

riêng CSR của tàu. Để tàu không bị ảnh hưởng bởi các lỗi trên trong quá trình khai thác, thuyền trưởng và các công ty quản lý tàu, công ty vận tải biển cần nắm được ý nghĩa của CSR cũng như những công việc thuộc trách nhiệm của mình, đồng thời hướng dẫn cho các thuyền trưởng của mình về những hiểu biết cơ bản trên đây.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] SOLAS 1974, as amended
- [2] IMO, Resolution A.959(23)
- [3] IMO, Resolution MSC.198(80)
- [4] Format and guidelines for the maintenance of the continuous synopsis record (CSR)
- [5] Thông tư 27/2011/TT-BGTVT ngày 14/4/2011 về “Áp dụng sửa đổi, bổ sung năm 2002 của SOLAS-74 ban hành kèm theo Bộ luật quốc tế về an ninh tàu biển và cảng biển (ISPS Code)
- [6] Panamanian Marchant Circular No.149
- [7] NS United Marine Corporation Ref- MVI-11-07

Người phản biện: TS. Phạm Kỳ Quang

CHẨN ĐOÁN KHẢ NĂNG LÀM VIỆC CỦA CÁC HỆ THỐNG TỜI CẦU THỦY LỰC BẰNG PHƯƠNG PHÁP NHÁNH CÂY HƯ HỒNG DIAGNOSIS OF TECHNICAL OF HYDROULIC SYSTEM FOR CARGO HANDLING BY METHOD OF BRANCH OF DAMAGED TREE

TS. PHẠM HỮU TÂN, KS. LÁ VĂN TÙNG

Đại học Hàng hải Việt Nam

KS. VŨ THỊ NHANH

Trường cao đẳng nghề Bách Nghệ Hải Phòng

Tóm tắt

Bài báo giới thiệu phương pháp chẩn đoán khả năng làm việc của thiết bị tời cầu bằng phương pháp nhánh cây hư hồng. Phương pháp này cho phép xác định được trạng thái kỹ thuật hiện tại và dự đoán được khả năng có thể xảy ra sự cố cho thiết bị trong tương lai, từ đó chúng ta có biện pháp ngăn ngừa các sự cố đó. Phương pháp chẩn đoán này cũng có thể xác định được một cách nhanh chóng và chính xác các hư hỏng cho thiết bị thông qua các dấu hiệu chẩn đoán.

Abstract

This article introduce method of diagnosis of technical of hydraulic system for cargo handling by method of branch of damaged tree. This method enables to define the present technical condition and will forecast subject of damaged in future, from there, we can prevent that damages. This method of diagnosis also can define quickly and exactly damages for equipments by diagnostic parameters

1. Đặt vấn đề

Hiện nay, hầu hết các tàu biển đều trang bị các hệ thống tời cầu để phục vụ cho việc xếp dỡ hàng hóa mà chủ yếu là các tời cầu thủy lực. Khả năng làm việc của các tời cầu thủy lực phụ thuộc rất nhiều vào các điều kiện khai thác. Trong quá trình khai thác, các hệ thống tời cầu này xuất hiện rất nhiều trục trặc kỹ thuật mà nếu người khai thác có thể dự báo được và xử lý kịp thời thì các sự cố này đã có thể hạn chế được. Như vậy sẽ giảm được giá thành chi phí cho xử lý các sự cố cũng như giá thành chi phí cho việc phải thuê các phương tiện khác để xếp, dỡ hàng hóa. Muốn xác định được khả năng làm việc của các tời cầu thủy lực thì chúng ta phải đánh giá chính xác trạng thái kỹ thuật hiện tại của thiết bị và dự đoán được tình trạng kỹ thuật của thiết bị đó trong tương lai. Một trong những phương pháp xác định khả năng làm việc của các thiết bị tời cầu thủy lực là phương pháp chẩn đoán khả năng làm việc của thiết bị theo phương pháp nhánh cây hư hồng.

Đây là phương pháp sử dụng sơ đồ mô tả quan hệ nhân quả giữa các dạng hư hỏng trong hệ thống, giữa hư hỏng của hệ thống và hư hỏng của thiết bị trên cơ sở hàm logic boolean. Để xác định hư hỏng của hệ thống, ta tiến hành xem xét từ đỉnh đến các cành nhánh để tìm ra nguyên

nhân gây hư hỏng.

Thuật toán xác định hư hỏng theo phương pháp nhánh cây là trước hết ta xây dựng cây hư hỏng. Cây hư hỏng được xây dựng bắt đầu từ sự kiện đỉnh, đó là hỏng hóc của hệ thống mà người nghiên cứu cần xác định. Trên cơ sở logic giữa sự kiện đỉnh với các sự kiện khác, ta thành lập sơ đồ hình nhánh cây thông qua các hư hỏng trung gian và các khóa logic.

Sự kiện đỉnh được quyết định bởi sự kiện trung gian. Trường hợp sự kiện đỉnh được quyết định đồng thời bởi các sự kiện trung gian thì ta dùng khoá AND và trong trường hợp chỉ cần ít nhất một trong các sự kiện trung gian thì ta dùng khoá OR. Việc phân tích như vậy được thực hiện cho đến khi tìm ra sự kiện hư hỏng cơ bản.

Hiện nay ngoài phương pháp chẩn đoán kiểu nhánh cây hư hỏng còn có các phương pháp khác để đánh giá như: phương pháp lập sơ đồ mạng hoặc phương pháp lập bảng trạng thái v.v... khả năng làm việc của các thiết bị. Tuy nhiên phương pháp này có ưu điểm hơn so với các phương pháp chẩn đoán khác là cho phép chỉ ra một cách chính xác phần tử hư hỏng bằng cách chỉ ra nhánh cây nào hư hỏng và nguyên nhân tại sao hư hỏng. Phương pháp này chỉ có nhược điểm là tốn thời gian. Tuy nhiên với sự giúp đỡ của công nghệ thông tin thì chúng ta hoàn toàn có thể khắc phục được nhược điểm trên.

Để xác định trạng thái kỹ thuật của các thiết bị và hệ thống thủy lực trước tiên ta phải biết được các thông số thiết kế của hệ thống như tải của hệ thống T_n , công suất của động cơ điện lai N_n , áp suất làm việc định mức p_{bn} , nhiệt độ của dầu thủy lực t_{dn} , độ gầy, lệch đường trục cho phép Δ_n ... Từ các thông số và các dấu hiệu nhận biết hiện tại như tải của hệ thống T , công suất động cơ điện lai N , áp suất hiện tại của bơm p_b , nhiệt độ dầu thủy lực t_d , độ gầy, lệch Δ_b , mức độ rung động và độ ồn của hệ thống, lượng và loại tạp chất có trongphin lọc. Trên cơ sở các công thức, các hàm so sánh ta có thể xác định được chính xác trạng thái kỹ thuật hiện tại của thiết bị.

Để xây dựng thuật toán xác định hỏng hóc theo sơ đồ nhánh cây hư hỏng đối với các thiết bị tời cầu thủy lực, trước tiên ta đi tìm các công thức, các hàm logic boolean liên quan đến quá trình chẩn đoán.

2. Các công thức và các hàm logic

Độ chênh nhiệt độ của thiết bị so với nhiệt độ của dầu thủy lực:

$$\Delta t_{tb} = t_{tb} - t_d \quad (1)$$

Độ chênh nhiệt độ của dầu thủy lực so với nhiệt độ môi trường:

$$\Delta t_d = t_d - t_{mt} \quad (2)$$

Độ giảm áp suất của hệ thống so với thiết kế:

$$\Delta p_d = (p_d - p'_d) \cdot 100\% \quad (3)$$

Độ giảm tải của thiết bị so với tải thiết kế:

$$\Delta T = \frac{T_{max} - T'_{max}}{T_{max}} \cdot 100\% \quad (4)$$

Độ tăng công suất của động cơ lai so với thiết kế:

$$\Delta N = \frac{N - N'}{N} \cdot 100\% \quad (5)$$

Hiệu suất làm việc của hệ thống được xác định theo công thức:

$$\eta = \frac{\Delta p}{C_p \cdot \rho \cdot \Delta T_d} - 1 \quad (6)$$

Trong đó:

t_{tb} - nhiệt độ trung bình trên vỏ của thiết bị ($^{\circ}\text{C}$);

t_d - nhiệt độ của dầu thủy lực trong hệ thống ($^{\circ}\text{C}$);

t_{mt} - nhiệt độ môi trường ($^{\circ}\text{C}$);

p_d - áp suất của dầu thủy lực trong hệ thống ở trạng thái phụ tải theo thiết kế (Mpa);

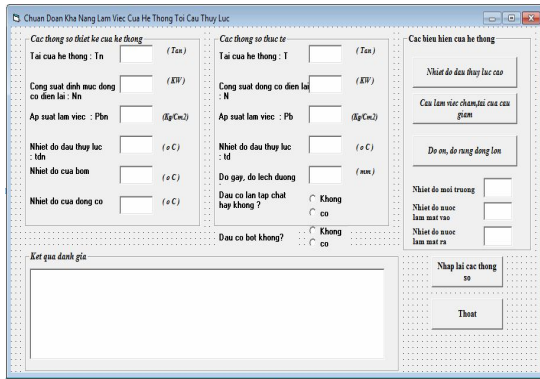
p'_d - áp suất của dầu thủy lực trong hệ thống ở trạng thái phụ tải hiện tại (Mpa);

T_{max} - tải tối đa theo thiết kế (tấn);

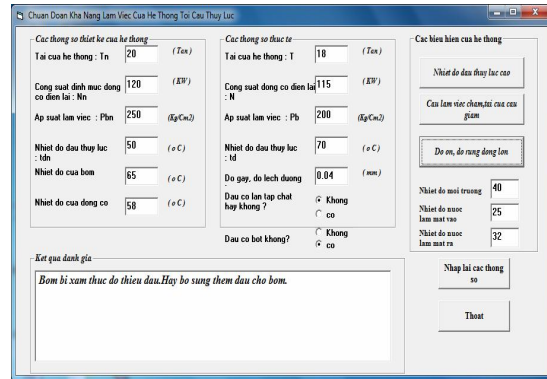
T'_{max} - tải tối đa ở thời điểm hiện tại (tấn);

N - công suất của động cơ lai tại một tải trọng theo thiết kế (KW);

N' - công suất của động cơ lai hiện tại tương đương với một tải trọng theo thiết kế (KW);



Hình 2. Giao diện phần mềm chẩn đoán.



Hình 3. Kết quả chẩn đoán bằng phần mềm.

5. Kết quả chẩn đoán và nhận xét

Các kết quả chẩn đoán có chính xác hay không phụ thuộc vào các thông số hiện tại cũng như các dấu hiệu chẩn đoán thu được có chính xác hay không. Đối với một hệ thống cụ thể, khi ta cần chẩn đoán cho hệ thống thì trước tiên ta phải nạp các số liệu của hệ thống theo thiết kế và các thông số hiện tại vào phần mềm. Sau khi ta nạp đầy đủ các thông số theo yêu cầu của phần mềm thì kết quả sẽ được hiển thị trên cửa sổ các kết quả chẩn đoán, cũng như các hướng dẫn xử lý.

Ví dụ như một hệ thống tời cầu có các thiết kế của hệ thống là: tải hệ thống $T=20$ tấn, công suất động cơ điện lại $N=120$ kW, áp suất định mức 250 kG/cm², nhiệt độ dầu thủy lực 50°C , nhiệt độ trên thân bơm $t_b=65^{\circ}\text{C}$, nhiệt độ trên thân động cơ $t_{dc}=58^{\circ}\text{C}$. Các thông số hiện tại là: tải hệ thống $T=18$ tấn, công suất động cơ điện lại $N=115$ kW, áp suất định mức 200 kG/cm², nhiệt độ dầu thủy lực 70°C , nhiệt độ môi trường $t_{mt}=40^{\circ}\text{C}$, nhiệt độ nước làm mát vào và ra khỏi bầu làm mát $t_{mv}=25^{\circ}\text{C}$, $t_{mr}=23^{\circ}\text{C}$, kiểm tra dầu tại phin lọc không thấy có bọt, trong dầu có lẫn nhiều bọt. Sau khi nạp các thông số trên vào phần mềm chẩn đoán thì phần mềm cho kết quả là bơm bị xâm thực do thiếu dầu và cách xử lý là phải bổ xung thêm dầu thủy lực và xả khí cho hệ thống (xem hình 3).

Khi sử dụng phần mềm này cho phép ta xác định được một cách tương đối nhanh chóng và chính xác tình trạng kỹ thuật hiện của hệ thống, cũng như dự đoán các sự cố có thể xảy ra cho hệ thống trong tương lai. Từ đó người khai thác có thể ngăn ngừa được các sự cố có thể xảy ra trong tương lai cho hệ thống đó.

Việc chẩn đoán này không cần thiết phải bố trí các thiết bị chẩn đoán hiện đại cũng có thể xác định được tương đối chính xác trạng thái kỹ thuật của hệ thống.

6. Kết luận

Phương pháp chẩn đoán này cho phép chẩn đoán đối tượng mà không cần phải trang bị các thiết bị chẩn đoán hiện đại với giá thành cao. Phương pháp này rất phù hợp cho việc ứng dụng trong thực tế.

Phương pháp này ứng dụng công nghệ thông tin vào chẩn đoán nên cho kết quả chẩn đoán tương đối nhanh chóng và chính xác.

Chẩn đoán khả năng làm việc của các hệ thống thủy lực bằng phương pháp nhánh cây hư hỏng có ưu điểm là cho phép chỉ ra phần tử hư hỏng một cách tương đối chính xác.

Phương pháp này có thể cho phép chẩn đoán từ xa khả năng làm việc của hệ thống thủy lực tời cầu mà không cần phải có mặt trực tiếp. Các số liệu chẩn đoán có thể nhận được từ các máy trường hoặc các sỹ quan trên tàu cung cấp. Điều này có thể giúp cho người khai thác có thể biết được khả năng làm việc của hệ thống và có thể xử lý tại chỗ được các sự cố của các hệ thống này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Nguyễn Đăng Phóng, *Thủy lực và máy thủy lực*, Trường Đại học Giao thông Vận tải, Hà Nội. 2011
 [2] GS.TS. Vũ Văn Tảo – GS.TS. Nguyễn Cảnh Cầm, *Thủy lực - tập 1, 2*, Trường Đại học Thủy lợi, Hà Nội. 2006
 [3] A. Климов, Управление техническим состоянием судовой техники, “Транспорт”. 1985
 [4] Đậu Quang Tuấn. *Hướng dẫn viết chương trình giải toán bằng Visual Basic 6.0*, Nhà xuất bản Tổng hợp TP HCM. 2005
 [5] <http://www.hydraulics.vn>

Người phản biện: TS. Trần Hồng Hà