

NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP GIẢM NHIỆT ĐỘ DẦU THỦY LỰC CHO CẦU TRỤC CHÂN ĐẾ TẠI KHO CẢNG BẮC VÂN PHONG

BÙI QUỐC HUY, VŨ VĂN AN, TRẦN BÁ TUYẾN

TÓM TẮT

Hệ thống xuất than là bộ phận quan trọng nhất trong các kho cảng nói chung và trong đó có Kho cảng Bắc Vân Phong nói riêng. Cầu trục Macgregor GL 4036-2 là thiết bị quan trọng của hệ thống xuất nhập than của kho cảng Bắc Vân Phong. Nhiệt độ của dầu thủy lực ảnh hưởng nhiều đến an toàn và hiệu quả làm việc của Cầu trục Macgregor. Nội dung của bài báo đi phân tích giải pháp giảm nhiệt độ dầu thủy lực cho cầu trục chân đế để nâng cao công tác an toàn và vận hành của hệ thống.

Từ khóa: Nhập than, Dầu thủy lực, Cầu trục chân đế

1. PHÂN TÍCH HIỆN TRẠNG HỆ LÀM VIỆC CẦU TRỤC CHÂN ĐẾ

Cảng Bắc Vân Phong phục vụ công tác tiếp nhận, phối trộn và tiêu thụ than, trong đó thiết bị cầu trục chân đế Macgregor GL 4036-2 làm khâu then chốt, quyết định mọi mặt về năng suất thiết bị trong công đoạn bốc dỡ và nhập kho tại trạm chế biến. Quy trình nhập than từ tàu biển về kho cảng theo hệ thống như hình 1.



Hình 1. Sơ đồ công nghệ sản xuất hệ thống nhập than

Khi tàu cập cảng, than được bốc lên hệ thống bun ke di động bằng hệ thống cầu trục chân đế Macgregor GL4036-2 (hình 2), gầu bốc than có khối lượng 16m³. Than được vận chuyển qua hệ thống băng tải nhập B.1000, chiều dài 986 mét, năng suất $Q_{max} = 700$ tấn/giờ.

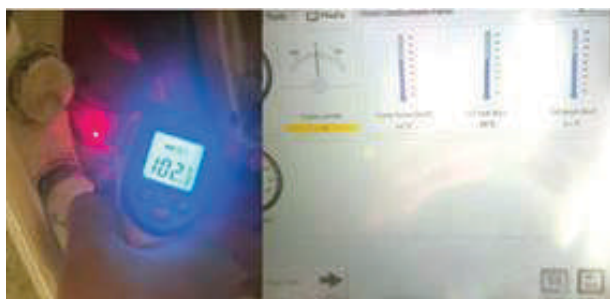
Đặc điểm của cầu trục chân đế Macgregor GL 4036-2 được sản xuất tại liên minh châu Âu (EU) là loại cầu trục A5, thời gian làm việc 12h liên tục. Khu vực Miền Trung Nam Bộ trong đó có Cảng Bắc Vân Phong nắng nóng quanh năm nhiệt độ bình quân 39-40°C thời điểm trên 42°C, dẫn



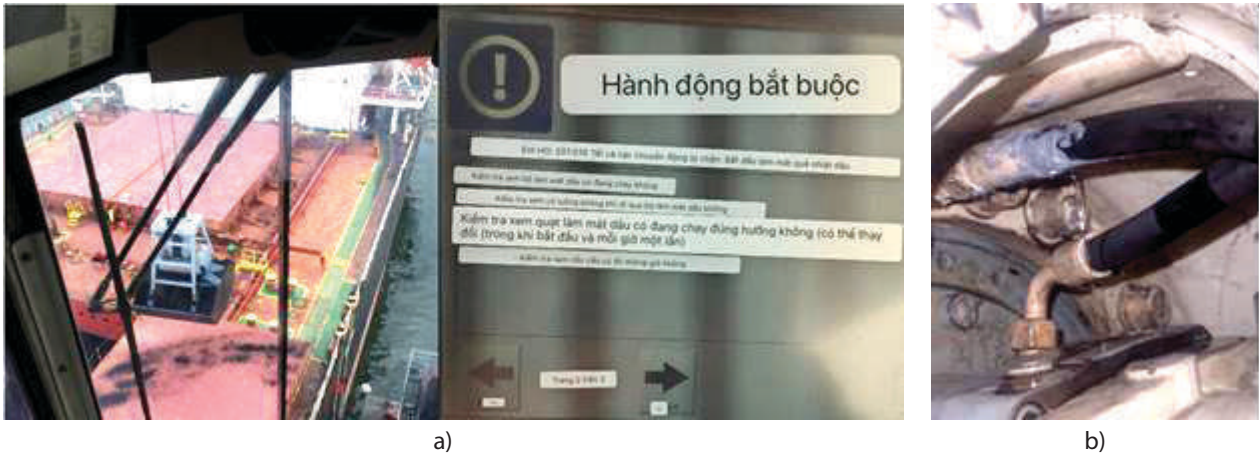
Hình 2. Cầu trục chân đế Macgregor GL 4036-2

tới nhiệt độ dầu thủy lực tăng cao có khi trên 100°C quá giới hạn cho phép của cầu trục chân đế Macgregor GL 4036-2 như hình 3 [4,5].

Khi nhiệt độ dầu thủy lực tăng quá nhiệt độ cho phép tại thời điểm bốc dỡ hàng “nâng gầu”, lúc này hệ thống cảnh báo an toàn hoạt động ngắt thiết bị điều khiển, không cho hệ thống điều khiển hoạt động [1]. Điều này dẫn tới đó gầu ngoạm bị treo lơ lửng, không lên xuống được gầu ngoạm, gây mất an toàn cho người và thiết bị



Hình 3. Nhiệt độ của dầu thủy lực của Cầu trục chân đế



Hình 4. Gầu nâng bị dừng, hệ thống điều khiển bị lỗi và các tuy ô thủy lực bị rò rỉ dầu nhớt

bên dưới hình 4a. Ngoài ra, việc nhiệt độ dầu thủy lực tăng cao còn làm lão hóa, biến chất các gioăng phớt cao su, các vỏ bọc dây dẫn dầu (ty ô) gây ra hở các gioăng phớt, bục các ty ô thủy lực dẫn đến rò rỉ dầu nhớt thủy lực ra bên ngoài có nguy cơ cháy nổ cao trong điều kiện môi trường nắng nóng (hình 4b).

Vấn đề tăng nhiệt quá mức của dầu thủy lực của cầu trục chân đế Macgregor GL 4036-2 gây nên hiệu quả vận hành kém, gây nên mất an toàn của hệ thống nhập than, cần thiết phải có giải pháp khắc phục để nâng cao hiệu quả vận hành của cầu trục chân đế Macgregor GL 4036-2 nói riêng và của hệ thống nói chung.

2. GIẢI PHÁP GIẢM NHIỆT ĐỘ DẦU THỦY LỰC CỦA CẦU TRỤC CHÂN ĐẾ MACGREGOR

Nguyên lý của giải pháp đề xuất là sử dụng phương pháp dẫn nhiệt và đối lưu. Dẫn nhiệt Là quá trình truyền nhiệt giữa các phần tử có tiếp xúc trực tiếp, nhiệt lượng dẫn nhiệt được xác định theo công thức [2]:

$$dQ = -\lambda \cdot \frac{\partial Q}{\partial X} \cdot dS \cdot dt \quad (1)$$

trong đó: dQ - nhiệt lượng theo phương x ; $\frac{\partial Q}{\partial X}$ - là gradien nhiệt lưu theo phương x ;
- diện tích nhiệt lưu đi qua; dt - thời gian; λ - hệ số dẫn nhiệt, $W/^{\circ}C.cm^2$.

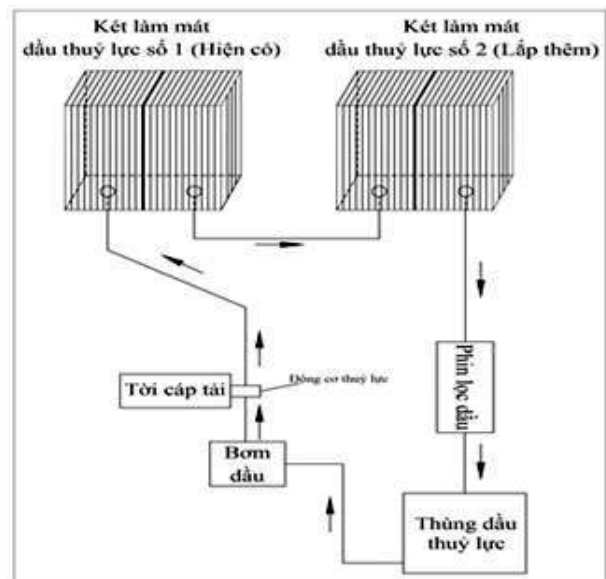
Đối lưu là quá trình truyền nhiệt trong chất lỏng, khí gắn liền với sự chuyển dịch của các phần tử mang nhiệt từ nơi có nhiệt độ cao tới nơi có nhiệt độ thấp, biểu diễn bằng phương trình:

$$\Phi_c = \alpha_c (\theta_2 - \theta_1) S_c \quad (2)$$

trong đó: Φ_c - nhiệt lượng truyền qua bề mặt đối lưu trong 1s, W; S_c - diện tích bề mặt đối lưu, m^2 ; α_c - hệ số tỏa nhiệt bằng đối lưu, $W/m^2.deg$; θ_2, θ_1 - nhiệt độ bề mặt tỏa nhiệt và của môi trường, $^{\circ}C$.

Giải pháp thiết kế đưa ra là lắp đặt thêm hệ thống kết làm mát dầu thủy lực nối tiếp với hệ thống làm mát cũ của hệ thống thủy lực trên đỉnh tháp của cầu trục nhằm tăng cường làm mát cho dầu thủy lực, trước khi dầu thủy lực

được quay trở lại làm việc trong hệ thống thủy lực. Theo nguyên tắc hoạt động tuần hoàn của kết mát, dầu nhớt nóng sẽ được bơm đẩy theo đường ống ty ô lên kết (thùng chứa dầu nhớt). Dầu nhớt tại đây được làm mát bằng quạt tản nhiệt, lúc này bộ phận cửa nạp khí và cánh quạt ở bên



Hình 5. Sơ đồ làm mát dầu thủy lực

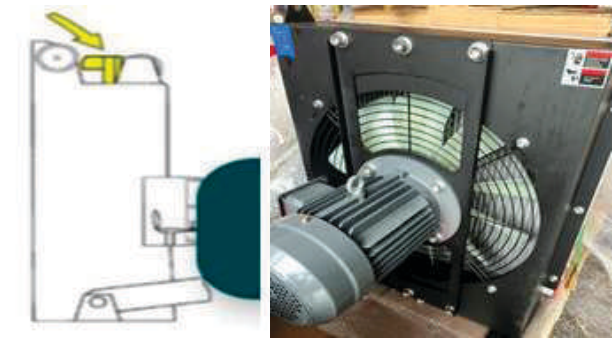
trên sẽ hút hơi nóng bay lên, còn lại đi xuống thùng dầu qua lọc là nhớt thủy lực đã được giải nhiệt hình 5.

Áp dụng nguyên lý bình thông nhau, giải pháp sẽ gia công lắp đặt thêm bộ dài nhiệt dầu thủy lực với mục đích tăng lưu lượng dầu nhớt thủy lực được làm mát lên gấp đôi và tăng thời gian làm mát dầu nhớt thủy lực lên gấp đôi trước khi dầu nhớt thủy lực tuần hoàn về kết dầu chính. Hệ thống tuy ô dầu thủy lực được đấu nối tiếp với hệ thống kết làm mát cũ "số 1" sang hệ hệ thống kết làm mát dầu thủy lực mới lắp "số 2" và hồi về thùng. Vậy hệ thống tuần hoàn dầu thủy lực, hoạt động như bình thường trước khi lắp đặt thêm [3].

Dầu thủy lực sau khi làm việc tại bơm thủy lực, đến động cơ thủy lực, khi dầu thủy lực làm việc sinh ra nhiệt độ cao, sẽ được đi về hệ thống làm mát "kết mát số 1" tiếp tục được

Bảng 1. Thông số, đặc tính kỹ thuật hệ thống giải nhiệt dầu thủy lực

TT	Tên chi tiết	Đvt	SL	Đặc tính	Thông số kỹ thuật
1	Kết làm mát + quạt gió	Bộ	01	- Chất liệu đồng. - Cánh quạt thép 40x40mm	- KT: 550x650x100mm - Động cơ quạt 2,2 kW; 980v/p
2	Đường ống thủy lực	M	18	- Cao su bố thép	1.1/4 kèm giắc co



Hình 6. Lắp đặt giải pháp thử nghiệm

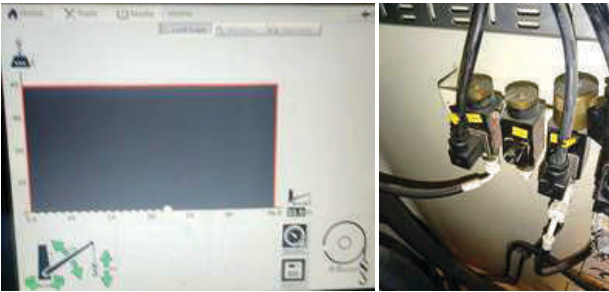
đưa sang “kết làm mát số 2” dầu được làm mát 2 lần, nhiệt độ dầu thủy lực được giảm về mức nhiệt an toàn (<60°C) trước khi quay về thùng chứa tiếp tục hành trình mới.

3. CHẾ TẠO, THỬ NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ

Lắp đặt thêm hệ thống kết làm mát dầu thủy lực nối tiếp với hệ thống làm mát cũ của hệ thống thủy lực trên đỉnh tháp của cầu trục theo vị trí như hình 6, vật tư, linh kiện sử dụng để chế tạo và lắp đặt như bảng 1.

Thử nghiệm giải pháp đề xuất trên hệ thống cầu trục chân đế Macgregor tại kho cảng Bắc Vân Phong trong điều kiện cầu trục làm việc liên tục trong thời tiết nắng nóng trên 40°C thu được kết quả kết quả thử nghiệm nhiệt độ của dầu, thùng dầu thủy lực, và của bơm thủy lực chính trước sau khi thực hiện giải pháp đưa ra ở trên hình 7 và thống kê trong bảng 2

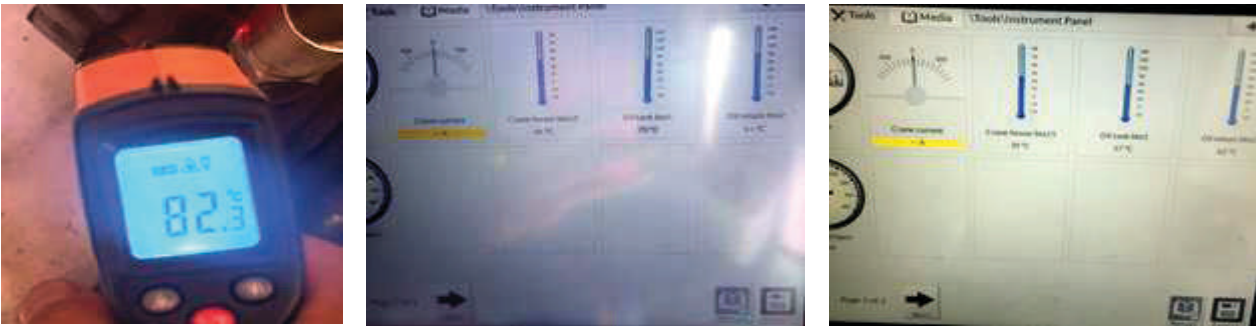
Việc giảm nhiệt độ của dầu thủy lực, thùng dầu và bơm thủy lực làm cho hệ thống điều khiển của cầu trục chân đế Macgregor GL 4036-2 vận hành ổn định không bị lỗi, không bị hở gioăng phớt cao su, các vỏ bọc dây dẫn dầu như hình 7.



Hình 7. Hệ thống điều khiển và gioăng phớt cao su sau khi áp dụng giải pháp

4. KẾT LUẬN

Kết quả đánh giá thử nghiệm giải pháp thấy rằng, trong điều kiện cầu trục làm việc liên tục trong thời tiết khắc nghiệt tại khu vực Bắc Vân Phong nắng nóng trên 40oC cho kết quả nhiệt độ của dầu thủy lực giảm 18°C, nhiệt độ của thùng dầu giảm 24°C và nhiệt độ của Bơm dầu chính giảm 20°C khi đó nhiệt độ làm việc của dầu thủy lực còn lại 57°C. đảm bảo an toàn khi vận hành. Nhiệt độ tối đa của thùng dầu thủy lực khi cầu trục làm việc vào mùa hè không quá 65°C độ là nhiệt độ an toàn, khi làm việc vào thời tiết mát nhiệt độ sẽ thấp hơn.



Bảng 2. Kết quả khảo sát nhiệt độ của dầu thủy lực, thùng dầu

TT	Đối tượng khảo sát	Nhiệt độ trước khi áp dụng giải pháp (°C)	Nhiệt độ sau khi áp dụng giải pháp (°C)	Độ giảm nhiệt khi áp dụng giải pháp (°C)
1	Dầu thủy lực	75	57	18
2	Thùng dầu	86	62	24
3	Bơm thủy lực chính	102	82	20

Giải pháp đề xuất sau khi lắp đặt hệ thống giải nhiệt thì giảm được nhiệt độ của hệ thống thủy lực trong khoảng 20°C làm cho nhiệt độ vận hành của dầu thủy lực không quá trên 65°C dưới ngưỡng tăng nhiệt cho phép qua đó đảm bảo chế độ vận hành của cầu trục chân đế và của

hệ thống Tăng năng suất máy thiết bị lên 24%, giảm thời gian bốc dỡ than 17,85%, giảm thời gian vận hành thiết bị 18,14% và giảm chi phí nguyên nhiên vật liệu, động lực 18,1% chi phí điện năng và giảm 29,5% chi phí nguyên, nhiên vật liệu❖

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bùi Quốc Khánh, Hoàng Xuân Bình (2006). Trang bị điện-điện tử và tự động hóa cần trục và cầu trục. NXB Khoa học Kỹ thuật.
2. Phạm Thị Cúc (2009). Vật lý Đại cương, NXB Giáo Dục
3. Trần Ngọc Hải, Trần Xuân Túy (2019). Hệ thống truyền động thủy lực và khí nén. NXB Xây dựng
4. Maton A.E., Turbular Pipe (2000). Conveyor Design using a standard fabric belt, Bulk Solids Handling Journal, Vol.20, No :1, Jan/Mar.
5. Wachter D (1990). Innovative Handling of Tailings using the Pipe Conveyor System, Bulk Solids Handling Journal.

Ngày nhận bài: 9/4/2024; Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 17/4/2024; Ngày chấp nhận đăng bài: 26/4/2024

Phản biện: PGS.TS. Đỗ Như Ý - Đại học Mỏ - Địa chất

Thông tin tác giả:

BÙI QUỐC HUY, VŨ VĂN AN, TRẦN BÁ TUYẾN

Công ty KD than Đông Bắc Miền Nam – Chi nhánh Tổng công ty Đông Bắc

SOLUTIONS TO REDUCE THE TEMPERATURE OF HYDRAULIC OIL OF MACGREGOR CRANE IN NORTH VAN PHONG PORT

BUI QUOC HUY, VU VAN AN, TRAN BA TUYEN

ABSTRACT

The coal export system is the most important part of the Bac Van Phong Port. Macgregor GL 4036-2 crane is an important equipment of the coal import-export system of Bac Van Phong port. The temperature of hydraulic oil greatly affects the safety and working efficiency of Macgregor Cranes. The content of the article analyzes solutions to reduce hydraulic oil temperature for crane base cranes to improve safety and operation of the system.

Key word: Import coal, Hydraulic oil, Macgregor Cranes

Ra mắt Viện Công nghệ Blockchain Việt Nam và Trí tuệ nhân tạo

Ngày 24/4/2024, trong khuôn khổ Lễ kỷ niệm 2 năm thành lập và Diễn đàn thường niên “Blockchain và AI: Cuộc cách mạng tương lai”, Hiệp hội Blockchain Việt Nam đã ra mắt Viện ABAII với 7 thành viên Hội đồng Quản lý, 14 thành viên Hội đồng Khoa học là tiến sĩ, kỹ sư đầu ngành trong lĩnh vực công nghệ blockchain và AI, cùng 5 thành viên Ban điều hành ở cả 3 miền Bắc - Trung - Nam.

ABAII có 7 thành viên Hội đồng Quản lý, 14 thành viên Hội đồng Khoa học là tiến sĩ, kỹ sư đầu ngành trong lĩnh vực blockchain và AI.

ABAII đặt mục tiêu đào tạo, phổ cập blockchain và AI cho 1 triệu lượt người đến năm 2030, trong đó bao gồm 100.000 sinh viên tại 30 trường đại học trên cả nước thông qua nhiều hoạt động cụ thể như hội thảo, đào tạo, hackathon, ideathon, chương trình Unitour 2024 dành cho đối tượng sinh viên hay dự án pháp luật online để hỗ trợ tư vấn pháp lý cho đông đảo cộng đồng.

Mặc dù ở Việt Nam, công nghệ blockchain và AI còn



mới mẻ và nhiều thách thức, Thứ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ Nguyễn Hoàng Giang tin tưởng, ABAII trong tương lai sẽ trở thành tổ chức tiên phong tham gia vào các hoạt động nghiên cứu, phát triển và ứng dụng công nghệ; xây dựng tiêu chuẩn đối với công nghệ blockchain và AI, góp phần thúc đẩy nghiên cứu khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo tại Việt Nam.

PV