

## 5.1 Các chi phí bảo trì

### a - Quản lý chi phí bảo trì

Có hai cách quản lý chi phí bảo trì:

- Quản lý bảo trì định hướng vào kiểm soát chi phí.

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.

- Quản lý bảo trì định hướng vào kiểm soát kết quả.

Trong quản lý bảo trì định hướng vào kiểm soát kết quả, chi phí bảo trì trực tiếp phải được phân tích, cân đối và so sánh với các chi phí gián tiếp. Nhân viên bảo trì phải hiểu rõ về kinh tế 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 gián tiếp.

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

### ***b – Các loại chi phí bảo trì***

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

- Chi phí bảo trì ***trực tiếp*** là chi phí được chi trả trực tiếp cho các hoạt động liên quan đến bảo trì. bao gồm:
  - Chi phí cho đào tạo và huấn luyện về 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.

*c – Cân đối chi phí bảo trì*



**Hình 5.1** *Tảng bảng biểu thị chi phí bảo trì*

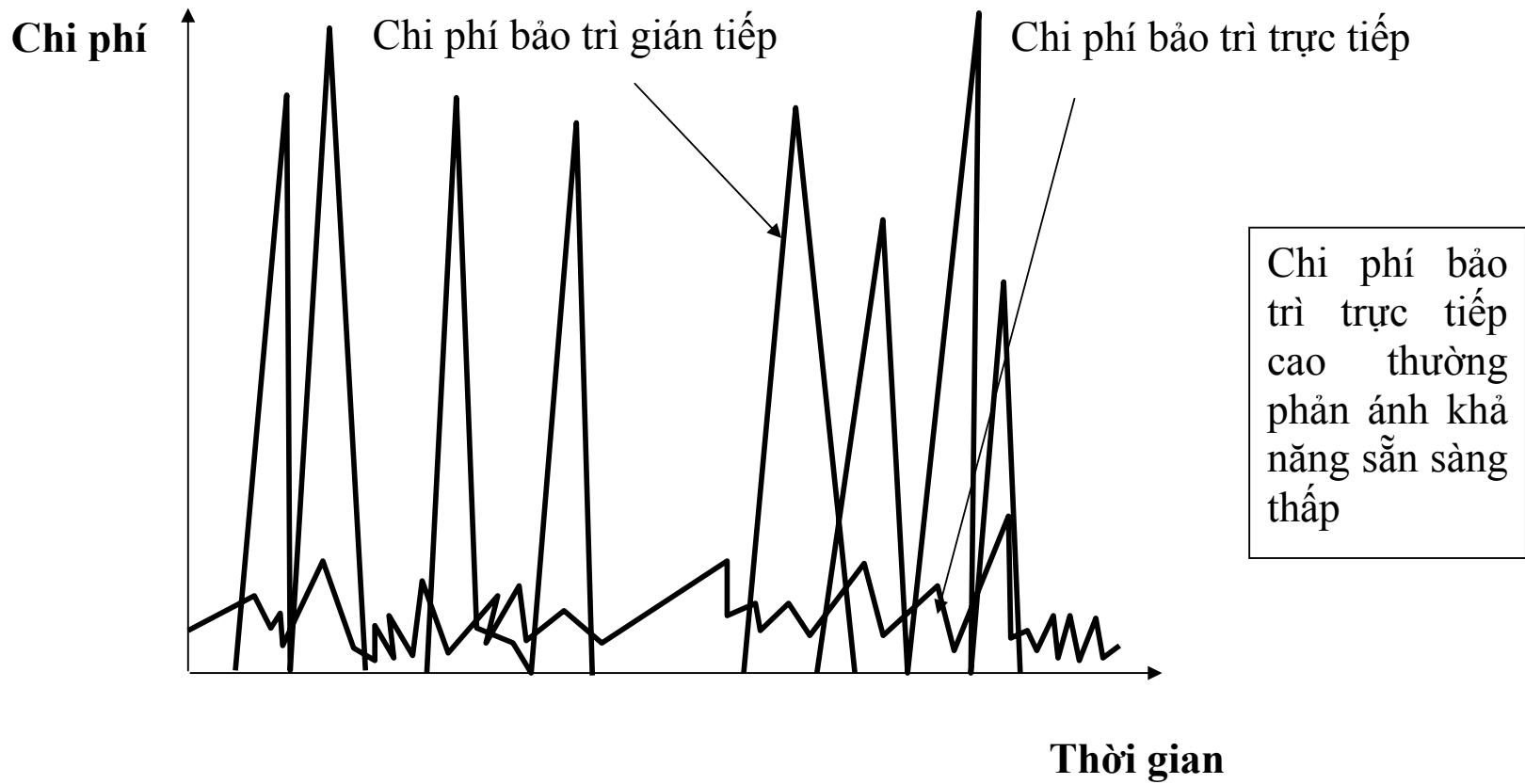
#### ***d - Một số thiệt hại do công tác bảo trì gây ra***

- ***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.
- ***Thiệt hại về năng lượng:*** tiêu thụ năng lượng thường cao hơn nếu 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.
- ***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 tình trạng bảo trì thì phải xem xét mối quan hệ giữa chi phí chất lượng và chi phí bảo trì.
- ***Thiệt hại về năng suất:*** công tác bảo trì kém trong một thời gian dài sẽ làm giảm hiệu năng của thiết bị do xuống cấp và hao mòn. Hiệu năng giảm sẽ làm giảm sản lượng.
- ***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.
- ***Thiệt hại do an toàn và môi trường lao động kém, gây hậu 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 và làm xấu đi môi

trường lao động. Công nhân sẽ kém nhiệt tình, không an tâm trong sản xuất  $\Rightarrow$  năng suất làm việc giảm.

- ***Thiệt hại về vốn:*** nếu công tác bảo trì được thực hiện kém thì số lần ngừng máy sẽ xuất hiện nhiều. Các lần ngừng máy này thường gắn liền với các thiệt hại tài chính 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 nghiệp 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 nhiều nếu bảo trì tốt. Chỉ số khả năng sẵn sàng thấp của một số thiết bị trong dây chuyền sản xuất sẽ làm tăng nhu cầu cần có các kho lưu trữ trung gian và do 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.
- ***Thiệt hại về khả năng xoay vòng vốn:*** nếu công tác bảo trì kém, những hư hỏng sẽ làm đình trệ sản xuất. ả hà sản xuất sẽ không thể bán 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.

- ***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 hạn giao hàng. Khi đó khách hàng có thể cắt hợp đồng và lựa chọn các nhà cung cấp khác chắc chắn hơn.
- ***Thiệt hại về uy tín:*** khi các lần ngừng máy xảy ra, nhà sản xuất sẽ không thể thực hiện đúng thời gian qui định nên sẽ mất uy tín với khách hàng.
- ***Thiệt hại do vi phạm hợp đồng (nếu có).***
- ***Thiệt hại về doanh thu và lợi nhuận:*** những thiệt hại trên sẽ làm ảnh hưởng to lớn đến doanh thu và lợi nhuận của công ty.



*Hình 5.2 Tương quan giữa hai loại chi phí.*

Để giảm 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.

Ví dụ: Chi phí mỗi lần ngừng sản xuất ở một số ngành.

Đơn vị	Chi phí (USD/giờ)
- Công ty dầu khí	Hàng triệu
- ảnh hưởng máy thép	10.000
- ảnh hưởng máy giấy	10.000
- ảnh hưởng máy làm non bia	9.000
- ảnh hưởng máy hoá chất	2.000
- ảnh hưởng máy điện	10.000
- ảnh hưởng máy đường	7.000

➤ Mục tiêu số một của bảo trì là xác định để đầu tư tối ưu vào chi phí 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.



## 5.2 Hệ số PM

Để xác định hiệu quả công tác bảo trì ta sử dụng hệ số PM :

- Công tác bảo trì không chỉ 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 "P" là sản lượng và "M" là chi phí bảo trì.
- Sử dụng hệ số PM, người ta có thể xác định kết quả tác động của công tác bảo trì lên quá trình sản xuất. Ví dụ có bao nhiêu sản phẩm được sản xuất trên 1 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, chiếc, tấn, lít, km đi được .....

Chi phí bảo trì được tính bằng đơn vị tiền tệ.

### *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.

Các chi phí bảo trì trong năm 2001 bao gồm :

- Ắ hân công	750 triệu đồng
- Phụ tùng	3.080 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 :

$$\begin{aligned} \text{PM} &= [(\text{Sản lượng})/(\text{Chi phí bảo trì}) ] \\ &= [135.227 \text{ tấn}/11.435 \text{ triệu đồng}] \\ &= 11,83 \text{ tấn}/1 \text{ triệu đồng.} \end{aligned}$$

### ***a- Kế hoạch hoá công việc bảo trì***

- ảm giảm gia tăng chỉ số khả năng sẵn sàng, giảm chi phí bảo trì trực tiếp.
- Giảm áp lực công việc đối với bộ phận bảo trì sẽ giảm, nâng cao chất lượng công việc.

Để lập kế hoạch tốt cần :

Xác định tình trạng của thiết bị bằng cách phát hiện những hư hỏng đang phát triển nhưng chưa ảnh hưởng nghiêm trọng đến quá trình vận hành.

⇒ có thể hoạch định những công việc bảo trì dự kiến thực hiện trước khi ngừng máy.

⇒ các công việc không kế hoạch được chuyển thành các công việc có kế hoạch

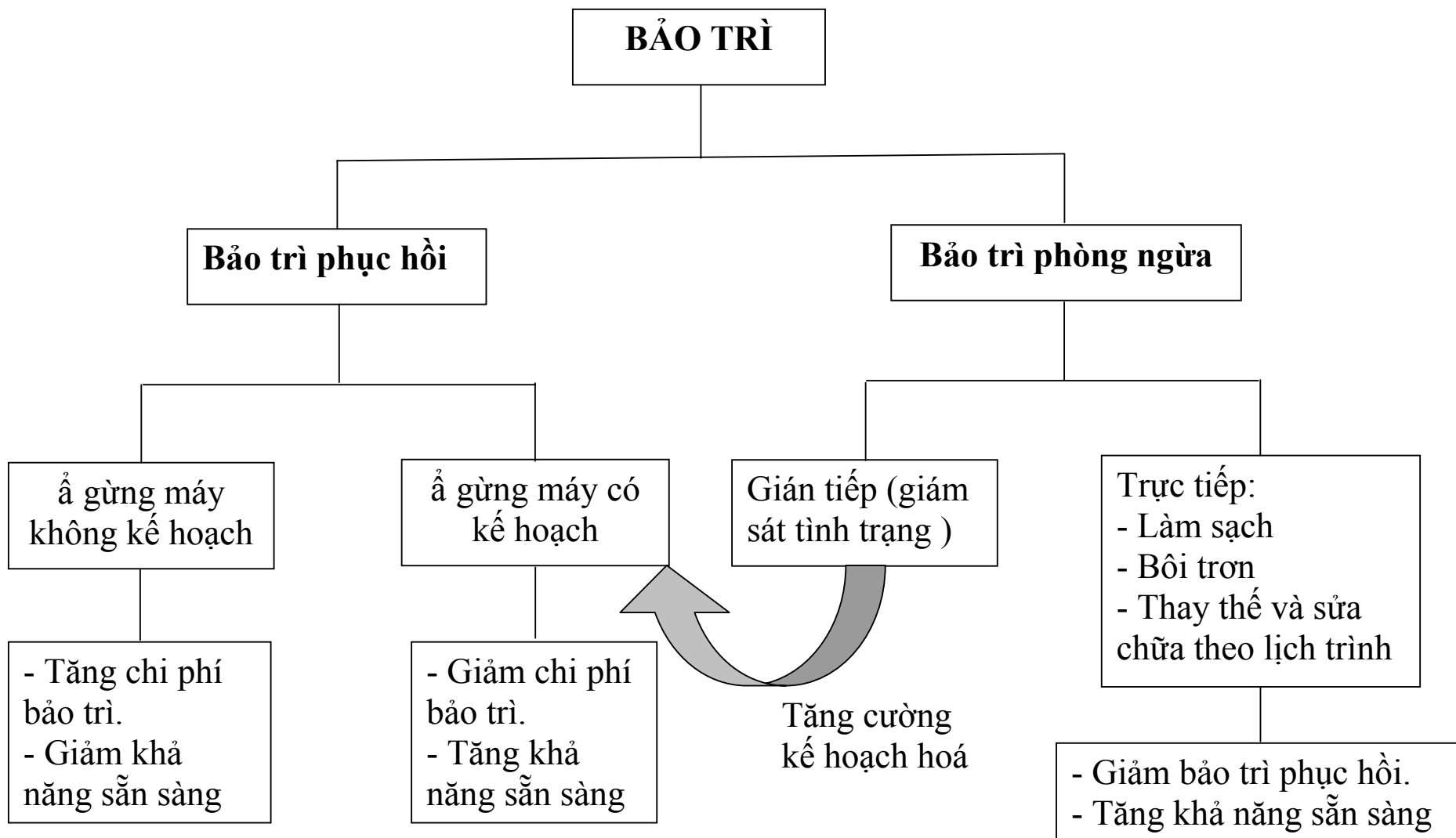
- Bảo trì phòng ngừa trực tiếp làm giảm nhẹ công việc bảo trì do giảm được số lần hư hỏng, nhờ vậy làm giảm thời gian ngừng máy và gia tăng sản lượng.
- Bảo trì phòng ngừa gián tiếp (giám sát tình trạng) là cơ sở của bảo trì có kế hoạch. Kết quả của bảo trì có kế hoạch là hạ thấp chi phí bảo trì và giảm thời gian ngừng máy.

### ***b- 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.

    ả hờ vậy :

- Làm tăng chỉ số khả năng sẵn sàng và hiệu quả sử dụng máy.
- Làm giảm chi phí bảo trì.



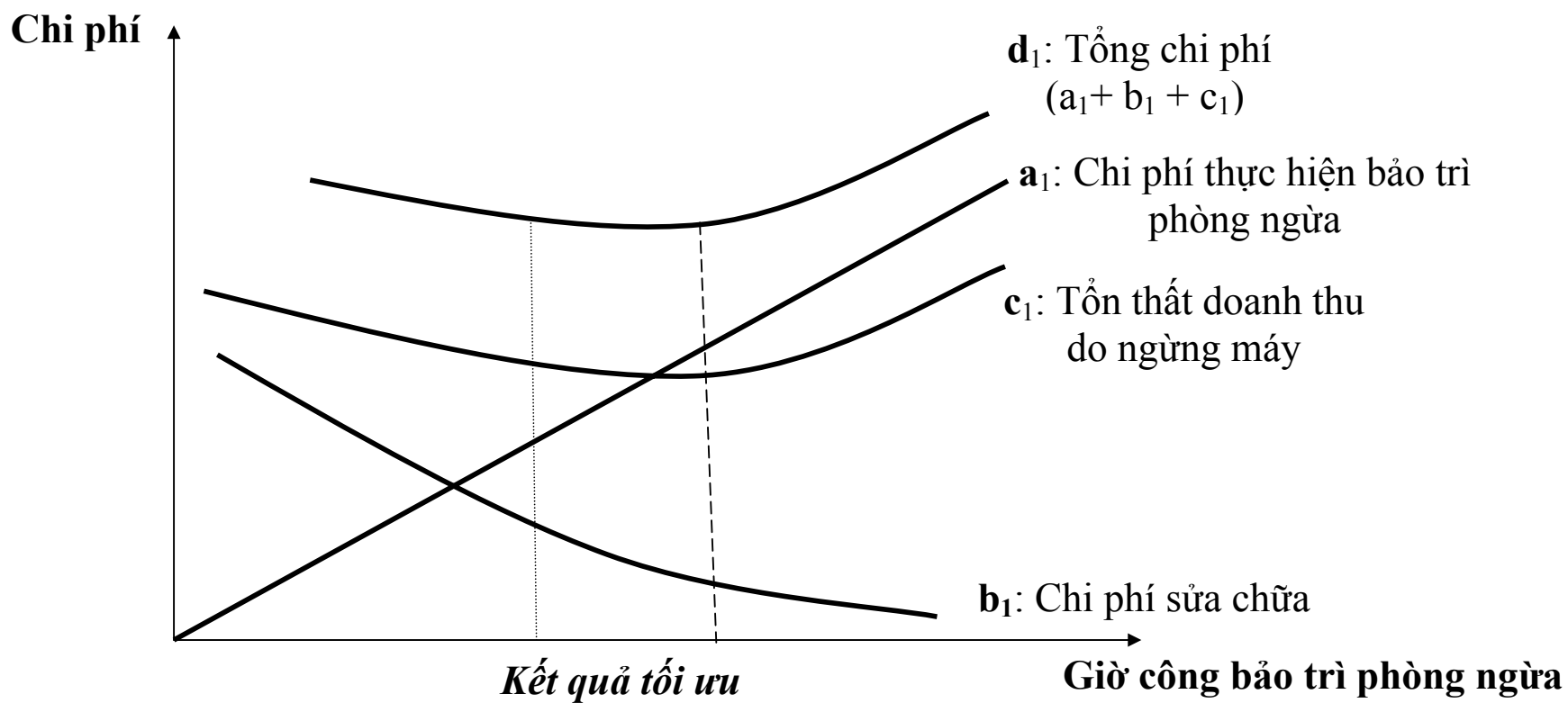
*H 5.3 Tác dụng của kế hoạch hoá công tác bảo trì*

### 5.3 Ảnh hưởng của bảo trì phòng ngừa đến hiệu quả kinh tế

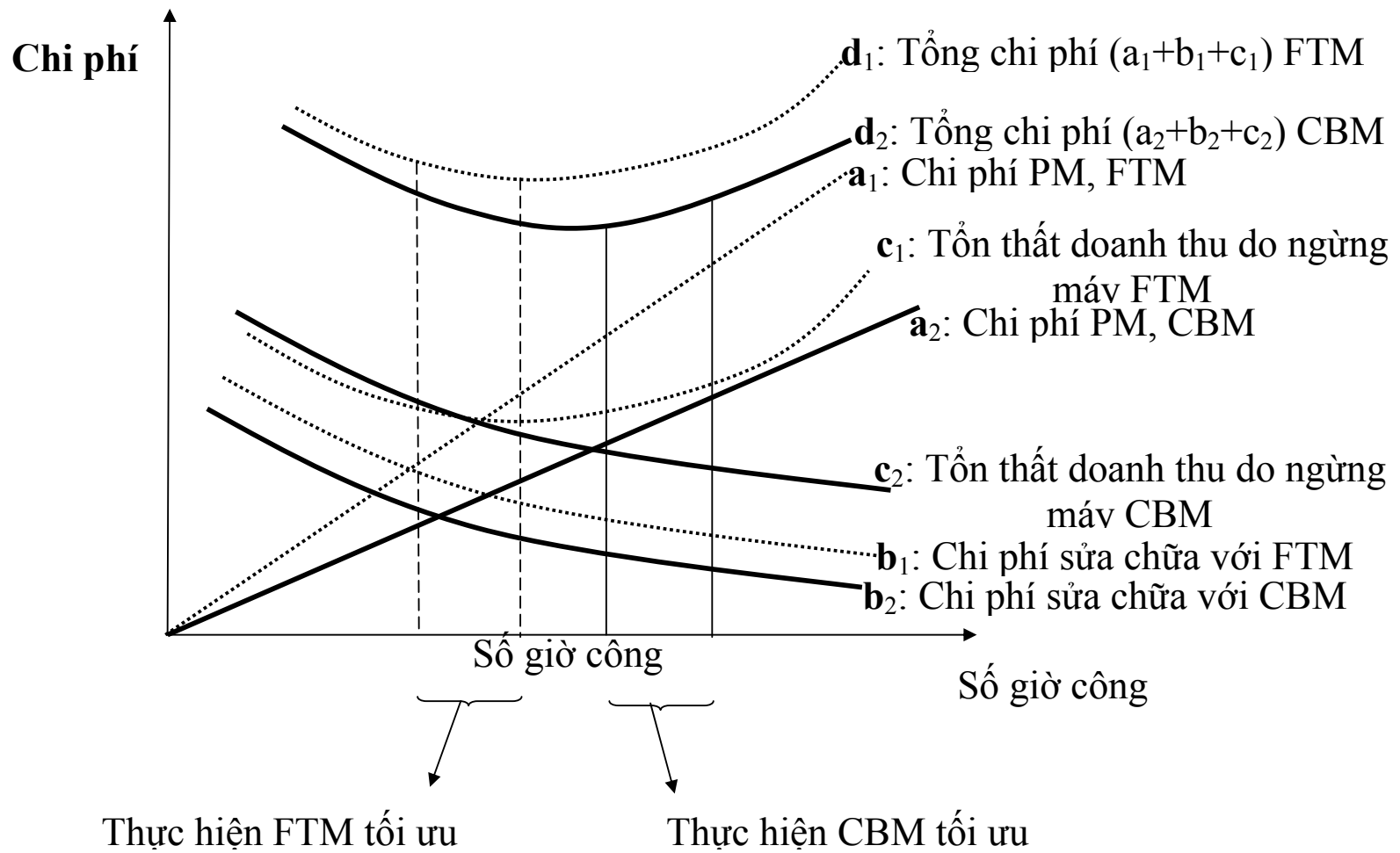
Bảo trì phòng ngừa ( $a_1$ ) tăng sẽ làm giảm chi phí sửa chữa ( $b_1$ ) và giảm tổn thất sản xuất ( $c_1$ ) nhờ giảm sự cố trong vận hành máy.

Bất kỳ sự gia tăng nào về bảo trì 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.

Tổng chi phí ( $d_1$ ) 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 là một phần của chế độ bảo trì được cân đối và hợp lý hoá về mặt kinh tế.



*Hình 5.4 Ảnh hưởng của bảo trì phòng ngừa đến các chi phí*



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


Đường nét đứt là bảo trì định kỳ (FTM) .....

**Hình 5.5 Ảnh hưởng của FTM và CBM đến tổng chi phí bảo trì**

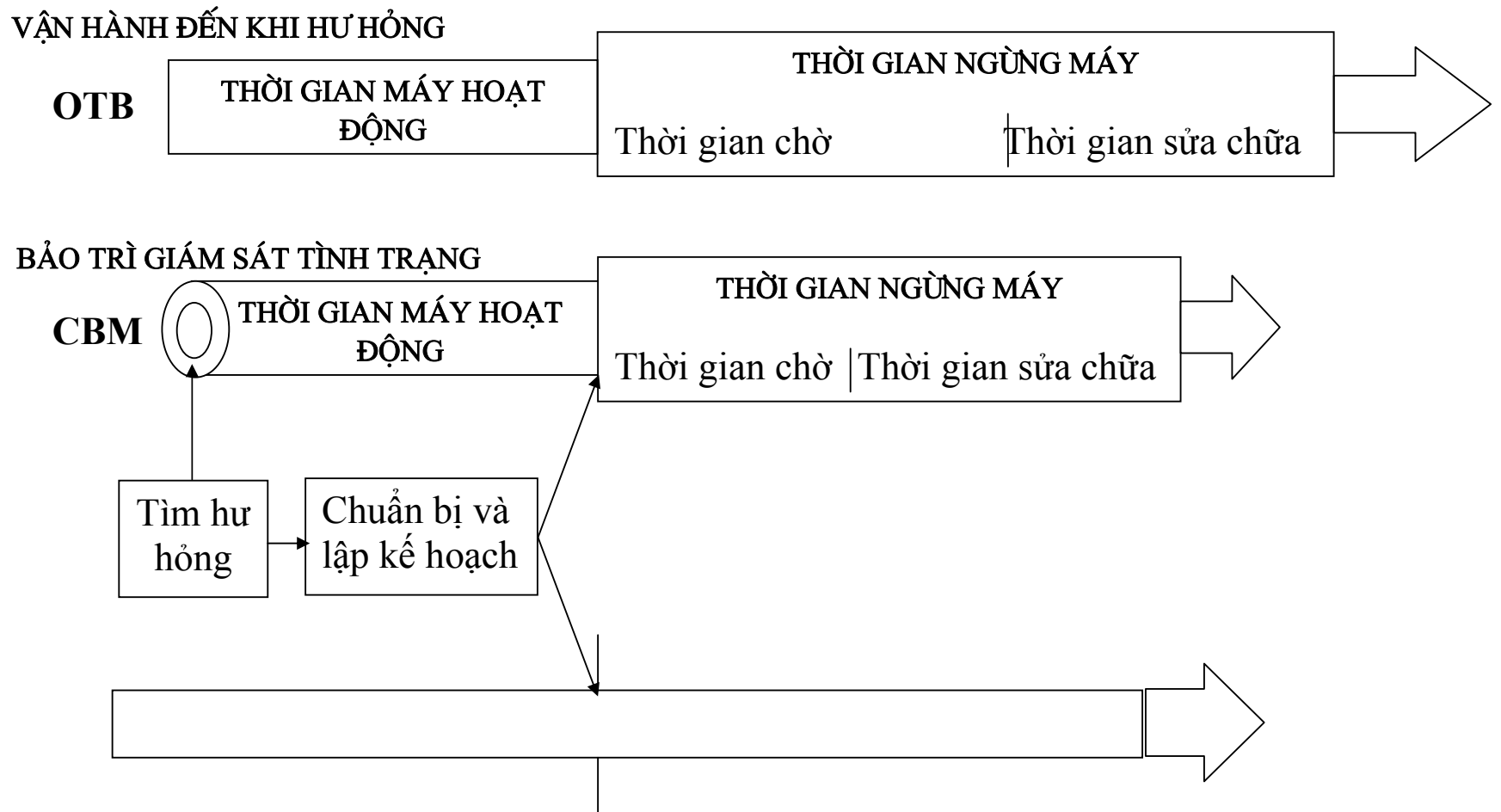


## 5.4 Các cửa sổ bảo trì

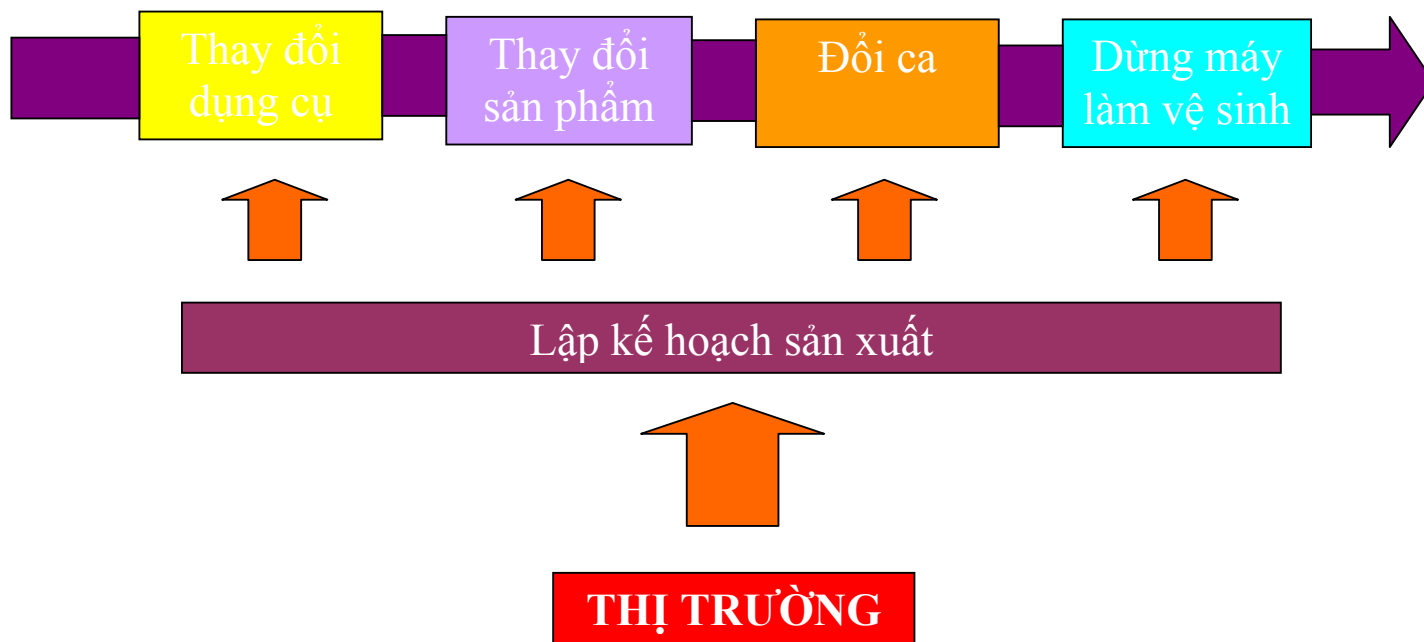
- Mục đích của những hoạt động bảo trì phục hồi là thực hiện càng nhiều công việc có kế hoạch càng tốt. Ắt ít có khả năng thực hiện một công việc bảo trì phục hồi có kế hoạch thay vì bảo trì không kế hoạch thì sẽ dễ dàng phối hợp các công việc bảo trì với việc lập kế hoạch sản xuất.
- Thông thường tỉ lệ thời gian sửa chữa giữa một công việc bảo trì có kế hoạch và không kế hoạch thì vào khoảng 1/3. Ắt ít cần 3 giờ để sửa chữa một hư hỏng không kế hoạch thì chỉ cần 1 giờ để sửa chữa hư hỏng đó khi được lập kế hoạch.

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

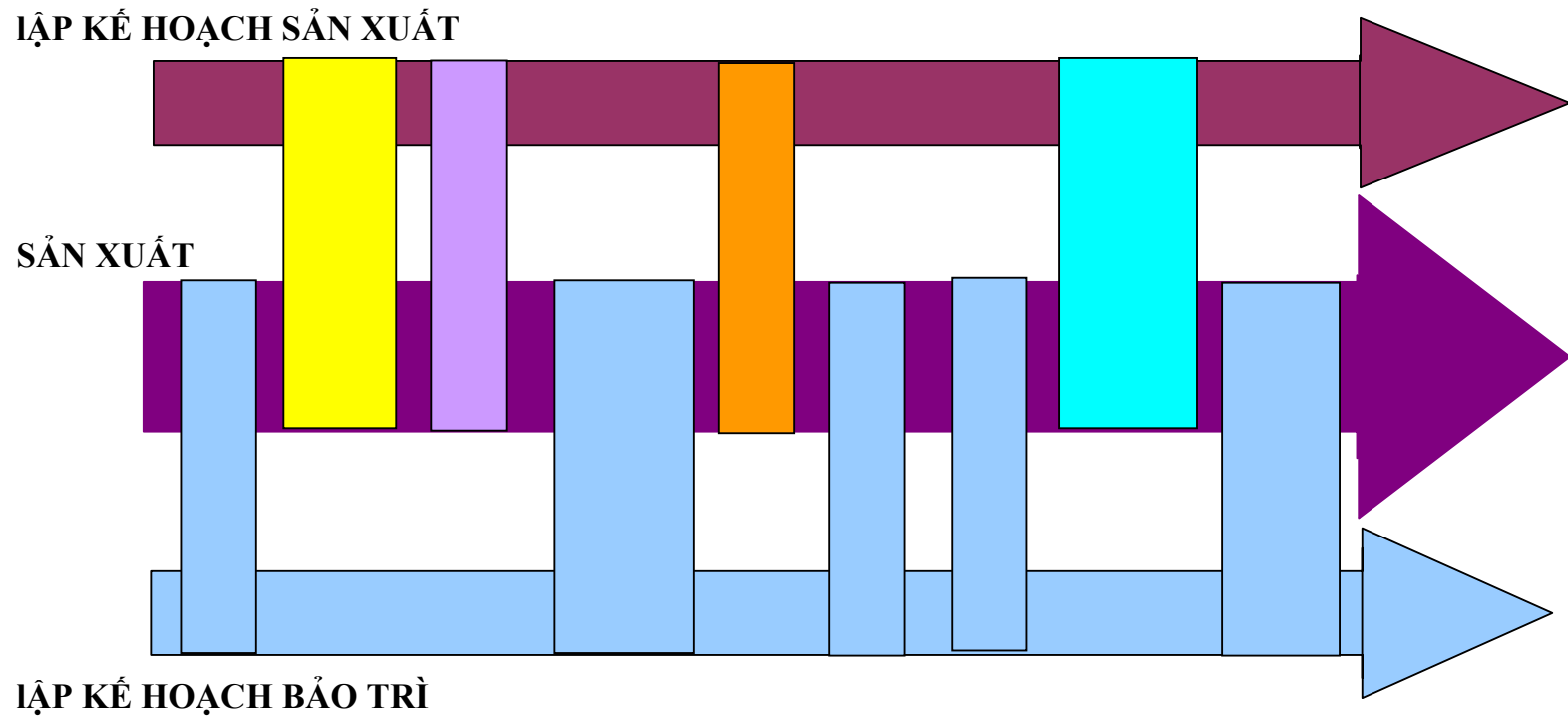
**!** Những cửa sổ bảo trì chỉ có thể được sử dụng nếu những hư hỏng được phát hiện trước.



*Hình 5.6 Cửa sổ bảo trì*



*Hình 5.7 Những công việc trong quá trình sản xuất*

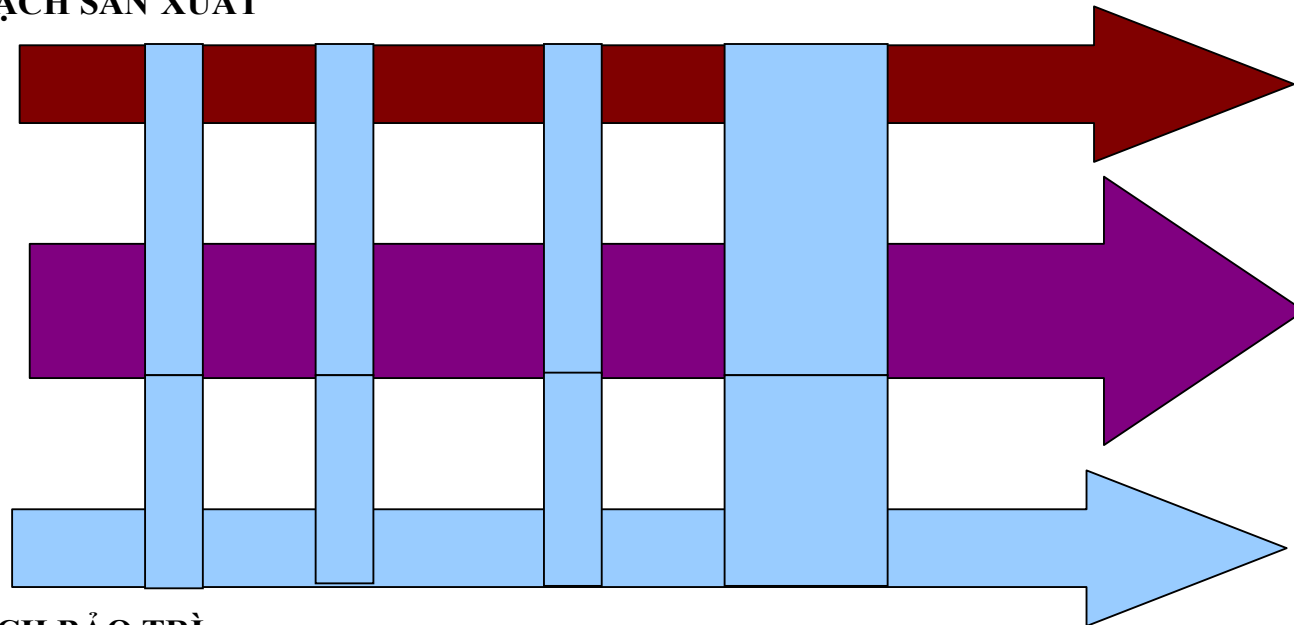


*Hình 5.8 Sai lệch giữa thời gian ngừng máy sản xuất và thời gian bảo trì theo kế hoạch.*

LẬP KẾ HOẠCH SẢN XUẤT

SẢN XUẤT

LẬP KẾ HOẠCH BẢO TRÌ



*Hình 5.9 Sự phù hợp giữa thời gian ngừng sản xuất và thời gian bảo trì theo kế hoạch.*

## 5.5 Hệ số UW

- 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 tác bảo trì.
- Hệ số UW xem xét cả thời gian lãng phí và các hoạt động không kế hoạch trong phạm vi bảo trì.

$$\text{Hệ số UW} = U \times W$$

*Trong đó:* - U Công việc bảo trì không kế hoạch.

- W Thời gian lãng phí liên quan đến công việc không kế hoạch

*Bao gồm:* Tìm ra công việc phải làm.

Tìm đúng người, đúng phụ tùng, đúng tài liệu kỹ thuật và dụng cụ,...

**Ví dụ:** Bảo trì phục hồi có kế hoạch là 30%.

Bảo trì phục hồi không kế hoạch là 70%.

Thời gian chờ trung bình MWT là 50%.

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

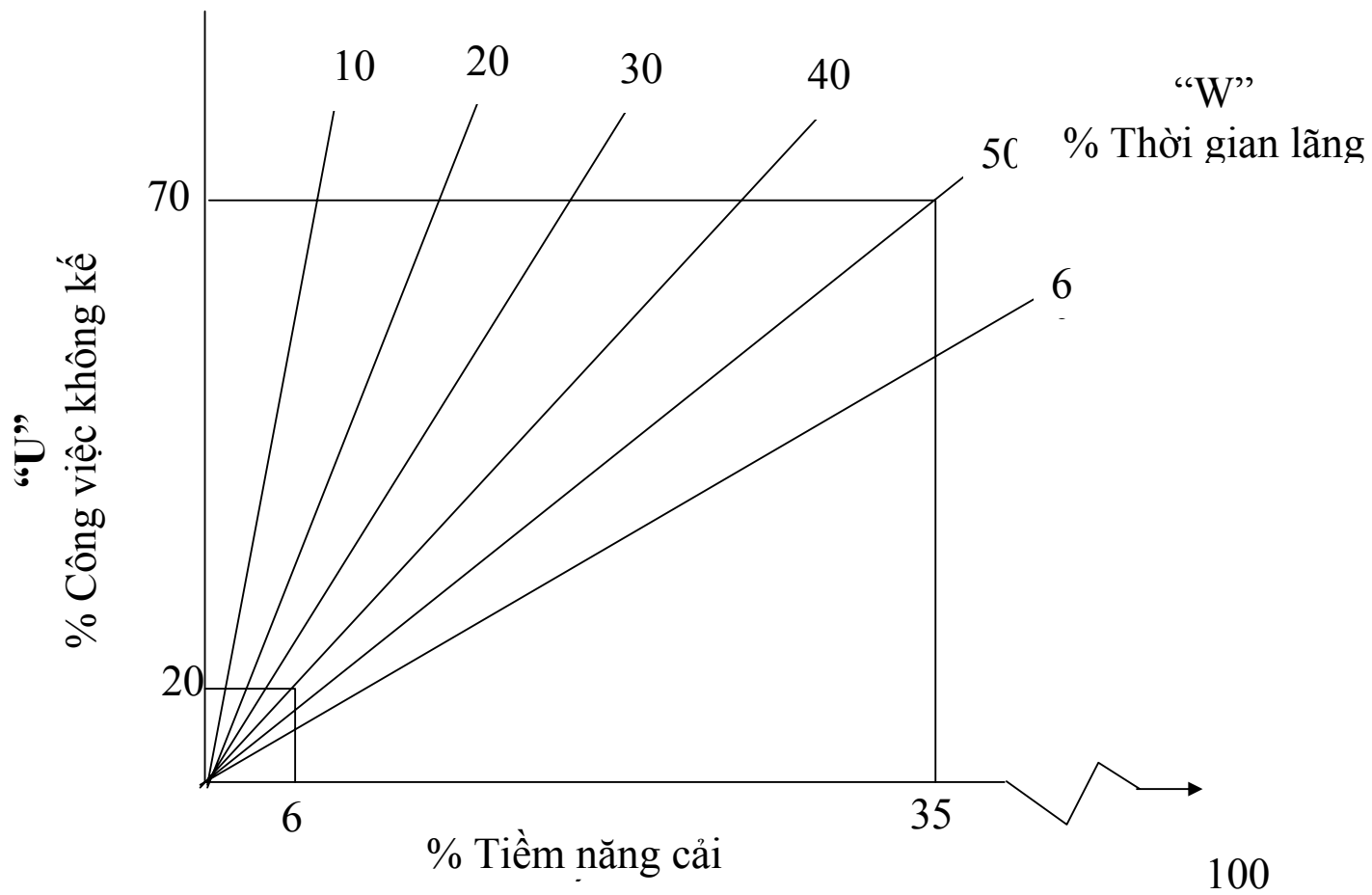
Khi áp dụng những biện pháp cải tiến công tác bảo trì

- Bảo trì phục hồi có kế hoạch là 70%.

- Bảo trì phụ hồi không kế hoạch là 30%.
- Thời gian chờ trung bình MWT là 50%.

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

Ảnh hưởng hiệu quả cải tiến bảo trì:  $35\% - 15\% = 20\%$ .



**Hình 5.10 Đồ thị thể hiện tiềm năng cải tiến công tác bảo**