

MỘT SỐ CHIẾN LƯỢC BẢO TRÌ VÀ KHẢ NĂNG ÁP DỤNG CHO CÁC TRANG THIẾT BỊ TRÊN TÀU THỦY MAINTENANCE STRATEGIES AND CAPABILITIES TO APPLY FOR MARINE EQUIPMENT ON BOARD A SHIP

ThS. TRƯƠNG VĂN ĐẠO
Khoa Máy tàu biển, Trường ĐHHH

Tóm tắt:

Cùng với việc phát triển về lượng, ngành hàng hải cũng có bước phát triển lớn về chất. Các con tàu ngày càng được trang bị hiện đại hơn, mức độ tự động hóa cao hơn. Cùng với nó là sự đầu tư rất lớn về trang thiết bị trên tàu. Bảo trì các máy móc, thiết bị trở nên vô cùng quan trọng có thể chiếm tới 15% đến 40% tổng chi phí sản xuất của công ty. Các chương trình bảo trì cổ điển không phù hợp do chi phí cao. Nhu cầu cần có các chương trình bảo trì hiện đại trở nên cấp thiết. Bài báo đề cập tới một số chiến lược bảo trì phổ biến và khả năng áp dụng trên tàu thủy.

Từ khóa: chiến lược bảo trì, ngăn ngừa, dự báo, bảo trì tập trung vào độ tin cậy

Abstract:

The shipping industry has developed considerably in both quantities and qualities. Nowadays, ships are equipped with more modern equipment with higher level in automation. Together with this the huge capital is invested in equipment on board a ship. The Equipment maintenance, whose costs may take up to 15 - 40 % of the total production costs, has become extremely important. Traditional maintenance strategies are no longer appropriate due to high costs. The modern maintenance programs have become urgently necessary. This article discusses some popular maintenance strategies and capabilities to apply them on board a ship.

Key word: Maintenance strategy, preventive, predictive, reliability centered maintenance-RCM

Tổng quan

Các chiến lược bảo trì khác nhau cho các trang thiết bị trên tàu biển đã được áp dụng từ rất lâu. Ngày nay, ngành hàng hải đang tìm kiếm các chiến lược bảo trì mới với mong muốn đem lại độ tin cậy cao hơn cho các trang thiết bị trên tàu thủy từ đó thu được lợi nhuận cao hơn cho công ty.

Bằng cách tập trung vào độ tin cậy, các tác động gián tiếp do bảo trì sai có thể giảm thiểu một cách đáng kể. Thay vì tiến hành các hoạt động bảo trì không đúng trong suốt nhiều năm, ngày nay chúng ta có thể tiến hành các chiến lược bảo quản chính xác ở từng thời điểm thích hợp.

Công cụ phân tích kinh tế truyền thống thường xem xét chi phí của từng bộ phận trong một công ty một cách riêng lẻ, do vậy mà nó không chỉ ra được lợi nhuận từ các hoạt động bảo trì đem lại. Ngược lại người ta chỉ thấy các mặt tiêu cực của nó như chi phí cho nhân công sửa chữa, vật tư, thời gian ngừng sản xuất... Điều này cũng tác động tới những người đưa ra quyết định bảo trì và xây ra tương đối phổ biến ở các công ty vận tải biển của chúng ta.

Nếu áp dụng các chiến lược bảo trì đúng đắn, các con tàu có thể sử dụng lâu hơn thậm chí sau khi đã hoàn đủ vốn. Điều này rõ ràng sẽ đem lại lợi nhuận nhiều hơn cũng như tăng khả năng hoàn vốn cho công ty. Một số công ty tàu đã sử dụng đội bảo trì chuyên nghiệp trên các con tàu của họ và đã tiết kiệm được hàng triệu Đô la cho mỗi tàu. Độ tin cậy tăng lên sẽ cải thiện khoảng thời gian lên dock, giảm chi phí cho phụ tùng, vật tư dự trữ và kéo dài tuổi thọ của con tàu. Mặc dù chi phí cho nhân công tương đối cao nhưng những tác động tích cực của nó sẽ đem lại lợi nhuận, thậm chí là lớn hơn rất nhiều so với chi phí đã bỏ ra.

Bài báo này mong muốn đưa ra một số chiến lược bảo trì phổ biến hiện nay trên thế giới và có tiềm năng cao trong việc áp dụng cho việc bảo trì các trang thiết bị trên tàu biển. Tuy nhiên cần có sự thay đổi triệt để cách tư duy cũng như “văn hóa” của công ty. Việc áp dụng các chiến lược bảo trì đúng đắn sẽ đem lại lợi nhuận và tốc độ hoàn vốn tốt hơn cho công ty. Các suy nghĩ giản đơn, phiến diện khi cho rằng bảo trì chỉ là chi phí đơn thuần do vậy phải giảm thiểu nó cần được thay thế bằng tư duy hiện đại hơn. Trong quản lý hiện đại, bảo trì cần được xem như một phương tiện để nâng cao lợi nhuận tiềm năng trong mỗi con tàu.

Một số chiến lược bảo trì phổ biến

1. Bảo trì thụ động (reactive or corrective maintenance)

Bảo trì thụ động dựa trên cơ sở mô hình bảo trì “Chạy đến lúc hỏng”. Không tiến hành bất kỳ một hoạt động hoặc cố gắng nào để bảo trì thiết bị theo hướng dẫn của người thiết kế cũng như không phòng ngừa các hư hỏng hoặc đảm bảo đạt được tuổi thọ thiết kế của thiết bị. Thực tế và rất nhiều các nghiên cứu đã chỉ ra rằng Bảo trì thụ động vẫn là một mô hình phổ biến và được yêu thích ở hầu hết các công ty tàu biển của Việt nam. Các số liệu thống kê chưa đầy đủ chỉ ra phần trăm áp dụng các chiến lược bảo quản trên các đội tàu biển của Việt Nam như sau:

- Bảo trì thụ động: lớn hơn 70%
- Bảo trì phòng ngừa: 20%
- Bảo trì dự báo: 8%
- Bảo trì khác: 2%

Có thể nhận thấy rằng bảo trì thụ động vẫn giữ một tỉ lệ rất cao hơn 70% trong toàn bộ các chiến lược bảo trì. Tại sao lại như vậy, liệu có phải rằng bảo trì thụ động là một chiến lược phù hợp nhất cho các trang thiết bị trên tàu thủy hay không? Chúng ta hãy cùng phân tích ưu và nhược điểm của bảo trì thụ động.

1.1. Ưu điểm:

- Chi phí ban đầu thấp
- Cần ít nhân công hơn, đặc biệt là bộ phận bảo trì

1.2. Nhược điểm:

- Tăng chi phí do thời gian chết của thiết bị do hư hỏng ngẫu nhiên
- Tăng chi phí nhân công, đặc biệt cao khi phải trả tiền làm thêm giờ cho công việc sửa chữa, thay thế ngoài giờ, ở trên biển hoặc ở nước ngoài
- Tăng chi phí sửa chữa, thay thế của thiết bị
- Có thể gây nên hư hỏng dây chuyền khi một chi tiết hoặc thiết bị hư hỏng
- Không thể sử dụng một cách hiệu quả nhất nguồn nhân lực

Việc sử dụng chiến lược bảo trì thụ động được ví như con dao hai lưỡi. Nếu áp dụng chiến lược này cho các thiết bị mới, ở giai đoạn khai thác ban đầu các hư hỏng thường rất ít xảy ra, đồng thời không phải chi bất kỳ một khoản nào cho nhân công cũng như vật tư cho đến khi thiết bị hư hỏng. Do đó các nhà quản lý thường nhầm tưởng như thực sự tiết kiệm được chi phí, có thể đây là lí do tại sao chiến lược này lại được yêu thích đến vậy.

Tuy nhiên, cần phải xem xét đến mặt trái của nó. Thực tế là trong thời gian khai thác ban đầu tưởng như tiết kiệm được chi phí cho bảo trì và tiền vốn thì chúng ta sẽ phải tiêu nhiều tiền hơn cho công việc bảo trì trong một thời gian không xa. Chiến lược bảo trì thụ động sẽ làm tăng chi phí trong tương lai bởi vì trong khi chờ tới lúc thiết bị hư hỏng, tuổi thọ của thiết bị thực sự bị ngắn lại. Điều này sẽ làm tăng tần số thay thế của thiết bị cũng như làm tăng chi phí cho một lần thay thế. Những phụ phí này sẽ rất lớn nếu hư hỏng ban đầu của thiết bị sẽ làm các thiết bị khác hư hỏng có tính dây chuyền dẫn tới hư hỏng của toàn bộ hệ thống.

Tổng chi phí khi chỉ áp dụng bảo trì thụ động đôi khi cao hơn nhiều so với trường hợp sử dụng kết hợp với các chiến lược bảo trì khác. Đồng thời, chi phí cho những công việc sửa chữa đột xuất thường rất đắt so với thông thường do các lí do sau:

- Khó khăn trong việc xác định chính xác nguyên nhân hư hỏng
- Công việc sửa chữa thường phải nhiều hơn so với yêu cầu thực tế
- Nếu hư hỏng xảy ra trên biển, ở nước ngoài hoặc vào ban đêm, ngày nghỉ thì phải trả thêm chi phí đáng kể
- Phải dự trữ nhiều phụ tùng, vật tư trên tàu hơn do không thể xác định được chính xác thời điểm thiết bị hư hỏng

Các phụ phí này có thể giảm thiểu bằng cách sử dụng kết hợp với các chiến lược bảo trì khác một cách hợp lý.

2. Bảo trì phòng ngừa (Preventive)

Bảo trì phòng ngừa liên quan tới một loạt các hoạt động được thực hiện theo kế hoạch dựa trên thời gian hoặc dựa trên số giờ hoạt động của thiết bị. Các hoạt động bảo trì được thiết kế

nhằm bảo vệ, ngăn ngừa hoặc làm giảm nhẹ sự lão hóa của một hệ thống hoặc các chi tiết của nó. Mục tiêu của bảo trì phòng ngừa là giảm thiểu sự lão hóa của hệ thống và các chi tiết và nhờ đó mà có thể duy trì hoặc kéo dài tuổi thọ của thiết bị.

Ngành hàng hải là một trong những ngành đi tiên phong trong việc áp dụng bảo trì phòng ngừa như là một phương tiện để nâng cao độ tin cậy của các con tàu. Bằng cách sử dụng các phương pháp cần thiết để tiến hành các hoạt động bảo trì theo hướng dẫn của người thiết kế, chế tạo, tuổi thọ của thiết bị sẽ được kéo dài, và độ tin cậy của nó được nâng cao. Cùng với việc nâng cao độ tin cậy, sẽ tiết kiệm được chi phí so với việc chỉ áp dụng chiến lược bảo trì thụ động. Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng có thể tiết kiệm chi phí được từ 12% tới 18%. Tùy thuộc vào tình hình bảo trì hiện tại, độ tin cậy, cũng như thời gian chết của thiết bị, một số báo cáo nêu lên rằng đã tiết kiệm được tới 18% khi áp dụng chương trình bảo trì ngăn ngừa phù hợp cho các thiết bị so với trường hợp chỉ áp dụng thuần túy bảo trì thụ động.

Tuy nhiên, nếu áp dụng bảo trì phòng ngừa không phù hợp thì nó sẽ không có ưu điểm so với bảo trì thụ động thuần túy. Nếu thực hiện bảo trì phòng ngừa cho các thiết bị theo chỉ dẫn của người thiết kế, tuổi thọ của thiết bị sẽ dài hơn. Điều này tương đương việc tiết kiệm được chi phí (tiền). Bảo trì phòng ngừa, ví dụ như việc thay dầu nhờn, phin lọc thường làm cho thiết bị hoạt động hiệu quả hơn và dẫn tới tiết kiệm được tiền. Bảo trì ngăn ngừa không phòng chống được các hư hỏng lớn và đột ngột, mà nó chỉ làm giảm được số hư hỏng và thời gian chết của thiết bị. Giảm thiểu các hư hỏng này đồng nghĩa với việc tiết kiệm được chi phí cho bảo trì và tiền vốn.

2.1. Ưu điểm

- Tiết kiệm chi phí đối với các máy móc và thiết bị đắt tiền
- Tạo ra khả năng điều chỉnh thời điểm bảo trì một cách mềm dẻo.
- Tăng tuổi thọ của thiết bị
- Giảm hư hỏng của máy móc, thiết bị
- Có thể tiết kiệm được từ 12% tới 18% khi so sánh với trường hợp chỉ sử dụng đơn thuần bảo trì thụ động

2.2. Nhược điểm

- Không loại trừ được các hư hỏng lớn và đột ngột
- Sử dụng nhiều nhân công hơn cho bảo trì
- Có thể tiến hành cả những hoạt động bảo trì không cần thiết dẫn tới làm tăng hư hỏng ngẫu nhiên của chi tiết
- Đòi hỏi người bảo trì có trình độ chuyên môn nhất định, đôi khi cần có đội bảo trì chuyên nghiệp

3. Bảo trì dự báo (Predictive)

Bảo trì dự báo tìm cách phát hiện các dấu hiệu ban đầu của quá trình hư hỏng của thiết bị và thể hiện nó khi nó được nhận dạng. Điều này cho phép loại trừ hoặc khống chế các tác nhân gây nên hư hỏng trước khi nó thực sự làm hư hỏng máy móc, thiết bị ngay hiện thời hoặc trong tương lai.

Về cơ bản, bảo trì dự báo khác biệt so với bảo trì ngăn ngừa là nhu cầu bảo trì dựa trên tình trạng thực tế của thiết bị chứ không phải dựa trên kế hoạch định trước. Hay nói một cách khác, bảo trì ngăn ngừa dựa trên thời gian. Các công việc như thay dầu dựa trên thời gian hoặc số giờ hoạt động của thiết bị. Ví dụ như dầu nhờn dùng cho động cơ diesel lai máy phát điện trên tàu thủy thường được thay sau mỗi 2000 giờ hoạt động. Khi tiến hành thay dầu không cần quan tâm tới tình trạng hiện tại của dầu và khả năng công tác của nó. Thay dầu bởi vì nó đã đến lúc phải thay.

Phương pháp bảo trì này xem như chiến lược bảo trì ngăn ngừa. Nếu như người khai thác không quan tâm tới thời gian hoạt động của động cơ và định kì tiến hành phân tích mẫu dầu để xác định tình trạng thực tế và tính chất của dầu nhờn thì chúng ta có thể kéo dài thời gian thay dầu cho động cơ. Trên đây là khác biệt cơ bản giữa bảo trì dự báo và bảo trì ngăn ngừa, nhờ đó bảo trì dự báo được sử dụng để xác định nhiệm vụ bảo trì cần thiết dựa trên tình trạng thực tế của thiết bị hoặc công chất.

3.1. Ưu điểm

- Làm tăng thời gian hoạt động và tính sẵn sàng của chi tiết, thiết bị

- Giảm thời gian chết của máy móc, thiết bị
- Giảm chi phí về vật tư và nhân công
- Cung cấp chất lượng sản phẩm tốt hơn
- Cải thiện tính an toàn cho môi trường và người lao động
- Nâng cao tính tự chủ của người khai thác
- Tiết kiệm nhiên liệu
- Có thể tiết kiệm được từ 8% tới 12% chi phí

3.2. Nhược điểm

- Tăng chi phí đầu tư để mua sắm thiết bị chẩn đoán
- Tăng chi phí để huấn luyện thuyền viên, người khai thác
- Đôi khi việc tiết kiệm khó nhìn nhận bởi những nhà quản lý

Việc áp dụng bảo trì dự báo có rất nhiều ưu điểm. Nếu sử dụng một chương trình bảo trì dự báo phù hợp thì có thể loại bỏ đáng kể các hư hỏng lớn của máy móc và thiết bị. Người khai thác có thể bố trí các hoạt động bảo trì phù hợp để loại bỏ hoặc giảm thiểu chi phí làm ngoài giờ (thường cao hơn nhiều so với thông thường). Lượng phụ tùng, vật tư dự trữ trên tàu cũng được giảm thiểu bởi vì các chi tiết và thiết bị có thể dự đoán trước được thời điểm cũng như số lượng cần thay thế. Các trang thiết bị sẽ hoạt động ở mức độ tối ưu, tiết kiệm chi phí cho nhiên liệu và tăng độ tin cậy của cả con tàu.

Một số nghiên cứu đã chỉ ra rằng nếu sử dụng chương trình bảo trì dự báo phù hợp thì có thể tiết kiệm được từ 8% đến 12% so với trường hợp chỉ sử dụng bảo trì ngăn ngừa. Tùy thuộc vào độ tin cậy của bảo trì thụ động và tình trạng kỹ thuật của thiết bị mà có thể tiết kiệm được từ 30% tới 40% chi phí. Thực tế khi tiến hành các khảo cứu độc lập thấy rằng mức độ tiết kiệm có thể đạt được khi áp dụng chương trình bảo trì phù hợp trên các con tàu như sau:

- Khả năng hoàn vốn: 10 lần
- Giảm chi phí bảo trì: 25% tới 30%
- Loại bỏ hoặc giảm thiểu thời gian chết của thiết bị: 70% tới 75%
- Nâng cao hiệu quả sản xuất: 20% tới 25%

Hạn chế của bảo trì dự báo là chi phí đầu tư ban đầu có thể rất đắt. Rất nhiều các thiết bị chẩn đoán thường có giá hơn 50 ngàn USD. Thêm vào đó là các chi phí đào tạo, huấn luyện cho người sử dụng không chỉ làm chủ được các thiết bị chẩn đoán mà còn phải hiểu rõ chương trình bảo trì dự báo, đặc tính của các trang thiết bị trên tàu. Đồng thời, để bảo đảm thành công cần có sự thống nhất, hợp tác giữa các bộ phận trong công ty từ ban giám đốc, người quản lý đến các nhân viên, người vận hành.

4. Bảo trì tập trung vào độ tin cậy (Reliability Centered Maintenance-RCM)

Bảo trì tập trung vào độ tin cậy (RCM) là một phương pháp bảo trì được sử dụng để đánh giá tình trạng của thiết bị và đưa ra các quyết định về yêu cầu bảo trì của bất kỳ một trang, thiết bị nào trong điều kiện hoạt động của chúng.

Về cơ bản, Phương pháp RCM đưa ra những vấn đề then chốt mà chúng không được các chương trình bảo trì khác đề cập tới. Phương pháp này cho rằng tất cả các trang thiết bị trong một nhà máy có mức độ quan trọng khác nhau đối với quá trình sản xuất và an toàn.

Tập trung vào độ tin cậy của thiết bị có nghĩa là phải nhận biết sự khác biệt về thiết kế và vận hành của từng thiết bị và mỗi một thiết bị đều có xác suất hư hỏng khác nhau. RCM sẽ xây dựng một chương trình bảo trì dựa trên sự hiểu biết về sự cần thiết của thiết bị và mức độ ưu tiên của chúng cũng như các hạn chế về tài chính và nhân lực để lập ra kế hoạch hành động sao cho việc bảo trì được ưu tiên trong khi việc khai thác đạt tối ưu.

Kết quả của một chương trình RCM thu được là độ tin cậy cao của thiết bị đồng thời chi phí thấp. Trong một chương trình RCM, bảo trì dự báo được ưu tiên sử dụng hàng đầu. Tuy nhiên, các hoạt động bảo trì cho các chi tiết không đắt tiền hoặc không quan trọng tới toàn bộ độ tin cậy của thiết bị thì bảo trì thụ động nên được sử dụng, tập trung và ưu tiên nguồn nhân lực và tài chính cho các trang thiết bị đắt tiền hoặc có mức độ quan trọng cao.

Trong RCM tất cả các chiến lược bảo trì đều được sử dụng nhưng ưu tiên hàng đầu cho chiến lược bảo trì dự báo. Dưới đây là phần trăm phân bố các chiến lược bảo trì thường gặp trong các chương trình RCM.

- <10% bảo trì thụ động
- 25% đến 35% bảo trì phòng ngừa

- 45% đến 55% bảo trì dự báo

RCM sẽ cho phép tạo ra một chương trình bảo trì hợp lý hơn bằng cách kết hợp giữa nguồn lực (tài chính, con người) với yêu cầu khai thác, đồng thời cải thiện độ tin cậy và giảm chi phí bảo trì.

4.1. Ưu điểm

- Có thể là một chương trình bảo trì hiệu quả nhất
- Giảm chi phí bằng cách loại bỏ được việc bảo trì và đại tu cho thiết bị không cần thiết
- Giảm thiểu được tần số bảo trì
- Giảm xác suất hư hỏng ngẫu nhiên
- Tập trung hoạt động bảo quản vào các chi tiết quan trọng
- Tăng độ tin cậy của chi tiết
- Hình thành cơ sở phân tích nguyên nhân hư hỏng

4.2. Nhược điểm

- Chi phí ban đầu lớn để mua sắm thiết bị và huấn luyện, đào tạo nguồn nhân lực
- Khoản chi phí tiết kiệm được khó nhận ra từ góc độ nhà quản lý

5. Kết luận

Bốn chiến lược bảo trì phổ biến hiện nay đã được phân tích những điểm mạnh, điểm yếu cũng như khả năng áp dụng trên tàu thủy. Từ phân tích trên, chúng ta có thể nhận thấy rằng chiến lược bảo trì tập trung vào độ tin cậy (RCM) có rất nhiều ưu điểm do kết hợp được hầu hết các chiến lược bảo trì khác. Đây cũng là lý do tại sao mà chiến lược này ngày nay được áp dụng tương đối phổ biến trong rất nhiều ngành công nghiệp, không chỉ trong ngành hàng không, nơi đã thu được kết quả rực rỡ.

Để có thể triển khai thành công trên tàu, cần có nhiều nghiên cứu đánh giá hơn nữa và sẽ được nhóm tác giả giới thiệu trong các bài báo tiếp theo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

- [1]. Stanikovic, D., *The future of the maintenance-an overview*, Elsevier science B.V., Amsterdam, 1996
- [2]. Decker R., *Application of maintenance optimization models: a review and analysis*, Elsevier applied science, 1996
- [3]. *International standard CEI-IEC 60300-3-11: application guide- reliability centered maintenance*, 1999-03
- [4]. Ngo, N.L., *RCM analysis based selection maintenance strategy*, The 3rd. International conference of young scientists 2001, CZU, Prague, 2001, p 73-79.

Người phản biện: TS. Ngô Ngọc Lân, TS. Nguyễn Văn Tuấn