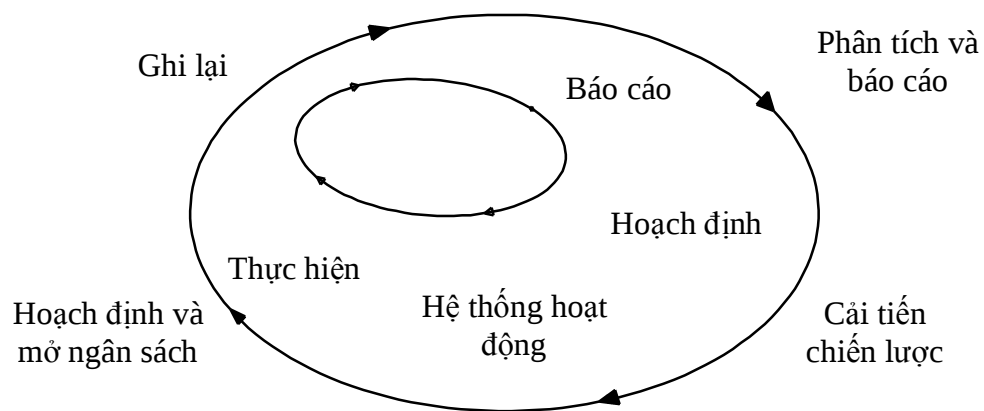
Cấu trúc của CMMS

Cấu trúc của CMMS được trình bày ở hình 7.4



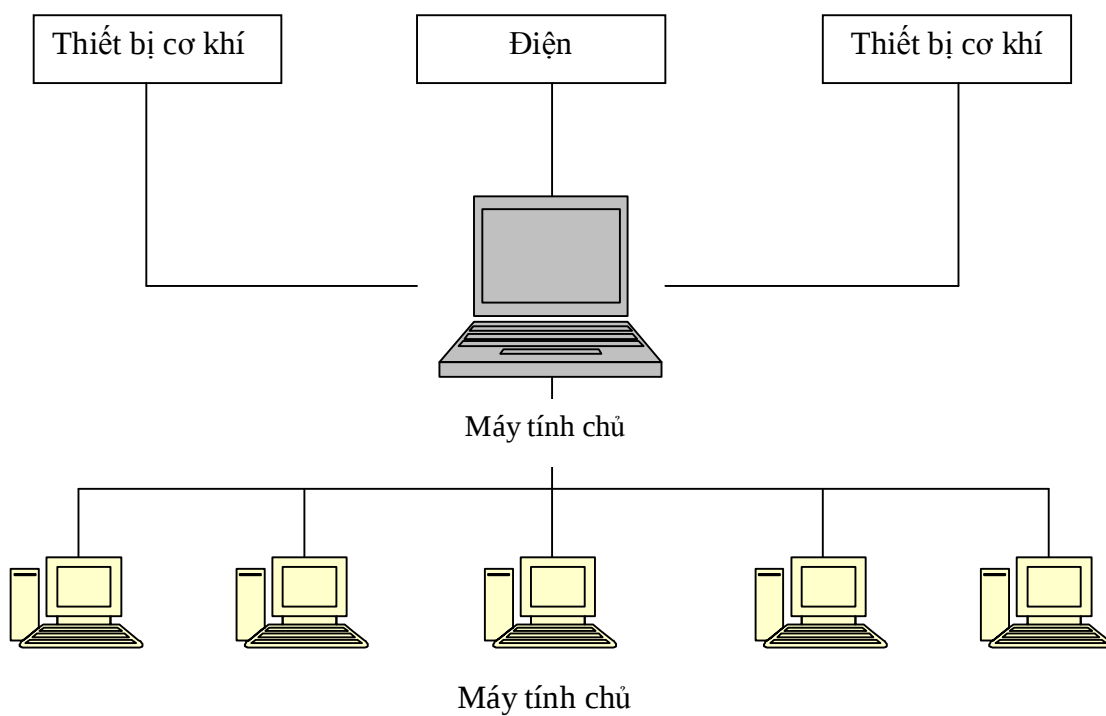
Hình 7.4. Cấu trúc của CMMS

- Quy trình vận hành CMMS được trình bày ở hình 7.5. dưới đây



Hình 7.5. Quy trình vận hành CMMS

- Hệ thống giám sát thiết bị nhờ máy tính: được trình bày ở hình 9.6



Hình 7.6. Hệ thống giám sát thiết bị nhờ máy tính trong nhà máy.



8. THỰC HIỆN HỆ THỐNG QUẢN LÝ BẢO TRÌ

8.1. Giới thiệu

Trong công nghiệp, thường có hàng ngàn loại thiết bị khác nhau đang hoạt động. Mỗi thiết bị cần được bảo trì phòng ngừa thích hợp để thực hiện yêu cầu của nhà sản xuất.

Có nhiều biện pháp bảo trì phòng ngừa cho mỗi thiết bị cần được thực hiện. Trong những nhà máy lớn thường có trên 10 ngàn công việc bảo trì phòng ngừa khác nhau phải được lên kế hoạch khác nhau và kiểm soát.

Nếu công việc bảo trì phòng ngừa không được thực hiện, các sự cố xuất hiện và xảy ra dẫn đến hư hỏng và thời gian ngừng máy không dự kiến trước sẽ mất nhiều chi phí.

Hệ thống bảo trì phòng ngừa theo dõi toàn bộ các công việc bảo trì phòng ngừa cho từng thiết bị. Những nội dung cụ thể của hệ thống được xác định thông qua trả lời các câu hỏi sau:

Thực hiện loại bảo trì phòng ngừa nào?

Cần phải mô tả loại bảo trì phòng ngừa nào nên làm trên thiết bị. Bảo trì phòng ngừa có thể là thay thế thiết bị, làm vệ sinh, bôi trơn, kiểm tra hoặc giám sát tình trạng.

Ai phải thực hiện?

Cần phải mô tả nhân viên loại nào sẽ phải thực hiện công việc bảo trì phòng ngừa. Có các loại nhân viên như cơ khí, điện, dụng cụ, thủy lực, vận hành ...

Khi nào thì nên thực hiện?

Điều quan trọng là cho thông tin khi nào việc bảo trì sẽ được thực hiện. Đôi khi có công việc được thực hiện trong thời gian thiết bị vận hành và đôi khi công việc phải được thực hiện trong lúc ngừng máy theo kế hoạch. Nếu công việc thực hiện trong thời gian ngừng máy theo kế hoạch, nó phải được ghi nhận trong hệ thống.

Vào khoảng thời gian nào?

Mỗi bộ phận của thiết bị phải được phân tích triệt để về nhu cầu bảo trì phòng ngừa. Thời hạn giữa những lần bảo trì phòng ngừa phải được xác định và ghi rõ trong hệ thống.

Bảo trì phòng ngừa được thực hiện như thế nào?

Đôi khi cần xác định thực hiện bảo trì như thế nào. Thông tin này là cần thiết nếu nhân viên bảo trì phòng ngừa là người mới cần hướng dẫn để có thể thực hiện công việc một cách đúng đắn.

Thực hiện một hệ thống bảo trì phòng ngừa không phải là dễ dàng. Nhiều công ty có hệ thống bảo trì nhưng hệ thống này làm việc không có hiệu quả. Để thực hiện thành công, phải xem đây là một dự án.



Đầu tiên phải có nhu cầu cần một hệ thống bảo trì phòng ngừa. Nếu không cần thì hệ thống sẽ không làm việc. Nhu cầu có thể là những lợi ích kinh tế trực tiếp hay những lợi ích khác như chỉ số khả năng sẵn sàng cao hơn, nhân lực ít hơn, tuổi thọ dài hơn.

Khi thực hiện phải tuân theo kế hoạch đã duyệt gồm các bước sau:

8.2. Nghiên cứu tiền khả thi để đánh giá tình trạng hiện tại

Cần phải phân tích tình trạng bảo trì phòng ngừa trong nhà máy. Để công việc này được thực hiện thành công thì phải xác định lợi ích dự kiến nhận được khi triển khai bảo trì phòng ngừa. Cần phải tính toán khả năng sinh lợi khi xem xét cả mặt tiêu cực lẫn tích cực. Bản tổng hợp cuối cùng sẽ là cơ sở để công ty quyết định triển khai hệ thống bảo trì phòng ngừa là có lợi hay không?

8.3. Xác định các yêu cầu

Bước tiếp theo là đánh giá mọi yêu cầu. Tất cả các thiết bị trong nhà máy có thể không cần thực hiện bảo trì phòng ngừa. Có một số thiết bị không quan trọng và nếu áp dụng bảo trì phòng ngừa thì chi phí có thể cao hơn khi áp dụng biện pháp vận hành đến khi hư hỏng.

Cần thiết chia nhà máy ra làm nhiều khu vực và thiết bị phải được phân loại theo nhóm tùy theo tầm quan trọng của thiết bị.

8.4. Xây dựng tổ chức cho dự án

Phải xây dựng tổ chức cho dự án. Ban chỉ đạo gồm những người chịu trách nhiệm về năng suất và có tầm nhìn bao quát về tổ chức và các quy trình trong nhà máy, ra quyết định xây dựng toàn bộ hệ thống. Thành viên trong ban chỉ đạo có thể là giám đốc sản xuất, giám đốc bảo trì và những quản đốc cả về sản xuất lẫn bảo trì.

Cũng phải có ban điều hành trực tiếp thực hiện các công việc. Những người trong ban này phải rất quen thuộc với thiết bị trong nhà máy và có năng lực quyết định nhu cầu bảo trì phòng ngừa cho mỗi thiết bị. Điều quan trọng là giải phòng những người này khỏi các công việc thường ngày để họ có thể tập trung vào thực hiện dự án.

8.5. Lựa chọn hệ thống

Bước tiếp theo là lựa chọn hệ thống. Bước này phải phối hợp với các bộ phận khác của hệ thống quản lý bảo trì để thực hiện dự án trong nhà máy.

Hệ thống bảo trì phòng ngừa có thể là hệ thống được máy tính hoá hay hệ thống thủ công. Ngày nay, hệ thống bảo trì được máy tính hoá ngày càng phát triển ở các nước tiên tiến. Trong quá trình lựa chọn hệ thống, đặc biệt nếu chọn hệ thống được máy tính hoá, công ty phải quyết định đầu tư vào hệ thống tự phát triển hay hệ thống trọn gói. Có nhiều nhà cung cấp trọn gói hệ thống quản lý bảo trì nhờ máy tính (CMMS). CMMS là



hệ thống làm sẵn có thể được cài đặt ngay vào máy tính và sau đó nhập dữ liệu vào là ta có thể vận hành hệ thống. Đôi khi hệ thống này vẫn cần được sửa đổi để phù hợp với những quy trình và tiêu chuẩn của nhà máy. Các hệ thống CMMS được phát triển không ngừng và nếu có hợp đồng giữa công ty và nhà cung cấp thì phiên bản mới sẽ được gửi cho người sử dụng sau mỗi lần hệ thống được nâng cấp.

8.6. Xây dựng hệ thống được máy tính hoá

Trên thị trường thế giới hiện nay có nhiều hệ thống quản lý bảo trì bằng máy tính trong đó bảo trì phòng ngừa là một trong những modul của hệ thống. Dùng một hệ thống máy tính có nhiều ưu điểm. Sau đây là cấu trúc và dòng thông tin của một hệ thống bảo trì được máy tính hoá.

Máy tính được nhập thông tin về bảo trì phòng ngừa của toàn bộ thiết bị trong nhà máy và đưa vào trong bảng điều độ tổng thể. Bảng điều độ tổng thể nằm trong máy tính, có thể được in hay hiển thị đầy đủ trên màn hình. Bảng này cũng có thể được sắp xếp, in hay hiển thị theo một số tiêu chí khác nhau, tùy theo thông tin yêu cầu.

Máy tính lấy thông tin từ bảng điều độ tổng thể và lập danh sách bảo trì định kỳ và các phiếu yêu cầu bảo trì sao cho mỗi nhân viên bảo trì đều được cung cấp một danh sách công việc bảo trì phòng ngừa phải thực hiện trong một khoảng thời gian nào đó.

Các nội dung khác cần thực hiện của hệ thống này cũng tương tự như đã đề cập ở hệ thống bảo trì phòng ngừa.

Hệ thống này thường được áp dụng khi không cần nhiều người quản lý; có nhu cầu thay đổi thường xuyên và nhanh chóng các dữ liệu; muốn dễ dàng theo dõi các công việc bảo trì và nhận được báo cáo đầy đủ, kịp thời; có nhiều thiết bị, phụ tùng trong nhà máy.

8.7. Xây dựng hệ thống thủ công

Có thể thiết kế hệ thống thủ công theo nhiều cách như khác nhau. Ưu điểm của hệ thống thủ công là cơ sở vật chất cho hệ thống rẻ. Nhược điểm là tất cả các giao dịch trong hệ thống phải thực hiện bằng tay và số nhân lực của hệ thống nhiều hơn so với hệ thống bảo trì bằng máy tính. Hệ thống thủ công cần có các loại bảng biểu, phiếu ghi chép, ... và cần kỷ luật cao để thực hiện một cách đúng đắn.

Hệ thống thủ công thường được chọn khi số lượng thiết bị, phụ tùng trong nhà máy ít, không cần thay đổi nhiều và thường xuyên trong hệ thống, có đông đủ người quản lý bảo trì, không muốn có chi phí cho cơ sở vật chất của hệ thống cao.

Cần có các quy trình hợp lý cho hệ thống thủ công cũng như hệ thống được máy tính hoá.



8.8. Thông báo cho mọi người có liên quan

Một trong những yếu tố then chốt để hệ thống bảo trì phòng ngừa làm việc có hiệu quả là có sự cam kết và nhiệt tình tham gia của mọi người. Làm việc với hệ thống bảo trì phòng ngừa thường khác với kiểu làm việc lâu nay. Mọi người trong nhà máy phải hiểu rằng tại sao phải thực hiện hệ thống bảo trì phòng ngừa và lợi ích của hệ thống.

Nên thông báo với tất cả mọi người có liên quan về việc thực hiện hệ thống bảo trì phòng ngừa. Thông tin này phải đến trực tiếp mọi người liên quan đến sản xuất và bảo trì ở các cấp.

8.9. Lập thời gian biểu và kế hoạch hoạt động

Quá trình thực hiện phải được xem xét như một dự án. Phải có một thời gian biểu và kế hoạch hoạt động thể hiện trình tự bắt đầu và thực hiện hệ thống bảo trì phòng ngừa. Việc thực hiện thường mất nhiều thời gian hơn là dự kiến nên phải có ban điều hành dự án. Thời gian biểu và kế hoạch hoạt động là mục tiêu của ban điều hành. Nếu kế hoạch không được soạn thảo tỉ mỉ thì thường là việc khởi động dự án dễ bị trì hoãn.

8.10. Xây dựng khung của dự án

Cần phải quyết định khung của dự án. Thường thì nhà máy được chia thành nhiều khu vực khác nhau.

Cách tốt nhất là lựa chọn một khu vực làm mẫu, nơi đã từng bị nhiều sai sót trong công tác bảo trì. Như vậy sẽ làm cho nhân viên dễ dàng thích nghi với tình trạng mới.

Nếu hệ thống bảo trì phòng ngừa đi vào hoạt động hàng loạt trong nhà máy thì rủi ro bị thất bại sẽ rất lớn. Bảo trì phòng ngừa phải được thực hiện từng bước một bởi vì trong giai đoạn bắt đầu hoạt động, nhân viên bảo trì làm việc với áp lực cao.

8.11. Triển khai tổ chức và các quy trình

Tổ chức công việc bảo trì phòng ngừa trong nhà máy phải được quyết định trước khi tiến hành thực hiện công việc. Có nhiều cách tổ chức công việc bảo trì phòng ngừa khác nhau. Cách truyền thống là để người bảo trì chịu trách nhiệm về hiệu quả của tất cả công việc bảo trì phòng ngừa. Cách hiện đại là để người sản xuất cùng quan tâm và tham gia bảo trì phòng ngừa máy của họ. Nên có bàn bạc và thống nhất về những biện pháp phòng ngừa giữa người sản xuất và người bảo trì. Người sản xuất có trách nhiệm kiểm tra đơn giản, người bảo trì kiểm tra ở mức độ cao hơn và sử dụng những dụng cụ giám sát tình trạng.

Nên cẩn thận lựa chọn người thực hiện công việc bảo trì phòng ngừa. Để kiểm tra ở mức độ cao cần người có kinh nghiệm và có tay nghề. Người bảo trì được lựa chọn là những kỹ thuật viên cơ khí, điện giỏi trong phòng bảo trì.



Nhân viên bảo trì phòng ngừa thường dưới quyền tổ trưởng và quản đốc. Tổ trưởng bảo trì trong trường hợp này chịu trách nhiệm về các hoạt động bảo trì phục hồi và bảo trì phòng ngừa trong khu vực mình phụ trách. Hình thức tổ chức này có nhiều ưu điểm nhưng cũng có một vài nhược điểm. Tổ trưởng phải hiểu rất rõ về bảo trì phòng ngừa để ưu tiên cho công việc này. Nếu người này không nhận thức tầm quan trọng của bảo trì phòng ngừa thì bảo trì phòng ngừa sẽ có khuynh hướng bị xem nhẹ, không được ưu tiên.

Trong những công ty lớn, thường người ta tách bảo trì phòng ngừa ra khỏi bộ phận bảo trì thông thường và thành lập một ban bảo trì phòng ngừa do một kỹ sư quản lý. Ưu điểm của hình thức tổ chức này là công việc bảo trì phòng ngừa không bị nhiễu bởi các công việc khác nên nhân viên có thể tập trung làm tốt công việc này. Việc triển khai các kỹ thuật viên giám sát tình trạng tiên tiến được thuận lợi vì dễ dàng đào tạo nhân viên sử dụng các thiết bị, phân tích và giải thích các kết quả đo được. Người vận hành thiết bị được làm việc liên tục nên có điều kiện nâng cao kỹ năng và kinh nghiệm. Nhược điểm của hình thức tổ chức này là đôi khi tách rời khỏi các công việc bảo trì trong các nhà máy nên mối quan hệ giữa các bộ phận bảo trì không được gắn bó.

Hợp nhất tổ chức sản xuất với bảo trì phòng ngừa là phương hướng mới trong công nghiệp hiện nay. Điều này có nghĩa là người vận hành cũng tham gia vào công việc bảo trì phòng ngừa. Một số người vận hành không đủ kỹ năng để chịu trách nhiệm thực hiện bảo trì phòng ngừa nên phải được đào tạo ngay trên chính thiết bị mà họ đang trực tiếp sản xuất để thực hiện công việc bảo trì.

Cũng cần triển khai các quy trình báo cáo hư hỏng, phân công, ...trước khi khởi động hệ thống. Cố gắng làm sao để mọi người chấp nhận làm báo cáo mà không phản đối hay trì hoãn.

8.12. Lập tài liệu

giai đoạn này là thời gian thu thập dữ liệu và xác định những khoản thời gian bảo trì phòng ngừa. Những ưu tiên cho hoạt động bảo trì phòng ngừa như sau:

- Làm vệ sinh
- Bôi trơn
- Kiểm tra, giám sát tình trạng
- Thay thế định kỳ.

Làm vệ sinh và bôi trơn là công việc hàng ngày của bảo trì phòng ngừa nên phải luôn luôn được ưu tiên.

Kiểm tra và giám sát tình trạng có thể thực hiện trong khi vận hành máy. Nếu không thể được thì nên kiểm tra và giám sát tình trạng trước khi thay thế định kỳ.

Thu thập dữ liệu bao gồm:



- Mã số: mã số thiết bị phải được lưu trữ. Đôi khi thiết bị còn được chia ra thành nhiều bộ phận hoặc cụm chi tiết.
- Mã số quy trình: đôi khi cần xác định thiết bị với mã số quy trình.
- Phân loại người thực hiện: cần xác định người thực hiện cho mỗi giải pháp bảo trì phòng ngừa: nhân viên vận hành, kỹ thuật viên cơ khí, điện ...
- Khoảng thời gian bảo trì: cần xác định khoảng thời gian cho mỗi giải pháp bảo trì. Khoảng thời gian này có thể là thời gian theo lịch, thời gian vận hành, số km đã chạy,...

Những yếu tố sau đây cần xem xét khi xác định khoảng thời gian bảo trì:

- Tuổi thọ chi tiết
- Điều kiện vận hành
- Tuổi máy
- Tầm quan trọng của máy, thiết bị
- Thời gian phát triển hư hỏng
- Kinh nghiệm của người bảo trì
- Sổ tay hướng dẫn của nhà sản xuất
- những ghi chép về lịch sử máy
- Kinh nghiệm của những người sản xuất khác
- Lộ trình kiểm tra

Cần xác định lộ trình kiểm tra hợp lý theo sơ đồ thiết bị được bố trí trên mặt bằng nhà máy.

- Hoạt động trong thời gian vận hành hay dừng máy: mỗi hoạt động bảo trì phòng ngừa phải được phân tích xem nên được thực hiện khi thiết bị đang vận hành hay trong thời gian máy ngừng theo kế hoạch.
- Nhu cầu bảo trì theo kế hoạch: nhu cầu bảo trì phòng ngừa có thể thực hiện vào một khoảng thời gian nào đó trong năm. Công việc có thể được thực hiện bởi nhà thầu bên ngoài.
- Tên thiết bị, bộ phận: cần xác định và lưu trữ tên thiết bị, bộ phận. Dùng những tên gọi quen thuộc, quen thuộc, nhiều người biết và công nhận.
- Những chỉ dẫn: đôi khi cần có những chỉ dẫn chi tiết để thực hiện công việc bảo trì. Những chỉ dẫn nên được biên soạn càng đơn giản càng tốt.

8.13. Đào tạo

Tất cả nhân viên tham gia bảo trì phòng ngừa được đào tạo để hiểu công việc bảo trì phòng ngừa được thực hiện như thế nào. Cần lập một thời gian biểu đào tạo cho nhiều loại nhân viên khác nhau.



8.14. Khởi động

Khởi động hệ thống bảo trì phòng ngừa. Sẽ có nhiều thay đổi trong quá trình vận hành hệ thống.

8.15. Chỉnh sửa

Tất cả những vấn đề phát sinh trong quá trình khởi động phải được hoàn thiện hệ thống.

8.16. Theo dõi liên tục

Tất cả các công việc bảo trì theo kế hoạch và những thay đổi về thiết bị, thông số kỹ thuật, công nghệ phải được phản hồi về hệ thống. Một hệ thống không được cập nhật thường xuyên sẽ không làm việc hiệu quả.

Việc kiểm tra công việc bảo trì là hết sức cần thiết. Để kiểm tra công việc bảo trì cần có sổ sách theo dõi ghi chép.

Việc kiểm tra công việc bảo trì là hết sức cần thiết. Để kiểm tra cần có sổ sách theo dõi và ghi chép. Việc ghi chép chính xác là cần thiết để đảm bảo tốt chương trình bảo trì, không phân biệt quy mô của nhà máy. Ngày nay các tổ chức bảo trì đã bắt đầu sử dụng máy tính để vận hành máy móc và điều hành công việc hiệu quả hơn.

Sau đây là một số công tác thực hiện và kiểm tra trong hệ thống bảo trì:

Phát hành lệnh công tác: biểu mẫu của lệnh công tác thường bao hàm thông tin liên quan đến địa điểm của công việc phải làm, tình trạng của thiết bị cần sửa. Biện pháp kiểm tra không chỉ khẳng định tính chất cần thiết của công việc mà còn nhằm đảm bảo chắc chắn có đủ vật tư và nhân lực, để đưa lệnh vào tiến độ chung và đảm bảo không vi phạm chính sách của công ty, quy tắc an toàn.

Lập điều độ công tác: Một trong những giai đoạn khó của công tác bảo trì là hoạch định được tiến độ hợp lý. Khi có trong tay một nhóm người được quyền nhận lệnh công tác, trước tiên nhân viên bảo trì phải ước tính được số lượng thợ và thời gian cần thiết cho từng lệnh công tác.

Tính chi phí vật tư: chi phí cho công việc bảo trì thường được tính căn cứ vào số vật tư đã sử dụng và số giờ công đã tiêu hao vào công việc. Chi phí vật tư được xác định căn cứ vào yêu cầu xuất kho. Nếu người thợ cơ khí cần một ổ bi mới để sửa một máy nào đó thì cần kiểm tra trong kho có ổ bi đó không và ghi rõ sử dụng cho máy theo lệnh công tác số 246. Sau đó tất cả khoảng chi cho vật tư xuất kho và mua ngoài phải cộng lại để được tổng chi phí vật tư cho công việc cụ thể.

Kiểm tra tồn kho: Việc kiểm tra khối lượng tồn kho phụ tùng thay thế có liên quan đến chi phí vật tư. Do mức độ phức tạp của thiết bị sản xuất càng tăng, nhu cầu dự trữ phụ tùng thay thế và vật tư thông dụng như bulông, ốc vít, ...ngày càng trở nên quan



trọng. Người ta đã sử dụng hệ thống quản lý bảo trì bằng máy tính có khả năng kiểm tra toàn bộ lượng tồn kho. Việc kiểm tra tồn kho phụ tùng là một phần quan trọng trong việc lập kế hoạch và điều độ sát thực tế.

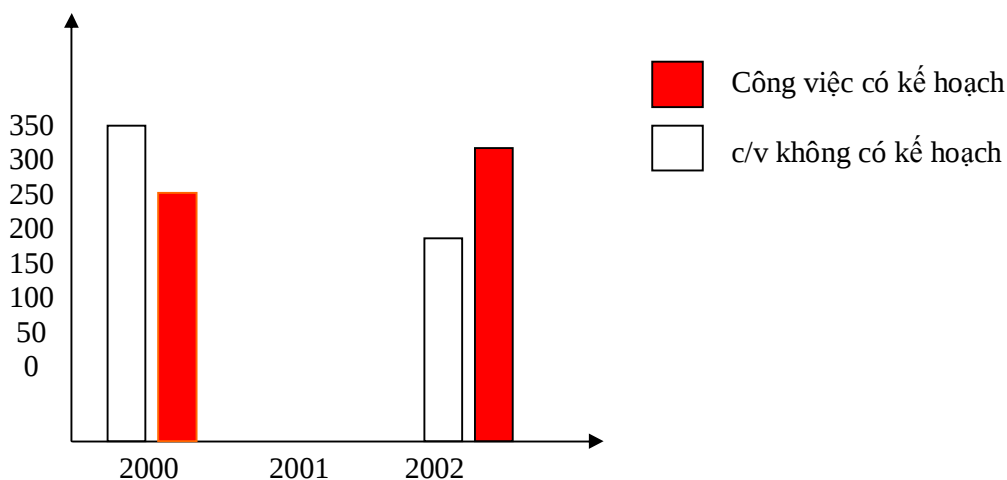
Tính chi phí nhân công: số giờ công tiêu hao cho một công việc có thể được ghi chép khác nhau. Một số công ty giữ cho thợ cơ khí giữ một thẻ theo dõi để cuối mỗi ngày ghi rõ số thời gian đã tiêu hao cho từng công việc được giao. Số tiền chi cho một giờ công của người thợ máy đã sử dụng vào công việc bảo trì.

Lập lý lịch thiết bị: lý lịch thiết bị là một bộ phận không thể thiếu của mọi chương trình bảo trì tốt, dù nhiều lý lịch thiết bị đã được đưa vào chương trình máy tính, trong lý lịch vẫn phải ghi những dữ liệu cần thiết của thiết bị cung ứng và giá trị ban đầu. Thẻ lý lịch cũng cần ghi chép những công việc sửa chữa đã thực hiện, lịch kiểm tra, các chi phí kiểm tra và sửa chữa. Thông tin về chi phí sửa chữa đặc biệt có giá trị, vì với thông tin như vậy có thể xác định được khi nào chi phí vượt xa mức bình thường và yêu cầu thay thế.

8.17. Ghi nhận và đánh giá kết quả bảo trì phòng ngừa

Một hệ thống bảo trì phòng ngừa tốt sẽ cho kết quả tích cực.

Dưới đây là một biểu đồ thể hiện số lượng công việc bảo trì được thực hiện mỗi tuần.



Hình 8.1. Kết quả bảo trì phòng ngừa

8.18. Thực hiện gia công

Càng lập kế hoạch kỹ lưỡng chừng nào thì sau này hệ thống sẽ hoạt động hiệu quả chừng ấy. Để thực hiện hệ thống thành công cần xem xét những bước sau đây:

- Phải có nhu cầu cần 1 hệ thống bảo trì phòng ngừa, có lợi nhuận và có ích khác.



- Các mục tiêu thực hiện phải được thảo luận và quyết định bởi tất cả những bộ phận có liên quan.
- Phải chuẩn bị cho mọi người khả năng thay đổi tổ chức để phù hợp với hệ thống.
- Hệ thống phải linh hoạt, dễ dàng điều chỉnh hoặc thay đổi.
- Phải thực hiện từng bước
- Lập kế hoạch chi tiết
- Thông báo càng sớm càng tốt cho mọi người trong nhà máy về quá trình thực hiện hệ thống.
- Xem quá trình thực hiện như một dự án.



9. MỘT SỐ MẪU BIỂU VÀ QUY TRÌNH VỀ BẢO TRÌ

Công ty	1. Phiếu yêu cầu bảo trì	Ký hiệu	
		Ngày ban hành	
		Lần xem xét	
		Trang	

Số:...../.....

Ngày.....

Máy:

Mã số máy:

Mô tả vấn đề / hư hỏng:

.....

. Đề xuất giải quyết:

.....

Ngày đề nghị hoàn thành:

Người phụ trách	Họ tên	Ký tên	Ngày
Người yêu cầu			
Người quản lý bộ phận yêu cầu			
Nhân viên bảo trì			



Công ty	2. Phiếu kế hoạch bảo trì phòng ngừa định kỳ	Ký hiệu	
		Ngày ban hành	
		Lần xem xét	
		Trang	

Số .../.....

Ngày:

Máy:

Mã số máy:

Stt	Nội dung bảo trì	Cụm / chi tiết	Chu kỳ (ngày)	Thời điểm dự kiến	Người thực hiện	Ghi chú

Người lập kế hoạch

Trưởng phòng bảo trì



Công ty	3. Phiếu kế hoạch bảo trì tháng	Ký hiệu	
		Ngày ban hành	
		Lần xem xét	
		Trang	

Số: /

Ngày:

Máy:

Mã số máy:

Stt	Máy	Nội dung bảo trì	Tuần				Thời điểm dự kiến	Ngày	Ghi chú
			1	2	3	4			

Người lập kế hoạch

Trưởng phòng bảo trì



Công ty	4. Phiếu kế hoạch bảo trì giám sát tình trạng	Ký hiệu	
		Ngày ban hành	
		Lần xem xét	
		Trang	

Số: .../.....

Ngày:

Máy:

Mã số máy:

Stt	Nội dung bảo trì	Cụm / chi tiết	Chu kỳ (ngày)	Thời điểm dự kiến	Người thực hiện	Ghi chú

Người lập kế hoạch

Trưởng phòng bảo trì



Công ty	5. Phiếu kế hoạch bảo trì phục hồi	Ký hiệu	
		Ngày ban hành	
		Lần xem xét	
		Trang	

Số: .../.....

Ngày:

Máy:

Mã số máy:

Stt	Nội dung bảo trì	Cụm / chi tiết	Ngày, giờ bắt đầu	Ngày, giờ kết thúc	Người thực hiện	Ghi chú

Người lập kế hoạch

Trưởng phòng bảo trì



Công ty	6. Phiếu kê chi tiết phụ tùng máy	Ký hiệu	
		Ngày ban hành	
		Lần xem xét	
		Trang	

Số: .../.....

Ngày:

Máy:

Mã số máy:

Stt	Tên phụ tùng	Ký hiệu	Số lượng	Vật liệu	Nhà chế tạo	Tuổi thọ	Mã số trong kho	Ghi chú

Người lập kế hoạch

Trưởng phòng bảo trì



Công ty	7. Bảng kê phụ tùng thay thế	Ký hiệu	
		Ngày ban hành	
		Lần xem xét	
		Trang	

Số: .../.....

Ngày:

Máy:

Mã số máy:

Stt	Tên phụ tùng	Tên nhà chế tạo	Mã số trong kho	Số lượng thực tế	Số lượng dự kiến	Ghi chú

Người lập kế hoạch

Trưởng phòng bảo trì

Trưởng phòng vật tư



Công ty	8. Bảng kê các bản vẽ	Ký hiệu	
		Ngày ban hành	
		Lần xem xét	
		Trang	

Số: .../.....

Ngày:

Máy:

Mã số máy:

Stt	Tên bản vẽ	Ký hiệu	Mã số lưu trữ

Người lập kế hoạch

Trưởng phòng kỹ thuật



Công ty	9. Bảng kê các tài liệu kỹ thuật	Ký hiệu	
		Ngày ban hành	
		Lần xem xét	
		Trang	

Số: .../.....

Ngày:

Máy:

Mã số máy:

Stt	Tên tài liệu kỹ thuật	Ký hiệu	Mã số lưu trữ

Người lập kế hoạch

Trưởng phòng kỹ thuật



Công ty	10. Phiếu báo cáo công việc bảo trì phòng ngừa định kỳ	Ký hiệu	
		Ngày ban hành	
		Lần xem xét	
		Trang	

Số: .../.....

Ngày:

Stt	Tên máy / mã số máy	Nội dung bảo trì	phụ tùng thay thế	Ngày giờ bắt đầu	Ngày giờ kết thúc	Người thực hiện	Người nghiệm thu

Người báo cáo

Trưởng phòng bảo trì



Công ty	11. Phiếu báo cáo công việc bảo trì giám sát tình trạng	Ký hiệu	
		Ngày ban hành	
		Lần xem xét	
		Trang	

Số: .../.....

Ngày:

Stt	Nội dung bảo trì	Tên máy / mã số máy	Thời điểm thực hiện	Người thực hiện	Người nghiệm thu

Người báo cáo

Trưởng phòng bảo trì



Công ty	12. Phiếu báo cáo công việc bảo trì phục hồi	Ký hiệu	
		Ngày ban hành	
		Lần xem xét	
		Trang	

Số: .../.....

Ngày:

Stt	Nội dung thực hiện	Tên máy / mã máy	Phụ tùng thay thế	Ngày giờ bắt đầu	Ngày giờ kết thúc	Người thực hiện	Nghiệm thu

Người báo cáo

Trưởng phòng bảo trì



Công ty	12. Phiếu báo cáo công việc bảo trì phục hồi	Ký hiệu	
		Ngày ban hành	
		Lần xem xét	
		Trang	

Ngày	Công việc đã thực hiện
Thứ hai/	
Thứ ba/	
Thứ tư/	
Thứ năm/	
Thứ sáu/	
Thứ bảy/	
chủ nhật/	

Người báo cáo

Trưởng phòng bảo trì

Phần III

ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN CỦA BẢO TRÌ CÔNG NGHIỆP

1. MỞ ĐẦU

Quản lý bảo trì công nghiệp phát triển dựa trên nhu cầu bảo trì của các doanh nghiệp, và quá trình phát triển của các kỹ thuật bảo trì tiên tiến trên thế giới. Với sự phát triển to lớn của nền đại công nghiệp ngày càng nhiều thiết bị máy móc thì nhu cầu về sự phát triển trong bảo trì là đặc biệt quan trọng, do đó việc quản lý trong bảo trì cũng có những xu hướng phát triển bất ngờ.

Người ta phát minh ra nhưng kỹ thuật quản lý bảo trì mới trong công nghiệp làm cho quá trình quản lý được đơn giản hoá rất nhiều. Một trong những phần mềm quản lý tiên tiến nhất được áp dụng trong bảo trì công nghiệp đó là phần mềm quản lý bằng máy tính đây là phần mềm hiện đại nhằm đáp ứng nhu cầu cần thiết đặt ra trong thời đại hiện nay.





Đây là chức năng cơ bản của hệ thống quản lý bảo trì bằng máy tính **CMMS** hệ thống này trước hết cần nêu ra nhưng báo cáo về bảo trì sau đó là nêu ra nhưng tính toán và các khả năng quản lý. Nó bao hàm đầy đủ các chức năng quản lý của một quá trình quản lý bảo trì công nghiệp toàn diện. Nó thuận tiện cho việc quản lý người quản lý không mất quá nhiều công sức và tiền của để thực hiện quản lý bảo trì.

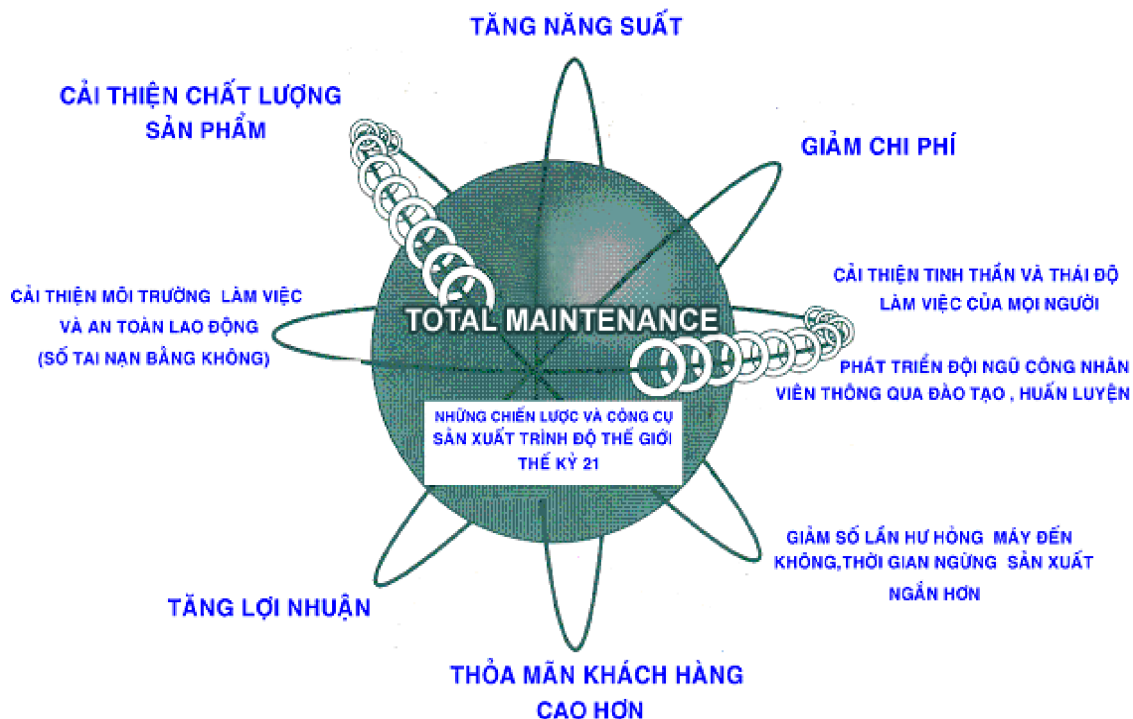
Sự xuất hiện của các phần mềm quản lý thiết bị và bảo trì trong công nghiệp là thực sự cần thiết nhằm đáp ứng các nhu cầu về quản lý nhân lực, các thiết bị, các kế hoạch bảo trì... giảm tối thiểu chi phí và công sức bỏ ra trong lĩnh vực quản lý.

Một trong những vấn đề được đề cập đến với nền công nghiệp nước ta hiện nay về xu hướng phát triển của quản lý bảo trì được đề cập đến trong bài báo: *“Nhằm đẩy nhanh sự phát triển và nhìn nhận đúng đắn về bảo dưỡng, một dự án trị giá 150.000 euro về bảo dưỡng công nghiệp đã được khởi động tại trung tâm VNCPC với sự hỗ trợ của chương trình hợp tác vùng Wallonie-Bruxelles (Bỉ).*

Ông Christian Saelens, đại diện phái đoàn Wallonie-Bruxelles (Bỉ) tại Việt Nam nhấn mạnh, ở Việt Nam hiện nay, chi phí bảo vệ môi trường rất nhỏ so với chi phí của sản phẩm. Vì thế, Việt Nam phải quan tâm hơn đến bảo vệ môi trường, đưa chi phí bảo vệ môi trường vào sản phẩm. Bảo dưỡng công nghiệp chính là một trong những hoạt động nhằm bảo vệ môi trường.

Mục tiêu chính của dự án là cung cấp các kỹ năng và công cụ cần thiết để hỗ trợ cho các doanh nghiệp Việt Nam cho các nhân viên VNCPC và các nhà cung cấp dịch vụ khác của Việt Nam nhằm cải thiện quản lý bảo dưỡng và tối đa hóa đầu ra theo đó nâng cao hiệu suất, năng suất và lợi nhuận. Dự án một năm sẽ kết thúc vào giữa năm 2008 với một loạt các khóa đào tạo về các kỹ thuật quản lý bảo dưỡng công nghiệp cũng như các hoạt động thực hiện tại ba công ty của Việt Nam nhằm khẳng định lợi ích của việc áp dụng bảo dưỡng công nghiệp vào hoàn cảnh của Việt Nam.”

Một số mục tiêu đặt ra trong quản lý bảo trì được thể hiện bởi hình biểu diễn dưới đây:



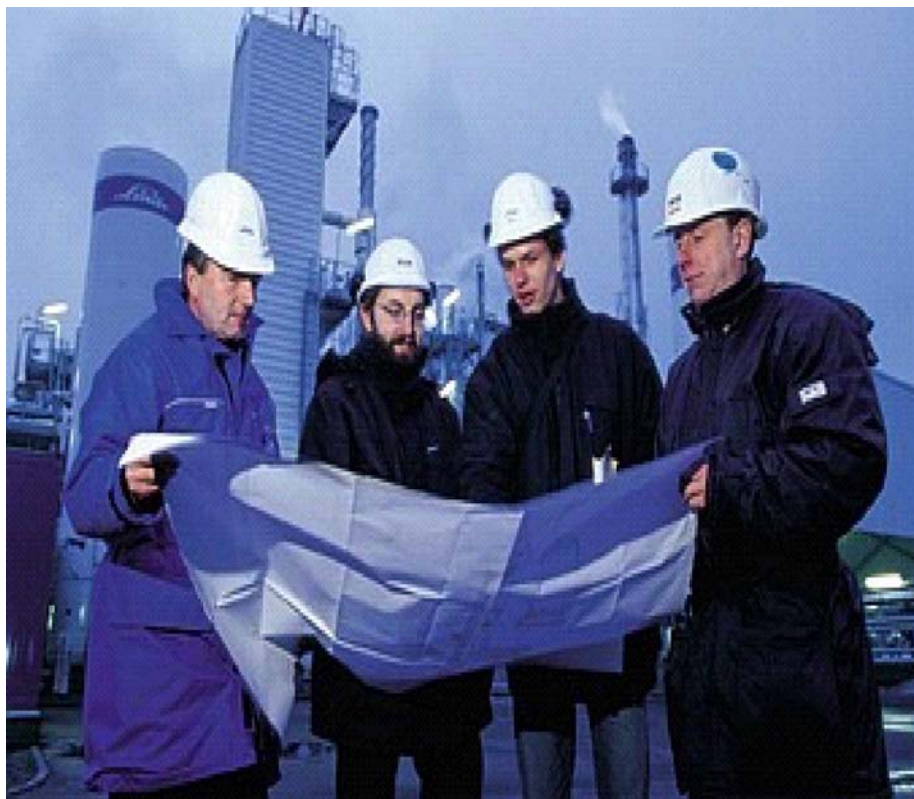
Để đáp ứng những mục tiêu đặt ra với vấn đề quản lý bảo trì công nghiệp thì việc phát triển của hệ thống quản lý bảo trì sẽ theo các xu hướng sau.

2. CÁC XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN CỦA QUẢN LÝ BẢO TRÌ CÔNG NGHIỆP TRONG THẾ KỶ XXI

Với những mục tiêu được đặt ra thì sự phát triển của các hệ thống quản lý bảo trì trong tương lai sẽ là một hoạt động mang tính quy luật. Bởi vì nền công nghiệp ngày càng phát triển nó đòi hỏi một hệ thống các kỹ thuật bảo trì tiên tiến chính sự xuất hiện của các kỹ thuật bảo trì mới đó đòi hỏi phải xuất hiện các hệ thống quản lý bảo trì công nghiệp tiên tiến sao cho phù hợp với sự phát triển của các kỹ thuật bảo trì mới.

Việc phát triển của những phần mềm quản lý đòi hỏi phải có kiến thức để tiếp thu sử dụng các phần mềm quản lý một cách có hiệu quả. Do đó đòi hỏi phải có **“một chương trình đào tạo các kỹ năng quản lý”**. Vì vậy trong tương lai sẽ xuất hiện hàng loạt các kỹ sư với chuyên ngành quản lý bảo trì công nghiệp. Tại Việt Nam sẽ xuất hiện các trung tâm đào tạo các cán bộ quản lý công nghiệp với trình độ phù hợp với sự phát triển của nền công nghiệp.

Chương trình đào tạo về: **“Quản lý bảo trì công nghiệp”**



- Môn học quản lý bảo trì công nghiệp cung cấp những kiến thức cơ bản về bảo trì hiện đại nhằm giúp học viên có thể thiết kế, xây dựng và thực hiện hệ thống quản lý bảo trì có hiệu quả. Qua môn học này học viên sẽ có nhận thức, tư duy mới: bảo trì không chỉ là vấn đề kỹ thuật, không chỉ tiêu tiền mà còn là vấn đề kinh tế, đầu tư sao cho có hiệu quả cao; bảo trì còn là tài sản đáng kể của mỗi doanh nghiệp. Đối tượng học viên là những nhà quản lý cấp cao, cấp trung và các kỹ thuật viên có liên quan đến sản xuất và bảo trì.
- Cung cấp những kiến thức nhằm nâng cao hiệu quả quản lý bảo trì thông qua các công cụ hiện đại như độ tin cậy của thiết bị, phân tích nguyên nhân gốc, chiến lược bảo trì, bảo trì năng suất toàn diện, kiểm soát chất lượng toàn diện, bảo trì tập trung vào độ tin cậy, tổ chức bảo trì hiện đại, 5S, Kaizen, sản xuất tinh gọn và bảo trì tinh gọn.]

Việc áp dụng các phần mềm về quản lý bảo trì sẽ là việc cần phải làm trước hết để phục vụ cho việc bảo trì công nghiệp một cách có hiệu quả nhất. Cùng với đó là việc xuất hiện các “*câu lạc bộ về quản lý bảo trì*” nhằm trao đổi nghiên cứu về những kỹ thuật quản lý bảo trì mới cũng như các phần mềm ứng dụng.

Cùng với sự phát triển của các hệ thống quản lý bảo trì thì các phần mềm quản lý cũng sẽ xuất hiện với những kỹ thuật quản lý ngày càng hiện đại hơn. Việc xuất hiện những phần mềm quản lý đó thì đòi hỏi phải có những “*công ty chuyên sản xuất về*



những phần mềm ứng dụng đó” vì thế dịch vụ quản lý bảo trì sẽ phát triển đầy đủ và đáp ứng đầy đủ nhu cầu của các doanh nghiệp.

Ngày càng nhiều các **“công ty đòi hỏi phải có một hệ thống quản lý bảo trì hoàn hảo”** để giảm bớt chi phí về bảo trì, tăng hiệu quả cho sản xuất, chất lượng máy móc thiết bị ngày càng được nâng cao.

Việc **“đầu tư nghiên cứu phát triển các phần mềm quản lý bảo trì công nghiệp và các kỹ thuật quản lý mới”** sẽ được trú trọng rất nhiều trong tương lai. Do vậy ngành quản lý bảo trì công nghiệp sẽ là một ngành dịch vụ quan trọng trong khối ngành dịch vụ bảo trì công nghiệp. Nó sẽ phát triển vượt bậc để đáp ứng phù hợp với sự phát triển của nền công nghiệp ngày càng hiện đại.

Như vậy việc quản lý trong bảo trì công nghiệp sẽ được **“đổi mới hoá toàn bộ”** để phù hợp với sự phát triển của nền công nghiệp ngày càng hiện đại. Nó sẽ được đổi mới cả về nội dung và hình thức. Về nội dung sẽ đổi mới hoàn toàn các kỹ thuật quản lý và các hệ thống quản lý cơ bản, cũng như trình độ của nhân viên quản lý qua quá trình nghiên cứu và đào tạo. Về hình thức sẽ đổi từ quản lý thủ công tốn nhiều nhân lực và công sức sang quản lý bảo trì công nghiệp bằng hệ thống máy tính với tốc độ công việc ngày càng nhanh và hiệu quả. số người thực hiện quản lý ngày càng ít đi và công việc ngày càng nhẹ nhàng hơn.

Trong môi trường sản xuất tự động sẽ không thể thiếu vắng những phần mềm quản lý bảo trì công nghiệp vì nó đóng vai trò quan trọng trong việc tổ chức phân phối và quản lý trong hệ thống bảo trì của công ty.

Như vậy, những điều nêu ở trên đã minh hoạ phần nào cho vai trò của quản lý bảo trì công nghiệp trong môi trường sản xuất tự động. Hy vọng rằng những nội dung trên phác hoạ được mô hình phát triển trong tương lai của kỹ thuật quản lý bảo trì công nghiệp bảo trì trong hệ thống sản xuất.