

CẢI TIẾN CÔNG TÁC SỬA CHỮA MÁY XÂY DỰNG LẮP ĐỘNG CƠ ĐI-Ê-ZEN ĐIỆN TỬ

Vũ Minh Khương¹

Tóm tắt: Động cơ đi-ê-zen được xem như trái tim của các loại máy xây dựng tự hành. Vì vậy loại động cơ này không ngừng được cải tiến theo xu hướng điện tử hóa, tự động hóa của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Vì vậy, công việc sửa chữa các máy xây dựng được lắp động cơ điện tử trong những năm gần đây cũng không ngừng được cải tiến nhằm mục đích giảm chi phí sửa chữa, giảm thời gian ngừng máy, nâng cao hệ số sẵn sàng hoạt động và hiệu quả làm việc của các loại máy xây dựng.

Mặc dầu vậy, công tác sửa chữa các loại máy xây dựng này ở nước ta còn lạc hậu, kém hiệu quả, chưa theo kịp sự phát triển của thế giới.

Đề tài này tập trung nghiên cứu các động cơ điện tử đang được sử dụng trên các máy xây dựng hiện nay. Khảo sát công tác sửa chữa các máy lắp loại động cơ điện tử tại các doanh nghiệp lớn và hệ thống thông tin sửa chữa của các hãng chế tạo máy xây dựng. Từ đó nêu ra các điểm còn hạn chế và đề xuất các biện pháp cải tiến công tác sửa chữa. Mục tiêu nghiên cứu nhằm nâng cao hiệu quả kinh tế kỹ thuật, giảm chi phí sửa chữa, tăng độ tin cậy và hệ số sẵn sàng hoạt động của máy.

Từ khóa: Động cơ điện tử, máy xây dựng, sửa chữa.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Động cơ đi-ê-zen điều khiển bằng điện tử được sử dụng trong hầu hết các máy xây dựng tự hành hiện nay. Việc sửa chữa loại động cơ này trên thế giới cũng thay đổi theo các cải tiến của chúng cùng với sự bùng nổ thông tin của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư đã làm cho công tác sửa chữa chúng trở nên thuận lợi và nhanh chóng hơn nhiều.

Mặc dù vậy, hiện nay công tác sửa chữa các loại động cơ trên ở nước ta còn nhiều hạn chế do gắn với các tập quán sửa chữa lạc hậu, thiên về phục hồi, chưa phát huy được hết công năng của các hệ thống điện tử, chưa tận dụng được các thông tin trên không gian mạng,... Vì vậy, công tác sửa chữa còn kém hiệu quả.

Trong phạm vi nghiên cứu này, tác giả giới thiệu tóm tắt các đặc điểm tiên tiến của các loại động cơ đi-ê-zen điều khiển bằng điện tử thường dùng trong các máy xây dựng. Tìm hiểu các hạn chế trong công tác sửa chữa tại Việt Nam và những điểm tiến tiến trong công tác sửa chữa của một số hãng máy xây dựng hàng đầu trên thế giới. Từ đó, đề ra các biện

pháp cải tiến, nâng cao hiệu quả trong công tác sửa chữa loại động cơ này.

2. PHẠM VI NGHIÊN CỨU

Tập trung nghiên cứu công tác sửa chữa các loại động cơ đi-ê-zen điều khiển bằng điện tử thường dùng trong các máy làm đất do các hãng sản xuất hàng đầu thế giới như Caterpillar, Komatsu, Hitachi, ...chế tạo. Khảo sát thực tế công tác sửa chữa loại động cơ trên tại các tập đoàn lớn đang sử dụng loại động cơ này như Xuân Trường, Sông Đà, Tổng Công Ty Khoáng Sản Việt nam (TKV),...

3. CÔNG CỤ VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu các tài liệu viết về các động cơ điện tử đang được sử dụng trên các máy xây dựng hiện nay. Khảo sát công tác sửa chữa tại các doanh nghiệp và hệ thống thông tin sửa chữa của các hãng. Từ đó nêu ra các điểm còn hạn chế và đề xuất các biện pháp cải tiến công tác sửa chữa.

4. CÁC NỘI DUNG CHÍNH

4.1. Các đặc điểm của động cơ điện tử

Hiện nay hầu hết các máy xây dựng tự hành đều sử dụng động cơ đi-ê-zen với hệ thống điều khiển

¹ Khoa Cơ Khí, Trường Đại học Thủy lợi

điện tử có các đặc điểm kỹ thuật tiên tiến cơ bản sau:

- Hệ thống nhiên liệu điều khiển điện tử tác động bằng thủy lực (HEUI) hoặc tác động bằng cơ khí (MEUI) có thời điểm phun, áp suất phun và thời gian phun không phụ thuộc vào tốc độ động cơ.

- Các thông số đầu vào của mô đun điều khiển điện tử (ECM) như: tốc độ, áp suất, vị trí, tải trọng,... được thu nhận từ các cảm biến để ECM so sánh với các thông số chuẩn (working MAP) và phát đi một tín hiệu điện thích hợp để điều khiển van điện tử trong cụm vòi phun, kiểm soát các thông số phun, nhằm tối ưu hóa quá trình phun nhiên liệu.

- Việc điện tử hóa ở mức độ cao còn giúp điều khiển động cơ để tác động lên các bơm thủy lực nhằm đạt được công suất thủy lực phù hợp với tải trọng ngoài, tối ưu hóa quá trình làm việc của máy.

- Các lỗi và hỏng hóc của động cơ có thể xảy ra được cảnh báo sớm giúp cho người sử dụng có thể khắc phục sự cố trước khi hỏng hóc xảy ra, giảm thiểu chi phí sửa chữa khoảng từ 5 đến 7 lần.

- Điện tử hóa giúp cho công tác kiểm soát tình trạng kỹ thuật của động cơ trở nên thuận lợi và hiệu quả. Căn cứ vào các mã lỗi, người thợ sửa chữa nhanh chóng xác định được học hỏng sắp xảy ra ở bộ phận nào, và vấn đề cụ thể là gì.

- Với sự trợ giúp của hệ thống định vị toàn cầu GPS và thiết bị kết nối dữ liệu (Data Link) việc hướng dẫn sửa chữa có thể thực hiện từ xa. Nhờ vậy, thợ vận hành sửa chữa có thể nhận được sự trợ giúp chuyên môn kỹ thuật của các nhà cung cấp rất thuận lợi.

4.2. Khảo sát công tác sửa chữa động cơ điện tử ở nước ta

Qua khảo sát công tác sửa chữa động cơ điện tử nói riêng và máy xây dựng nói chung tại các doanh nghiệp xây dựng khai thác lớn tại Việt Nam, tác giả thấy có một số vấn đề sau:

- Phần lớn các doanh nghiệp hiện nay vẫn áp dụng phương pháp sửa chữa phục hồi lạc hậu làm cho chất lượng các chi tiết bộ phận trong máy trở nên không đồng bộ, dẫn đến việc hoạt động kém hiệu quả. Trong khi đó, xu thế của các nước phát triển hiện nay thì thay thế là chủ yếu. Các chi tiết phục hồi được thực hiện theo một quy trình hướng dẫn chung của hãng chế tạo, thông qua các nhà cung cấp.

- Trong sửa chữa, chưa sử dụng các thông tin về lịch sử sửa chữa. Người sử dụng tự ý sửa chữa theo

tập quán quen thuộc, chưa có sự trợ giúp của nhà cung cấp và sự hướng dẫn của hãng chế tạo.

- Chưa sử dụng hiệu quả lịch sửa chữa và các thiết bị điện tử trợ giúp xử lý hỏng hóc được lắp đặt trên các máy.

- Chưa có quy trình và sự thống nhất trong quản lý và các biện pháp xử lý hỏng hóc trong các động cơ điện tử.

- Một số doanh nghiệp lớn như Tổng công ty Khoáng Sản Việt Nam (TKV), Tổng công ty Sông Đà, Doanh nghiệp xây dựng Xuân Trường, đã bước đầu có sự trợ giúp của hãng chế tạo và cung cấp trong quản lý và xử lý các hỏng hóc của động cơ và máy móc.

- Chỉ các hãng lớn như Caterpillar hay Komatsu,... mới có hệ thống thông tin sửa chữa toàn cầu để hỗ trợ hiệu quả cho dịch vụ bảo hành sửa chữa máy móc.

- Nhìn chung, theo thời gian, công tác sửa chữa các động cơ và máy móc điều khiển điện tử đã được cải thiện. Trình độ sử dụng đã dần được nâng lên nhưng vẫn còn ở mức hạn chế, chưa phát huy được hết hiệu quả, công năng của các hệ thống điện tử. Nguyên nhân chủ yếu của các hạn chế trên là do tập quán sử dụng, sửa chữa máy móc, trình độ nhận thức và trình độ tiếng Anh còn hạn chế (Hầu hết các hướng dẫn, báo lỗi, chẩn đoán hỏng hóc đều bằng tiếng Anh).

4.3. Hệ thống thông tin sửa chữa tiên tiến của các hãng

Qua tìm hiểu các hệ thống thông tin của các hãng chế tạo máy xây dựng hàng đầu trên thế giới như Caterpillar (Mỹ), Komatsu (Nhật), Hamn (Đức),... thấy rằng:

- Các hãng sản xuất máy xây dựng lớn thường có trang web thông tin sửa chữa (Service Information System – SIS). SIS trình bày về cấu tạo, hoạt động, quy trình lắp ráp, bảo dưỡng, sửa chữa của tất cả các cơ cấu hệ thống, bộ phận của các máy do hãng chế tạo. Mỗi máy nếu in ra thường có 2 tập, với khối lượng rất lớn khoảng 5.000 trang, trong đó có phần viết riêng cho động cơ điện tử được lắp trong máy. Vì vậy, chưa một nhà cung cấp nào có khả năng dịch ra tiếng Việt cho tất cả các máy, ngoại trừ tài liệu Sổ tay hướng dẫn vận hành và bảo dưỡng (Operation & maintenance Manual - OMM).

- Hầu hết một hỏng hóc nào đó của động cơ hoặc máy đều đã xảy ra với một động cơ hoặc máy nào đó (cùng hoặc khác loại) ở một nơi nào đó (cùng hoặc khác quốc gia). Hướng dẫn giải pháp xử lý hỏng hóc này được trình bày trong Hệ thống quản lý thông tin sửa chữa (SIMSi –Service Information Management System), đặc biệt là những hỏng hóc có tần suất xảy ra nhiều, có thể có nguyên nhân do khuyết tật chế tạo.

- Các trang web về thông tin kỹ thuật (<http://tmiweb.cat.com>) là công cụ hữu hiệu để tra cứu về động cơ, về phụ tùng thay thế phục vụ cho sửa chữa.

- Các nhà cung cấp chuyên nghiệp có trách nhiệm trực tiếp khai thác các hệ thống thông tin trên để hướng dẫn trợ giúp người sử dụng quản lý và xử lý hỏng hóc để đưa máy trở lại hoạt động nhanh nhất làm giảm thời gian ngừng máy.

- Các trang web trên là công cụ trợ giúp hiệu quả cho người sử dụng thực hiện công tác sửa chữa nhanh chóng và hiệu quả, cần được khai thác triệt để.

4.4. Đề xuất các biện pháp cải tiến công tác sửa chữa động cơ

Trên cơ sở khảo sát tình hình sửa chữa động cơ điện tử và máy xây dựng tại Việt Nam và tìm hiểu các hệ thống thông tin sửa chữa của các hãng chế tạo máy xây dựng hàng đầu thế giới, tác giả xin đề xuất một số biện pháp cải tiến công tác sửa chữa động cơ điện tử như sau:

Xây dựng quy trình quản lý và khắc phục các hư hỏng

a. Khi sự cố xảy ra, người sử dụng phải làm rõ ngay lập tức các thông tin sau:

- Số xê-ri, số giờ máy/số giờ phụ tùng đã sử dụng

- Danh mục phụ tùng/cụm máy

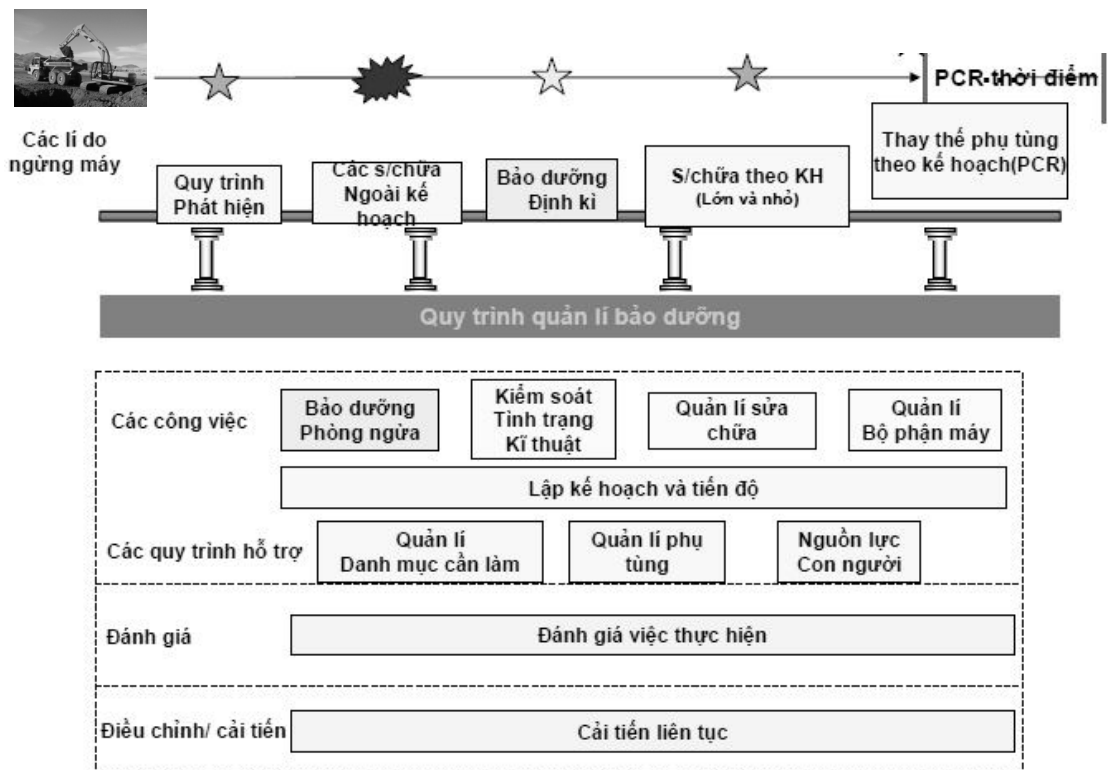
- Mô tả về hư hỏng, phân tích các hư hỏng và xác định nguyên nhân chính dẫn đến hư hỏng.

b. Mỗi công trường cần có một quy trình quản lý hư hỏng của máy:

- Lý lịch máy: Lịch sử làm việc và tình trạng kỹ thuật/kiểm tra, lịch sử bảo hành

- Cán bộ điều phối kỹ thuật tiếp nhận thông tin và phân tích hư hỏng

- Vào hệ thống thông tin quản lý sửa chữa tại công trường (SIMSi) để tìm các thông tin hỗ trợ và đề ra giải pháp xử lý.



Hình 1. Các qui trình phục vụ sửa chữa

c. *Xây dựng các quy trình về các vấn đề:*

- Các quy trình tại hiện trường
- Các quy trình của nhà cung cấp máy
- Các quy trình báo cáo

d. *Phân tích các hư hỏng về:*

Các hư hỏng của máy khi vận hành so với thiết kế

- Các hư hỏng thông thường của một máy/phụ tùng/cụm máy
- Ảnh hưởng đến hệ số sẵn sàng làm việc
- Ảnh hưởng đến các chi phí giờ máy

e. *Các công việc cần làm tại công trường để quản lý các hư hỏng:*

- Thu thập số liệu: Quản lý các việc cần làm, kiểm soát tình trạng kỹ thuật, bảo dưỡng định kỳ, sửa chữa các bộ phận động cơ theo kế hoạch và không theo kế hoạch.

Căn cứ dữ liệu: Hệ thống quản lý thông tin sửa chữa của hãng chế tạo (SIMSi), cơ sở dữ liệu công trường, các file lịch sử máy, nhân viên phân tích kỹ thuật lập kế hoạch và tiến độ sửa chữa.

- Các kết quả tại hiện trường – Các tóm tắt về các hư hỏng bao gồm: Phân tích nguyên nhân chính theo thời gian ngừng máy và theo chi phí; những hư hỏng lặp đi lặp lại với cả tổ máy và với chỉ một máy; các hư hỏng kỹ thuật do chất lượng/độ tin cậy và do chất lượng bảo dưỡng; các hư hỏng do điều kiện sử dụng như vật liệu, bố trí thi công, khuyết tật của đường vận chuyển.

f. *Chuyên gia điều phối kỹ thuật của nhà cung cấp cần:*

- Trao đổi với người sử dụng về cách bố trí tổ máy, các hư hỏng lớn nhất/phân tích nguyên nhân chính và các vấn đề sản xuất của bên sử dụng,
- Kiểm soát tình trạng kỹ thuật: Khám máy, tải thông tin từ hộp đen,...
- Tìm hiểu thông tin thông báo lỗi trong chuyên

san thông tin kỹ thuật của hãng chế tạo.

- Xem xét tiêu tốn phụ tùng tăng đột biến và xem dữ liệu quản lý các hư hỏng của nhà cung cấp đối với hỏng hóc đó.

- Tìm hiểu thông tin về các hư hỏng của hãng chế tạo qua SIMSi, vào các ấn phẩm về sửa chữa của hãng chế tạo, báo cáo sửa chữa theo mẫu chi tiết.

- Xác định các hư hỏng với hãng chế tạo, nhà cung cấp và tìm cách giảm thiểu ảnh hưởng xấu đối với bên sử dụng,

- Đề ra các giải pháp tạm thời để đưa máy sớm vào hoạt động và giải pháp khắc phục triệt để.

- Thiết kế máy thay đổi thường xuyên nên cần phải làm rõ máy đang sử dụng những bộ phận hay phụ tùng gì? Máy còn thời hạn bảo hành không? Đó có phải là một hư hỏng trước thời hạn không? Hay chỉ đơn thuần là do mòn quá?

- Tra cứu, đặt hàng các phụ tùng, bộ phận cần thay thế trong hệ thống thông tin sửa chữa của hãng chế tạo.

- Đối với các chi tiết cần phục hồi phải tìm hiểu và thực hiện đúng quy trình phục hồi do nhà sản xuất đề ra, bao gồm các vấn đề về vật tư, công nghệ và phương pháp phục hồi.

5. KẾT LUẬN

Tác giả đã tập trung nghiên cứu các tài liệu về các động cơ điện tử đang được sử dụng trên các máy xây dựng hiện nay. Khảo sát công tác sửa chữa các máy được lắp loại động cơ này tại các doanh nghiệp và hệ thống thông tin sửa chữa của các hãng. Từ đó nêu ra các điểm còn hạn chế và đề xuất các biện pháp cải tiến công tác sửa chữa. Kết quả nghiên cứu nếu được các doanh nghiệp áp dụng vào công tác sửa chữa sẽ mang lại hiệu quả kinh tế kỹ thuật cao, giảm chi phí sửa chữa, làm tăng độ tin cậy và hệ số sẵn sàng hoạt động của máy.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Vũ Minh Khương, (2014), *Máy Làm Đất*. NXB Khoa Học Tự Nhiên & CN, Hà Nội
- Caterpillar, (2015), *Hội thảo quản lý kỹ thuật máy khai thác mỏ và xây dựng*, Hà Nội.
- Herbert L. Nichols, JR. David A. Day, P.E., *Moving the earth*, Fifth edition, The McGraw Hills Companies, USA 2005.
- Caterpillar workshop, (2015), *Building engine solutions*, Hà Nội.
- Caterpillar workshop, (2014), *Conditioning Monitoring management*, Hà Nội.
- Caterpillar Publication, (2015), *Systems Operation/Testing and Adjusting for Caterpillar engine*, USA.

Abstract:
**REPAIR IMPROVEMENT FOR ELECTRONIC ENGINE
BUILT IN CONSTRUCTION MACHINES**

Diesel engines are considered as the hart of all mobile construction machines. That's why this type of engines have been continuously improved in the electronically automatic tendency of the 4th industrialization revelution. Therefore, repair of the electronic engine-built-in construction machines have been continuously improved in the recent years to reduce repair expenseses and down time, enhance machine availability and performance of the construction machines.

However, the repair of construction machines in our country is still outdated, low efficiency, not yet catching up with the world's development.

This research focalizes on the electronic engines built in the modern contruction machines nowadays. Survey has been conducted on the repair of the electronic engine-built-in contruction machines in the large scale enterprises and the repair information systems of the cóntruction machine manufacturers. On such a basis, the vunerable points are sumerized and repair improvement solutions are proposed in the repair. The research objective is to enhance economic & technical efficiency, reduce expenseses in the repair, increase the machine reliability and availability.

Keywords: Electronic engine, construction machine, repair.

Ngày nhận bài: 18/6/2019

Ngày chấp nhận đăng: 27/8/2019