

TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT

HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC
*THIẾT BỊ VÀ CÔNG TRÌNH DẦU KHÍ VỚI XU HƯỚNG
CHUYỂN DỊCH NGUỒN NĂNG LƯỢNG*



HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC



NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI

TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT

HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC

THIẾT BỊ VÀ CÔNG TRÌNH DẦU KHÍ VỚI XU HƯỚNG
CHUYỂN DỊCH NGUỒN NĂNG LƯỢNG

MỤC LỤC

1. Nghiên cứu phương án lắp đặt hệ thống thiết bị cho kế hoạch phát triển mỏ Thiên Nga-Hải Âu	1
<i>Nguyễn Văn Thịnh, Triệu Hùng Trường, Vũ Thiết Thạch</i>	
2. Năng lượng gió ngoài khơi Việt Nam: xác định tiềm năng và phân tích phân bố địa lý	8
<i>Trần Anh Quân, Vũ Cúc Phương, Trịnh Tuấn Long</i>	
3. Hydro – giải pháp năng lượng sạch cho tương lai và tiềm năng sản xuất từ nguồn năng lượng tái tạo tại Việt Nam: một nghiên cứu với trường hợp nhà máy Đạm Cà Mau	17
<i>Ngô Hà Sơn</i>	
4. Nghiên cứu khả năng sử dụng bơm ly tâm điện ngầm trong khai thác dầu tại mỏ Nam rồng - Đồi mồi	27
<i>Lê Đức Vinh, Nguyễn Quốc Dũng, Ngô Tuấn Nam, Nguyễn Mai Hà, Nguyễn Đức Huy</i>	
5. Đặc điểm quá trình biến đổi thứ sinh đá Cacbonat tuổi Mioxen bể phủ khánh	33
<i>Nguyễn Thị Minh Hồng</i>	
6. Nghiên cứu hạ tầng và hệ thống thiết bị của các mỏ dầu khí ở Việt Nam nhằm phục vụ cho kết nối các mỏ cận biên	45
<i>Nguyễn Văn Thịnh, Nguyễn Thanh Tuấn, Nguyễn Thị Hải Yến, Lê Văn Nam</i>	
7. Nghiên cứu lựa chọn hàm lượng chất bít nhét đối với dung dịch polymer sét khi khoan trong tầng đá móng mỏ Bạch Hổ	54
<i>Nguyễn Thị Hải, Trương Văn Từ, Nguyễn Tiến Hùng, Lê Văn Nam</i>	
8. Ứng dụng kỹ thuật bảo trì tiên đoán để nâng cao hiệu quả hoạt động của các thiết bị quay tại Nhà máy đạm Cà Mau	64
<i>Nguyễn Đức Trung, Nguyễn Văn Thịnh</i>	
9. Nghiên cứu ảnh hưởng của tải trọng sóng bề mặt chất lỏng tác dụng lên thành bể cầu chứa khí hóa lỏng chịu tải trọng động đất	70
<i>Ngô Xuân Hùng, Nguyễn Thế Vinh, Tăng Văn Lâm, Bulgakov Boris Igorevich</i>	
10. Đánh giá khả năng ứng dụng hệ thống đầu giếng ngầm thi công bằng giàn khoan tự nâng cho các mỏ dầu & khí khai thác tận thu, mỏ cận biên tại vùng nước nông ngoài khơi Việt Nam	78
<i>Nguyễn Trọng Tài, Triệu Hùng Trường, Nguyễn Trần Tuân, Trương Văn Từ</i>	
11. Nghiên cứu áp dụng trí tuệ nhân tạo hỗ trợ ra quyết định tách phao neo và tàu FSO-Queen bể Nam Côn Sơn, ngoài khơi Việt Nam	88
<i>Nguyễn Hải An, Nguyễn Đình Tuấn, Nguyễn Văn Thịnh</i>	
12. Giải pháp làm sạch đường ống vận chuyển dầu khí từ các giàn cố định (MSP) đến giàn công nghệ trung tâm tại mỏ Bạch Hổ trong giai đoạn suy giảm sản lượng	97
<i>Hoàng Anh Dũng, Vũ Cúc Phương</i>	

Ứng dụng kỹ thuật bảo trì tiên đoán để nâng cao hiệu quả hoạt động của các thiết bị quay tại Nhà máy Đạm Cà Mau

Nguyễn Đức Trung¹, Nguyễn Văn Thịnh^{2,*}

¹ Công ty Cổ phần phân bón Dầu khí Cà Mau (PVCFC), Việt Nam

² Khoa Dầu khí và Năng lượng, Trường Đại học Mở-Địa chất (HUMG), Việt Nam

Tóm tắt

Bảo trì tiên đoán (PdM) là một phương pháp bảo dưỡng tiên tiến được sử dụng để ngăn ngừa lỗi thiết bị thông qua phân tích dữ liệu. Kỹ thuật này nhằm mục đích giảm thời gian ngừng hoạt động ngoài kế hoạch, kéo dài tuổi thọ thiết bị và tối ưu hóa các phụ tùng thay thế để sửa chữa. Việc áp dụng kỹ thuật bảo trì PdM giúp đảm bảo độ tin cậy cho thiết bị máy móc hoạt động trong dây chuyền công nghiệp. Từ đó, giúp doanh nghiệp giảm được tổn thất do ngừng sản xuất, giảm chi phí thay thế, chi phí tài chính phục vụ cho việc duy trì hoạt động, chi phí sửa chữa.... Tại Nhà máy Đạm Cà Mau, các thiết bị quay chiếm số lượng lớn trong dây chuyền sản xuất của Nhà máy. Trước đây việc bảo trì các thiết bị quay chủ yếu áp dụng chiến lược bảo dưỡng theo loại hình phòng ngừa. Từ khi áp dụng loại hình bảo trì, bảo dưỡng PdM cho thấy rõ ưu điểm trong việc tiết kiệm chi phí đồng thời nâng cao độ tin cậy và an toàn vận hành cho Nhà máy. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu về việc áp dụng kỹ thuật PdM để nâng cao chất lượng công tác bảo trì, bảo dưỡng thiết bị quay tại Nhà máy Đạm Cà Mau. Kết quả nghiên cứu góp phần nâng cao độ tin cậy và tuổi thọ của thiết bị quay; giảm chi phí bảo trì, hạn chế sự cố bất thường, giảm tồn kho vật tư dự phòng, kéo dài tuổi thọ thiết bị, nâng cao hiệu quả hoạt động của Nhà máy. Kết quả nghiên cứu có thể triển khai mở rộng áp dụng rộng rãi cho các thiết bị khác trong dây chuyền sản xuất của Nhà máy Đạm Cà Mau.

Keywords: Nhà máy Đạm Cà Mau, Bảo trì tiên đoán, Thiết bị quay.

1. Giới thiệu chung

Trong những năm qua, bảo trì đã trở thành một trong những yếu tố quan trọng mà một tổ chức, một doanh nghiệp hay một nhà máy phải hoàn thành. Nó có thể được định nghĩa là bất kỳ hoạt động nào như kiểm tra, đo lường, thay thế, điều chỉnh và sửa chữa nhằm duy trì hoặc khôi phục các thông số hoạt động để máy móc, thiết bị, cơ sở hạ tầng... luôn trong tình trạng hoạt động tốt. Nói cách khác, bảo trì là tập hợp các hoạt động, các phương tiện, các biện pháp kỹ thuật để thực hiện công tác bảo trì nhằm phòng ngừa các hư hỏng có thể xảy ra và để duy trì tình trạng hoạt động của máy móc, thiết bị hoặc phục hồi, sửa chữa lại trạng thái ban đầu của tài sản ở tình trạng nhất định hoặc bảo đảm một dịch vụ xác định. Bảo trì không những chỉ thực hiện cho từng cụm thiết bị hoặc hệ thống dây chuyền trong nhà máy, xí nghiệp mà phải được thực hiện thường xuyên từng ngày, giờ, thời kỳ, giai đoạn và suốt quá trình sản xuất. Việc này phải đưa vào kế hoạch bảo trì song song với kế hoạch sản xuất. Mục tiêu của bảo trì là giữ cho máy móc, thiết bị luôn hoạt động ổn định theo lịch trình mà bộ phận sản xuất đã lên kế hoạch, ngăn ngừa các kết quả không mong đợi xảy ra với thiết bị. Thiết bị phải sẵn sàng hoạt động để tạo ra các sản phẩm đạt chất lượng.

Sự kết nối giữa các thiết bị có liên quan chặt chẽ với nhau, do đó chỉ cần một sai sót hư hỏng nhỏ cũng đủ ngừng trệ toàn bộ dây chuyền hay một hệ thống sản xuất lớn. Tổn thất một giờ ngừng sản xuất do máy móc thiết bị hư hỏng đối với ngành dầu khí có thể gây thiệt hại rất lớn. Chính vì vậy, việc giảm được những sự cố trên đồng nghĩa với những lợi ích lớn lao mà khả năng sẵn sàng của thiết bị mang lại.

* Tác giả liên hệ

Email: nguyenvanhtinh@humg.edu.vn

Trong công nghiệp sản xuất, bảo trì thiết bị đóng vai trò rất quan trọng, giúp cho các nhà máy xí nghiệp vận hành hiệu quả, giảm chi phí phát sinh do sự cố máy móc, cụ thể:

- Tăng tuổi thọ của tài sản: Một trong những lý do phổ biến nhất mà các doanh nghiệp quan tâm với các hoạt động bảo trì là để tối đa hóa tuổi thọ của tài sản, làm cho tài sản hoạt động tối đa hóa năng suất và cắt giảm chi phí bằng cách tránh phải sửa chữa và thay thế tốn kém. Bảo trì thiết bị thường xuyên giúp phòng ngừa để tránh cho máy móc bị hỏng, nâng cao tuổi thọ làm việc của máy móc. Các vấn đề phát sinh hoặc các lỗi trong quá trình vận hành được phát hiện sớm và khắc phục. Từ đó, ngăn chặn các lỗi nghiêm trọng làm ảnh hưởng đến cả dây chuyền hoạt động.

- Tối ưu hóa hiệu suất tài sản: Một tài sản được duy trì tốt sẽ hoạt động ở công suất tối đa, ảnh hưởng tích cực đến lợi nhuận của doanh nghiệp thông qua tính hiệu quả và sự ổn định, đồng thời làm ra sản phẩm đạt chất lượng hơn.

- Tránh thời gian ngừng hoạt động không theo kế hoạch: Sự cố bất ngờ có thể gây ra vấn đề nghiêm trọng cho bất kỳ doanh nghiệp nào. Tổn thất tài chính, khách hàng không hài lòng và hoạt động bị gián đoạn có thể biến thành những vấn đề lớn hơn mà hậu quả là không thể tránh khỏi và tốn kém để giải quyết. Bảo trì tốt có thể giúp doanh nghiệp tránh được sự cố ngừng hoạt động bất ngờ, đảm bảo hoạt động diễn ra suôn sẻ và không có bất kỳ trục trặc nào.

- Giảm thiểu chi phí: Hầu hết các máy móc công nghiệp được sử dụng cho hoạt động kinh doanh đều tiêu tốn một khoản tài sản nhỏ khi mới bắt đầu. Vì vậy, việc duy trì cẩn thận những tài sản này để tận dụng tối đa chúng là điều hợp lý. Việc không thực hiện các biện pháp bảo trì tốt sẽ dẫn đến hỏng hóc máy móc, khiến doanh nghiệp tốn nhiều tiền hơn thông qua việc sửa chữa và thay thế có thể tránh được, cũng như giảm năng suất.



Hình 1. Các mục tiêu chính của bảo trì.

Hiện nay, các chương trình bảo trì thường được áp dụng trên thế giới bao gồm bảo trì theo tình trạng thiết bị, bảo trì tiên đoán (PdM: Predictive Maintenance), bảo trì theo thời gian (TBM: Time Based Maintenance) và bảo trì sau sự cố (RTF: Run To Failure). Ở Việt Nam, hầu hết các nhà máy đều tập trung vào bảo trì theo thời gian, do đã quen với phương pháp bảo dưỡng này từ lâu. Hiệu quả mang lại của các chương trình TBM không cao, khi mà các hư hỏng, sự cố chưa được chẩn đoán và ngăn ngừa một cách kịp thời. Bởi vì, theo nghiên cứu của tác giả M. Abid và cộng sự (Abid et al., 2014), số lượng thiết bị xảy ra sự cố ngẫu nhiên trong nhà máy chiếm đến 89%, trong khi sự cố xảy ra do xuống cấp dần theo thời gian (liên quan đến tuổi thọ thiết bị) chỉ chiếm 11%.

Do đó, đầu tư và xây dựng chương trình bảo trì tiên đoán là một công tác rất quan trọng trong việc theo dõi tình trạng thiết bị, phát hiện hư hỏng ở giai đoạn sớm, ngăn ngừa sự cố và tăng hiệu quả nhà máy.

Bảo trì tiên đoán (PdM: Predictive Maintenance) là một kỹ thuật sử dụng các công cụ và kỹ thuật giám sát tình trạng để giám sát thiết bị trong suốt quá trình vận hành (Keith Mobley, 2002; David et al., 1998; Lughofer and Sayed-Mouchaweh, 2019). Thông tin dữ liệu được ghi lại phục vụ cho việc cảnh báo, phân tích để tiên đoán, phát hiện những lỗi tiềm tàng của thiết bị ở giai đoạn

sớm. Điều này giúp cho nhà máy chủ động lên kế hoạch bảo trì, sửa chữa, thay thế trước khi hỏng hóc xảy ra (Girdhar and Associates, 2004). Có thể thấy rằng bảo trì tiên đoán chính là quy trình giám sát tình trạng thực tế của thiết bị để tiên đoán khi nào sẽ xảy ra hỏng hóc và tiến hành bảo trì máy trước khi sự cố xảy ra (Paresh Girdhar and Scheffer, 2004). Kỹ thuật này giúp phát hiện hỏng hóc của máy móc, thiết bị dựa trên một bộ cảm biến. Bộ cảm biến này có khả năng ghi lại các loại dữ liệu khác nhau như: nhiệt độ, độ dẫn điện, độ rung..., thông qua các hoạt động vật lý của máy móc, thiết bị từ đó phân tích dữ liệu để tiên đoán trước lỗi bất thường có thể xảy ra đối với máy móc, thiết bị. Điều này giúp chúng ta nhanh chóng lên lịch điều chỉnh, bảo trì máy móc, thiết bị trước thời điểm chúng thật sự hỏng hóc.

Bằng việc bảo trì một cách chủ động, có kế hoạch, đúng thời điểm và tiên đoán được trước thời gian máy đạt giới hạn tuổi thọ giúp giảm nguy hiểm trong lao động, hạn chế tối đa các sự cố nguy hiểm phát sinh bất ngờ. Người lao động từ đó cũng cảm thấy an tâm và tập trung hơn vào hoàn thành công việc được giao.

2. Sự cần thiết của phương pháp bảo trì tiên đoán trong Nhà máy Đạm Cà Mau

Mục tiêu của Nhà máy Đạm Cà Mau là luôn vận hành an toàn và ổn định, đạt công suất kỳ vọng, sản phẩm chất lượng, tiêu thụ tối đa nhằm mang lại lợi nhuận lớn nhất cho công ty. Do đó, việc áp dụng và xây dựng các chương trình bảo trì một cách đúng đắn, chính xác, tối ưu hóa chi phí bảo trì là một trong những mục tiêu hàng đầu được đặt ra.

Từ khi đưa vào vận hành Nhà máy Đạm Cà Mau chủ yếu áp dụng chiến lược bảo trì phòng ngừa (PM-Preventive Maintenance) cho các thiết bị quay theo khuyến cáo của Nhà sản xuất và kinh nghiệm của các Nhà máy khác. Mặc dù phương thức này cũng giúp cho trạng thái hoạt động ổn định và tuổi thọ của thiết bị được cải thiện đáng kể. Tuy nhiên, tình trạng máy móc, thiết bị vẫn thường xuyên xảy ra hư hỏng ngay sau bảo trì hay hư hỏng một cách ngẫu nhiên trong khi đang hoạt động làm dây chuyền sản xuất bị dừng đột ngột không theo kế hoạch gây thiệt hại rất lớn cho nhà máy. Mặt khác, việc bảo dưỡng thiết bị theo định kỳ gây tốn kém rất lớn về chi phí mua sắm vật tư cũng như khối lượng công việc rất lớn cho các đơn vị bảo dưỡng của Nhà máy. Tuy nhiên, tần suất bảo dưỡng nhiều sẽ tiềm ẩn nhiều rủi ro cho độ tin cậy thiết bị, hệ thống do sai sót trong quá trình tháo lắp thiết bị. Vì vậy nhu cầu thiết yếu của Nhà máy Đạm Cà Mau là phải có một chiến lược bảo dưỡng tối ưu đáp ứng đầy đủ các tiêu chí của một Nhà máy công nghiệp hiện đại trên thế giới: chi phí bảo dưỡng sửa chữa tối ưu, độ tin cậy thiết bị cao đáp ứng yêu cầu vận hành an toàn, ổn định liên tục của Nhà máy. Do đó giải pháp PdM đưa ra nhằm mang lại hiệu quả lớn về tiết kiệm, tiết giảm chi phí bảo dưỡng sửa chữa cũng như nâng cao độ tin cậy của thiết bị quay, giúp Nhà máy xử lý được nhiều vấn đề về rung rung động, tăng tuổi thọ cho thiết bị...

Trong giai đoạn từ năm 2015, Nhà máy Đạm Cà Mau đã mạnh dạn áp dụng song song chương trình PdM cho thiết bị quay khi nhận thấy những ưu điểm về mặt tiết kiệm chi phí đồng thời nâng cao độ tin cậy và an toàn vận hành cho Nhà máy. Việc áp dụng chiến lược bảo trì tiên tiến nằm trong chương trình bảo trì dựa trên độ tin cậy nhằm giúp đội ngũ bảo trì có thể phát hiện những dấu hiệu hư hỏng của thiết bị ở giai đoạn sớm. Từ đó, giúp bộ phận bảo trì chủ động lên kế hoạch bảo trì, sửa chữa, chủ động phụ tùng thay thế, tối ưu hóa chi phí, thời gian, nhân lực bảo trì và an toàn cho con người là thật sự cần thiết. Trong những năm tiếp theo Nhà máy Đạm Cà Mau đã áp dụng mạnh mẽ chương trình bảo trì tiên đoán kết hợp với các phương thức bảo trì khác đã giúp cho các máy móc, thiết bị của nhà máy hoạt động ổn định hơn rất nhiều, góp phần nâng cao độ tin cậy cho Nhà máy. Nhà máy Đạm Cà Mau áp dụng phương pháp này dựa trên ứng dụng các máy móc, công nghệ hỗ trợ chuẩn đoán hiện đại của các hãng hàng đầu như System 1 của GE, AMS CSI 2130 (Peak Vue) của Emerson, Microlog (Envelope) của SKF, thiết bị siêu âm, thiết bị MCEmax của PdMA... song song với việc đào tạo đội ngũ nhân sự chuẩn đoán có chuyên môn sâu đạt trình độ cao.

Song song với việc bảo trì phòng ngừa (PM), phương thức bảo dưỡng theo tình trạng PdM đã được đưa vào ứng dụng cho các thiết bị quay và đã mang lại nhiều kết quả tích cực. Từ năm 2017 đến nay chương trình PdMA (Predictive Maintenance Analysis) cũng được áp dụng để chuẩn đoán, đánh giá toàn diện các lỗi của động cơ điện và được trang bị thiết bị MCEmax. Phương pháp này áp dụng cho những thiết bị:

- Các thiết bị đặc biệt quan trọng (Vital equipment) và Các thiết bị quan trọng thứ cấp (Critical equipment): Đánh giá, phân tích dữ liệu định kỳ để dự đoán tình trạng thiết bị từ đó có kế hoạch và nội dung bảo dưỡng phù hợp.

- Các thiết bị thông thường (Secondary equipment): Đo đạc, đánh giá tình trạng thiết bị, khi mức độ không thể vận hành được thì mới bảo dưỡng sửa chữa.

3. Giải pháp nâng cao hiệu quả làm việc của thiết bị quay tại Nhà máy Đạm Cà Mau

3.1. Các giải pháp được áp dụng

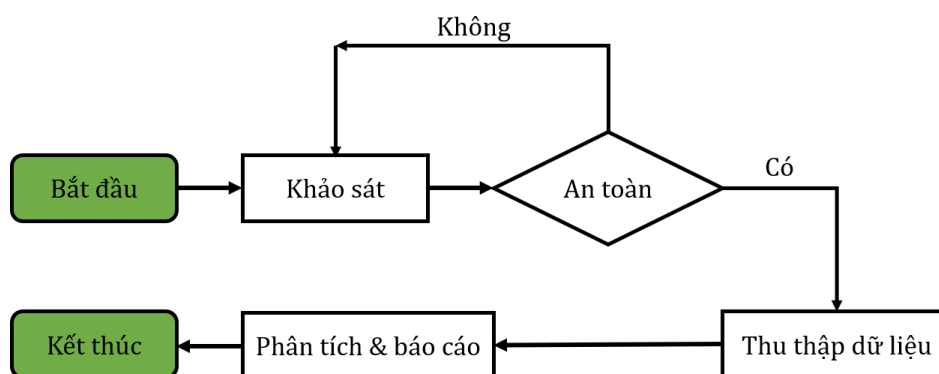
* Ứng dụng công nghệ phân tích rung động

Phân tích rung động là công nghệ giám sát tình trạng được áp dụng phổ biến đối với thiết bị quay như động cơ, quạt, bơm, hộp số... phát hiện ra các hư hỏng tiềm tàng xảy ra bên trong và xác định các thành phần hư hỏng và các nguyên nhân gốc của hư hỏng.

Quy trình thu thập dữ liệu được thực hiện như lưu đồ trong Hình 2. Việc khảo sát thiết bị và kiểm tra an toàn tại khu vực thu thập dữ liệu nếu an toàn thì tiến hành thu thập dữ liệu, tải dữ liệu lên phần mềm trên máy tính để phân tích, đánh giá tình trạng và xuất dữ liệu báo cáo.

* Ứng dụng công nghệ phân tích Siêu âm

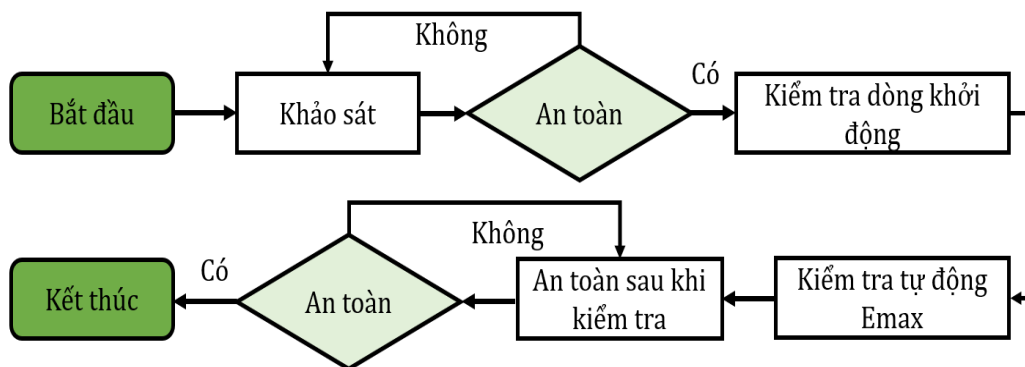
Áp dụng công nghệ siêu âm - Ultrasound trong phân tích, chuẩn đoán và đánh giá tình trạng của thiết bị quay sẽ giúp chúng ta phát hiện những dấu hiệu hư hỏng của bạc đạn, mỡ bôi trơn, bánh răng ở giai đoạn sớm. Quy trình thu thập dữ liệu được thực hiện như lưu đồ trong Hình 2. Việc khảo sát thiết bị và kiểm tra an toàn tại khu vực thu thập dữ liệu nếu an toàn thì tiến hành thu thập dữ liệu, tải dữ liệu lên phần mềm trên máy tính để phân tích, đánh giá tình trạng và xuất dữ liệu báo cáo.



Hình 2. Lưu đồ thực hiện phân tích rung động và siêu âm.

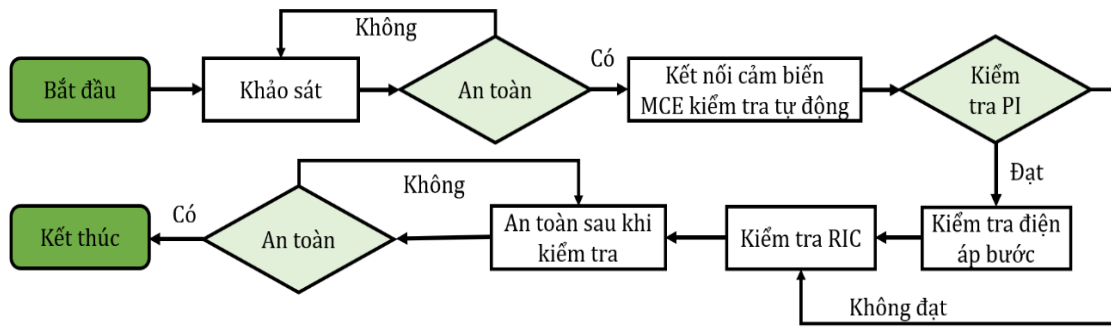
* Ứng dụng công nghệ Kiểm tra động cơ điện

Quy trình thu thập dữ liệu, bao gồm thu thập dữ liệu online (Hình 3) và offline (Hình 4) của động cơ.



Hình 3. Lưu đồ kiểm tra Online.

Khảo sát và kiểm tra an toàn vị trí thu thập dữ liệu nếu an toàn tiến hành thu thập dữ liệu (kiểm tra dòng khởi động, tự động Emax), cơ sở dữ liệu và kết quả kiểm tra đã đầy đủ cho việc phân tích thì kết thúc và báo cáo.



Hình 4. Lưu đồ kiểm tra Offline.

Khảo sát và kiểm tra an toàn vị trí thu thập dữ liệu nếu an toàn tiến hành kết nối thu thập dữ liệu (kiểm tra PI, ...), cơ sở dữ liệu và kết quả kiểm tra đã đầy đủ cho việc phân tích thì kết thúc và báo cáo.

3.2. Hiệu quả của giải pháp

Việc áp dụng thành công bảo trì tiên đoán là một nền tảng quan trọng để Nhà máy tiếp tục triển khai cho các chương trình tiên tiến như RCM (Reliability Centered Maintenance), TPM (Total Productive Maintenance).

Áp dụng các kỹ thuật chuẩn đoán giúp phát hiện ra các nguyên nhân hư hỏng và giải pháp xử lý tiêu biểu như:

- Đo tần số tự nhiên phát hiện cộng hưởng gây rung động cao tồn tại lâu nay của một số cụm bơm dầu bôi trơn quan trọng trong quá trình load tải, kết quả sau khi xử lý cộng hưởng cụm thiết bị chạy lại với độ rung rất thấp.

- Cụm máy nén bồn amonia thường xuyên rung cao gây hư hỏng ổ bi và trục vít chi phí sửa chữa cao (bao gồm vật tư và thuê dịch vụ sửa chữa), PdM dùng kỹ thuật đo pha rung động để xác định nguyên nhân gốc do mất cân bằng motor làm ảnh hưởng đến máy nén. Sau khi xử lý thì đến nay thiết bị hoạt động rất ổn định với độ rung thấp.

Chuẩn đoán sớm các hư hỏng, cảnh báo dừng thiết bị trước, tránh bị dừng đột ngột (unplanned shutdown) cho các thiết bị đặc biệt quan trọng như các cụm máy nén, các bơm và quạt chính.

Giảm thiểu tần suất phải dừng máy bảo trì sửa chữa do các sự cố không mong muốn.

Tối đa hoá thời gian hoạt động và cải thiện độ tin cậy, sự an toàn của các thiết bị quan trọng như các cụm máy nén, quạt, bơm quan trọng.

Từ khi áp dụng bảo trì tiên đoán cho thiết bị quay, Nhà máy tiết kiệm chi phí rất lớn cho việc mua sắm vật tư dự trữ tồn kho và bảo dưỡng sửa chữa cho thiết bị so với trước đây chỉ thực hiện bảo trì phòng ngừa.

4. Kết luận

Bảo trì tiên đoán là một trong những phương pháp bảo trì được áp dụng rộng rãi bởi những ưu điểm vượt trội, là một kỹ thuật sử dụng các công cụ và kỹ thuật giám sát tình trạng để giám sát thiết bị định kỳ hoặc liên tục trong suốt quá trình vận hành. Thông tin dữ liệu được ghi lại phục vụ cho việc cảnh báo, phân tích để tiên đoán, phát hiện những lỗi tiềm tàng của thiết bị ở giai đoạn sớm. Điều này giúp cho nhà máy chủ động lên kế hoạch bảo trì, sửa chữa, thay thế trước khi hỏng hóc xảy ra tăng hiệu quả nhà máy. Các công cụ phát hiện bất thường mạnh mẽ có thể tránh được những sự cố tiềm ẩn và chủ động giải quyết vấn đề. Qua đó nâng cao hiệu quả sản xuất, tiết kiệm chi phí bảo trì bảo dưỡng, giúp doanh nghiệp nâng cao năng lực cạnh tranh và phát triển bền vững. Có nhiều phương pháp bảo trì tiên đoán được áp dụng như: Phân tích rung động; Phân tích siêu âm; Kiểm tra động cơ điện....

Tại Nhà máy Đạm Cà Mau đã áp dụng thành công bảo trì tiên đoán trong công tác bảo dưỡng sửa chữa. Từ đó tạo nền tảng phát triển mạnh mẽ trong tương lai.

Việc áp dụng thành công kỹ thuật PdM cho các thiết bị quay tại Nhà máy Đạm cà Mau đã giúp tiết kiệm chi phí bảo dưỡng thiết bị, đồng thời nâng cao độ tin cậy và an toàn vận hành cho

Nhà máy. Điều này đã khẳng định tính hiệu quả của việc áp dụng phương pháp PdM trong công tác bảo trì, bảo dưỡng thiết bị.

Tài liệu tham khảo

- Phan Văn Khôi (2001), Cơ sở đánh giá độ tin cậy, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật Hà Nội.
Nguyễn Hữu Lộc (2005), Thiết kế phân tích hệ thống cơ khí theo độ tin cậy, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
Lughofer. E and Sayed-Mouchaweh, M., (2019). Predictive Maintenance in Dynamic Systems. Springer Nature Switzerland AG, Switzerland.
Girdhar and Associates., (2004). Practical Machinery Vibration Analysis and Predictive Maintenance. Elsevier Science, USA.
Abid. M., Ayub. S., Wali. H., Najam Tariq. M., (2014). Reliability Centered Maintenance Plan for the Utility Section of a Fertilizer Industry: A Case Study. International Journal of Science and Advanced Technology, Volume 4 No 3, pp 9-16.
Paresh Girdhar and Scheffer. C., (2004). Practical Machinery Vibration Analysis and Predictive Maintenance. Elsevier Science, Oxford
David. J. E., Gary. D. H., Harris F.C., (1998). Predictive maintenance techniques and their relevance to construction plant. Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol. 4 Iss 1 pp. 25 – 37.
Keith Mobley. R., (2002). An introduction to predictive maintenance. Second Edition, Elsevier Science, USA.

ABSTRACT

The use of predictive maintenance technique to improve the operational efficiency of rotating equipment at Ca Mau Fertilizer Plant

Nguyen Duc Trung¹, Nguyen Van Thinh^{2,*}

¹ PetroVietnam Ca Mau Fertilizer Joint Stock Company (PVCFC), Việt Nam

²Faculty of Petroleum and Energy, Hanoi University of Mining and Geology, Vietnam

Predictive maintenance (PdM) is an advanced maintenance method used to prevent equipment failures through data analytics. This technique of PdM aims to reduce unplanned downtime, prolong optimal equipments life, and optimise spare parts for repairs. Applying PdM maintenance techniques helps ensure reliability for machinery and equipment operating in industrial lines. From there, it helps to reduce businesses losses due to stop unplanned production process. On the other hand it helps to reduce costs for maintaining operations, repairing and replacing during operating time.... At Ca Mau Fertilizer Plant, rotating equipments are accounted for a large number of the plant's production lines. In the past, maintenance of rotating equipment mainly applied a preventive maintenance strategy. Since applying PdM maintenance techniques, it has clearly shown its advantages in saving costs while improving reliability and operational safety for the Plant. This article presents results of the research on applying PdM technique to improve the quality of maintenance for rotating equipments at Ca Mau Fertilizer Plant. Results of the research will contribute to improve the reliability and longevity of rotating equipment, thereby improving production efficiency, helping to reduce maintenance costs and limit unusual incidents, reducing inventory of spare materials and being able to help prolong equipment life. That leads to ameliorate the operational efficiency of the Plant. Results of research can be considered to apply to other equipment working in the production line of Ca Mau Fertilizer Plant.

Keywords: Ca Mau Fertilizer Plant, Predictive maintenance, Rotating equipment.

* Corresponding author
E-mail: nguyenvanhtinh@humg.edu.vn

NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI

Địa chỉ: Số 8 phố Tăng Bạt Hổ, phường Phạm Đình Hổ, quận Hai Bà Trưng, TP. Hà Nội

ĐT: 024.39423346 - 024.39424620 * Fax: 024.38224784

Website: www.nxbgtvt.vn * Email: nxbgtvt@fpt.vn

CHỊU TRÁCH NHIỆM XUẤT BẢN, NỘI DUNG:

GIÁM ĐỐC - TỔNG BIÊN TẬP:

Nguyễn Minh Nhật

BIÊN TẬP:

Dương Hồng Hạnh

THIẾT KẾ:

Linh Lan

ĐỐI TÁC LIÊN KẾT XUẤT BẢN:

Trường Đại học Mở - Địa chất

In 200 cuốn khổ 19 x 27cm tại Công ty TNHH Dịch vụ Văn phòng Đức Hải.

Địa chỉ: số 264 Nguyễn Trãi, Từ Liêm, Hà Nội

Số xác nhận đăng ký xuất bản: 934-2024/CXBIPH/1-23/GTVT.

Mã số sách tiêu chuẩn quốc tế - ISBN: 978-604-76-2909-1.

Quyết định xuất bản số: 20 LK/QĐ-XBGT ngày 19 tháng 4 năm 2024.

In xong và nộp lưu chiểu năm 2024.