

ỦY BAN NHÂN DÂN QUẬN 5
TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ
KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ HÙNG VƯƠNG



GIÁO TRÌNH

TÊN MÔN HỌC/MÔ ĐUN: **NHẬP MÔN BẢO TRÌ THIẾT BỊ CƠ KHÍ**
NGÀNH, NGHỀ: **BẢO TRÌ HỆ THỐNG THIẾT BỊ CƠ KHÍ**

TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP

*(Ban hành kèm theo Quyết định số/QĐ-KTCNV ngày tháng năm của
Hiệu trưởng Trường Trung cấp nghề Kỹ thuật Công nghệ Hùng Vương)*

....., năm 2023

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

MỤC LỤC

Trang

Lời giới thiệu	5
Thông tin biên soạn.....	6
Danh mục hình ảnh	7
Danh mục bảng biểu	9
Danh mục sơ đồ.....	10
Danh mục từ ngữ viết tắt	11
Bài 1: Kỹ thuật bảo trì thiết bị cơ khí.....	14
1. Nguồn gốc, lịch sử phát triển	
2. Hoạt động bảo trì thiết bị	
3. Định nghĩa, mục tiêu và lợi ích của bảo trì	
4. Thiệt hại do hỏng hóc thiết bị cơ khí	
5. Hiện trạng về bảo trì thiết bị	
6. Khảo sát hiện trạng thiết bị cơ khí	
Bài 2: Ứng dụng 5S, ISO, Kaizen, Teamwork, ... trong công tác bảo trì thiết bị cơ khí.....	28
1. Nội dung cơ bản của 5S, ISO, Kaizen, TeamWork	
2. Những ứng dụng trong hoạt động bảo trì thiết bị cơ khí	
Bài 3: Kỹ thuật sử dụng dụng cụ cầm tay.....	54
1. Công dụng của dụng cụ cầm tay	
2. Sử dụng dụng cụ cầm tay	
Bài 4: Hồ sơ kỹ thuật bảo trì thiết bị cơ khí.....	64
1. Phân loại hồ sơ kỹ thuật	
2. Sử dụng hồ sơ kỹ thuật	
Bài 5: Phương pháp kỹ thuật bảo trì thiết bị cơ khí.....	67
1. Phân loại phương pháp kỹ thuật bảo trì	
2. Vận dụng phương pháp	
Bài 6: Lập kế hoạch bảo trì thiết bị cơ khí.....	84
1. Phân loại phương pháp lập kế hoạch	
2. Lập kế hoạch bảo trì cho thiết bị cơ khí	
Bài 7: Bôi trơn thiết bị cơ khí.....	88

1. Tầm quan trọng của bôi trơn thiết bị

2. Phương pháp bôi trơn và ứng dụng

Bài 8: Giải pháp giảm thời gian ngừng máy.....94

1. Kỹ thuật phân tích nguyên nhân gốc rễ

2. Giải pháp giảm thời gian ngừng máy và ứng dụng

3. Kiểm tra

Bài 9: Phương pháp chẩn đoán tình trạng thiết bị cơ khí.....105

1. Phương pháp chẩn đoán tình trạng thiết bị cơ khí

2. Ứng dụng chẩn đoán trong bảo trì thiết bị

Bài 10: Khảo sát thiết bị cơ khí.....117

1. Phương pháp khảo sát

2. Khảo sát máy CNC

Bài 11: Kỹ thuật tháo – lắp thiết bị cơ khí.....125

1. Kỹ thuật tháo – lắp

2. Ứng dụng tháo – lắp thiết bị cơ khí

Bài 12: Ôn tập và Kiểm tra kết thúc môn.....127

1. Ôn tập

2. Kiểm tra kết thúc môn

3. Rút kinh nghiệm, cải tiến

Câu hỏi ôn tập

Tài liệu tham khảo.....128

LỜI GIỚI THIỆU

Giới thiệu *Nhập môn bảo trì thiết bị cơ khí* được biên soạn nhằm cung cấp cho học sinh nghề Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí, hệ trung cấp những kiến thức và kỹ năng sau:

- + Trình bày được định nghĩa về bảo trì, bảo dưỡng thiết bị cơ khí
- + Liệt kê được các hoạt động trong công tác bảo trì, bảo dưỡng thiết bị cơ khí
- + Liệt kê được những mục tiêu, lợi ích của bảo trì thiết bị
- + Liệt kê được những thiệt hại do hỏng hóc thiết bị gây ra trong sản xuất
- + Trình bày được các phương pháp lập kế hoạch bảo trì
- + Trình bày được các kỹ thuật bảo trì thiết bị
- + Trình bày được ý nghĩa của việc áp dụng các tiêu chuẩn 5S, Kaizen, ISO, Teamwork, ... trong công tác bảo trì thiết bị
- + Liệt kê được tầm quan trọng, lợi ích, thiệt hại, ... của bôi trơn trong công tác bảo trì
- + Trình bày được khả năng công nghệ, nguyên tắc hoạt động và cấu tạo của một số loại thiết bị cơ khí thông dụng và các bộ truyền động
- + Biết được các thuật ngữ tiếng anh chuyên ngành cơ bản để đọc hiểu tài liệu tiếng anh cơ bản về thiết bị phục vụ công tác bảo trì
- + Lập được kế hoạch bảo trì thiết bị theo tình trạng
- + Sử dụng được các dụng cụ bằng tay cơ bản trong công tác bảo trì
- + An toàn, tích cực, tiết kiệm, rèn luyện tác phong làm việc thực tế
- + Rèn luyện kỹ năng làm việc nhóm, giao tiếp

Giáo trình gồm 12 bài cung cấp những kiến thức, kỹ năng, tác phong nghề nghiệp về *Nhập môn bảo trì thiết bị cơ khí* trong lĩnh vực bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Trong quá trình biên soạn, tác giả xin chân thành cảm ơn quý Thầy cô đã góp ý nhiệt tình để giáo trình ngày càng hoàn thiện hơn nữa.

....., ngày tháng ... năm

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên: Nguyễn Hùng Vũ
2.
3.
4.

THÔNG TIN BIÊN SOẠN

Trường Trung cấp nghề Kỹ thuật Công nghệ Hùng Vương đã tiến hành biên soạn giáo trình môn học/mô-đun ngành, nghề Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí, trình độ trung cấp với những thông tin như sau:

1. Tổ chỉ đạo biên soạn giáo trình, chương trình môn học/mô-đun ngành, nghề Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí, trình độ trung cấp:

STT	Họ và tên	Chức vụ	Nhiệm vụ
1			
2			
3			

2. Ban biên soạn giáo trình, chương trình môn học nghề Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí, trình độ trung cấp:

STT	Họ và tên	Chức vụ	Nhiệm vụ
1			
2			
3			

3. Thành viên tham gia góp ý:

STT	Họ và tên	Chức vụ	Nhiệm vụ
1			
2			
3			

4. Hội đồng thẩm định:

STT	Họ và tên	Chức vụ	Nhiệm vụ
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1: Những mong đợi đối với bảo trì đang ngày càng tăng

Hình 2: Những kỹ thuật bảo trì đang thay đổi

Hình 3: Các hoạt động bảo trì thiết bị

Hình 4: Áp dụng 5S trong bảo trì thiết bị

Hình 5: Hoạt động “Sắp xếp” trong 5S

Hình 6: Thực hiện quy tắc “Hỏi 5 lần tại sao?” trong hoạt động bảo trì thiết bị để tìm ra nguyên nhân hỏng hóc

Hình 7: Áp dụng tiêu chuẩn ISO để nâng cao chất lượng trong hoạt động bảo trì

Hình 8: Áp dụng Kaizen để giúp nâng cao hiệu quả bảo trì thiết bị

Hình 9: Công cụ quản lý chất lượng trong hoạt động bảo trì thiết bị

Hình 10: Minh họa về công cụ phiếu kiểm tra

Hình 11: Minh họa về công cụ biểu đồ

Hình 12: Minh họa về công cụ biểu đồ nhân quả

Hình 13: Minh họa về công cụ biểu đồ **Pareto Analysis**

Hình 14: Minh họa về công cụ biểu đồ **mật độ phân bố**

Hình 15: Minh họa về công cụ biểu đồ **phân tán**

Hình 16: Minh họa về công cụ biểu đồ **kiểm soát**

Hình 17: Áp dụng thẻ kanban trong nhà máy khách hàng

Hình 18: Minh họa ưu điểm sử dụng thẻ Kanban

Hình 19: Cấu tạo Tua – vít

Hình 20: Cách sử dụng Tua – vít

Hình 21: Cách mài Tua – vít

Hình 22: Các loại Tua – vít

Hình 23: Cách sử dụng búa

Hình 24: Cách sử dụng kềm

Hình 25: Cách sử dụng Cờ lê – Chìa khoá

Hình 26: Cách sử dụng Mỏ lếch

Hình 27: Cách sử dụng Tuýp

Hình 28: Cách sử dụng cảo

Hình 29: Công tác Bảo trì công nghiệp tại các nhà máy

Hình 30: Mẫu kế hoạch bảo trì thiết bị

Hình 31: Chất bôi trơn trong hoạt động bảo trì thiết bị

Hình 32: Minh họa về kỹ thuật phân tích nguyên nhân gốc rễ

Hình 33: Biểu đồ Xương Cá - Công cụ phân tích nguyên nhân và giải pháp cho các vấn đề

Hình 34: Vòng bị bị vỡ và tháo lỏng

Hình 35: Vòng đời của một chi tiết máy

Hình 36: Khớp cầu hỏng do tình trạng mỡ bôi trơn

Hình 37: Vết nứt tế vi được tạo ra và lan rộng từ những vết lõm do mài mòn

Hình 38: Công tác giám sát hệ thống thiết bị

Hình 39: Kỹ thuật giám sát độ rung động

Hình 40: Những vi chất trong dầu

Hình 41: Kiểm tra hỏng hóc bằng sóng siêu âm

Hình 42: Thiết bị kiểm tra nhiệt độ bằng Laser

Hình 43: Một số loại máy đo âm

Hình 44: Mô hình lắp ráp và vận hành các cơ cấu truyền động cơ khí

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1: So sánh sự tương quan giữa y tế và bảo trì – bảo dưỡng

Bảng 2: Trình tự 5S

Bảng 3: Các hình thức tổ chức bảo trì – bảo dưỡng thiết bị kết hợp với sản xuất

Bảng 4: Nhận biết phương pháp bảo trì

DANH MỤC SƠ ĐỒ

Sơ đồ 1: Phân loại phương pháp kỹ thuật bảo trì

Sơ đồ 2: Sơ đồ khối của bảo trì dựa trên cơ sở tình trạng thiết bị

Sơ đồ 3: Giải pháp bảo trì

Sơ đồ 4: Quy trình sửa chữa, bảo trì

DANH MỤC TỪ NGỮ VIẾT TẮT

MH: Môn học

BCK: Nghề Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí

NỘI DUNG GIÁO TRÌNH MÔN HỌC/MÔ ĐUN

Tên môn học/mô đun: NHẬP MÔN BẢO TRÌ THIẾT BỊ CƠ KHÍ

Mã môn học/mô đun: MH02-BCK

Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học/mô đun:

- Vị trí: Nhập môn bảo trì thiết bị cơ khí là môn học chuyên môn nghề trong Chương trình đào tạo nghề Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí, được bố trí giảng dạy trước các mô đun chuyên môn khác.
- Tính chất: Môn học này trang bị cho người học kiến thức và kỹ năng về kỹ thuật bảo trì thiết bị cơ khí như: Định nghĩa về bảo trì, tầm quan trọng, lợi ích – thiệt hại do bảo trì và hỏng hóc, phương pháp lập kế hoạch bảo trì, ...
- Ý nghĩa và vai trò của môn học/mô đun: Cung cấp những kiến thức, kỹ năng, tác phong nghề nghiệp về Nhập môn bảo trì thiết bị cơ khí trong lĩnh vực bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Mục tiêu của môn học/mô đun:

- Về kiến thức:
 - + Trình bày được định nghĩa về bảo trì, bảo dưỡng thiết bị cơ khí
 - + Liệt kê được các hoạt động trong công tác bảo trì, bảo dưỡng thiết bị cơ khí
 - + Liệt kê được những mục tiêu, lợi ích của bảo trì thiết bị
 - + Liệt kê được những thiệt hại do hỏng hóc thiết bị gây ra trong sản xuất
 - + Trình bày được các phương pháp lập kế hoạch bảo trì
 - + Trình bày được các kỹ thuật bảo trì thiết bị
 - + Trình bày được ý nghĩa của việc áp dụng các tiêu chuẩn 5S, Kaizen, ISO, Teamwork, ... trong công tác bảo trì thiết bị
 - + Liệt kê được tầm quan trọng, lợi ích, thiệt hại, ... của bôi trơn trong công tác bảo trì
 - + Trình bày được khả năng công nghệ, nguyên tắc hoạt động và cấu tạo của một số loại thiết bị cơ khí thông dụng và các bộ truyền động
 - + Biết được các thuật ngữ tiếng anh chuyên ngành cơ bản để đọc hiểu tài liệu tiếng anh cơ bản về thiết bị phục vụ công tác bảo trì
- Về kỹ năng:
 - + Lập được kế hoạch bảo trì thiết bị theo tình trạng
 - + Sử dụng được các dụng cụ bằng tay cơ bản trong công tác bảo trì

- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:
 - + An toàn, tích cực, tiết kiệm, rèn luyện tác phong làm việc thực tế
 - + Rèn luyện kỹ năng làm việc nhóm, giao tiếp

Nội dung của giáo trình môn học/mô đun:

BÀI 1: KỸ THUẬT BẢO TRÌ THIẾT BỊ CƠ KHÍ

Mã bài: MH02-BCK-B1

Giới thiệu: Bài này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức, kỹ năng về kỹ thuật bảo trì thiết bị cơ khí phục vụ trong công tác Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Mục tiêu:

- Trình bày được những vấn đề tổng quan về kỹ thuật bảo trì cơ khí

Nội dung chính:

1. Nguồn gốc, lịch sử phát triển

- Trong yêu cầu xã hội hiện tại vấn đề tăng năng suất lao động luôn luôn được quan tâm để phát triển nền công nghiệp quốc dân. Từ quan điểm trên việc đầu tư năng suất cho từng thiết bị cũng như năng suất cụm dây chuyền hoặc cho cả nhà máy mỗi ngày một cải tiến, nhằm nâng cao năng suất, trong đó mục đích chính yếu là giảm giá thành sản phẩm. Điều mong muốn của các nhà sản xuất sản phẩm là phải ổn định sản lượng và muốn ổn định sản lượng và tăng năng suất phải giải quyết các vấn đề tồn thất trong chu kỳ gia công và các dạng tồn thất ngoài chu kỳ, trong các dạng tồn thất đó có dạng tồn thất độ ổn định và tuổi thọ chi tiết máy.

- Độ ổn định và tuổi thọ chi tiết máy được đánh giá từ các khâu:

- + Thiết kế kỹ thuật
- + Chế tạo thử nghiệm
- + Đưa vào sản xuất thử nghiệm
- + Đánh giá kết quả
- + Chế tạo hoàn chỉnh

- Trong các khâu trên điều rất quan tâm là các chế độ làm việc cho từng chi tiết máy và muốn đánh giá chính xác bắt buộc người sử dụng thiết bị phải tuân thủ theo sự hướng dẫn kỹ thuật bảo trì, bảo dưỡng của từng thiết bị và hệ thống dây chuyền sản xuất suốt quá trình sản xuất.

- Như vậy công tác bảo trì, bảo dưỡng 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, bảo dưỡng song song với kế hoạch sản xuất.

- Trong thời đại ngày nay, thời đại công nghiệp hoá hiện đại hoá công nghiệp, máy móc và thiết bị đang ngày càng đóng vai trò quan trọng trong hầu hết mọi lĩnh vực: sản

xuất, kinh doanh, dịch vụ, ... Vì vậy, bảo trì, bảo dưỡng các loại máy móc thiết bị đang ngày càng được quan tâm nhiều.

- Bảo trì, bảo dưỡng là một thuật ngữ quen thuộc, tuy nhiên để hiểu rõ về vai trò, chức năng và các hoạt động liên quan đến bảo trì, bảo dưỡng lại không dễ dàng vì tùy theo quan điểm của mỗi tổ chức, mỗi cơ quan mà thuật ngữ bảo trì, bảo dưỡng được hiểu khác nhau. Nhưng về cơ bản lại có những điểm tương đồng.

- Để đảm bảo sức khỏe tốt mỗi người chúng ta dù khỏe mạnh vẫn nên định kỳ đến cơ sở y tế để theo dõi sức khỏe nhằm kịp thời phát hiện những hiện tượng bất thường có thể xảy ra với cơ thể. Ngay cả những bệnh nam y như ung thư, theo thống kê hơn 90% ca ung thư phát hiện sớm đều có thể chữa khỏi.

- Các máy móc thiết bị cũng vậy, mặc dù vô tri, vô giác nhưng chúng được phối hợp chặt chẽ với nhau trong một cơ cấu thống nhất, sự hoạt động bất thường của một chi tiết cũng có thể làm ngừng máy dẫn đến tổn hại lớn về kinh tế và kỹ thuật cho toàn bộ quá trình sản xuất.

- Bảo trì được đặt trung bằng các hoạt động phát hiện hư hỏng, kiểm tra và sửa chữa, trong khi đó bảo dưỡng có nghĩa rộng hơn, nó tích hợp thêm các khái niệm về giám sát, kiểm tra, xem xét, đổi mới, hiệu chỉnh, ngăn ngừa, cải tiến.

- Bảo dưỡng đã xuất hiện từ khi con người biết sử dụng các loại dụng cụ.

Theo: <https://sites.google.com/site/utivfgsop/ly-thuyet-bao-duong/lichsubaotri>

Bảo trì đã xuất hiện kể từ khi con người biết sử dụng các loại dụng cụ, đặc biệt là từ khi bánh xe được phát minh. Nhưng chỉ hơn mười lăm năm qua bảo trì mới được coi trọng đúng mức khi có sự gia tăng khổng lồ về số lượng và chủng loại của các tài sản cố định như máy móc, thiết bị, nhà xưởng trong sản xuất công nghiệp.

Ở bất kỳ nơi nào trên thế giới người ta đã tính trung bình rằng khoảng từ 4 đến 40 lần chi phí mua sắm sản phẩm và thiết bị để dùng để duy trì chúng vận hành đạt yêu cầu bằng các hoạt động bảo trì phòng ngừa và phục hồi trong suốt tuổi đời của chúng. Theo tạp chí Control Magazine (October, 1996) các nhà sản xuất trên toàn thế giới chi 69 tỉ USD cho bảo trì mỗi năm và con số này sẽ không ngừng gia tăng.

Bảo trì đã trải qua ba thế hệ sau:

Thế hệ thứ nhất: Bắt đầu từ xa xưa mãi đến đầu chiến tranh thế giới thứ II

Trong giai đoạn này công nghiệp chưa được phát triển. Việc chế tạo và sản xuất được thực hiện bằng các máy móc còn đơn giản, thời gian ngừng máy ít ảnh hưởng đến sản

xuất, do đó công việc bảo trì cũng rất đơn giản. Bảo trì không ảnh hưởng lớn về chất lượng và năng suất. Vì vậy ý thức ngăn ngừa các thiết bị hư hỏng chưa được phổ biến trong đội ngũ quản lý. Do đó không cần thiết phải có các phương pháp bảo trì hợp lý cho các máy móc. Bảo trì lúc bấy giờ là sửa chữa các máy móc và thiết bị khi có hư hỏng xảy ra.

Thế hệ thứ hai: Mọi thứ đã thay đổi trong suốt thời kỳ chiến tranh thế giới thứ II

Những áp lực trong thời gian chiến tranh đã làm tăng nhu cầu của các loại hàng hóa trong khi nguồn nhân lực cung cấp cho công nghiệp lại sút giảm đáng kể. Do đó cơ khí hóa đã được phát triển mạnh để bù đắp lại nguồn nhân lực bị thiếu hụt. Vào những năm 1950, máy móc các loại đã được đưa vào sản xuất nhiều hơn và phức tạp hơn. Công nghiệp bắt đầu phụ thuộc vào chúng.

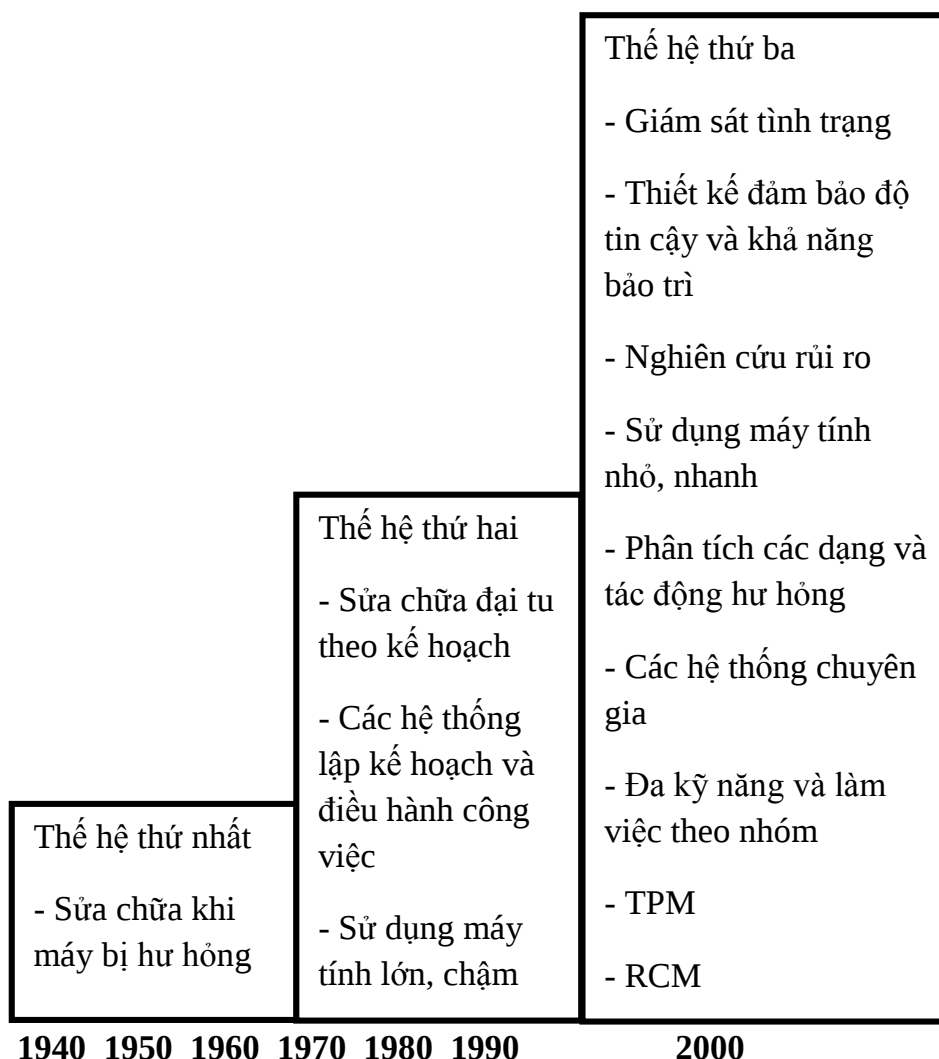
Do sự phụ thuộc ngày càng tăng, thời gian ngừng máy đã được ngày càng được quan tâm nhiều hơn. Đôi khi có một câu hỏi được nêu ra là "con người kiểm soát máy móc hay máy móc điều khiển con người". Nếu công tác bảo trì được thực hiện tốt trong nhà máy thì con người sẽ kiểm soát được máy móc, ngược lại máy móc hư hỏng sẽ gây khó khăn cho con người.

Vì vậy đã có ý kiến cho rằng những hư hỏng của thiết bị có thể và nên được phòng ngừa, để tránh làm mất thời gian khi có những hư hỏng hay tình huống khẩn cấp xảy ra. Từ đó đã bắt đầu xuất hiện khái niệm bảo trì phòng ngừa mà mục tiêu chủ yếu là **giữ cho thiết bị luôn hoạt động ở trạng thái ổn định chứ không phải sửa chữa khi có hư hỏng**. Trong những năm 1960 giải pháp này chủ yếu là đại tu lại thiết bị vào những khoảng thời gian nhất định.

Chi phí bảo trì cũng đã bắt đầu gia tăng đáng kể so với chi vận hành khác. Điều này dẫn đến việc phát triển những hệ thống kiểm soát và lập kế hoạch bảo trì.

Cuối cùng tổng vốn đầu tư cho tài sản cố định đã gia tăng đáng kể nên người ta bắt đầu tìm kiếm những giải pháp để có thể tăng tối đa tuổi thọ của các tài sản này.

Thế hệ thứ ba: Từ giữa những năm 1970, công nghiệp thế giới đã có những thay đổi lớn lao. Những thay đổi này đòi hỏi và mong đợi ở bảo trì ngày càng nhiều hơn.



Hình 1: Những mong đợi đối với bảo trì đang ngày càng tăng

- 05 cấp độ trong bảo trì - bảo dưỡng công nghiệp:

- + Bảo trì – bảo dưỡng khi hỏng máy.
- + Bảo trì – bảo dưỡng phòng ngừa bao gồm bảo dưỡng định kỳ hoặc dựa trên tình trạng thiết bị.
- + Bảo trì – bảo dưỡng dự báo trước khi máy hỏng.
- + Bảo trì – bảo dưỡng hiệu suất.
- + Bảo trì – bảo dưỡng hiệu suất tổng thể.

NHỮNG MONG ĐỢI MỚI

- Thời gian ngừng máy luôn luôn ảnh hưởng đến năng lực sản xuất của thiết bị do làm giảm sản lượng, tăng chi phí vận hành và gây trở ngại cho dịch vụ khách hàng. Vào những năm 1960 và 1970 điều này đã là một mối quan tâm chủ yếu trong một số ngành công nghiệp lớn như chế tạo máy, khai thác mỏ và giao thông vận tải. Những hậu quả của

thời gian ngừng máy lại trầm trọng thêm do công nghiệp chế tạo thế giới có xu hướng thực hiện các **hệ thống sản xuất đúng lúc**(just -in -time), trong đó lượng tồn kho nguyên vật liệu, bán thành phẩm giảm rất nhiều nên chỉ những hư hỏng nhỏ của một thiết bị nào đó cũng đủ làm ngừng toàn bộ một nhà máy. Trong những năm gần đây sự phát triển của cơ khí hóa và tự động hóa đã làm cho độ tin cậy và khả năng sẵn sàng trở thành những yếu tố quan trọng hàng đầu trong các ngành công nghiệp và dịch vụ như y tế, xử lý dữ liệu, viễn thông, tin học và xây dựng. Vào tháng 6/2000 chỉ một giờ mất điện đã làm cho các công ty tin học ở Silicon Valley (Mỹ) thiệt hại hơn 100 triệu đô la.

- Tự động hóa nhiều hơn cũng có nghĩa rằng những hư hỏng ngày càng ảnh hưởng lớn hơn đến các tiêu chuẩn chất lượng và dịch vụ. Ví dụ các máy móc hư hỏng có thể ảnh hưởng đáng kể đến hệ thống điều hòa nhiệt độ trong các tòa nhà và sự đúng giờ của hệ thống giao thông vận tải và chúng gây trở ngại cho khả năng đạt dung sai cho phép trong chế tạo máy.

- Những hư hỏng ngày càng gây các hậu quả về an toàn và môi trường nghiêm trọng trong khi nhưng tiêu chuẩn ở các lĩnh vực này đang ngày càng tăng nhanh chóng. Tại nhiều nước trên thế giới, đã có những công ty, nhà máy đóng cửa vì không đảm bảo các tiêu chuẩn về an toàn và môi trường. Điển hình là những tai nạn và rò rỉ ở một số nhà máy điện nguyên tử đã làm nhiều người lo ngại. Một số nước như Thụy Điển, Đức đã có kế hoạch đóng cửa toàn bộ những nhà máy điện nguyên tử trên lãnh thổ của mình trong những năm tới.

- Sự phụ thuộc của con người vào tài sản cố định, máy móc, thiết bị ngày càng tăng thì đồng thời chi phí vận hành và sở hữu chúng cũng tăng. Để thu hồi tối đa vốn đầu tư cho các thiết bị, chúng phải được duy trì hoạt động với hiệu suất cao và có tuổi thọ càng lâu càng tốt.

- Cuối cùng chính chi phí bảo trì cũng đang tăng lên, tính theo giá tuyệt đối và tính như là một thành phần của tổng chi phí. Trong một số ngành công nghiệp, chi phí bảo trì cao thứ nhì hoặc thậm chí cao nhất trong các chi phí vận hành. Kết quả là trong vòng 30 năm gần đây, chi phí bảo trì từ chỗ không được ai quan tâm đến chỗ đã vượt lên đứng đầu trong các chi phí mà người ta ưu tiên kiểm soát.

- Hiện nay xu thế cho rằng:" hơn 90% các chi phí bảo đảm chất lượng, khả năng bảo trì và độ tin cậy trong công nghiệp được dùng để phục hồi lại những sai sót khuyết tật do thiết kế sản phẩm sau khi chúng đã xảy ra, trong khi chỉ gần 10% được chi để làm đúng

sản phẩm ngay từ đầu". Những nỗ lực của bảo trì trong tương lai là phải đảo ngược xu thế này.

NHỮNG NGHIÊN CỨU MỚI VỀ BẢO TRÌ

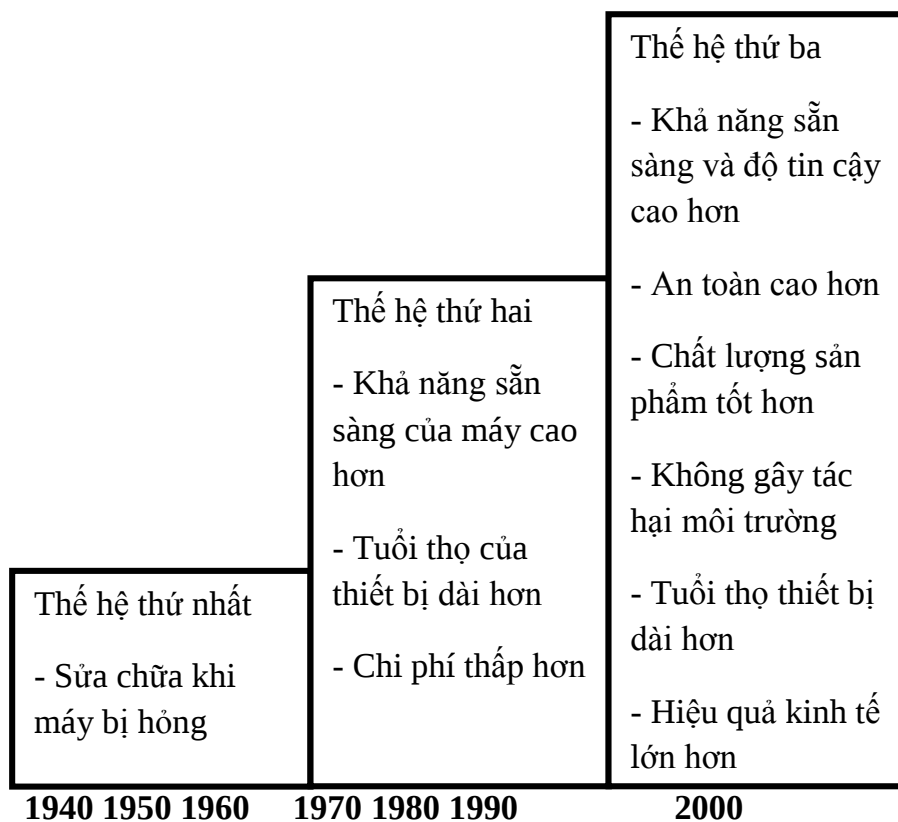
- Những nghiên cứu mới đã làm thay đổi quan niệm cơ bản nhất về tuổi đời thiết bị và hư hỏng. Hiển nhiên rằng có mối quan hệ giữa mức độ hư hỏng và tuổi đời của thiết bị. Trước kia người ta nghĩ rằng hư hỏng là do thiết bị "già" đi. Trong thế hệ thứ hai đã có thêm quan niệm cho rằng giai đoạn "làm nóng máy" ban đầu cũng ảnh hưởng đến hư hỏng. Tuy nhiên các công trình nghiên cứu ở thế hệ thứ ba đã chứng tỏ rằng trong thực tế không phải chỉ có một hoặc hai mà là sáu dạng hư hỏng.

Những kỹ thuật mới của bảo trì

Đã có sự phát triển bùng nổ về những khái niệm và kỹ thuật bảo trì mới. Hàng trăm kỹ thuật bảo trì mới được triển khai vào sản xuất trong hai mươi năm qua và hiện nay hàng tuần lại xuất hiện một vài kỹ thuật mới.

Những phát triển mới của bảo trì bao gồm:

- Các công cụ hỗ trợ quyết định: nghiên cứu rủi ro, phân tích dạng và hậu quả hư hỏng.
- Những kỹ thuật bảo trì mới: giám sát tình trạng, vv...
- Thiết kế thiết bị với sự quan tâm đặc biệt đến độ tin cậy và khả năng bảo trì.
- Một sự nhận thức mới về mặt tổ chức công tác bảo trì theo hướng thúc đẩy sự tham gia của mọi người, làm việc theo nhóm và tính linh hoạt khi thực hiện.



Hình 2: Những kỹ thuật bảo trì đang thay đổi

VAI TRÒ CỦA BẢO TRÌ NGÀY NAY

Ngày nay bảo trì đóng một vai trò rất quan trọng trong mọi hoạt động sản xuất, có thể so sánh như một đội cứu hỏa. Đám cháy một khi đã xảy ra phải được dập tắt càng tốt để tránh những thiệt hại lớn. Tuy nhiên, dập tắt lửa không phải là nhiệm vụ chính của đội cứu hỏa mà công việc chính của họ là phòng ngừa không cho đám cháy xảy ra. Cho nên vai trò chính của bảo trì là:

- Phòng ngừa để tránh cho máy móc bị hỏng.
- Cực đại hóa năng suất.
- Nhờ đảm bảo hoạt động đúng yêu cầu và liên tục tương ứng với tuổi thọ của máy lâu hơn.
- Nhờ chỉ số khả năng sẵn sàng của máy cao nhất và thời gian ngừng máy để bảo trì nhỏ nhất.
- Nhờ cải tiến liên tục quá trình sản xuất.

Tối ưu hóa hiệu suất của máy:

- Máy móc vận hành có hiệu quả và ổn định hơn, chi phí vận hành ít hơn, đồng thời làm ra sản phẩm đạt chất lượng hơn.

- Tạo ra môi trường làm việc an toàn hơn.

- Hiện nay, bảo trì ngày càng trở nên quan trọng. Ở những nước đang phát triển, có nhiều máy móc cũ đang hoạt động. Vấn đề phụ tùng là yếu tố cần quan tâm, bởi vì khó tìm được phụ tùng thay thế cho thiết bị, nếu có tìm thấy thì giá cũng rất cao và phải trả bằng ngoại tệ. Nếu công tác bảo trì tốt, hậu quả của những hỏng hóc đã được đề phòng thì những vấn đề này phần nào đã được giải quyết.

NHỮNG THÁCH THỨC ĐỐI VỚI BẢO TRÌ

Kỹ thuật càng phát triển, máy móc và thiết bị sẽ càng đa dạng và phức tạp hơn. Những thách thức chủ yếu đối với những nhà quản lý bảo trì hiện đại bao gồm:

- Lựa chọn kỹ thuật bảo trì thích hợp nhất.
- Phân biệt các loại quá trình hư hỏng.
- Đáp ứng mọi mong đợi của người chủ thiết bị, người sử dụng thiết bị và của toàn xã hội.
- Thực hiện công tác bảo trì có kết quả nhất.
- Hoạt động công tác bảo trì với sự hỗ trợ và hợp tác tích cực của mọi người có liên quan.

2. Hoạt động bảo trì thiết bị



Chuyên gia và công việc bảo trì



Kiểm tra – theo dõi



Lắp ráp



Lắp tủ điện máy CNC



Vận hành thử



Bôi trơn – làm mát



Đo lường chẩn đoán



Thay thế - Lắp đặt



Vệ sinh

Hình 3: Các hoạt động bảo trì thiết bị

Ngoài ra còn có một số hoạt động khác:

- Sơn – đánh bóng
- Vận hành
- Phân tích dữ liệu
- Lập kế hoạch bảo trì – bảo dưỡng
- Nâng cấp – cải tiến tối ưu hóa

3. Định nghĩa, mục tiêu và lợi ích của bảo trì

Trong thời đại hiện nay, máy móc và thiết bị đang ngày càng đóng vai trò quan trọng trong hầu hết mọi lĩnh vực : sản xuất, kinh doanh và dịch vụ... Vì vậy bảo trì các loại máy móc thiết bị cũng ngày càng quan tâm nhiều hơn.

Bảo trì là một thuật ngữ rất quen thuộc, tuy nhiên để hiểu rõ vai trò, chức năng và các hoạt động liên quan đến bảo trì lại không dễ dàng. Tùy theo quan điểm của mỗi tổ chức,

mỗi cơ quan mà thuật ngữ bảo trì được định nghĩa khác nhau. Sau đây là một số định nghĩa tiêu biểu:

Định nghĩa của AFNOR (PHÁP)

Bảo trì là tập hợp các hoạt động nhằm duy trì hoặc phục hồi một tài sản ở tình trạng nhất định hoặc bảo đảm một dịch vụ xác định.

Ý nghĩa của một số khái niệm từ định nghĩa này là:

- Tập hợp các hoạt động: Tập hợp các phương tiện, các biện pháp kỹ thuật để thực hiện công tác bảo trì.
- Duy trì: Phòng ngừa các hư hỏng có thể xảy ra để duy trì tình trạng hoạt động của tài sản.
- Phục hồi: Sửa chữa hay phục hồi trở lại trạng thái ban đầu của tài sản.
- Tài sản: Bao gồm tất cả thiết bị, dụng cụ sản xuất, dịch vụ,...
- Tình trạng nhất định hoặc dịch vụ xác định: Các mục tiêu được xác định và định lượng.

Định nghĩa của BS 3811 (ANH) - 1984

Bảo trì là tập hợp tất cả các hành động kỹ thuật và quản trị nhằm giữ cho thiết bị luôn ở, hoặc phục hồi nó về một tình trạng trong đó nó có thể thực hiện chức năng yêu cầu. Chức năng yêu cầu này có thể định nghĩa như là một tình trạng xác định nào đó.

Định nghĩa của Total Productivity Development AB (Thụy Điển)

Bảo trì bao gồm tất cả các hoạt động được thực hiện nhằm giữ cho thiết bị ở một tình trạng nhất định hoặc phục hồi thiết bị về tình trạng này.

Định nghĩa của Dimitri Kececiloglu

Bảo trì là bất kỳ hành động nào nhằm duy trì các thiết bị không bị hư hỏng và ở một tình trạng vận hành đạt yêu cầu về mặt độ tin cậy và an toàn; và nếu chúng bị hư hỏng thì phục hồi chúng về tình trạng này.

Định nghĩa về bảo trì

“ Bảo trì là những hoạt động nhằm duy trì khả năng làm việc của chi tiết, của máy móc, của thiết bị và phục hồi những khả năng đó ”.

Bảo dưỡng = Bảo trì + Giám sát, theo dõi, nâng cấp, cải tiến.

Những mục tiêu của bảo trì - bảo dưỡng công nghiệp:

- Thực hiện chương trình bảo dưỡng theo kế hoạch.
- Xác định được độ tin cậy và khả năng bảo dưỡng tối ưu.

- Thu nhận các dữ liệu thời gian vận hành đến khi hư hỏng.
- Thực hiện phân tích các dạng, tác động và khả năng tới hạn của hư hỏng.
- Nghiên cứu các kiểu hư hỏng.
- Thực hiện những lời khuyên cải tiến thiết kế.
- Xác định sự phân bố thời gian vận hành đến khi hư hỏng.
- Xác định phân bố thời gian phục hồi thiết bị hư hỏng.
- Xác định nhu cầu thiết bị dự phòng.
- Lựa chọn các vật liệu tốt hơn và thích hợp hơn.
- Sử dụng các phiếu kiểm tra trong quá trình bảo dưỡng.
- Xây dựng một hệ thống báo cáo về hư hỏng.
- Thực hiện việc xem xét thiết kế theo độ tin cậy.
- Làm cực tiểu những sai sót thiết kế và chế tạo.
- Giảm chi phí bảo dưỡng.

Lợi ích của bảo trì - bảo dưỡng công nghiệp:

- Tăng khả năng sẵn sàng của máy móc – thiết bị.
- Giảm chi phí sản xuất.
- Nâng cao năng xuất.
- Tăng độ tin cậy và khả năng bảo dưỡng.
- Giảm chi phí bảo dưỡng.
- Tăng độ an toàn.
- Tăng khả năng bảo dưỡng có kế hoạch.

Để tăng độ tin cậy:

- Sử dụng thiết bị theo tiêu chuẩn.
- Nghiên cứu bản thiết kế.
- Làm việc phối hợp với nhà cung cấp.
- Bảo dưỡng có kế hoạch.
- Thực hiện giám sát tình trạng.

4. Thiệt hại do hỏng hóc thiết bị cơ khí

Những thiệt hại do hỏng hóc máy và thiết bị gây ra:

- Giảm tuổi thọ và khả năng sẵn sàng của thiết bị.
- Giảm độ tin cậy.
- Tăng chi phí.

- Giảm an toàn.
- Giảm năng suất.

Những thiệt hại do công tác bảo dưỡng:

- Giảm tuổi thọ và khả năng sẵn sàng của thiết bị.
- Tăng chi phí.
- Giảm năng suất.
- Thiệt hại về năng lượng, nguyên nhiên vật liệu.
- An toàn giảm, độ tin cậy giảm.
- Thiệt hại do mất khách hàng, chất lượng sản phẩm kém.
- ...

5. Hiện trạng về bảo trì thiết bị

Bảo dưỡng công nghiệp Việt Nam tụt hậu 50 năm so với thế giới.

* Nguyên nhân:

- Việt Nam từng là bãi rác công nghiệp.
- Do cách tiếp cận cũng như suy nghĩ.

Trước tình hình phát triển công nghiệp nhanh chóng như vũ bão hiện nay, hoạt động bảo trì – bảo dưỡng thiết bị có một vai trò vô cùng quan trọng, ảnh hưởng đến khả năng cạnh tranh của doanh nghiệp, cũng như tương lai của doanh nghiệp. Mặc dù vai trò của bảo trì – bảo dưỡng thiết bị trong công nghiệp vô cùng quan trọng, nhưng không phải doanh nghiệp nào cũng có thể nhận thức được tầm quan trọng của việc đó, vấn đề bảo trì – bảo dưỡng thiết bị tại Việt Nam mới chỉ đạt mức làm qua loa, đại khái, nhất là ở các doanh nghiệp nhỏ.

Ứng dụng thực tế của bảo dưỡng – bảo trì

- + Dự đoán độ tin cậy của máy móc, thiết bị.
- + Cung cấp các giải pháp để đạt độ tin cậy của hệ thống.
- + Đánh giá thiết bị dự phòng.
- + Tạo cơ sở so sánh trong thiết kế.
- + Xác định khi nào thay thế các bộ phận.
- + Thiết lập kế hoạch bảo dưỡng theo định kỳ.

6. Khảo sát hiện trạng thiết bị cơ khí

- Thực hiện khảo sát tình trạng thiết bị trong trường có liên quan đến nghề Bảo trì thiết bị cơ khí (*Tên thiết bị; vị trí lắp đặt; tình trạng thiết bị; thông số kỹ thuật cơ bản của thiết bị; ...*)

Y tế	Bảo trì – bảo dưỡng
- Con người - Đau ốm - Bệnh án - Hồ sơ của bệnh nhân - Khám bệnh - Chẩn đoán - Kiểm tra các cơ quan - Theo dõi tình trạng - Mổ bệnh nhân - Thay thế một số cơ quan - Xét nghiệm máu - Máy đo điện tâm đồ - Kiểm tra siêu âm - Đo thân nhiệt - Đo nhịp tim - Tuổi thọ của con người - Sức khỏe - Chết - Phòng bệnh hơn chữa bệnh - Ăn uống sạch, chín - Vệ sinh người - Môi trường sống (thoáng, mát, ...) - Cường độ sinh hoạt điều độ - Hội đồng chẩn đoán bệnh - Bệnh lây truyền - Thẩm mỹ - Nhân viên y tế	- Máy móc - Hư hỏng - Lý lịch máy - Hồ sơ của máy, thiết bị - Khảo sát máy - Chẩn đoán - Kiểm tra các bộ phận, chi tiết - Giám sát – theo dõi tình trạng - Tháo máy - Thay thế một số bộ phận - Xét nghiệm dầu - Oscilloscope - Kiểm tra siêu âm - Đo nhiệt độ - Đo rung động - Tuổi thọ của máy - Khả năng sẵn sàng - Chết (máy) - Phòng hư hơn chữa hỏng - Sử dụng nhiên liệu sạch - Vệ sinh máy(5S) - Môi trường hoạt động: độ ẩm, nhiệt độ - Đoạt động, làm việc đúng chế độ - Hội đồng chẩn đoán tình trạng máy - Hư hỏng dây chuyền - Sơn, đánh bóng, bảo trì thiết kế lại - Nhân viên bảo trì

- Dụng cụ y tế	- Dụng cụ bảo trì
----------------	-------------------

Bảng 1: So sánh sự tương quan giữa y tế và bảo trì – bảo dưỡng

7. Câu hỏi ôn tập và bài tập thực hành

- a. Liệt kê những hoạt động bảo trì thiết bị?
- b. Nêu định nghĩa Bảo trì thiết bị?
- c. Liệt kê lợi ích của bảo trì thiết bị?
- d. Liệt kê những thiệt hại do hỏng hóc thiết bị?

BÀI 2: ỨNG DỤNG 5S, ISO, KAIZEN, TEAMWORK, ... TRONG CÔNG TÁC BẢO TRÌ THIẾT BỊ CƠ KHÍ

Mã bài: MH02-BCK-B2

Giới thiệu: Bài này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức, kỹ năng về ứng dụng 5S, ISO, KAIZEN, TEAMWORK, ... trong công tác bảo trì thiết bị cơ khí phục vụ trong công tác Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Mục tiêu:

- Trình bày và ứng dụng được những nội dung và nguyên tắc cơ bản của 5S, ISO, Kaizen, TeamWork, ... trong công tác bảo trì thiết bị cơ khí

Nội dung chính:

1. Nội dung cơ bản của 5S, ISO, Kaizen, TeamWork

5 S là gì? Tại sao lại nên áp dụng 5S trong công tác bảo trì thiết bị? Những lợi ích mang lại từ 5S là gì?

5S là nền tảng cơ bản để thực hiện các hệ thống đảm bảo chất lượng xuất phát từ quan điểm “ Nếu làm việc trong một môi trường lành mạnh, sạch đẹp, thoáng đãng, tiện lợi thì tinh thần sẽ thoải mái hơn, năng suất lao động sẽ cao hơn và có điều kiện để áp dụng một hệ thống quản lý chất lượng hiệu quả hơn.

Thông điệp 5S gửi cho chúng ta là:

5S: Tư tưởng thông, hành động đúng, hiệu quả cao

SERI (Sàng lọc): Là xem xét, phân loại, chọn lựa và loại bỏ những thứ không cần thiết tại nơi làm việc. Chống xu hướng của con người muốn giữ mọi thứ cho những trường hợp dự phòng, chỉ giữ những loại dụng cụ, phương tiện tối thiểu hỗ trợ cho công việc, nên dán nhãn “đỏ” vào những dụng cụ, thiết bị và vật liệu cần thiết giữ lại

SEITON (Sắp xếp): Là bố trí, sắp đặt mọi thứ ngăn nắp theo trật tự hợp lý để dễ dàng, nhanh chóng cho việc sử dụng. Khi sắp xếp nên sử dụng những phương tiện trực quan một cách rõ ràng, để mọi người dễ nhận biết, tạo nơi làm việc có tổ chức, giảm thiểu thời gian tìm kiếm, loại bỏ những hành động dư thừa gây lãng phí thời gian.

SEISO (Sạch sẽ): Là giữ gìn vệ sinh tại nơi làm việc, máy móc, thiết bị để đảm bảo môi trường, mỹ quan tại nơi làm việc. Tất cả mọi thành viên trong đơn vị đều có ý thức và tham gia giữ gìn vệ sinh, phải có đủ phương tiện, dụng cụ vệ sinh cho đầy đủ và thích hợp. Công việc vệ sinh là việc làm thường xuyên của mọi người trong tổ chức, và Ban lãnh đạo thường xuyên kiểm tra nhắc nhở việc thực hiện.

SEIKETSU (Săn sóc): Là duy trì thường xuyên những việc đã làm, cải tiến liên tục nơi làm việc để đạt được hiệu quả cao hơn là điều rất quan trọng và cần thiết. Xác lập một hệ thống kiểm soát trực quan, như dán nhãn hoặc đánh dấu bằng màu sắc. Tạo môi trường dễ dàng để duy trì việc sàng lọc, sắp xếp và sạch sẽ.

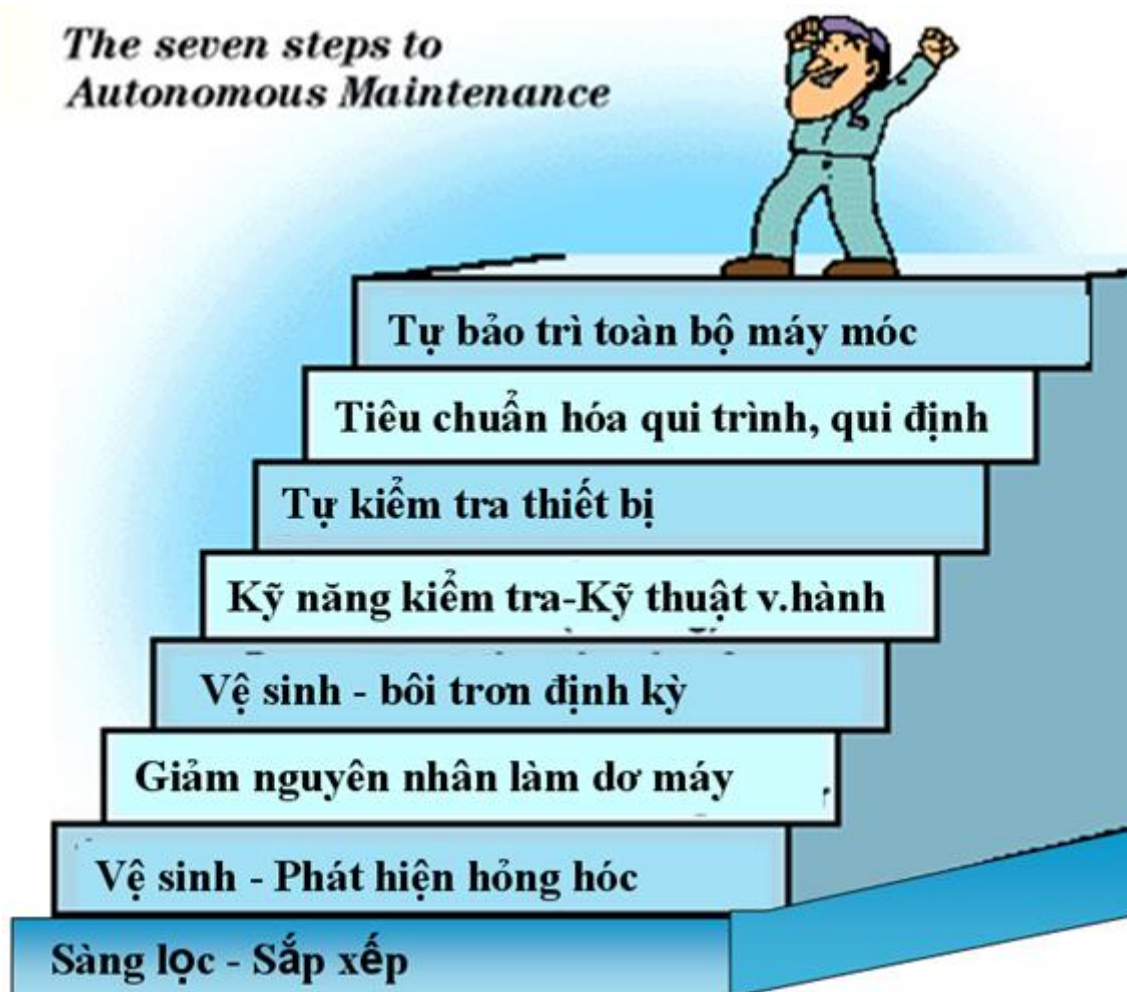
SHITSUKE (Săn sàng): Giáo dục mọi người có ý thức, tạo thói quen tự giác tuân thủ nghiêm ngặt các qui định tại nơi làm việc. Hãy biến mọi việc làm tốt đẹp trở thành thói quen, niềm yết kết quả đánh giá 5S tại nơi làm việc để khuyết chích việc tốt và rút kinh nghiệm việc chưa tốt. Kiểm tra định kỳ với những nguyên tắc đã xác lập, xây dựng và định hình một nền văn hoá trong đơn vị

5S là gì?

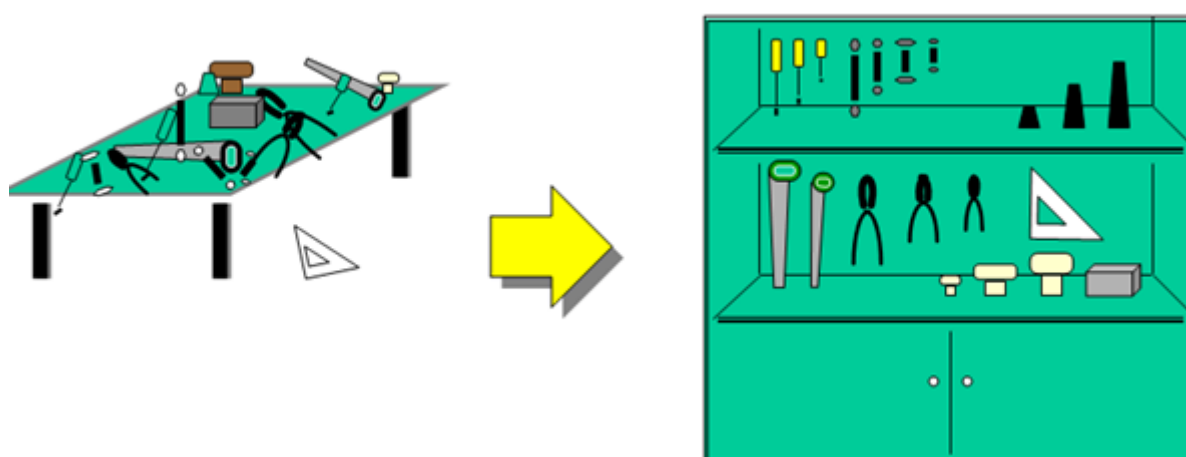
5S	Nghĩa	Yêu cầu
S1	Sàng lọc (Clearing-up)	Phân loại những thứ cần thiết và không cần thiết Loại bỏ những thứ không cần thiết
S2	Sắp xếp (Organizing)	Sắp xếp đúng vật, đúng chỗ, và có đánh số ký hiệu Để tìm, dễ thấy.
S3	Sạch sẽ (Cleaning)	Giữ gìn nơi làm việc, thiết bị, dụng cụ luôn sạch sẽ.
S4	Săn sóc (Standardizing)	Duy trì 3S (Sàng lọc, sắp xếp, sạch sẽ) mọi lúc mọi nơi
S5	Săn sàng (Sustain)	Rèn luyện việc tuân thủ 3S một cách tự giác, tự nguyện

Bảng 2: Trình tự 5S

*The seven steps to
Autonomous Maintenance*



Hình 4: Áp dụng 5S trong bảo trì thiết bị



Hình 5: Hoạt động “Sắp xếp” trong 5S

Hỏi năm lần Tại sao ?

Tại sao ?

Tại sao ?

Tại sao ?

Tại sao ?

Tại sao ?

Hình 6: Thực hiện quy tắc “Hỏi 5 lần tại sao?” trong hoạt động bảo trì thiết bị để tìm ra nguyên nhân hỏng hóc

Một doanh nghiệp khi xây dựng và duy trì hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001:2008 sẽ nhận được những lợi ích như sau:



Hình 7: Áp dụng tiêu chuẩn ISO để nâng cao chất lượng trong hoạt động bảo trì

(1) Lợi ích đầu tiên và rõ ràng nhất đó là **nâng cao được hình ảnh, uy tín của doanh nghiệp đối với khách hàng và đối tác**: Thông thường khi một doanh nghiệp nào đó đã có chứng nhận ISO 9001:2008 (tức là đã áp dụng ISO 9001:2008) khi “lỡ” thực hiện một công việc nào đó không tốt thường bị khách hàng hoặc đối tác của mình thốt lên rằng: “trời, công ty đã có ISO rồi mà làm việc như thế à?” đây hẳn nhiên là một lời phàn nàn, nhưng điều đó cho thấy **trong tiềm thức của nhiều người, một công ty đã áp dụng ISO 9001 là một công ty có phong cách làm việc chuyên nghiệp và kết quả luôn tốt hơn những công ty chưa có ISO 9001**.

(2) Thúc đẩy hiệu quả làm việc của từng phòng ban, bộ phận trong công ty. Khi áp dụng ISO 9001:2008 mọi phòng ban buộc phải thiết lập mục tiêu theo định hướng của Ban Giám đốc công ty, mục tiêu năm sau phải cao hơn mục tiêu năm trước, điều này buộc mỗi phòng ban, bộ phận phải luôn nỗ lực làm việc hiệu quả mỗi ngày để có thể đạt được mục tiêu.

(3) Nâng cao sự tin tưởng nội bộ, thúc đẩy sự cố gắng trong công việc của mỗi nhân viên. Một công ty áp dụng ISO 9001:2008 khi đánh giá nhân viên để xem xét khen thưởng, nâng lương, bổ nhiệm đều dễ dàng và có tính thuyết phục, bởi vì:

- a. Công ty luôn có dữ liệu về kết quả thực hiện công việc thực tế và dữ liệu về sự đóng góp của mỗi nhân viên trong việc hoàn thành mục tiêu của công ty.
- b. Công ty luôn biết rõ năng lực của mỗi nhân viên trong công ty nhờ có quy trình tuyển dụng, đào tạo và quản lý nhân sự rõ ràng.
- c. Khi một công bố khen thưởng hoặc xử phạt hoặc bổ nhiệm chức vụ mới được đưa ra luôn có những dữ liệu rõ ràng để chứng minh cá nhân được khen thưởng hoặc bị xử phạt xứng đáng với điều đó.

(4) Nâng cao tinh thần trách nhiệm của mỗi nhân viên nhờ sự hiểu rõ sự đóng góp của mình đối với mục tiêu chất lượng. Trong một công ty đã áp dụng ISO 9001:2008, mỗi người nhân viên đều được đào tạo để biết được tầm quan trọng của công việc mình đang đảm nhận, mỗi nhân viên có thể thấy được vai trò quan trọng của mình trong việc giúp công ty phát triển như thế nào. Vì vậy họ sẽ cảm thấy có trách nhiệm hơn trong công việc. Bên cạnh đó, khi áp dụng ISO 9001:2008, trách nhiệm và quyền hạn cho mỗi nhân viên được xác định rõ ràng và công bố rộng rãi trong toàn công ty, vì vậy sẽ giảm đi rất nhiều tình trạng đùn đẩy công việc và trách nhiệm lẫn nhau.

(5) Kế thừa tri thức của mọi nhân viên trong công ty phát huy thế mạnh của một công ty có nhiều kinh nghiệm. Một công ty có một vài người làm việc rất giỏi, kết quả luôn rất tốt, nhưng chỉ có vài người đó làm tốt, còn lại những người khác thì không thể đạt được kết quả như họ, vì chỉ có họ mới có đủ kinh nghiệm và kỹ năng xử lý công việc nhờ họ tích lũy kinh nghiệm từ rất lâu trước đây. Lúc này công ty đang gặp phải những rủi ro sau:

- a. Giả sử những người này bị bệnh không thể làm việc, công việc chung của công ty sẽ bị ảnh hưởng xấu.

b. Công ty sẽ “khốn đốn” nếu những người nhân viên này nghỉ làm, thậm chí làm việc cho công ty đối thủ.

c. Công ty không thể mở rộng quy mô. Khi công ty mở rộng quy mô, tất nhiên công ty cần thêm vài người giỏi như họ, nhưng công ty không thể có người vì vậy không thể mở rộng quy mô.

d. Xuất hiện một môi trường bất công, bất mãn. Có thể những người nhân viên giỏi này vi phạm các quy định của công ty nhưng công ty không thể xử phạt thích đáng vì sợ họ nghỉ việc thì không có ai thay thế.

e. Những người nhân viên giỏi nghỉ việc vì kiệt sức. Chính vì họ không thể thay thế nên họ không thể được nghỉ phép để nghỉ ngơi và lâu ngày họ sẽ dần kiệt sức vì công việc, có thể họ sẽ xin nghỉ việc để được nghỉ ngơi, công ty lại khốn đốn!

Khi áp dụng ISO 9001:2008, tất cả các vấn đề phát sinh đều phải được ghi nhận lại, sau đó công ty phải phân tích và tìm kiếm nguyên nhân để đề ra biện pháp khắc phục để vấn đề không lặp lại một lần nữa với cùng nguyên nhân cũ. Các kinh nghiệm và cách xử lý phải được chuyển hóa thành quy trình hướng dẫn công việc, những vấn đề phát sinh sẽ được đào tạo lại cho tất cả các bộ phận liên quan. Nhờ đó sẽ hạn chế tình trạng nêu trên.

(6) Năng lực của nhân viên trong công ty ngày càng nâng cao hơn, nhờ đó kết quả công việc ngày càng tốt hơn. Trong một công ty đã áp dụng ISO 9001:2008, mỗi người nhân viên đều được xác định những kỹ năng, kinh nghiệm, trình độ tối thiểu cần phải có để đảm nhận công việc, những nhân viên chưa đạt yêu cầu sẽ được công ty lên kế hoạch đào tạo, huấn luyện để những nhân viên này có đủ năng lực thực hiện tốt công việc.

(7) Giảm thiểu tối đa các sai sót trong công việc. Trong một công ty có áp dụng và duy trì ISO 9001:2008, những công việc phức tạp sẽ có hướng dẫn công việc, những công việc cần sự phối hợp giữa các phòng ban với nhau sẽ có quy trình hướng dẫn cụ thể, ... tất cả các nhân viên tham gia công việc đều phải đọc và làm theo những quy trình/hướng dẫn công việc đó. Nhờ vậy các công việc có tính chuẩn hóa cao, những trường hợp như “quên”, “nhớ lầm”, “bỏ sót”, “không biết nên làm bị sai”, “chưa có ai hướng dẫn” sẽ ít đi.

(8) Nhân viên mới dễ dàng tiếp nhận công việc. Khi áp dụng ISO 9001:2008, công ty sẽ dễ dàng đào tạo nhân viên mới hơn và cũng mất ít thời gian để đào tạo hơn nhờ tất cả các công việc đều có quy trình, hướng dẫn công việc. Nhân viên mới khi thực hiện công việc cũng ít sai sót hơn nhờ vào quy trình, hướng dẫn sẵn có.

(9) Chất lượng sản phẩm/dịch vụ ổn định, tỉ lệ phế phẩm ngày càng giảm. Tất cả các công việc đều được kiểm soát và quản lý chặt chẽ, năng lực của nhân viên đồng đều và ngày càng nâng cao, kết quả là chất lượng sản phẩm hoặc dịch vụ sẽ ngày càng ổn định.

(10) Giảm rủi ro đối với nguyên vật liệu mua vào. Một công ty áp dụng ISO 9001:2008 sẽ buộc phải đánh giá kỹ lưỡng những nhà cung cấp trước khi mua hàng lần đầu tiên và phải liên tục theo dõi tất cả các đặt đơn hàng tiếp theo. Nhờ vậy, công ty sẽ sàng lọc và lựa chọn được những nhà cung cấp tốt nhất, phù hợp nhất với mình, số lần hàng hóa mua vào không đạt yêu cầu sẽ giảm đi, các chi phí do kiểm tra lại hàng hóa, hoặc vẫn trả lương cho nhân viên nhưng nhà máy tạm ngừng hoạt động do thiếu nguyên vật liệu (trả về do kém chất lượng), sẽ giảm đi rất nhiều.

(11) Tăng lợi nhuận mà không cần tăng doanh thu:

a. Mỗi sai sót diễn ra đều làm cho công ty phát sinh chi phí, các chi phí đó có thể là thực hiện lại công việc, phế phẩm, đền bù cho khách hàng, mất uy tín, khách hàng cũ bỏ đi, ngừng sản xuất vì phải trả lại nguyên vật liệu kém chất lượng cho nhà cung cấp,... khi công ty áp dụng ISO 9001:2008, các sai sót giảm đi, đồng nghĩa chi phí kém chất lượng ít đi, chi phí giảm tất nhiên lợi nhuận tăng mà không cần phải bán được nhiều thêm sản phẩm.

b. Khi áp dụng ISO 9001:2008, gần như tất cả công việc đều được chuẩn hóa nhờ nhờ chuẩn hóa nên mọi nhân viên trong công ty dễ dàng phát hiện những vấn đề bất hợp lý trong công việc, trong thao tác, từ đó cải tiến làm cho công việc thực hiện nhanh hơn với kết quả tốt hơn. Năng suất tăng đồng nghĩa chi phí trên một sản phẩm giảm xuống và lợi nhuận của công ty tăng lên.

(12) Cải thiện uy tín của tổ chức thông qua việc ngày càng nâng cao khả năng thỏa mãn khách hàng: Khi áp dụng ISO 9001, gần như tất cả các hoạt động của doanh nghiệp đều có quy trình, tiêu chuẩn công việc rõ ràng, đồng thời mọi nhân viên trước khi đảm nhận công việc đều được đào tạo trước khi được phép đảm nhận công việc. Vì vậy “khả năng sai sót trong công việc” của các doanh nghiệp đã có chứng nhận ISO 9001 sẽ ít hơn nhiều so trước đây. Bước đầu tiên và đơn giản nhất trong việc thỏa mãn khách hàng đó là càng giảm sai sót trong công việc càng nhiều càng tốt và ISO 9001 hoàn toàn giúp doanh nghiệp thực hiện được điều đó.

(13) Có nhiều cơ hội hơn trong việc tìm kiếm những chiến lược kinh doanh lớn và ký kết được những hợp đồng lớn. Khi đã áp dụng ISO 9001:2008 vào công ty của

mình, Giám đốc (hoặc Tổng Giám đốc) có thể yên tâm công ty hoạt động hiệu quả, người Giám đốc có được nhiều thời gian để tìm hiểu thêm về thị trường, kết nối các mối quan hệ quan trọng, hoặc đơn giản tham gia các buổi hội thảo để có thêm kiến thức, tầm nhìn từ đó hoạch định ra những chiến lược kinh doanh hiệu quả của công ty. Các hợp đồng lớn thường đến từ các mối quan hệ của Giám đốc, vì vậy Giám đốc có nhiều thời gian để giao tiếp bên ngoài sẽ làm tăng cơ hội ký được những hợp đồng lớn cho công ty.

(14) Tăng lượng hàng hóa/dịch vụ bán ra. Từ lợi ích nêu trên, sẽ không khó để Quý vị nhận thấy lợi ích này:

- a. ISO 9001:2008 giúp cho doanh nghiệp được sự tin tưởng từ khách hàng (xem lợi ích số 1) sẽ ưu tiên lựa chọn mua hàng/dịch vụ của công ty.
- b. Khách hàng cũ hài lòng tiếp tục mua hàng/dịch vụ của công ty.
- c. Khách hàng cũ hài lòng về công ty nên có thể giới thiệu để công ty có thêm khách hàng mới.
- d. Chứng nhận ISO 9001:2008 được giới thiệu trong chương trình quảng cáo có thể giúp chương trình quảng cáo hiệu quả hơn.
- e. Có nhiều lợi thế, cơ hội ký được hợp đồng khi tham gia đấu thầu.
- f. Dễ dàng hơn khi chào hàng với những khách hàng lớn (vượt qua rào cản kỹ thuật trong thương mại). Tất cả các công ty lớn, công ty đa quốc gia đều ưu tiên lựa chọn những nhà cung cấp đã áp dụng và được chứng nhận ISO 9001:2008.
- g. Bán được nhiều hàng hóa/dịch vụ hơn nhờ năng lực nhân viên bán hàng tăng. Khi áp dụng ISO 9001:2008, công ty buộc phải xác định năng lực của từng vị trí công việc, trong đó có các vị trí công việc kinh doanh, những nhân viên kinh doanh nào chưa đạt yêu cầu sẽ được đào tạo để tăng năng lực.
- h. Có cơ hội xuất khẩu sản phẩm ra nước ngoài. Hầu hết tất cả các công ty ở Châu Âu và Châu Mỹ đều chỉ mua hàng của các nhà cung cấp đã có chứng nhận ISO 9001:2008.

(15) Dễ dàng áp dụng thành công những hệ thống quản lý tiên tiến khác. Nhiều doanh nghiệp thất bại trong việc áp dụng các hệ thống ERP (Enterprise Resource Planning - Hoạch định nguồn lực doanh nghiệp), CRM (Customer Relationship Management – Quản lý quan hệ với khách hàng) đã thất bại vì chưa áp dụng ISO 9001:2008 nhưng đã áp dụng các hệ thống này. Khi áp dụng ISO 9001:2008, tất cả các công việc, quá trình đều đã được chuẩn hóa thành quy trình, thủ tục, hướng dẫn công

việc, các dữ liệu đã được phân thành nhóm, vì thế khi áp dụng thêm ERP hoặc CMR mọi việc trở nên dễ dàng và nhanh chóng hơn rất nhiều.

Lợi ích mang lại từ áp dụng ISO trong hoạt động bảo trì thiết bị là nhằm đánh giá các nội dung sau khi thực hiện:

- Mục tiêu bảo trì có được thiết lập;
- Kế hoạch bảo trì được thiết lập;
- Các tài liệu, hướng dẫn, phương pháp thực hiện quá trình bảo trì phải hoàn thiện;
- Tài liệu được phổ biến và nhận thức rõ của người thực hiện;
- Cách thức theo dõi và đo lường kế hoạch và mục tiêu như thế nào?
- Việc bảo trì có được thực hiện đầy đủ theo kế hoạch;
- Mục tiêu quá trình bảo trì có được hoàn thành;
- Các thay đổi kế hoạch có được cập nhật kịp thời;
- Các sự cố ngoài ý muốn có được kiểm soát.

Lợi ích áp dụng 5S/KAIZEN



Hình 8: Áp dụng Kaizen để giúp nâng cao hiệu quả bảo trì thiết bị

- 5S - một công cụ quản lý, trước kia vốn chỉ được biết đến như một cách thức hỗ trợ quản lý sản xuất cho các doanh nghiệp và được áp dụng phổ biến ở các nhà máy và công ty chuyên về sản xuất ở Nhật Bản. Nhưng giờ đây, nhờ vào tính hiệu quả rất cao và tác động của quá trình toàn cầu hoá, mà 5S đang dần được thừa nhận rộng rãi trên thế giới như là một công nghệ quản lý có khả năng ứng dụng rộng khắp, không những trong các

doanh nghiệp có quy mô và ngành nghề sản xuất, kinh doanh khác nhau, mà còn trong mọi lĩnh vực kinh tế, xã hội.

- 5S - một công cụ quản lý, trước kia vốn chỉ được biết đến như một cách thức hỗ trợ quản lý sản xuất cho các doanh nghiệp và được áp dụng phổ biến ở các nhà máy và công ty chuyên về sản xuất ở Nhật Bản. Nhưng giờ đây, nhờ vào tính hiệu quả rất cao và tác động của quá trình toàn cầu hoá, mà 5S đang dần được thừa nhận rộng rãi trên thế giới như là một công nghệ quản lý có khả năng ứng dụng rộng khắp, không những trong các doanh nghiệp có quy mô và ngành nghề sản xuất, kinh doanh khác nhau, mà còn trong mọi lĩnh vực kinh tế, xã hội.

- 5S không chỉ là sự thay đổi và cải tiến nơi làm việc về mặt vật lý mà còn hình thành thái độ và hành vi mới cho nhân viên và làm cho tất cả mọi người thấm nhuần ý thức kỷ luật. Có thể nói, 5S có tính hỗ trợ, và cao hơn nữa, 5S còn là điều kiện tiên quyết đối với các chương trình cải tiến chất lượng toàn doanh nghiệp, chẳng hạn: quản lý chất lượng toàn diện (TQM), liên tục cải tiến quy trình (kaizen), và tái cấu trúc quy trình kinh doanh (BPR).

- 5S cũng được coi là hướng tiếp cận có hệ thống đối với phương thức Lean Production (phương thức sản xuất tiết kiệm tối ưu) - một hệ thống quản lý và tổ chức sự vận hành sản xuất, trong đó yêu cầu giảm thiểu về nhân lực, không gian, vốn và thời gian để tạo ra sản phẩm ít lỗi hơn. Nó tạo ra một môi trường làm việc có kỷ luật, sạch sẽ và có trật tự. Kết quả áp dụng từ đây cho thấy những hạn chế/ách tắc trong việc vận hành công việc được giảm thiểu trông thấy và những vấn đề phát sinh đều được phát hiện sớm và giải quyết kịp thời.

- Bên cạnh đó, 5S cũng góp phần làm gia tăng chất lượng cuộc sống cho nhân viên bởi vì nhân viên tiêu dùng thời gian ở nơi làm việc nhiều hơn là ở nhà. 5S cũng giúp phát triển niềm hãnh diện và tinh thần đồng đội. 5S cũng làm cho nơi làm việc trở nên dễ dàng quản lý và giám sát hơn bởi vì không còn những vật thừa, lộn xộn gây cản trở cho hoạt động.

- Và điều quan trọng nhất là, khi bạn đã nắm vững tinh thần 5S, biết cách vận dụng khéo léo mô hình này vào cả trong việc quản lý chính bản thân mình và cuộc sống của gia đình, thì không chỉ hiệu quả công việc của bạn sẽ tăng lên rất nhiều, mà bạn đang làm cho cuộc sống của bạn thành đạt và hạnh phúc hơn lên

Các nhà nghiên cứu cũng đã chứng minh rằng, thực hiện tốt 5S sẽ đạt được những lợi ích:

Nâng cao năng suất (P - Productivity)

Nâng cao chất lượng (Q - Quality)

Giảm chi phí (C - Cost)

Giao hàng đúng hạn (D – Delivery)

Đảm bảo an toàn (S - Safety)

Nâng cao tinh thần (M – Morale)

Ngoài ra, việc một công ty không đáp ứng được tiêu chí 5S cũng chính là phản ánh về việc công ty đó quản lý yếu kém.

Bên cạnh đó, để giúp hoạt động bảo trì thiết bị mang lại hiệu quả cao nhất thì nên áp dụng các công cụ sau:

7 công cụ quản lý chất lượng (7QC) là gì ?

Có thể khẳng định rằng, việc cải tiến chất lượng sẽ không có hiệu quả như mong muốn nếu không áp dụng các công cụ thống kê. Thế nhưng, công cụ thống kê có tới hàng trăm công cụ thì việc áp dụng công cụ nào là phù hợp và mang lại hiệu quả cao nhất cho hoạt động của chính doanh nghiệp.



Hình 9: Công cụ quản lý chất lượng trong hoạt động bảo trì thiết bị

Việc áp dụng **7 công cụ thống kê** sau cũng có thể giải quyết được hầu hết những vấn đề quản lý chất lượng thường gặp trong hoạt động sản xuất, bảo trì – bảo dưỡng cũng như dịch vụ khách hàng của doanh nghiệp. Các công cụ đó bao gồm:

- Phiếu kiểm soát (Check sheets)

- Biểu đồ (Charts.)
- Biểu đồ nhân quả (Cause & Effect Diagram)
- Biểu đồ Pareto (Pareto chart)
- Biểu đồ mật độ phân bố (Histogram)
- Biểu đồ phân tán (Scatter Diagram)
- Biểu đồ kiểm soát (Control Chart)

Trong 7 công cụ thống kê chỉ duy nhất Biểu đồ nhân quả (Cause & Effect Diagram) là do ngài Ishikawa sáng chế vào thập niên 50. Phiếu kiểm soát (check sheets) được áp dụng từ chiến tranh thế giới thứ 2. Biểu đồ Pareto và Biểu đồ kiểm soát (Control Chart) thì từ đầu thế kỷ 20, còn lại những công cụ khác thì không ai biết đã có từ khi nào, họ chỉ tập hợp lại nghiên cứu và áp dụng chúng.

NỘI DUNG CÁC CÔNG CỤ

a. Phiếu kiểm soát (check sheets)

+ Giới thiệu về phiếu kiểm tra

Phiếu kiểm tra là một phương tiện để lưu trữ dữ liệu, có thể là hồ sơ của các hoạt động trong quá khứ, cũng có thể là phương tiện theo dõi cho phép bạn thấy được xu hướng hoặc hình mẫu một cách khách quan. Đây là một dạng lưu trữ đơn giản một số phương pháp thống kê dữ liệu cần thiết để xác định thứ tự ưu tiên của sự kiện.

	PART NUMBER X-1011	PART NUMBER X-2011	PART NUMBER X-3011	PART NUMBER X-4011	PART NUMBER X-5011
SAMPLES OF 1,000 SOLDER JOINTS					
COLD SOLDER					
NO SOLDER IN HOLE					
GRAINY SOLDER		I			
HOLE NOT PLATED THROUGH					
MASK NOT PROPERLY INSTALLED					
PAD LIFTED	I				

Hình 10: Minh họa về công cụ phiếu kiểm tra

Phiếu kiểm soát thường được sử dụng để:

- Kiểm tra sự phân bố số liệu của một chỉ tiêu của quá trình sản xuất
- Kiểm tra các dạng khuyết tật
- Kiểm tra vị trí các khuyết tật
- Kiểm tra các nguồn gốc gây ra khuyết tật của sản phẩm
- Kiểm tra xác nhận công việc

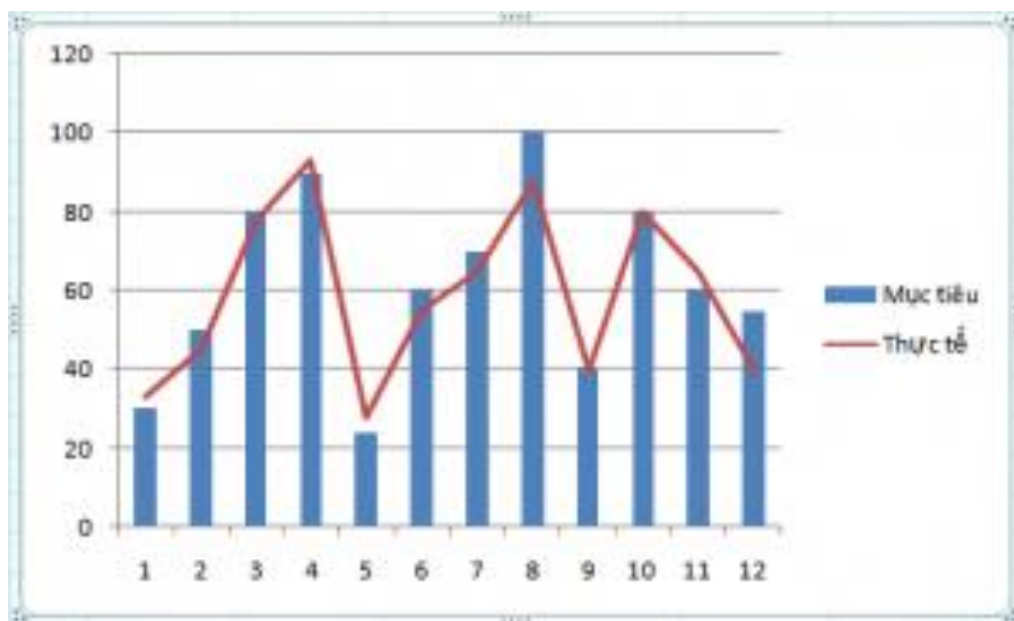
Thông thường, Phiếu kiểm tra sẽ theo dõi sự kiện theo thời gian nhưng cũng có thể dùng để theo dõi số lượng sự kiện theo vị trí. Sau đó, dữ liệu này có thể được sử dụng làm đầu vào của Biểu đồ tập trung, Biểu đồ Pareto... Ví dụ về các vấn đề cần theo dõi có thể là: số lần tràn đổ/tháng, cuộc gọi bảo dưỡng sửa chữa /tuần, rác thải nguy hại thu được/giờ làm việc, v.v...

b. Biểu đồ (Charts)

+ Giới thiệu về Biểu đồ

Biểu đồ là hình vẽ thể hiện mối tương quan giữa các số liệu hoặc các đại lượng.

Biểu đồ dùng để trực quan hóa dữ liệu để có thể dễ dàng nắm bắt vấn đề bằng mắt thường.



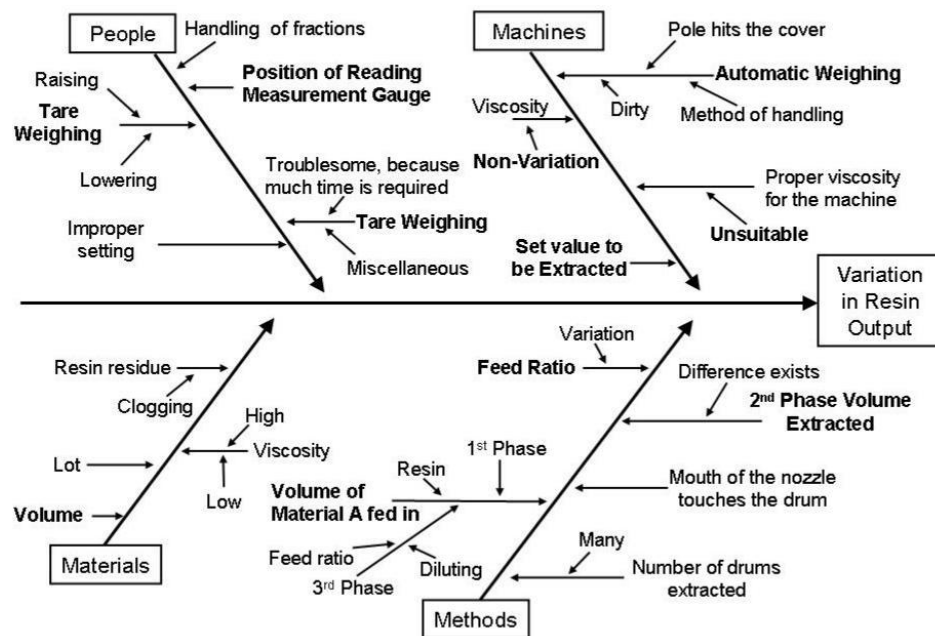
Hình 11: Minh họa về công cụ biểu đồ

Có rất nhiều dạng biểu đồ: Biểu đồ đường, biểu đồ cột và đường, biểu đồ hình bánh, biểu đồ dạng thanh, biểu đồ Gantt chart, biểu đồ mạng nhện.

c. Biểu đồ nhân quả (Cause & Effect Diagram)

+ Giới thiệu về biểu đồ nhân quả

Biểu đồ nhân quả đơn giản chỉ là một danh sách liệt kê những nguyên nhân có thể có dẫn đến kết quả. Công cụ này đã được xây dựng vào năm 1953 tại Trường Đại học Tokyo do giáo sư Kaoru Ishikawa chủ trì. Ông đã dùng biểu đồ này giải thích cho các kỹ sư tại nhà máy thép Kawasaki về các yếu tố khác nhau được sắp xếp và thể hiện sự liên kết với nhau. Do vậy, biểu đồ nhân quả còn gọi là biểu đồ Ishikawa hay biểu đồ xương cá.



Hình 12: Minh họa về công cụ biểu đồ nhân quả

Mục đích: Là một phương pháp nhằm tìm ra nguyên nhân của một vấn đề, từ đó thực hiện hành động khắc phục để đảm bảo chất lượng. Đây là công cụ được dùng nhiều nhất trong việc tìm kiếm những nguyên nhân, khuyết tật trong quá trình sản xuất.

Công cụ này dùng để nghiên cứu, phòng ngừa những mối nguy tiềm ẩn gây nên việc hoạt động kém chất lượng có liên quan tới một hiện tượng nào đó, như phế phẩm, đặc trưng chất lượng, đồng thời giúp ta nắm được toàn cảnh mối quan hệ một cách có hệ thống. Người ta còn gọi biểu đồ này là biểu đồ xương cá, biểu đồ Ishikawa, hay tiếng Nhật là Tokuzei Yoin – biểu đồ đặc tính...

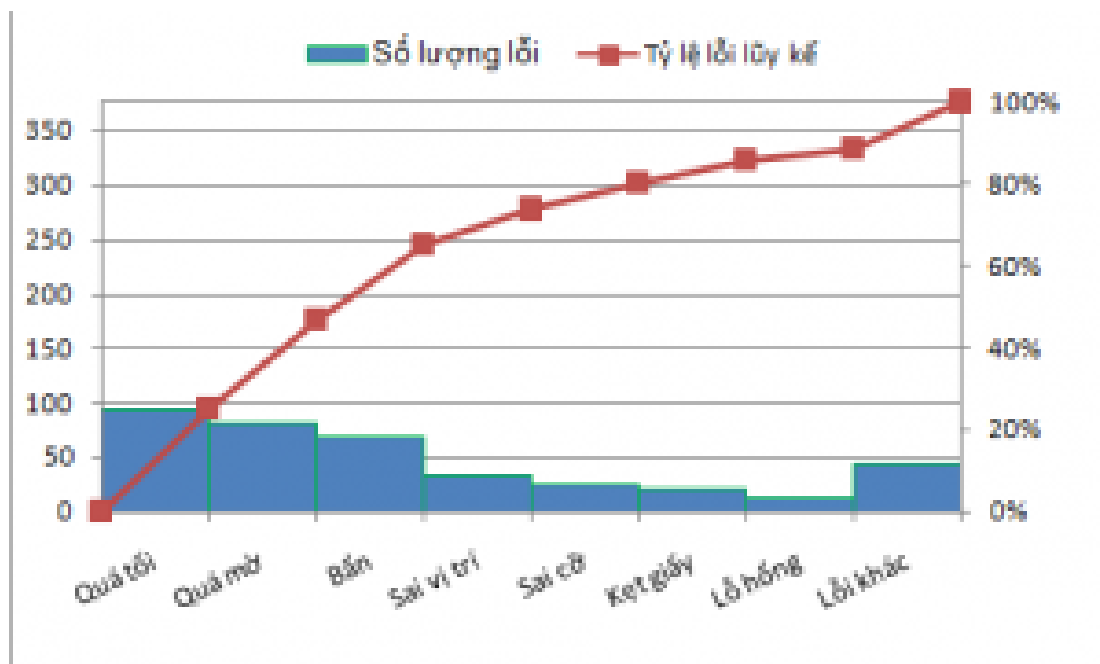
Đặc trưng của biểu đồ này là giúp chúng ta lên danh sách và xếp loại những nguyên nhân tiềm ẩn chứ không cho ta phương pháp loại trừ nó.

d. Biểu đồ Pareto (Pareto Analysis)

+ Giới thiệu về Biểu đồ Pareto

Biểu đồ Pareto (Pareto Analysis) là một biểu đồ hình cột được sử dụng để phân loại các nguyên nhân/nhân tố ảnh hưởng có tính đến tầm quan trọng của chúng đối với sản phẩm. Sử dụng biểu đồ này giúp cho nhà quản lý biết được những nguyên nhân cần phải tập

trung xử lý . Lưu ý là cần sử dụng biểu đồ Pareto để phân tích nguyên nhân và chi phí do các nguyên nhân đó gây ra.



Hình 13: Minh họa về công cụ biểu đồ **Pareto Analysis**

Mục đích: Bóc tách những nguyên nhân quan trọng nhất ra khỏi những nguyên nhân vụn vặt của một vấn đề. Đồng thời, nhận biết và xác định ưu tiên cho các vấn đề quan trọng nhất. Ngoài ra biểu đồ Pareto còn dùng để đánh giá hiệu quả cải tiến.

Áp dụng khi: Phân tích dữ liệu liên quan đến vấn đề quyết định yếu tố nào quan trọng nhất ảnh hưởng đến vấn đề đó.

- Biểu đồ Pareto thể hiện số lượng và tỷ lệ % sai lỗi trong gia công cơ khí.

Phân tích pareto cũng rất quan trọng trong quá trình cải tiến. Do đó, việc thực hiện cải tiến cần được sử dụng với nhiều công cụ thống kê.

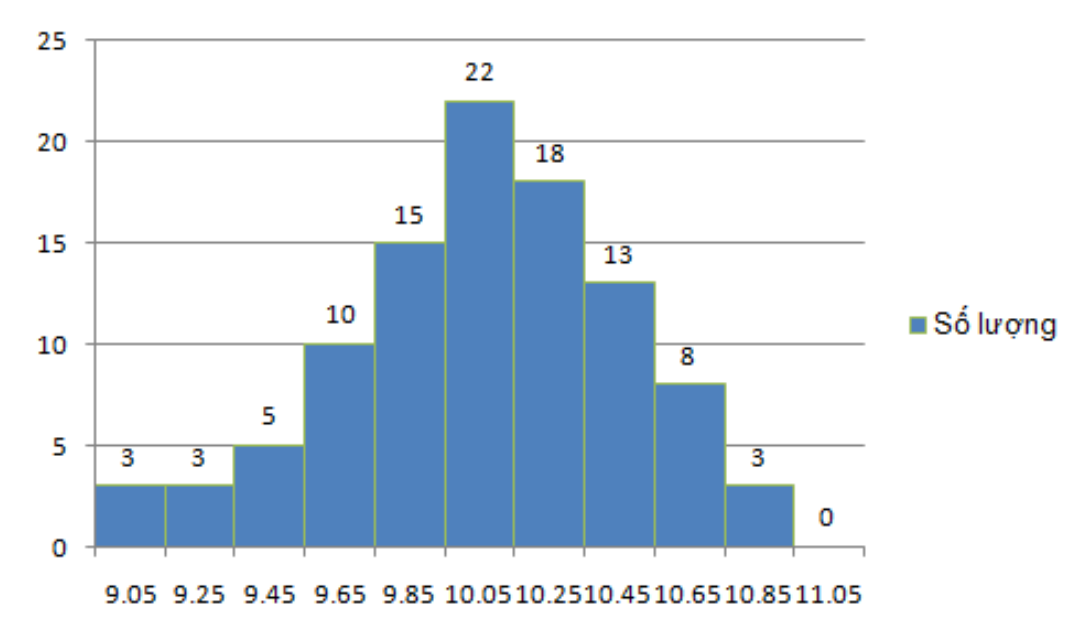
Trong quản lý chất lượng, cũng thường nhận thấy rằng:

- 80% thiệt hại về chất lượng do 20% nguyên nhân gây nên.
- 20% nguyên nhân gây nên 80% lần xảy ra tình trạng không có chất lượng.

e. Biểu đồ mật độ phân bố (Histogram)

+ Giới thiệu về biểu đồ mật độ phân bố

Biểu đồ mật độ phân bố là một dạng biểu đồ cột đơn giản. Nó tổng hợp các điểm dữ liệu để thể hiện tần suất của sự việc.



Hình 14: Minh họa về công cụ biểu đồ **mật độ phân bố**

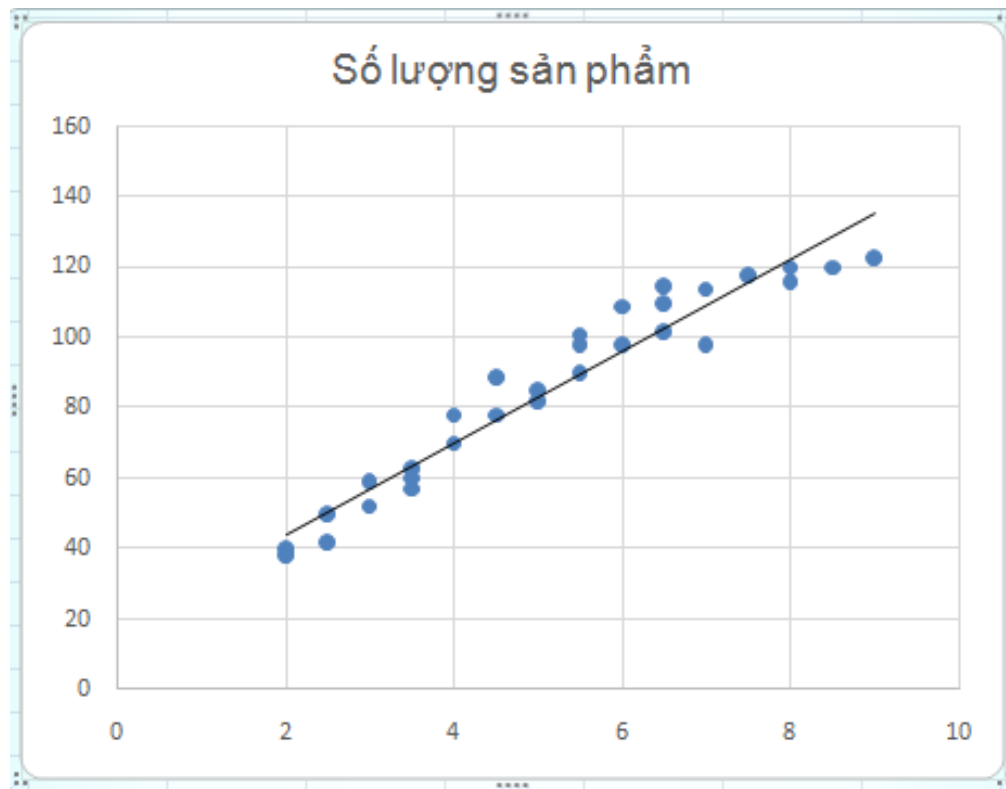
Mục đích: Sử dụng để theo dõi sự phân bố của các thông số của sản phẩm/quá trình. Từ đó đánh giá được năng lực của quá trình đó (Quá trình có đáp ứng được yêu cầu sản xuất sản phẩm hay không?). Là biểu đồ cột thể hiện tần số xuất hiện của vấn đề (thu thập qua phiếu kiểm tra).

Áp dụng: Phòng ngừa trước khi vấn đề có thể xảy ra.

f. Biểu đồ phân tán (Scatter Diagram)

+ Giới thiệu về Biểu đồ phân tán

Biểu đồ phân tán (Scatter Diagram) đó là sự biểu diễn dữ liệu bằng đồ thị trong đó các giá trị quan sát được của một biến được vẽ thành từng điểm so với các giá trị của biến kia mà không nối các điểm đó lại với nhau bằng đường nối. Biểu đồ phân tán chỉ ra mối quan hệ giữa 2 nhân tố.



Hình 15: Minh họa về công cụ biểu đồ **phân tán**

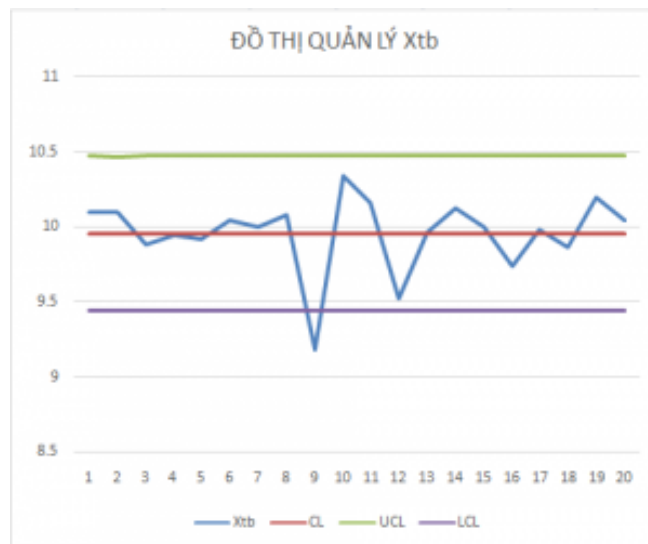
Mục đích: Để giải quyết các vấn đề và xác định điều kiện tối ưu bằng cách phân tích định lượng mối quan hệ nhân quả giữa các biến số của 2 nhân tố này.

Dựa vào việc phân tích biểu đồ có thể thấy được nhân tố này phụ thuộc như thế nào vào một nhân tố khác và mức độ phụ thuộc giữa chúng.

g. Biểu đồ kiểm soát (Control Chart)

+ Giới thiệu về biểu đồ kiểm soát

Là một biểu đồ với các đường giới hạn đã được tính toán bằng phương pháp thống kê được sử dụng nhằm mục đích theo dõi sự biến động của các thông số về đặc tính chất lượng của sản phẩm, theo dõi những thay đổi của quy trình để kiểm soát tất cả các dấu hiệu bất thường xảy ra khi có dấu hiệu đi lên hoặc đi xuống của biểu đồ.



Hình 16: Minh họa về công cụ biểu đồ **kiểm soát**

Mục đích: Phát hiện tình huống bất thường xảy ra trong quá trình sản xuất.

Hệ thống Kanban và lợi ích trong quản trị

Là công cụ để qui định dòng vật tư trong môi trường sản xuất, công cụ này hỗ trợ việc áp dụng hệ thống kéo. Nó hành động như một tín hiệu, vật báo cái gì cần, khi nào cần và cần bao nhiêu. Đó là vật nhắc nhở cần thiết cho một quá trình đầu tiên trước khi tiến hành sản xuất.



Hình 17: Áp dụng thẻ kanban trong nhà máy khách hàng

Hệ thống kéo và Kanban

- Chỉ có công đoạn lắp ráp thành phẩm là biết chính xác thời gian và số lượng sản phẩm cần, do đó chỉ có công đoạn này là nhận kế hoạch.
- Với kế hoạch, công đoạn lắp ráp đến bộ phận cung ứng và rút chi tiết cần.

Kanban được áp dụng theo 2 hình thức:

- Thẻ rút (Withdrawal Kanban): chi tiết chủng loại, số lượng linh kiện qui trình sau nhận từ qui trình trước.
- Thẻ đặt (Production – Ordering): chi tiết chủng loại, số lượng linh kiện qui trình sau phải thực hiện.

Nguyên tắc sử dụng thẻ Kanban

- Mỗi thùng hàng phải chứa thẻ Kanban ghi tên chi tiết, nơi sản xuất, nơi chuyển đến và số lượng.
- Chi tiết luôn được “kéo” bởi công đoạn sau.
- Không bắt đầu sản xuất khi không có thẻ kanban.
- Mỗi khay thùng phải chứa đúng số lượng cần chỉ định.
- Không được giao chi tiết phế phẩm cho công đoạn sau.
- Số lượng Kanban cần được giảm thiểu.
- Khoảng thời gian giữa các lần giao Kanban cần được giảm thiểu.

Phân loại: Có 5 loại thẻ Kanban

- + Transport Kanban (Kanban vận chuyển): thẻ kanban được dùng báo cho công đoạn trước cần chuyển chi tiết cho công đoạn sau.
- + Production Kanban (Kanban sản xuất): Loại thẻ báo cáo cho dây chuyền sản xuất cần sản xuất chi tiết lượng hàng hóa bù vào lượng hàng đã xuất đi.
- + Supplier Kanban (Kanban cung ứng): Loại thẻ báo cho nhà cung cấp cần cung ứng nguyên vật liệu.
- + Temporal Kanban (Kanban tạm thời) Kanban được ban hành có thời hạn trong trường hợp thiếu hàng.
- + Signal Kanban (Kanban tín hiệu): loại dùng thông báo kế hoạch cho các công đoạn sản xuất theo lô.

6 Ưu điểm sử dụng thẻ Kanban:

Part Description				Part Number	
Smoke-shifter, left handed.				14613	
Qty	20	Lead Time	1 week	Order Date	9/3
Supplier	Acme Smoke-Shifter, LLC			Due Date	9/10
Planner	John R.		Card 1 of 2		
			Location	Rack 1B3	

Hình 18: Minh họa ưu điểm sử dụng thẻ Kanban

Ví dụ thẻ kanban trong sản xuất

- + Cho thấy vấn đề lớn cần giải quyết của phân xưởng.
- + Giúp nắm được tình hình, phế phẩm phát sinh dựa vào dòng di chuyển thông tin giữa các chỗ làm việc.
- + Phối hợp chặt chẽ giữa các chỗ làm việc.
- + Thích ứng quá trình sản xuất theo nhu cầu, số lượng tồn kho là ít nhất, không cần kế hoạch hàng ngày.
- + Cho phép dao động 10% so với nhu cầu.
- + Trong phân xưởng hệ thống kiểm tra Kanban là then chốt.

Khuyết điểm sử dụng thẻ Kanban:

Áp dụng hệ thống Kanban xưởng sẽ ít hoặc không có tồn kho nên với các lượng yêu cầu dao động lớn sẽ không đáp ứng được, sự rối loạn ở một công đoạn sẽ gây ảnh hưởng toàn hệ thống

2. Những ứng dụng trong hoạt động bảo trì thiết bị cơ khí

- Ứng dụng 5S, ISO, Kaizen, Teamwork, ... để thực hiện một số công việc sau trong công tác bảo trì thiết bị công nghiệp
 - + Khảo sát và lập kế hoạch bảo trì
 - + Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị, ...

- + Lưu trữ dữ liệu, dụng cụ, thiết bị, ...
- + Kiểm tra, giám sát, vận hành thiết bị
- + Sửa chữa hỏng hóc theo quy trình
- + ...

3. Câu hỏi ôn tập và bài tập thực hành

Hãy liệt kê những lợi ích khi ứng dụng 5S, ISO, Kaizen, Teamwork, ... trong công tác bảo trì thiết bị công nghiệp?

Tham khảo:

Ưu điểm của TeamWork:

**** Ưu điểm:**

- + Bổ sung kiến thức cho nhau.
- + Đoàn kết.
- + Hiệu quả công việc.
- + Giảm áp lực.
- + Độ tin cậy cao.
- + Tinh thần làm việc cao.
- + Rút ngắn thời gian.
- + Giảm chi phí(Nếu tốt).
- + Hoàn thiện kỹ năng giao tiếp.
- + Xây dựng nội dung bài tốt.(Đôi lúc mới có).
- + Nhiều ý kiến, ý tưởng hay.
- + Chia sẻ, bổ sung kinh nghiệm, kiến thức cho nhau.
- + Giải quyết được nhiều vấn đề khó.
- + Tạo sự thân thiện, đoàn kết.
- + Xây dựng được nhiều ý kiến. Mọi người đều có thể đưa ra ý kiến.
- + Công việc chính xác và thẩm mỹ hơn.
- + Giúp lấp đầy những mặt yếu kém và phát huy hết sơ trường của mỗi thành viên.
- + Khối lượng công việc chia nhỏ, Hiệu quả cao.
- + Dễ chuẩn đón những lỗi, hư hỏng, ...

+ An toàn cao.

**** Nhược điểm:**

+ Thiếu trách nhiệm.

+ Ý lại.

+ Khó phân bổ công việc.

+ Bất đồng ý kiến.

+ Tăng chi phí.

+ Đòi hỏi người nhóm trưởng phải có năng lực.

+ Mất nhiều thời gian.

+ Giảm khả năng làm việc độc lập.

+ Khó phân chia quyền lợi.

***** Ảnh hưởng của 5S đến công tác bảo trì:**

+ An toàn.

+ Môi trường làm việc tốt.

+ Hiệu quả, năng suất công việc.

+ Đảm bảo chất lượng công việc bảo trì.

+ Tăng độ tin cậy.

+ Thuận lợi cho công việc bảo trì.

+ Nâng cao tính thẩm mỹ.

+ Tiết kiệm thời gian.

+ Giảm chi phí.

+ Tăng tuổi thọ và khả năng sẵn sàng.

+ Hạn chế hư hỏng lớn.

+ Nâng cao tinh thần làm việc.

+ Dễ giám sát tình trạng.

+ Giảm số lần bảo trì khẩn cấp.

*** Tham khảo:**

+ An toàn.

- + Môi trường làm việc tốt.
- + Thuận lợi trong công tác bảo trì.
- + Tăng tuổi thọ của thiết bị.
- + Tăng tính thẩm mỹ.
- + Độ tin cậy.
- + Dễ chuẩn đoán, phát hiện hỏng hóc.
- + Hiệu quả công việc.
- + Tăng khả năng sẵn sàng.
- + Giảm chi phí bảo trì.
- + Tăng hiệu suất của thiết bị.
- * Tham khảo:
- + Môi trường làm việc cải thiện.
- + Tinh thần thoải mái.
- + Tiết kiệm thời gian.
- + Nâng cao năng suất.
- + Giảm chi phí.
- + Nâng cao ý thức cải tiến, kỷ luật.
- + Nâng cao chất lượng.
- + Nâng cao tính thẩm mỹ.
- + Công tác tổ chức bảo trì tốt.
- + Lựa chọn các thiết bị tốt nhất.
- + Xử lý nhanh khi xảy ra sự cố.
- + Nâng cao khả năng sẵn sàng của thiết bị.
- + Nâng cao khả năng làm việc của nhân viên bảo trì?
- * Tham khảo:
- + Tăng hiệu quả trong công tác bảo trì.
- + Không bị động khi xảy ra sự cố.
- + Giúp người bảo trì dễ phát hiện các lỗi, ...

- + Giảm chi phí bảo trì.
- + Tạo môi trường làm việc an toàn, thoải mái ,...
- + Tăng khả năng sẵn sàng của máy móc, thiết bị, ..
- + Năng suất bảo trì được cải thiện.
- + Chất lượng sản phẩm được cải thiện.
- + Vận hành máy tốt hơn.
- + Nơi làm việc sạch sẽ, ngăn nắp.
- + Công tác bảo trì có kỹ thuật hơn: Chuyên môn, chuyên nghiệp.
- + Các điều kiện luôn sẵn sàng hỗ trợ cho công tác bảo trì.
- + Nâng cao khả năng cải tiến về chất lượng.
- + Giảm thiểu số lượng dụng cụ bảo trì vì đã sàng lọc.
- + Sửa chữa nhanh hơn.
- + Vì áp dụng xong 5S sẽ dư thời gian nên có điều kiện học hỏi hơn.
- + Tạo cảm hứng làm việc.
- + Tạo sự thoải mái cho khách hàng.
- + Nâng cao độ tin cậy.
- + Giảm thời gian bảo trì.
- + Nâng cao hiệu quả của bảo trì phòng ngừa.
- + Phát huy sáng kiến.
- + Nâng cao kỷ luật và trách nhiệm trong công việc.
- + Nâng cao sự cạnh tranh.
- + Lưu trữ hồ sơ, thiết bị, ... luôn sẵn sàng.
- + Máy móc, thiết bị luôn sạch và sẵn sàng.
- + Tin tin hơn về nơi làm việc.
- + Nâng cao tự giác.
- + Giảm thời gian tìm kiếm các vật dụng.
- * Tham khảo:
- + Tăng hiệu quả công việc bảo trì.

- + Tăng tuổi thọ của thiết bị.
- + Thuận lợi trong công việc bảo trì.
- + Có kế hoạch từng bước trong công việc bảo trì.
- + Giảm chi phí bảo trì.
- * Hạn chế tối đa sự cố xảy ra.
- + Tăng tính an toàn lao động. Và an toàn cho thiết bị.
- + Nâng cao độ tin cậy.
- + Đảm bảo tiến độ của công tác bảo trì.
- + Không gây ô nhiễm môi trường.
- + Giảm số lần bảo trì khẩn cấp. Phòng ngừa.
- + Nâng cao tính thẩm mỹ.
- + Môi trường làm việc cải thiện.
- + Tăng khả năng sẵn sàng của máy và nhân viên bảo trì.
- + Quản lý đối tượng bảo trì tốt hơn.
- + Rút ngắn thời gian trong quá trình sửa chữa.

**** Ưu điểm của Team work:**

- + Hiệu quả công việc.
- + Bổ sung kiến thức và chia sẻ kinh nghiệm cho nhau.
- + Nhiều ý tưởng hay.
- + Dễ dàng phát hiện hư hỏng.
- + Đoàn kết.
- + Cùng nhau tiến bộ.
- + Dễ quản lý.
- * Nhược điểm của Team work:
- + Ý lại. Không tự giác.
- + Bất đồng quan điểm.
- + Khó thống nhất ý kiến chung. Khó tổng hợp ý kiến chung.
- + Nói chuyện riêng.

- + Mất thời gian.
- + Chậm tiến độ công việc.
- + Dễ phân tán, khó tập trung.

BÀI 3: KỸ THUẬT SỬ DỤNG DỤNG CỤ CẦM TAY

Mã bài: MH02-BCK-B3

Giới thiệu: Bài này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức, kỹ năng về kỹ thuật sử dụng dụng cụ cầm tay phục vụ trong công tác Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Mục tiêu:

- Sử dụng được những dụng cụ cầm tay cơ bản trong công tác bảo trì thiết bị cơ khí

Nội dung chính:

1. Công dụng của dụng cụ cầm tay

Dụng cụ không làm nên kỹ thuật viên bảo dưỡng, mà chúng chỉ hỗ trợ cho kỹ thuật viên bảo dưỡng. Để trở thành một trong những kỹ thuật viên bảo dưỡng hàng đầu phải biết cách sử dụng và bảo quản dụng cụ. Để đạt được hiệu quả trong việc sử dụng các loại dụng cụ, hãy ghi nhớ 3 nguyên tắc sau:

- + **Chỉ mua những loại dụng cụ có chất lượng tốt.**
- + **Bảo quản tốt dụng cụ.**
- + **Sử dụng đúng loại dụng cụ đối với các loại công việc.**

Người ta biết đến các kỹ thuật viên bảo dưỡng qua các loại dụng cụ mà họ sử dụng, vì vậy hãy mua những loại dụng cụ tốt nhất, bảo quản tốt tránh làm biến dạng, hỏng dụng cụ và sử dụng chúng một cách hợp lý.

Thực hiện bảo dưỡng phải có đầy đủ các thiết bị, dụng cụ về loại và thông số đề:

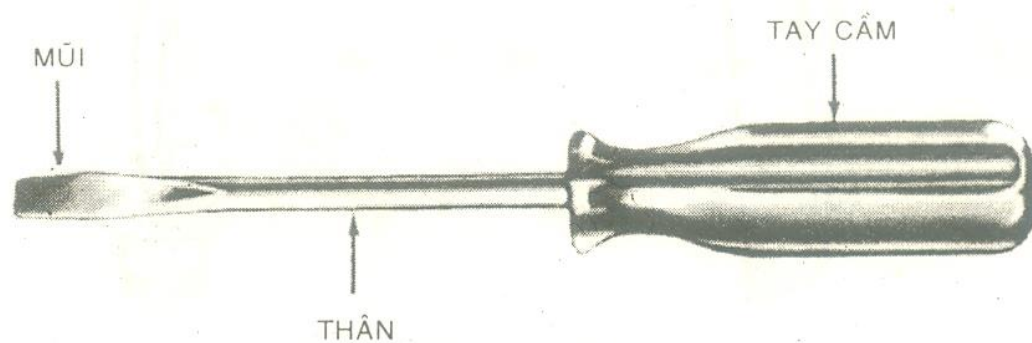
- + **Thực hiện dịch vụ chất lượng cao.**
- + **Đảm bảo năng suất cao.**
- + **Rút ngắn thời gian bảo dưỡng.**
- + **Bảo đảm hoạt động an toàn ...**

2. Sử dụng dụng cụ cầm tay

Tourvite(Tua – vít):

+ Hãy sắp xếp các loại Tua – vít một cách hợp lý để dễ tìm mỗi khi cần sử dụng. Giữ cho tay nắm sạch và không dính các loại dầu mỡ có thể gây trơn trượt. Loại bỏ ngay các Tua – vít có tay nắm bị lỏng hay vỡ.

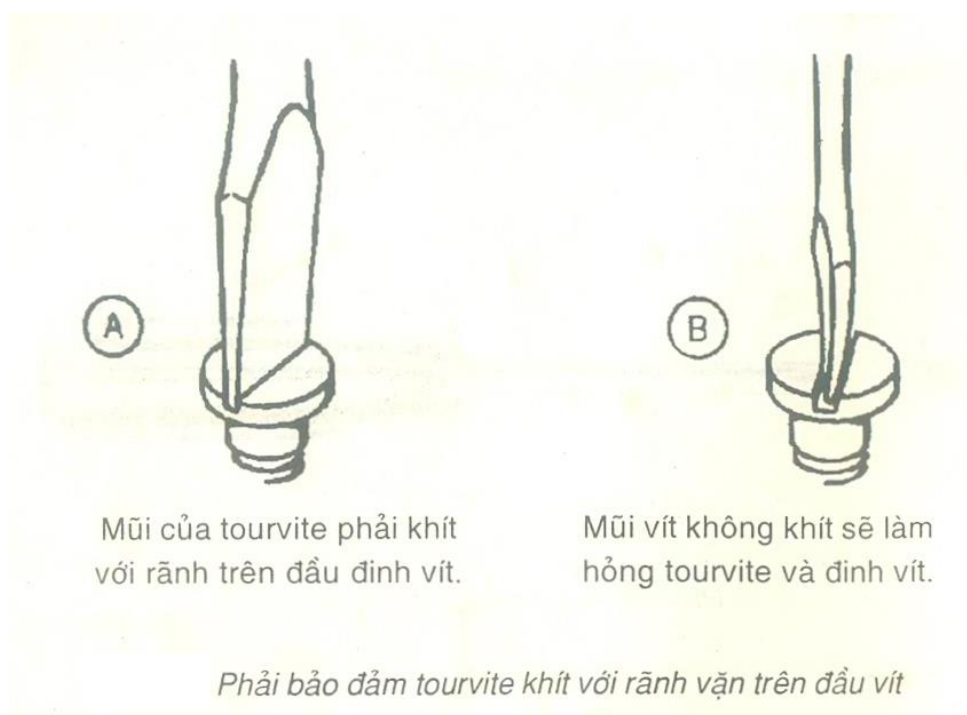
TOURVITE LOẠI THÔNG DỤNG



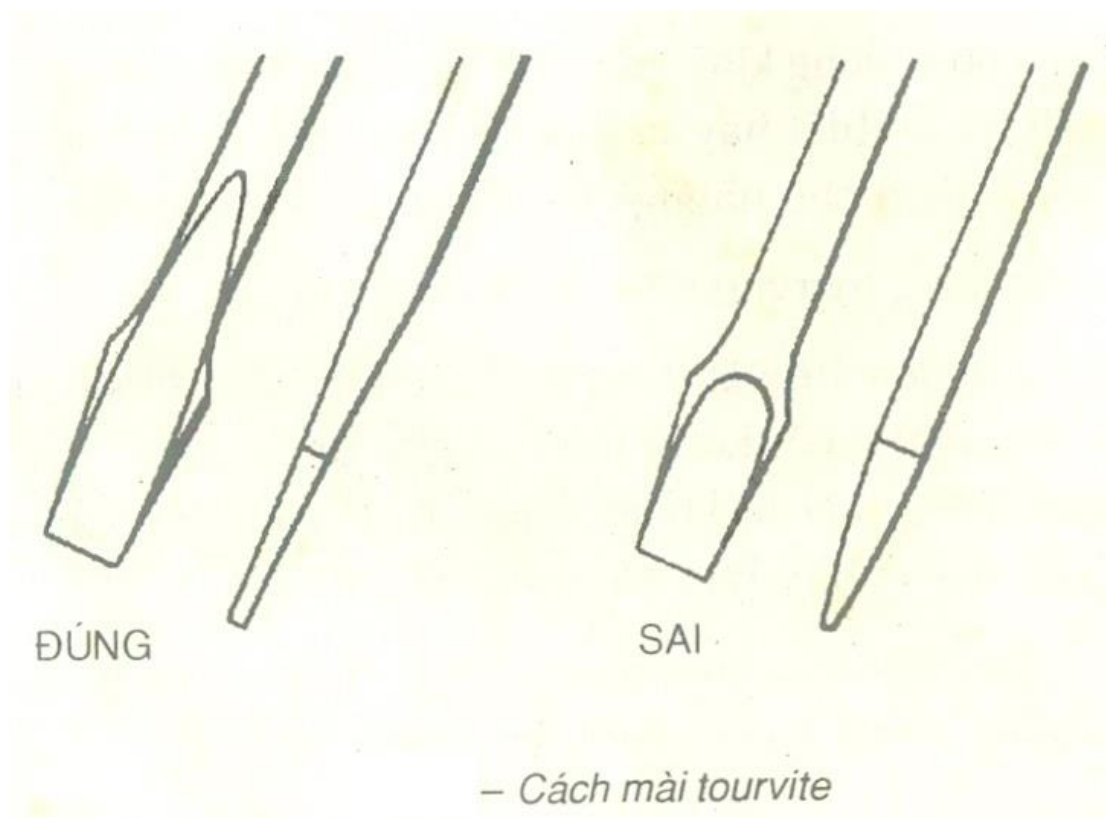
– Tourvite loại thông dụng

Hình 19: Cấu tạo Tua - vít

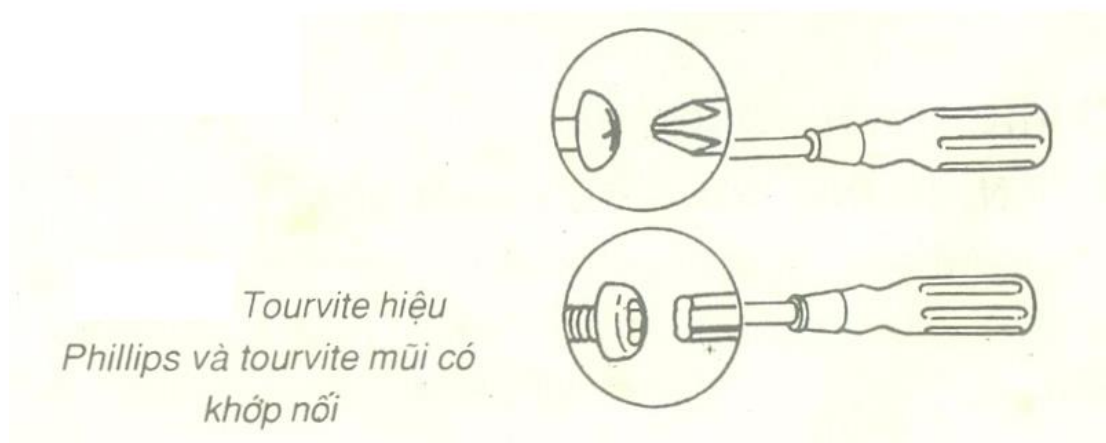
+ Không dùng Tua – vít như lưỡi đục, dụng cụ đục lỗ hay thanh cạy (Nếu phải gõ vào tua vít hãy sử dụng loại Tua – vít cho phép gõ).



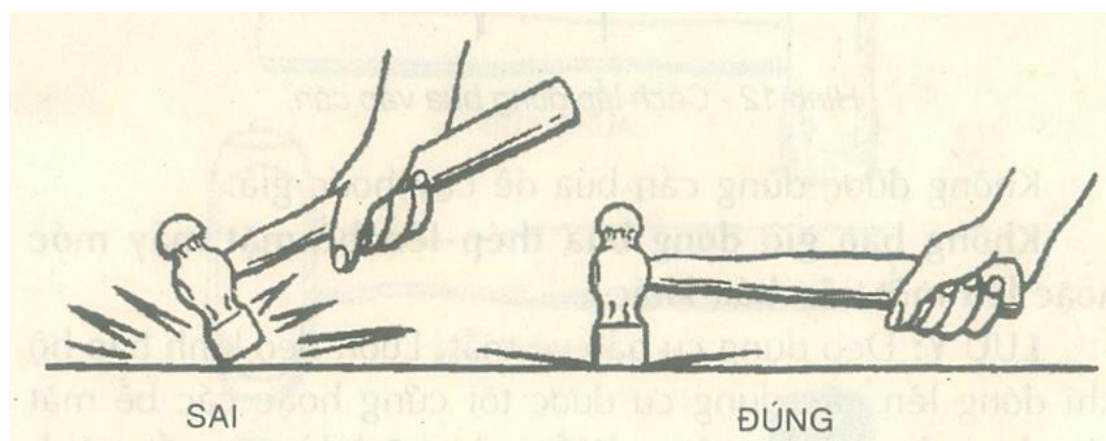
Hình 20: Cách sử dụng Tua – vít



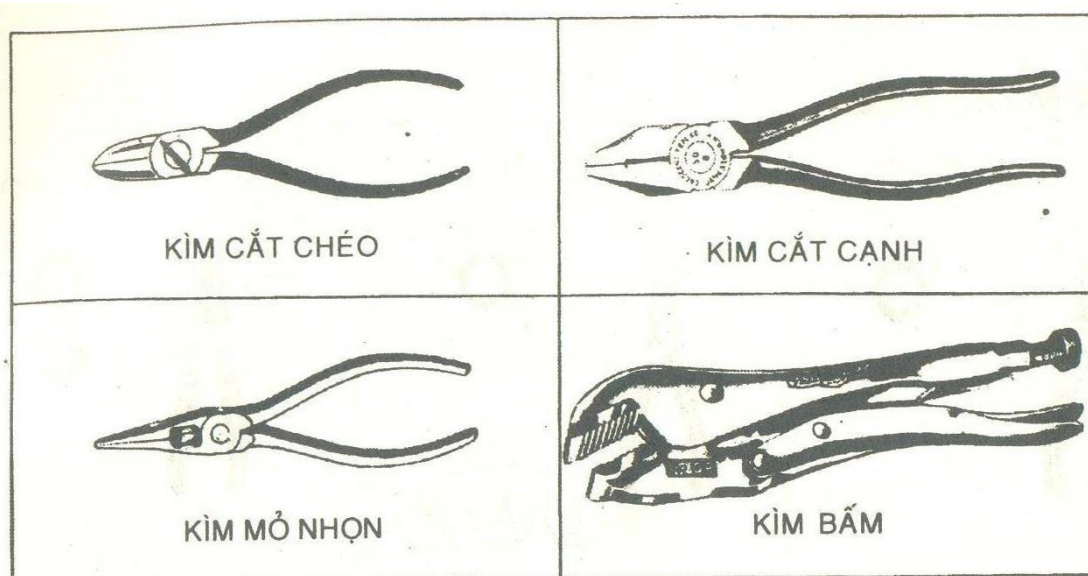
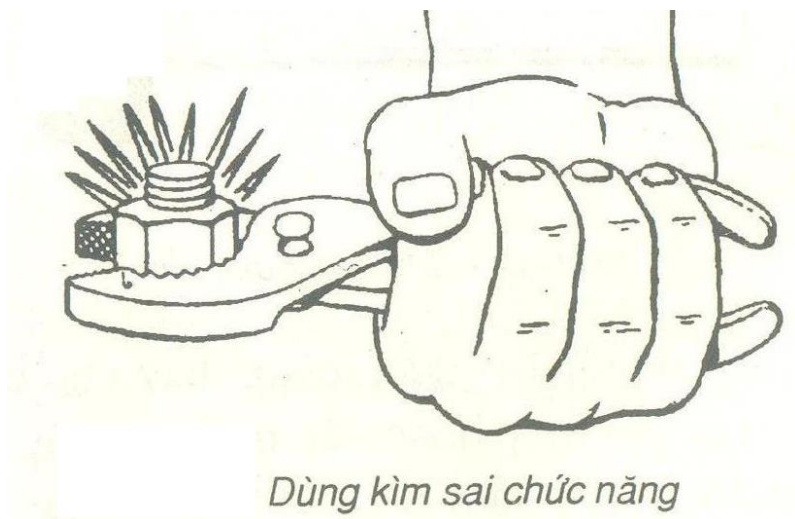
Hình 21: Cách mài Tua – vít



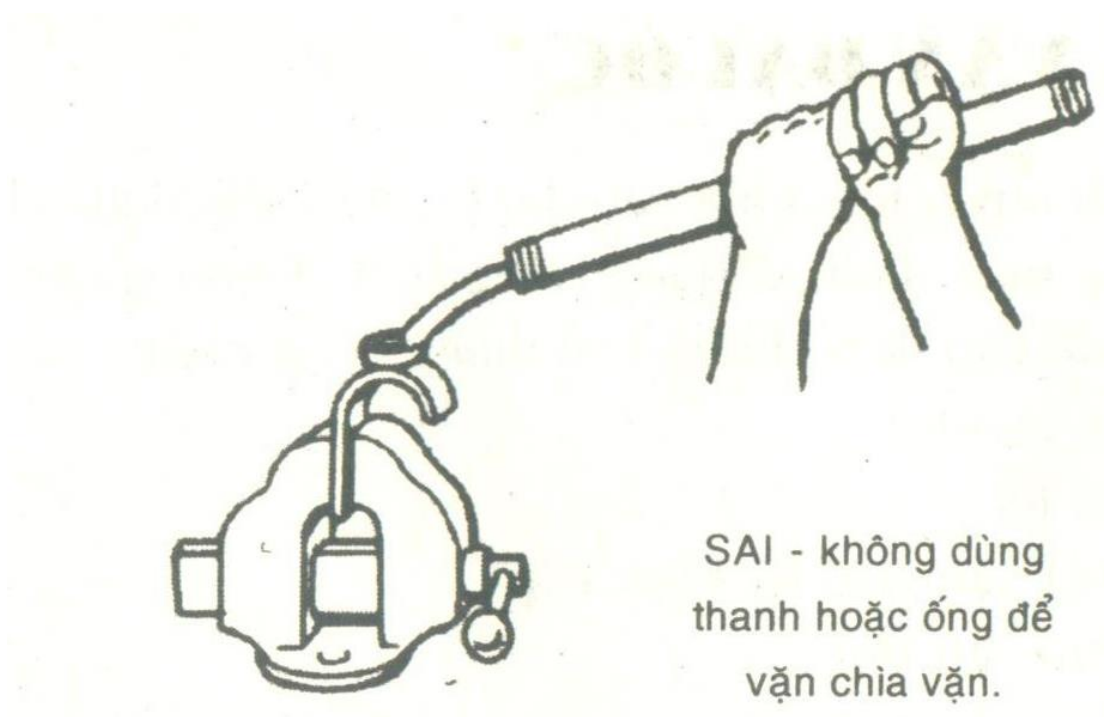
Hình 22: Các loại Tua – vít

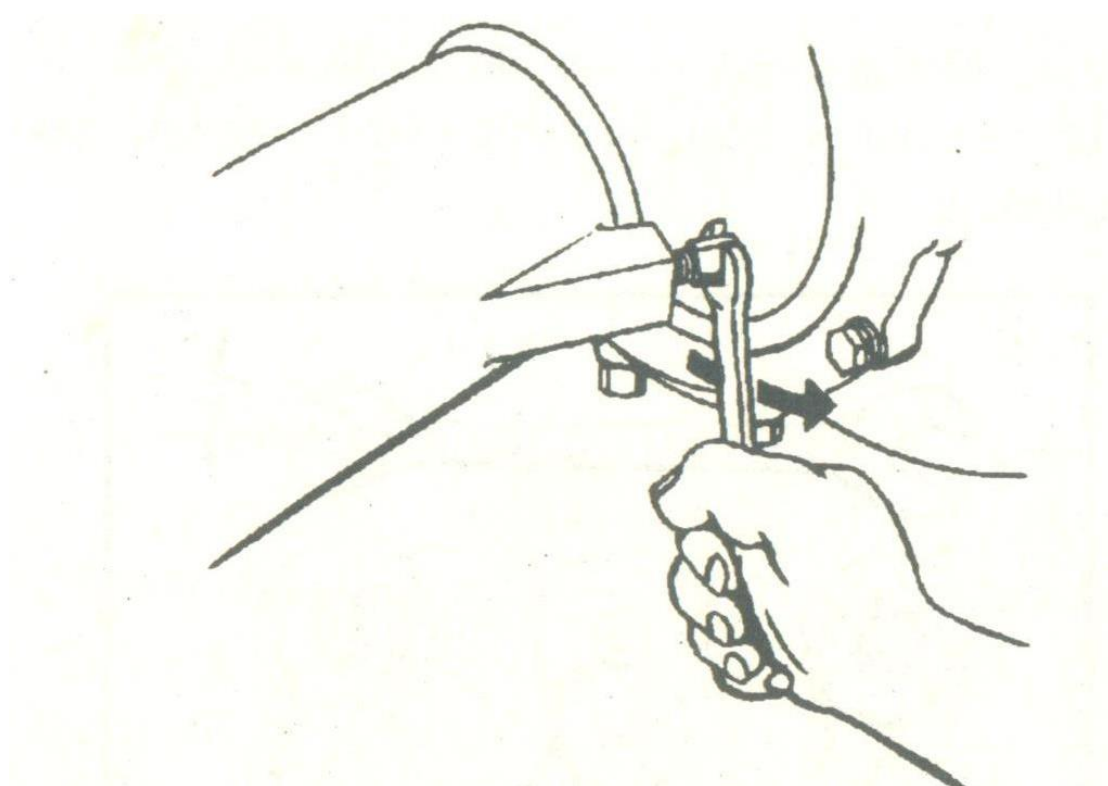
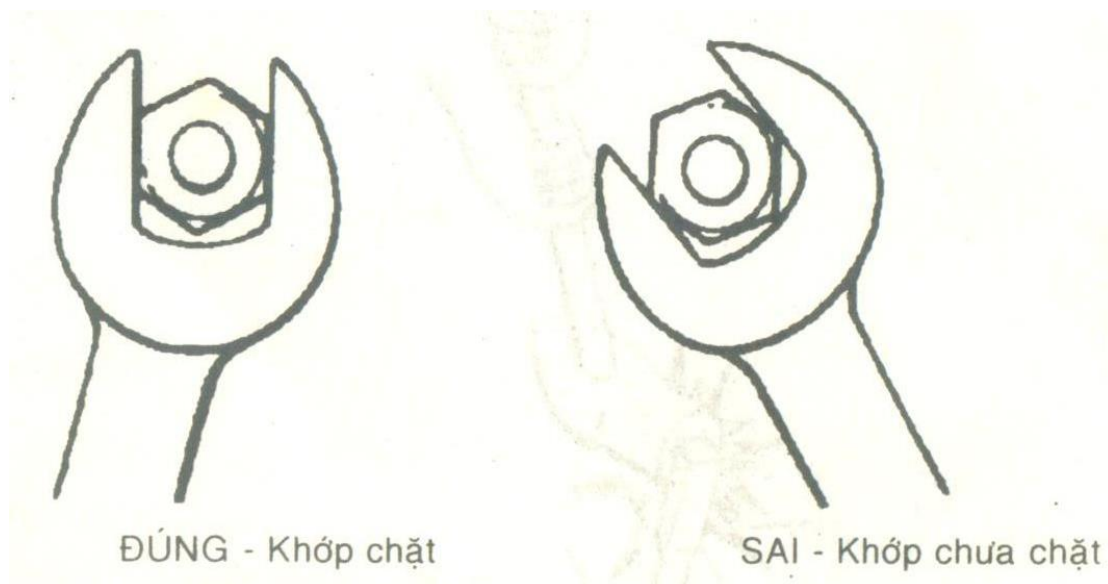


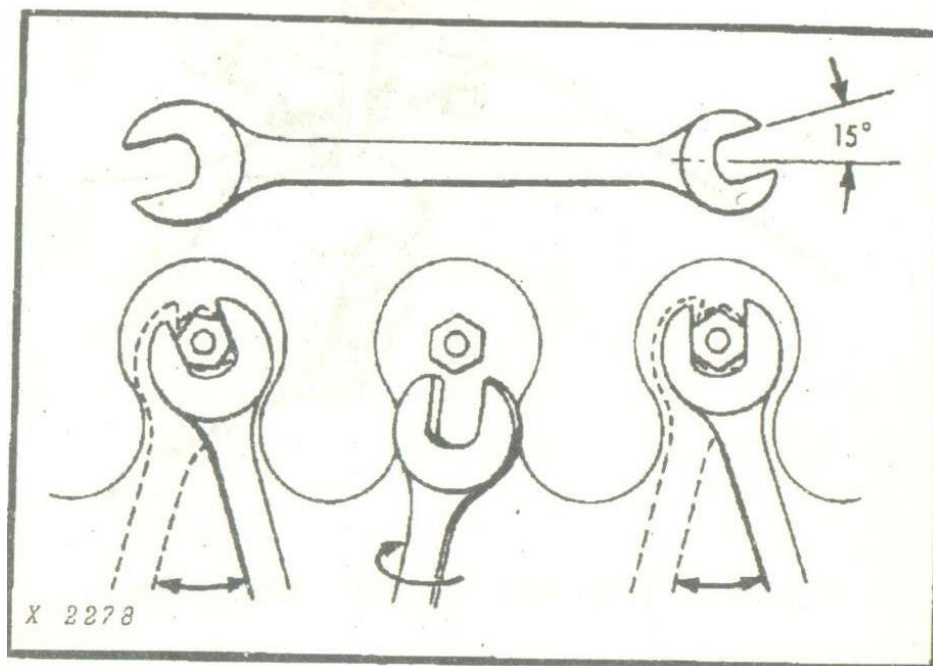
Hình 23: Cách sử dụng búa



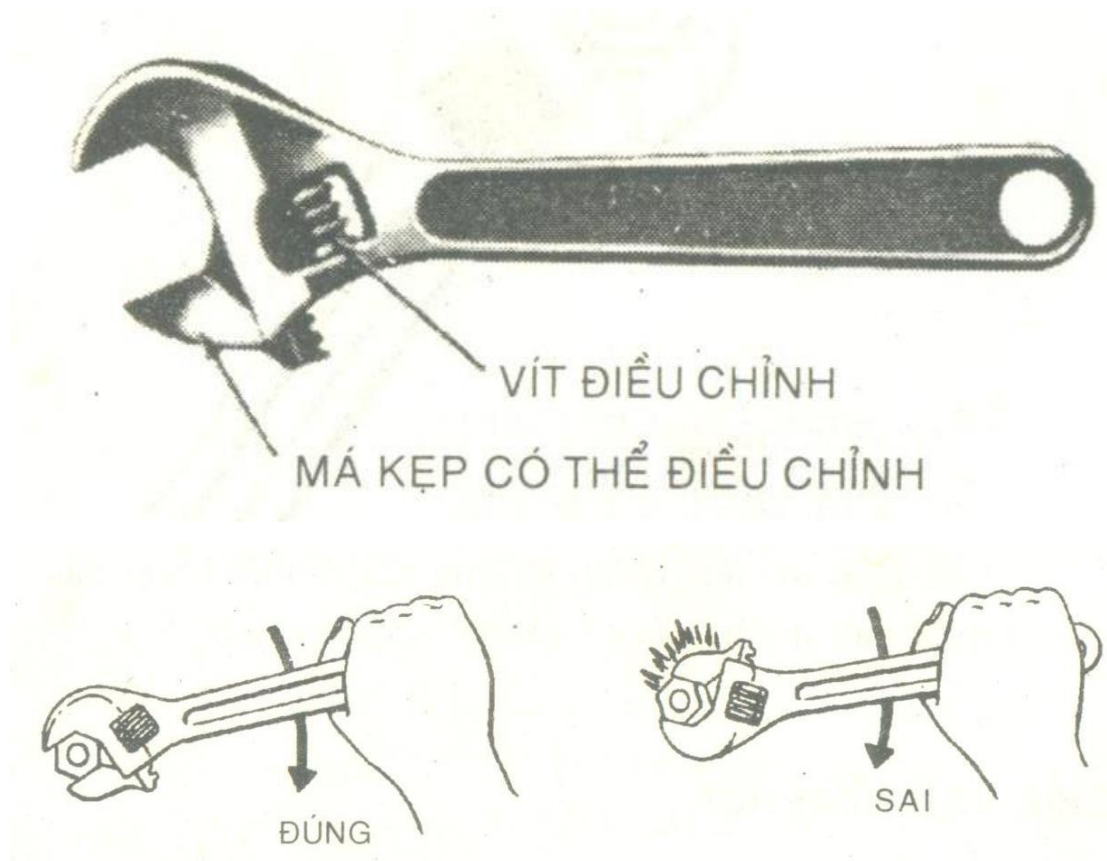
Hình 24: Cách sử dụng kìm



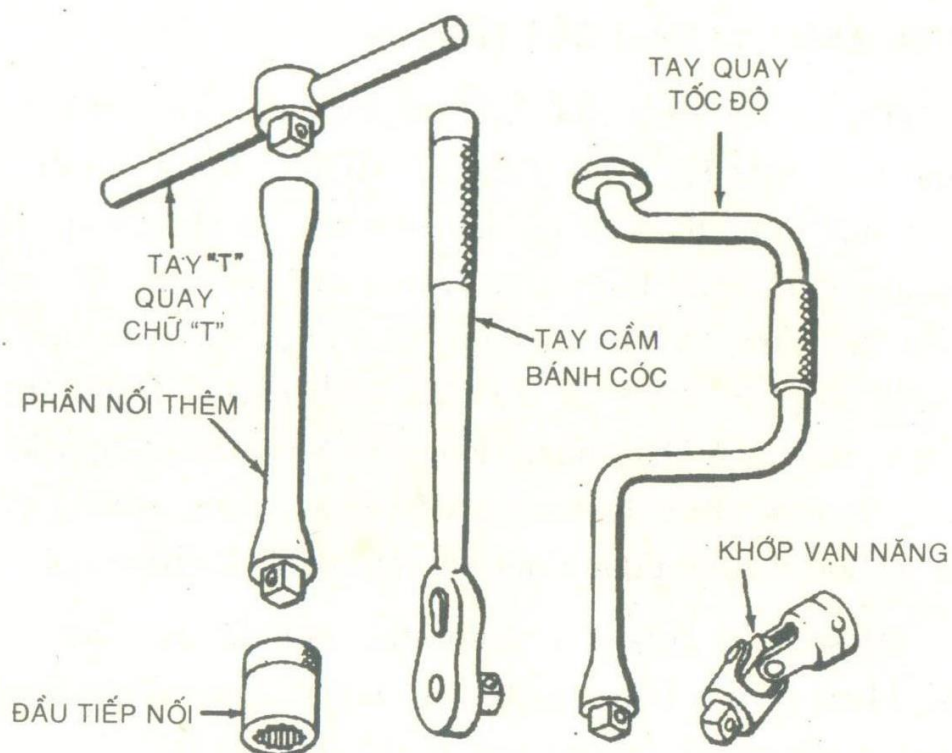
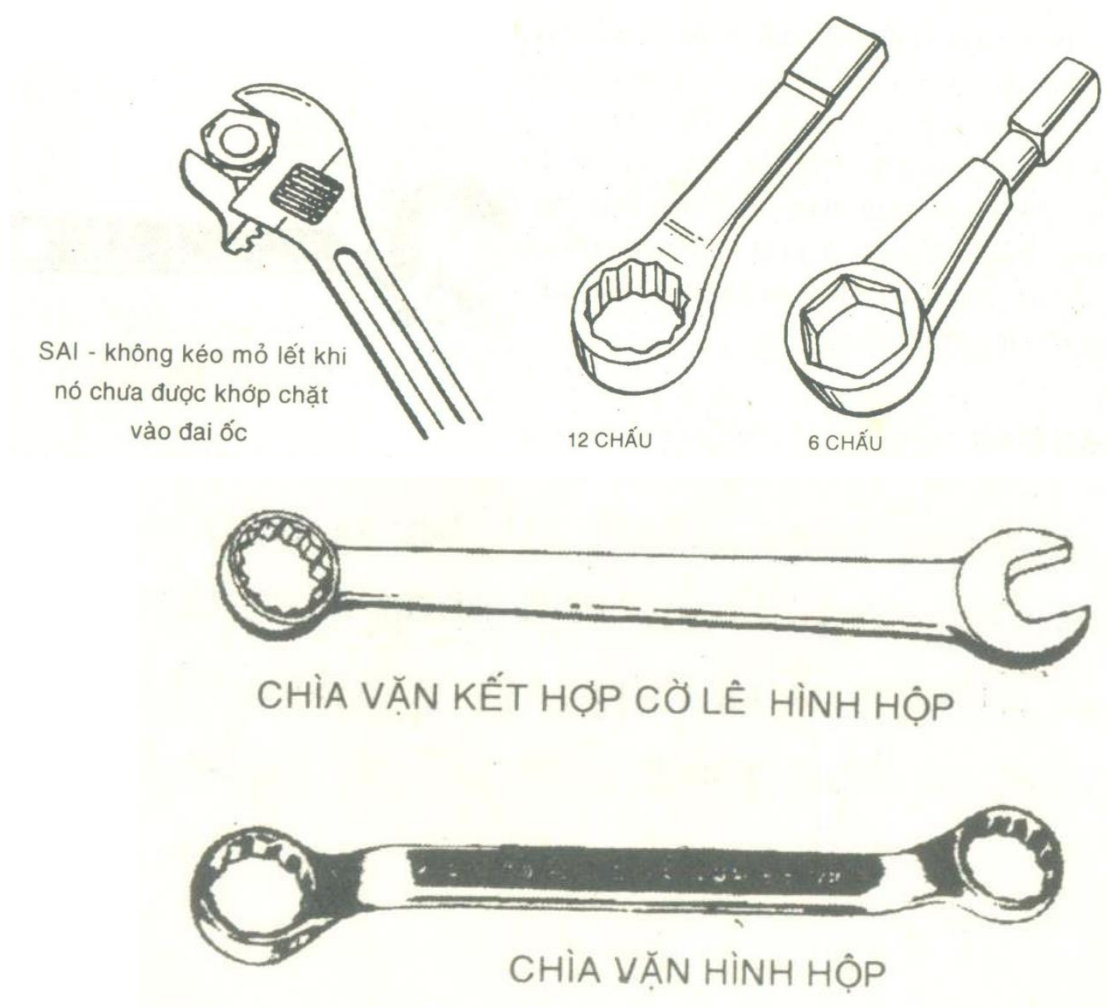




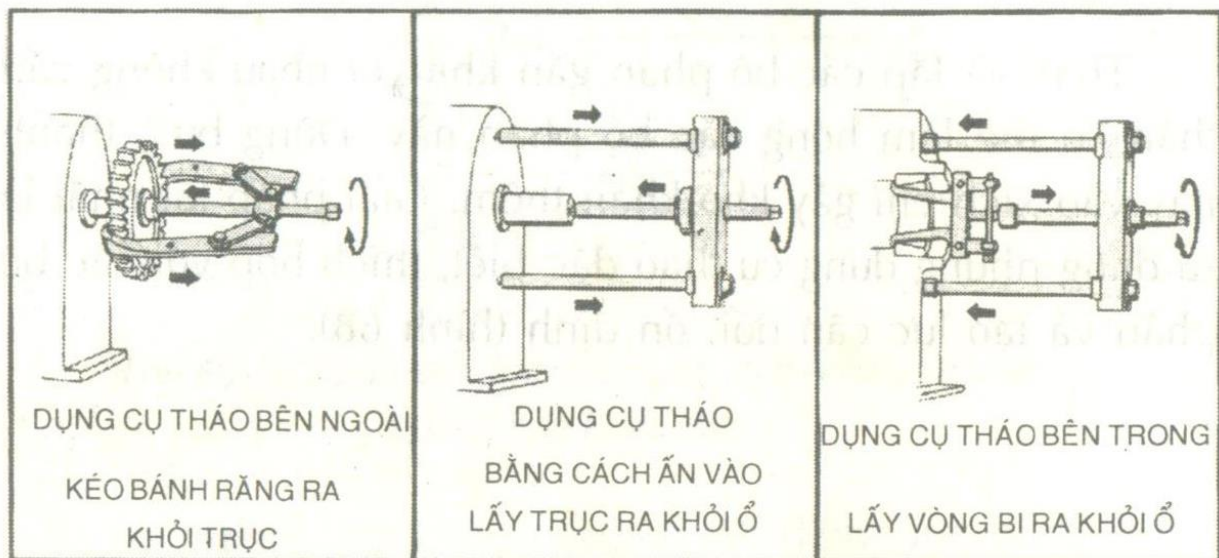
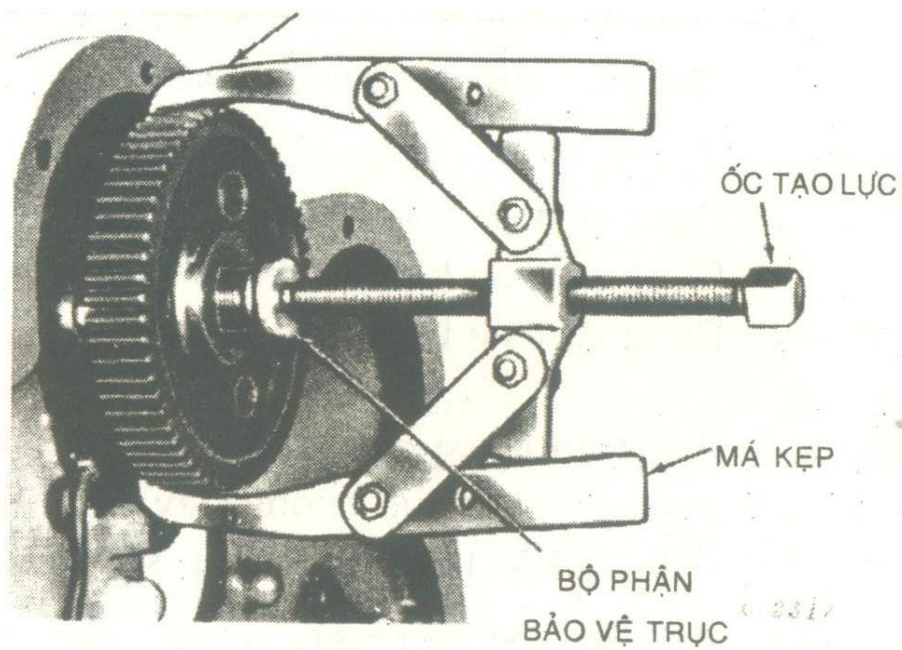
Hình 25: Cách sử dụng Cờ lê – Chìa khoá



Hình 26: Cách sử dụng Mỏ lếch



Hình 27: Cách sử dụng Tuýp



Hình 28: Cách sử dụng cảo

3. Câu hỏi ôn tập và bài tập thực hành

- Hãy liệt kê công dụng và cách sử dụng của những dụng cụ cầm tay phổ biến trong công tác bảo trì thiết bị?
- Thực hành sử dụng dụng cụ để tháo lắp – cân chỉnh thiết bị cơ khí?

BÀI 4: HỒ SƠ KỸ THUẬT BẢO TRÌ THIẾT BỊ CƠ KHÍ

Mã bài: MH02-BCK-B4

Giới thiệu: Bài này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức, kỹ năng về hồ sơ kỹ thuật bảo trì thiết bị cơ khí phục vụ trong công tác Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Mục tiêu:

- Liệt kê và phân tích được những loại hồ sơ kỹ thuật cần thiết trong công tác bảo trì thiết bị cơ khí

Nội dung chính:

1. Phân loại hồ sơ kỹ thuật

Hồ sơ bảo dưỡng và tầm quan trọng của hồ sơ đối với quá trình sử dụng và bảo dưỡng máy móc thiết bị

- Để thực hiện các mục tiêu của bảo dưỡng, cần phải sử dụng mọi phương tiện sẵn có.

- Trong bộ hồ sơ tài liệu, hóa đơn chi trả, chính sách quan hệ đối với các xí nghiệp bên ngoài và quan trọng nhất là việc quản lý các chi tiết thay thế trong kho một cách đầy đủ, chi tiết và hợp lý.

- Hồ sơ trong bảo dưỡng bao gồm tài liệu về kỹ thuật, chuyên môn (các tạp chí kỹ thuật, sổ tay kỹ thuật, các bài báo trong các hội thảo, sách kỹ thuật, các biểu mẫu, ...), tài liệu về các trang thiết bị, phụ tùng và những thiết bị thông thường:

+ Tất cả các tiêu chuẩn, quy định (áp dụng trên cả nước và tại xí nghiệp).

+ Catalogue của công ty: catalogue các trang thiết bị đặc biệt, các vật liệu và các chi tiết thay thế, dự phòng.

+ Catalogue của nhà cung ứng các thiết bị thông thường như: ốc vít, ổ bi, xéc – măng, gioăng, ...

2. Sử dụng hồ sơ kỹ thuật

a. Hồ sơ của nhà chế tạo

Trong quá trình mua cần phải xác định tất cả tài liệu kỹ thuật cần thiết cho vận hành và bảo trì sau này. Tình huống xấu nhất là khi thiết bị hư hỏng bất ngờ lại không tìm được các tài liệu kỹ thuật cần thiết làm công việc sửa chữa bị chậm trễ.

Khi mua thiết bị mới, các yêu cầu về tiêu chuẩn hoá và tài liệu kỹ thuật dùng cho

việc bảo trì cần được chỉ rõ. Tài liệu kỹ thuật cần được thông báo cho người mua khi được yêu cầu.

Tuỳ thuộc vào loại thiết bị khác nhau mà tài liệu kỹ thuật sẽ khác nhau, thường thì bao gồm các tài liệu sau:

- + Các bản vẽ trình bày đầy đủ vật tư và dung sai.
- + Một hệ thống mã hoá tất cả các dữ liệu kỹ thuật và phụ tùng kèm theo.
- + Đối với mỗi chi tiết, cần có dữ liệu về phụ tùng tương ứng, bao gồm: đó là những chi tiết tiêu chuẩn hay chuyên dùng, thời gian chờ giao hàng, giá cả ...
- + Đối với mỗi thiết bị thì phải có tài liệu về các biện pháp bảo trì phòng ngừa. Mỗi biện pháp bảo trì phòng ngừa này cũng cần nêu càng cụ thể càng tốt.
- + Đối với mỗi thiết bị cũng cần có tài liệu chỉ dẫn về bảo trì phục hồi. Những chỉ dẫn này nên thể hiện thiết bị đó được tháo ra, kiểm tra và lắp vào như thế nào. Đôi khi cũng cần có các tài liệu đặc biệt như các sơ đồ trình tự chẩn đoán và phát hiện hư hỏng.

Tham khảo và phân tích

“Tài liệu vận hành và bảo trì của máy CNC”

b. Hồ sơ vận hành máy

Hồ sơ vận hành máy bao gồm tất cả các tài liệu về kỹ thuật, chuyên môn (các tạp chí kỹ thuật, sổ tay kỹ thuật, các bài báo cáo trong hội thảo, sách kỹ thuật, các biểu mẫu, ...), tài liệu về các trang thiết bị, phụ tùng và những thiết bị thông thường.

- Tất cả các tiêu chuẩn, quy định (áp dụng trên cả nước và tại riêng xí nghiệp).
- Catalogue của công ty: catalogue các trang thiết bị đặc biệt, các loại vật liệu và các chi tiết thay thế, dự phòng.
- Catalogue của nhà cung ứng các thiết bị thông thường như: ốc vít, ổ bi, xéc – măng. Gioăng, ...

Thông thường hồ sơ vận hành máy gồm:

- + Tài liệu kỹ thuật về lắp đặt (lắp, tháo, ...).
- + Yêu cầu an toàn.

- + Qui trình khởi động máy hay vận hành thiết bị.
- + Tài liệu kỹ thuật về điều chỉnh trong quá trình vận hành.
- + Những lưu ý khi vận hành máy.

Tham khảo và phân tích

“Tài liệu vận hành và bảo trì của CNC”

c. Hồ sơ bảo dưỡng:

- Kế hoạch bảo dưỡng.
- + Bảo dưỡng hàng ngày.
- + Bảo dưỡng hàng tuần.
- + Bảo dưỡng hàng tháng.
- + Bảo dưỡng hàng quý ...
- Bảng quy định về các vấn đề bôi trơn.
- Bảng hướng dẫn xử lý các vấn đề bất thường.

+ Giới thiệu:

Để thực hiện các mục tiêu bảo trì, cần phải sử dụng mọi phương tiện sẵn có.

Toàn bộ hồ sơ tài liệu, hoá đơn chi trả, chính sách quan hệ đối với các xí nghiệp bên ngoài và quan trọng nhất là việc quản lý các chi tiết thay thế trong kho một cách đầy đủ, chi tiết và hợp lý.

+ Hồ sơ thiết bị:

- Hồ sơ thiết bị bao gồm:

+ Hồ sơ kỹ thuật: là các tài liệu được sắp xếp theo kiểu máy và thiết bị: đó chính là ***“chứng minh thư”*** của thiết bị.

+ Lý lịch máy: là các hồ sơ liên quan đến tình trạng làm việc của máy móc, thiết bị do cá nhân hay tập thể lập ra.

- Hồ sơ kỹ thuật:

Hồ sơ này gồm toàn bộ thông tin và tài liệu liên quan đến cùng một kiểu máy và thiết bị. Bao gồm:

+ Các thông tin để định dạng máy: mô tả về kiểu máy, thông tin về nhà sản xuất, các đặc tính kỹ thuật chung, danh sách các máy cùng kiểu, phiếu kỹ thuật.

+ Danh mục các tài liệu có trong hồ sơ kỹ thuật.

+ Bảng liệt kê các thay đổi, cải tiến đã thực hiện trên máy móc, thiết bị.

Đặc biệt, tất cả các tài liệu liên quan đến việc lắp đặt và bảo trì máy có kèm theo catalogue các chi tiết thay thế cũng như biểu đồ hình cây diễn tả các hư hỏng (nếu có) đều được xếp trong hồ sơ này.

Tài liệu này được sử dụng khi người ta muốn tiến hành bảo trì(phục hồi, sửa chữa) hoặc khi muốn giám định thiết bị.

Tham khảo và phân tích

“Tài liệu vận hành và bảo trì của máy CNC”

*** Tham khảo:**

**** Hồ sơ nhà chế tạo:**

+ Bản vẽ kỹ thuật, bản vẽ lắp ráp(Bảng liệt kê danh sách các thiết bị).

+ Bảng thông số kỹ thuật.

+ Nguyên lý vận hành. Sách hướng dẫn sử dụng.

+ Danh sách các chi tiết, thiết bị hỏng hóc.

+ Sơ đồ điện của máy.

+ Hướng dẫn về bảo trì máy.

**** Hồ sơ vận hành máy:**

+ Những quy định về an toàn.

+ Qui trình vận hành, hướng dẫn sử dụng

+ Những quy định về nguyên nhiên vật liệu.

+ Tài liệu kỹ thuật: Bảng thông số kỹ thuật, ...

+ Những cảnh báo khi sử dụng, ...

+ Quy định Theo dõi, kiểm tra, giám sát khi vận hành.

+ Những lỗi thường gặp.

+ Những quy định về bôi trơn, làm mát, ...

+ Lý lịch thiết bị.

+ Khắc phục các trường hợp khẩn cấp.

* Hồ sơ bảo dưỡng:

+ Tài liệu kỹ thuật.

+ Lý lịch.

+ Kế hoạch bảo dưỡng.

+ Các dạng hư hỏng và cách xử lý.

+ Phụ tùng.

+ Dụng cụ và phương pháp bảo dưỡng.

+ Các biểu mẫu dùng trong bảo dưỡng.

** Hồ sơ nhà chế tạo:

+ Bảng thông số kỹ thuật.

+ Bản vẽ sơ đồ lắp đặt.

+ Cách sử dụng và vận hành.

+ Yêu cầu về an toàn khi vận hành.

+ Tài liệu bảo dưỡng.

+ Bản vẽ sơ đồ nguyên lý.

+ Các phụ tùng kèm theo.

+ Bảng hướng dẫn xử lý các lỗi thường gặp.

+ Kế hoạch bảo dưỡng.

+ Bản vẽ sơ đồ điện và điều khiển.

** Hồ sơ nhà chế tạo:

+ Thông số kỹ thuật, bản vẽ.

+ Bản vẽ lắp ráp.

+ Hướng dẫn sử dụng.

3. Câu hỏi ôn tập và bài tập thực hành

a. Hãy liệt kê và phân tích những loại hồ sơ kỹ thuật cần thiết trong công tác bảo trì thiết bị cơ khí?

b. Thực hành khảo sát bộ hồ sơ thiết bị cơ khí “Mô hình bảo trì máy CNC – YL – 569C”

BÀI 5: PHƯƠNG PHÁP KỸ THUẬT BẢO TRÌ THIẾT BỊ CƠ KHÍ

Mã bài: MH02-BCK-B5

Giới thiệu: Bài này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức, kỹ năng về phương pháp kỹ thuật bảo trì thiết bị cơ khí phục vụ trong công tác Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Mục tiêu:

- *Liệt kê và phân tích được những phương pháp kỹ thuật bảo trì trong công tác bảo trì thiết bị cơ khí*

Nội dung chính:

1. Phân loại phương pháp kỹ thuật bảo trì

Bảo trì phục hồi (Bảo trì chữa cháy hay bảo trì máy móc thiết bị hỏng)

Bảo trì không xảy ra tới khi máy móc có sự hư hỏng, tức là máy móc sẽ được sử dụng tới đa đến khi gặp trục trặc sẽ được xem xét sửa chữa, phục hồi. Thường phương pháp này chỉ được sử dụng trong các cơ sở sản xuất nhỏ, các nhà máy sản xuất sắt thép, inox, các máy móc hoạt động không có tính dây chuyền. Phương pháp này sẽ giảm phí đầu tư ban đầu, không có xưởng bảo trì. Tuy nhiên phương pháp này về lâu dài sẽ gây ra tổn thất lớn, vì chi phí sửa chữa cao, không đảm bảo được lịch trình sản xuất hoặc có thể sẽ phải thay thế máy mới do hư hỏng không khắc phục được.

Bảo trì phòng ngừa (Bảo trì dựa trên kế hoạch)

Phương pháp này dựa trên mức độ tin cậy của các thành phần máy móc. Dựa vào phân tích cách thức hư hỏng, các chuyên gia, kỹ sư sẽ thiết lập một loạt các hoạt động kiểm tra, thay thế các thành phần dựa trên tần suất hư hỏng của nó. Nói một cách khác, phương pháp phòng ngừa sẽ có hiệu quả với việc khắc phục các vấn đề liên quan đến sự mài mòn của các thành phần thiết bị.

Tuy nhiên nhược điểm ở phương pháp này là không phải lúc nào sau khi kiểm tra thì cũng cần thiết thay thế linh kiện. Nếu bảo trì không đúng có thể gây hư hỏng. Để mang lại hiệu quả cho doanh nghiệp thì người quản lý bảo trì cần hiểu rõ đặc tính làm việc của Máy móc thiết bị cũng như tuổi thọ trung bình của vật tư linh kiện.

Phương pháp bảo dưỡng cơ hội

Phương pháp này thường được sử dụng nhiều trong các nhà máy làm việc không liên tục, thường là các nhà máy làm việc 2 ca, được thực hiện lúc máy không sản xuất. Các máy móc thiết bị sẽ được kiểm tra, thay thế,... trong cùng một khoảng thời gian nhất định. Để

thực hiện phương pháp này hiệu quả thì bộ phận bảo trì cần làm việc, nhờ sự hỗ trợ của bộ phận sản xuất để phối hợp cùng nhau, đồng nhất thời gian sản xuất và bảo trì, không làm dây chuyền sản xuất bị ảnh hưởng.

Bảo trì dựa theo tình trạng máy

Phương pháp này quyết định bảo trì dựa theo dữ liệu đo được từ hệ thống cảm biến.

Phương pháp này cho phép chúng ta kiểm tra thường trực qua các phần mềm. Từ các thông số dữ liệu của thiết bị, kỹ sư sẽ lên kế hoạch để xử lý các tình trạng hư hỏng, xử lý dung sai, thay thế, sửa chữa phù hợp.

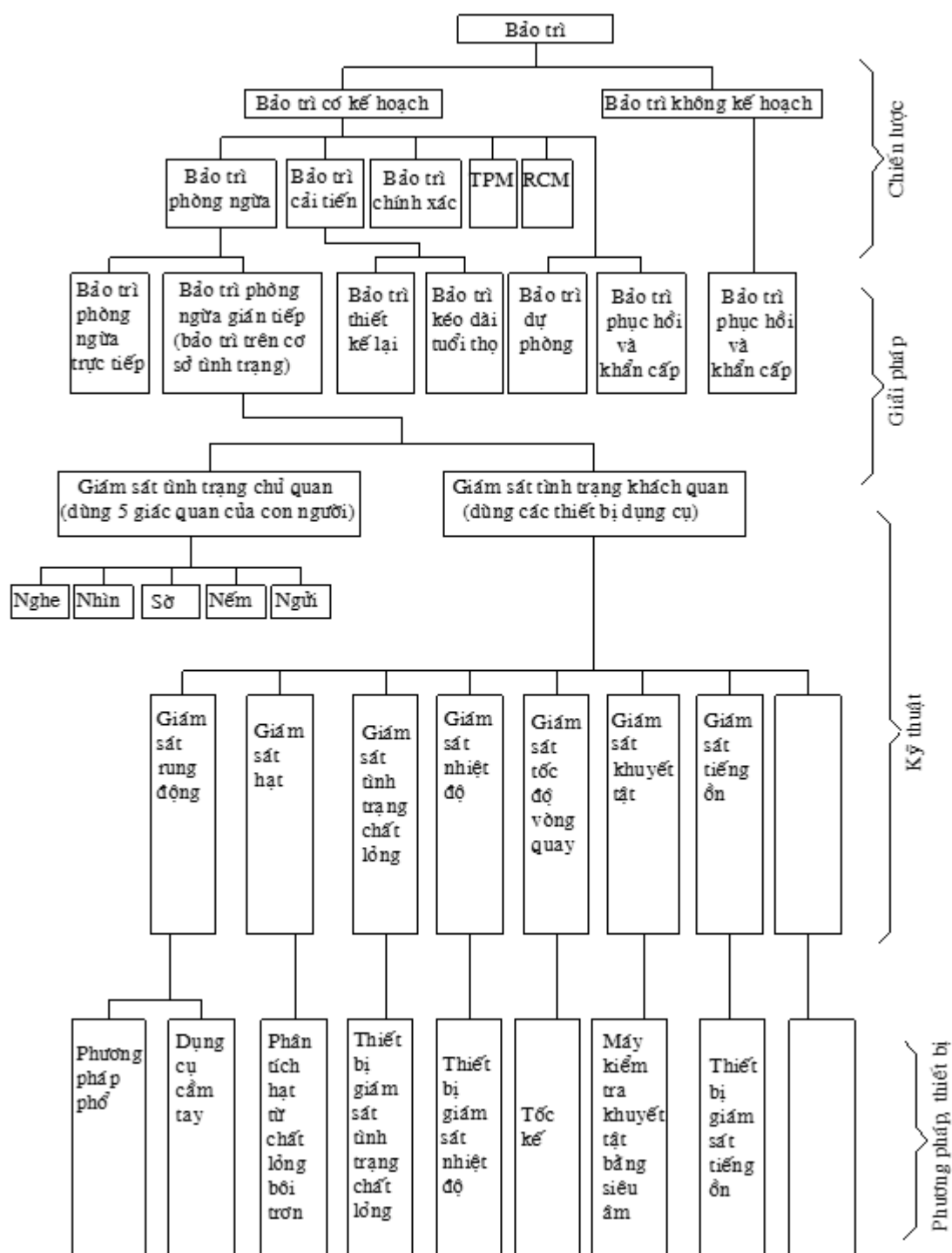
Đây là phương pháp tối ưu thường được áp dụng trong các nhà máy đòi hỏi tính an toàn máy cao và hoạt động liên tục như hóa chất, điện lực,... . Nó có thể đáp ứng cho máy hoạt động tối đa công suất, thời gian sử dụng máy, bên cạnh đó doanh nghiệp có thể chủ động ứng phó xử lý các vấn đề mà không ảnh hưởng đến dây chuyền sản xuất, và sẽ tiết kiệm được chi phí sửa chữa, thay mới, nhân công,... . Tuy nhiên phương pháp này đòi hỏi cần có đội ngũ kỹ sư trình độ cao, đầu tư các thiết bị kiểm soát an toàn, phân tích, xử lý độ rung động,....

Bảo trì dự đoán

Bảo trì dự đoán giúp xác định tình trạng thiết bị đang hoạt động để có thể dự đoán khi nào công việc bảo trì nên thực hiện. Với phương pháp này thì người bảo trì sẽ theo dõi rung động, hình ảnh hồng ngoại của cơ cấu chuyển mạch điện,... để cố gắng phát triển những hư hỏng ngay từ khi nó mới phát triển để ngăn ngừa hư hỏng lớn hơn.

Phương pháp này sẽ giúp tối đa tuổi thọ của thiết bị và tối ưu hóa vận hành trong sản xuất. Bảo trì dự đoán cũng cần có các nhân viên bảo trì trình độ cao, có kinh nghiệm trong việc dự đoán các khả năng hư hỏng của thiết bị.

Trong các phương pháp bảo trì thì có hàng trăm kỹ thuật bảo trì đã được triển khai trong sản xuất và ngày càng thay đổi, xuất hiện thêm nhiều kỹ thuật xuất hiện. Với sự cạnh tranh khốc liệt và hoạch toán kinh tế chặt chẽ như hiện nay, thì việc bảo dưỡng bảo trì trang thiết bị cần được quan tâm nhiều hơn để giải quyết bài toán: “Tăng năng suất, giảm giá thành”.



Sơ đồ 1: Phân loại phương pháp kỹ thuật bảo trì

* Đối tượng bảo dưỡng

- Ngày nay với sự phát triển của khoa học kỹ thuật thì máy móc và thiết bị ngày càng đóng vai trò quan trọng trong hầu hết mọi lĩnh vực: sản xuất, kinh doanh, dịch vụ, ... vì vậy bảo dưỡng các loại máy móc và thiết bị cũng ngày càng được quan tâm nhiều hơn.

- Đối tượng bảo dưỡng:

- + Máy móc – thiết bị.
- + Hệ thống truyền dẫn động.
- + Dụng cụ lao động.
- + Cơ cấu chấp hành và bộ điều khiển.
- + Thiết bị đo lường, giám sát tình trạng, ...

*** Các hình thức bảo dưỡng**

Bảo trì - Bảo dưỡng thiết bị	Sản xuất
+ Tập trung.	+ Kết hợp.
+ Phân tán.	+ Riêng biệt.

Bảng 3: Các hình thức tổ chức bảo trì – bảo dưỡng thiết bị kết hợp với sản xuất

- Tùy vào điều kiện cụ thể để xác định và lựa chọn hình thức bảo dưỡng thích hợp nhất:

- + Tập trung – kết hợp (Chỉ có duy nhất một bộ phận thực hiện bảo dưỡng, kiêm nhiệm luôn sản xuất).
- + Tập trung – riêng biệt (Chỉ có duy nhất một bộ phận thực hiện bảo dưỡng, không kiêm nhiệm sản xuất, có bộ phận thực hiện sản xuất riêng).
- + Phân tán – kết hợp (Mỗi bộ phận sẽ có một bộ phận thực hiện bảo dưỡng riêng, và bộ phận này kiêm nhiệm luôn sản xuất).
- + Phân tán – riêng biệt (Mỗi bộ phận sẽ có một bộ phận thực hiện bảo dưỡng riêng, và bộ phận này không kiêm nhiệm sản xuất).

*** Độ tin cậy, tầm quan trọng của độ tin cậy**

+ Định nghĩa độ tin cậy:

- Độ tin cậy là xác suất của một thiết bị hoạt động theo chức năng đạt yêu cầu trong khoảng thời gian xác định và dưới một điều kiện hoạt động cụ thể.
- Độ tin cậy của hệ thống = tích của độ tin cậy thành phần.

+ Tầm quan trọng của độ tin cậy:

- Độ tin cậy có ý nghĩa quan trọng trong sản xuất và khả năng sẵn sàng của máy móc – thiết bị.
- Những giá trị của tất cả các thông số đặc trưng cho khả năng có thể hoàn thành những chức năng yêu cầu trong các chế độ và điều kiện xác định về sử dụng, duy trì, bảo dưỡng, sửa chữa, vận chuyển, ...
- Các thuộc tính của độ tin cậy:

- + Khả năng làm việc liên tục.
- + Tuổi thọ.
- + Khả năng bảo trì.
- Đặc trưng của độ tin cậy:
 - + Xác suất làm việc không hỏng.
 - + Thời gian làm việc trung bình đến khi hỏng.
 - + Cường độ hỏng.

*** Các giai đoạn hoạt động của thiết bị**

- Nhờ bảo dưỡng mà máy móc – thiết bị hoạt động tốt hơn và có tuổi thọ nhiều hơn. Nếu có kinh nghiệm và kiến thức về bảo dưỡng thì có thể mua được máy móc – thiết bị với chất lượng và giá thành hợp lý trong các dự án đầu tư máy móc – thiết bị. Thiết bị chất lượng cao sẽ có độ tin cậy, năng suất, hiệu suất cao với thời gian sử dụng dài nhất.

- Các giai đoạn hoạt động của thiết bị:
 - + Ý tưởng.
 - + Yêu cầu kỹ thuật.
 - + Thiết kế.
 - + Chế tạo.
 - + Vận hành.
 - + Ngừng hoạt động.

*** Chi phí bảo dưỡng**

Chi phí bảo dưỡng có thể được chia thành 02 loại: trực tiếp và gián tiếp

- Các loại chi phí trực tiếp bao gồm:
 - + Chi phí đào tạo và huấn luyện về bảo dưỡng.
 - + Tiền lương và tiền thưởng cho người thực hiện bảo dưỡng.
 - + Chi phí cho phụ tùng thay thế.
 - + Chi phí vật tư.
 - + Chi phí cho hợp đồng bảo dưỡng thuê ngoài.
 - + Chi phí quản lý bảo dưỡng.
 - + Chi phí sửa đổi cải tiến trong quá trình bảo dưỡng.

- Chi phí bảo dưỡng gián tiếp là tất cả các tổn thất trong quá trình sản xuất do công tác bảo dưỡng gây ra.
- + Thiệt hại do tuổi thọ của máy giảm.
- + Thiệt hại về năng lượng.
- + Thiệt hại về chất lượng sản phẩm.
- + Thiệt hại về năng suất.
- + Thiệt hại do hao phí nguyên vật liệu.
- + Thiệt hại do an toàn và môi trường lao động kém, gây hậu quả không tốt đến thái độ làm việc và năng suất lao động của công nhân – nhân viên.
- + Thiệt hại về vốn, khả năng xoay vòng vốn.
- + Thiệt hại do mất khách hàng và thị trường.
- + Thiệt hại về uy tín.
- + Thiệt hại do vi phạm hợp đồng (nếu có).
- + Thiệt hại về doanh thu và lợi nhuận.
- Bảo trì phục hồi
- Bảo trì phòng ngừa
- Bảo trì cơ hội
- Bảo trì dựa trên tình trạng
- Bảo trì dự đoán.

Dưới đây là 5 phương pháp bảo trì quan trọng trong Công nghiệp:

Bảo trì phục hồi:

Còn gọi là sửa chữa phục hồi, phương pháp bảo dưỡng này cũng được đặt tên bảo trì chữa cháy (fire-fighting maintenance) hay bảo dưỡng dựa trên hư hỏng (failure based maintenance or breakdown maintenance). Khi phương pháp bảo trì phục hồi được áp dụng, bảo trì không được thực hiện cho đến khi xảy ra sự hư hỏng. Đây được coi là một phương pháp khả thi trong trường hợp lợi nhuận lớn.

Tuy nhiên, giống như chữa cháy, loại bảo trì này thường xuyên gây ra thiệt hại nghiêm trọng cho thiết bị phương tiện, con người và môi trường. Hơn nữa, với sự cạnh tranh toàn cầu và mức lợi nhuận nhỏ đã buộc các nhà quản lý bảo trì phải áp dụng phương pháp bảo dưỡng hiệu quả và đáng tin cậy hơn.

Bảo trì phòng ngừa:

Phương pháp này dựa trên đặc điểm độ tin cậy các thành phần của thiết bị. Dữ liệu có thể dùng để phân tích cách thức hư hỏng của các thành phần máy và cho phép các kỹ sư bảo trì xác định một chương trình bảo dưỡng định kỳ cho nó. Các chính sách bảo trì phòng ngừa cố gắng để xác định một loạt các công việc kiểm tra, thay thế hoặc sửa đổi các thành phần của máy với một tần suất thực hiện dựa trên tần suất hư hỏng. Nói cách khác, bảo trì phòng ngừa duy trì được hiệu quả của việc khắc phục các vấn đề liên quan đến việc mài mòn của các thành phần máy. Một điều hiển nhiên rằng, sau khi kiểm tra, không phải lúc nào cũng cần thiết thay thế các thành phần.

Để duy trì hoạt động phòng ngừa, một hệ thống hỗ trợ ra quyết định là cần thiết và thường rất khó để xác định khoảng thời gian giữa hai lần bảo trì hiệu quả nhất vì thiếu các dữ liệu lịch sử. Trong nhiều trường hợp khi các phương pháp bảo dưỡng được sử dụng, hầu hết các máy được duy trì đáng kể tuổi thọ có ích. Tuy nhiên, phương pháp này thường dẫn đến bảo trì không cần thiết, thậm chí làm hư hỏng máy nếu bảo trì không đúng.

Bảo dưỡng Cơ hội:

Được thực hiện cùng một thời gian nhằm thay thế hay kiểm tra các thành phần khác nhau trên cùng một máy hoặc nhà máy. Loại bảo trì có thể toàn bộ nhà máy phải shutdown tại thời gian đã định để thực hiện các công việc bảo trì liên quan cùng một lúc. Bảo trì cơ hội thường tiến hành theo cách mà tiết kiệm chi phí khi mà ít nhất hai công việc bảo trì được thực hiện cùng một lúc. Để giảm tổng chi phí bảo trì và mất sản xuất. Phương pháp bảo trì này đòi hỏi phải có sự phối hợp và hỗ trợ bộ phận sản xuất.

Bảo trì dựa trên tình trạng:

quyết định bảo trì được thực hiện tùy thuộc vào dữ liệu đo được từ một hệ thống cảm biến. Ngày nay, một số kỹ thuật giám sát chẳng hạn như giám sát rung động, phân tích chất bôi trơn và kiểm tra siêu âm. Các các thông số dữ liệu thiết bị được theo dõi có thể cho các kỹ sư biết tình trạng máy, cho phép các nhân viên bảo trì thực hiện bảo dưỡng cần thiết trước khi sự hư hỏng xảy ra. Phương pháp này thường được áp dụng cho các máy quay và máy tịnh tiến, ví dụ: tua bin, máy bơm ly tâm và máy nén. Tuy nhiên, sự hạn chế chất lượng và trong thu thập dữ liệu làm giảm hiệu quả và độ chính xác của phương pháp bảo trì dựa trên tình trạng.

Bảo trì dự đoán:

Không giống như chính sách bảo trì dựa trên tình trạng, bảo dưỡng dự đoán thu thập các dữ liệu, thông số quan trọng cần được kiểm soát để phân tích nhằm tìm ra một khuynh hướng thay đổi có thể. Điều này làm cho nó có thể dự đoán khi lượng giá trị kiểm soát đạt hoặc vượt quá giá trị ngưỡng. Các nhân viên bảo trì sau đó sẽ có thể lên kế hoạch khi nào (tùy thuộc vào điều kiện vận hành), các thành phần cần thay thế hoặc sửa chữa.

Trong công nghiệp hiện đại ngày nay, để đảm bảo hiệu quả tối đa cho sản xuất, vấn đề bảo trì công nghiệp- bảo dưỡng công nghiệp trở nên ngày càng quan trọng. Phương pháp hiện đại trong bảo trì máy không chỉ đảm bảo cho các cơ sở sản xuất có được phương tiện làm việc tối ưu, mà còn là nhân tố chính để làm giảm giá thành sản xuất.

Trong nền kinh tế thị trường hiện nay ở Việt Nam, nhu cầu tăng năng suất, giảm giá thành sản xuất trở thành thực tế “nóng” trong mọi xí nghiệp, nhà máy. Nhằm giúp bạn đọc có thông tin thêm về vấn đề này, TCCN xin được sơ lược giới thiệu một số phương pháp bảo trì thông thường được áp dụng ở các nước Âu châu như Đức, Anh, Pháp v.v... Các phương pháp bảo trì công nghiệp

+ Sửa chữa, tân tạo sau khi máy hỏng: (Breakdown maintenance)

Phương pháp:

- Sử dụng máy cho tới khi hỏng, chỉ có bảo dưỡng đơn giản như tra, thay dầu, mỡ và sửa chữa, tân tạo lại máy sau khi hỏng.
- Thường áp dụng trong những cơ sở sản xuất nhỏ.
- Về lâu dài, đây là phương pháp bảo trì tốn kém nhất.

Ưu điểm:

- Tận dụng tối đa thời gian sử dụng máy.
- Giảm đầu tư ban đầu, không cần có xưởng bảo trì.

Nhược điểm:

- Thụ động, lịch trình sản xuất không được đảm bảo.
- Chi phí sửa chữa cao về nhân lực và phụ tùng thay thế.
- Có thể dẫn tới hư hỏng toàn bộ và phải thay thế máy mới.

+ Bảo trì định kỳ:

(Periodic shutdown maintenance)

Phương pháp:

- Dựa theo thông số kỹ thuật của nhà chế tạo thiết bị và tình trạng sử dụng. Thay thế bắt buộc các chi tiết máy theo lịch trình cố định.
- Đây là phương pháp bảo trì tiêu chuẩn, áp dụng trong các xí nghiệp có xưởng bảo trì.
- Sử dụng software vi tính quản trị bảo trì: Computerized maintenance management systems (CMMS).

Ưu điểm:

- Chủ động về lịch trình sản xuất.
- Độ an toàn máy tương đối cao.

Nhược điểm

- Tốn kém: Phụ tùng còn tốt vẫn phải thay thế.
- Giảm thời gian sử dụng máy.
- Có thể có tình trạng máy hỏng trước thời hạn bảo trì.

+ Bảo dưỡng công nghiệp theo tình trạng máy (BTTTMM): (Condition based maintenance)

Phương pháp:

- Kiểm soát thường trực (on line), hoặc định kỳ để xác định tình trạng máy. Chỉ lên kế hoạch dừng máy để xử lý dung sai (ví dụ độ lệch tâm hay mất cân bằng), hoặc thay thế và sửa chữa sau khi chuẩn đoán chính xác tình trạng máy trước khi máy hỏng.
- Sử dụng software quản trị bảo trì CMMS.
- Có các công ty độc lập chuyên trách về theo dõi và xử lý chống rung động.

* Ưu điểm:

- Đảm bảo an toàn máy, nhất là cho các thiết bị quan trọng.
- Chủ động và đảm bảo lịch trình sản xuất.
- Khai thác tối đa công suất và thời gian sử dụng máy.
- Tiết kiệm: Chỉ sửa chữa hay thay phụ tùng tùy theo tình trạng, giảm chi phí nhân công và vật tư.
- Đây là phương pháp tối ưu, thường được áp dụng trong các nhà máy đòi hỏi tính an toàn máy cao và hoạt động liên tục 24/24h như hoá chất, điện lực, xi măng v.v...

* Nhược điểm:

Đầu tư cao về thiết bị và kiểm soát an toàn, phân tích, và xử lý độ rung động như chỉnh lệch tâm, cân bằng động.

Đòi hỏi có đội ngũ cán bộ bảo trì có trình độ cao, hoặc phải sử dụng công ty chuyên trách

bên ngoài

Nhận xét:

ở các nước công nghiệp phát triển, với sự cạnh tranh khốc liệt và hạch toán kinh tế chặt chẽ, thì việc sử dụng với hiệu quả tối đa trang thiết bị cũng như nhân lực là vấn đề thực tiễn và luôn được cải tiến để đạt tới mục tiêu; “Tăng năng suất, giảm giá thành”.

Giảm chi phí bảo trì là một trong những biện pháp để đạt tới mục tiêu này. Theo một thông kê ở Anh, những nhà máy áp dụng phương pháp BTTTMM giảm được trung bình 25% chi phí bảo trì.

Phương pháp BTTTMM tồn tại từ lâu, nhưng trước đây, ít được áp dụng trong công nghiệp dân dụng, bởi vì sự phức tạp khó khăn trong việc chuẩn đoán chính xác tình trạng máy.

Cho đến những năm gần đây, nhờ sự tiến bộ vượt bậc trong các lĩnh vực điện tử, vi tính và đo lường, đồng thời với sự đòi hỏi tăng năng suất, việc áp dụng phương pháp BTTTMM ngày càng phổ thông và đang từng bước thay thế phương pháp bảo trì định kỳ trong các nhà máy.

Kiểm soát, phân tích và xử lý độ rung trong BTTTMM (Safety monitoring, analysis and vibration treatment)

+ Tác hại của rung động:

- Có thể phá hủy máy nếu độ rung quá cao.
- Tăng nhanh độ hao mòn, giảm thời gian sử dụng máy.
- Giảm chất lượng sản phẩm.
- Tiêu thụ năng lượng tăng.

Việc kiểm soát bảo vệ, phân tích chuẩn đoán và xử lý độ rung là khâu quan trọng nhất của BTTTMM, nó cho phép;

- Bảo vệ máy chống sự hủy hoại;
- Xác định nguyên nhân gây rung động;
- Xử lý các nguyên nhân gây rung động.

+ Kiểm soát bảo vệ (Safety monitoring):

Với những dàn máy lớn, quan trọng hoặc đắt tiền, nhu cầu bảo vệ máy là dĩ nhiên. Sử dụng hệ thống kiểm soát thường trực, để theo dõi độ rung động máy. Căn cứ vào bảng tiêu chuẩn ISO về độ rung máy và thông số kỹ thuật của loại máy, hai giới hạn rung động được chỉnh, gài trong hệ thống bảo vệ:

- Giới hạn báo động: Trong trường hợp bất bình thường, độ rung máy vượt qua giới hạn báo động, hệ thống bảo vệ ra tín hiệu báo động.
- Giới hạn huỷ hoại: Nếu độ rung tiếp tục tăng và vượt quá giới hạn huỷ hoại, hệ thống bảo vệ sẽ tự động dừng máy, tránh được hoặc giảm bớt sự huỷ hoại.

Một hệ thống trung tâm có thể cùng lúc kiểm soát và bảo vệ nhiều cỗ máy khác nhau.

+ Phân tích, chuẩn đoán (Vibration analysis):

Với những thiết bị đo lường độ rung hiện đại như velocity sensor, acceleration sensor đi kèm với các chương trình vi tính chuyên dụng, kỹ thuật viên có thể xác định chính xác các nguyên nhân gây rung như:

- Vòng bi hoặc giá đỡ vòng bi hỏng, mòn.
- Bánh răng hộp số, hộp đổi tốc bị vỡ, sút hay quá mòn.
- Lệch tâm trục, mất cân bằng, khoảng 80% rung động gây ra bởi hai nguyên nhân này.
- Cộng hưởng rung động với bộ máy, cấu trúc nền xương, với các máy khác, hoặc do sử dụng máy đổi tần.

Tùy theo sự quan trọng của cỗ máy và điều kiện nhân sự, mà áp dụng phương pháp kiểm tra thường trực hay định kỳ.

+ Xử lý rung động:

Trừ những trường hợp bắt buộc phải thay thế phụ tùng mòn, hỏng như vòng bi, bánh răng v.v... có thể xử lý rung động mà không cần thay thế cho những nguyên nhân sau:

- Lệch tâm trục, mất cân bằng: Hai nguyên nhân này có thể được xử lý dễ dàng với độ chính xác cao bằng máy chuyên dụng chỉnh lệch tâm laser, cân bằng động tại chỗ.
- Cộng hưởng rung động do máy đổi tần số của động cơ điện: Tần số điện (tốc độ động cơ) thay đổi cao hoặc thấp hơn 50/60 Hz có thể dẫn đến tốc độ máy trùng với tần số cộng hưởng của cấu trúc. Xác định và tránh làm việc ở tốc độ này.

Bảo trì công nghiệp- những lợi ích không ngờ

Để đảm bảo cho nền sản xuất phát triển ngoài việc không ngừng đổi mới cải tiến trang thiết bị công nghệ thì việc bảo trì công nghiệp để đảm bảo cho hệ thống sản xuất vận hành rất quan trọng.

Đối với các quá trình sản xuất, bảo trì công nghiệp (bảo dưỡng công nghiệp) cũng có vai trò quan trọng, đem lại những lợi ích không nhỏ cho người sử dụng.

Kinh nghiệm của thế giới cho thấy, nếu đầu tư đúng mức để làm tốt công tác bảo trì công nghiệp thì có thể mang lại nhiều lợi ích như tăng thời gian chạy máy và doanh thu của doanh nghiệp lên 15%-20%, tăng tuổi thọ máy móc, giảm 10%-15% chi phí sửa chữa, giảm 10%-20% năng lượng tiêu thụ... Các số liệu nghiên cứu tại Mỹ cho thấy, cứ 1 USD tiết kiệm nhờ bảo trì bảo dưỡng nhà máy sẽ tương đương với gia tăng 25 USD doanh thu của doanh nghiệp. Cứ 1 USD đầu tư cho bảo trì công nghiệp hợp lý thì doanh nghiệp sẽ tiết kiệm được ít nhất là 5 USD/năm. Tuy nhiên, tại Việt Nam nhiều doanh nghiệp vẫn chưa mặn mà với công tác bảo trì máy móc, vì vậy luôn phải tồn kém chi phí sửa chữa hoặc gián đoạn sản xuất do máy hư hỏng...

Theo kết quả khảo sát một công ty nhựa tại TPHCM, tổng thời gian ngừng hoạt động của 80 máy ép phun nhựa và các thiết bị phụ trợ trong 1 năm khoảng 24.000 giờ. Với mức tính 10 triệu đồng/giờ ngưng máy, doanh nghiệp này bị thiệt hại khoảng 240 tỷ đồng/năm. Nếu doanh nghiệp này làm tốt công tác bảo trì công nghiệp thì tổng số giờ ngưng máy chỉ còn 12.000 giờ/năm và thiệt hại sẽ giảm còn 120 tỷ đồng/năm.



Hình 29: Công tác Bảo trì công nghiệp tại các nhà máy

Còn khảo sát tại dây chuyền sản xuất sữa đặc có đường của một công ty sữa ở khu vực phía Nam, mỗi năm bị ngừng hoạt động khoảng 350 giờ, mỗi giờ ngừng máy thiệt hại khoảng 240 triệu đồng. Cụ thể hơn, 1 giờ ngừng máy có thể gây thiệt hại doanh thu cho doanh nghiệp ngành nhựa: 10 triệu đồng, chế biến sữa: 240 triệu đồng, bia: 900 triệu đồng, thép: 180 triệu đồng, xi măng: 2.000 triệu đồng, dược phẩm: 300 triệu đồng, ô tô: 200 triệu đồng...

Chính vì thế, việc bảo trì công nghiệp làm giảm đáng kể chi phí sản xuất và giúp hệ thống sản xuất tinh gọn, vì vậy cần có một nhận thức rằng bảo trì là một khoản đầu tư quan trọng cho tương lai phát triển bền vững của doanh nghiệp và cần hành động. Tức là hoạt động bảo trì phải có sự tham gia và hỗ trợ của tất cả mọi người, từ lãnh đạo cao nhất đến nhân viên tại phân xưởng. Tiếp theo đổi mới tư duy về bảo trì, cần đổi mới về đào tạo, tư vấn, về công nghệ quản lý và kỹ thuật bảo trì để có thể hòa nhập với thế giới.

*** Bảo trì có kế hoạch**

Bảo trì có kế hoạch là bảo trì được tổ chức và thực hiện theo một chương trình đã được hoạch định và kiểm soát.

Chiến lược bảo trì có kế hoạch bao gồm các loại sau:

a. Bảo trì phòng ngừa

Bảo trì phòng ngừa là hoạt động bảo trì được lập kế hoạch trước và thực hiện theo một trình tự nhất định để ngăn ngừa các hư hỏng xảy ra hoặc phát hiện các hư hỏng trước khi chúng phát triển đến mức làm ngừng máy và gián đoạn sản xuất.

Như đã thấy từ định nghĩa, bảo trì phòng ngừa được chia thành hai bộ phận khác nhau: bảo trì phòng ngừa được thực hiện để ngăn ngừa các hư hỏng xảy ra và bảo trì phòng ngừa được thực hiện để phát hiện các hư hỏng trước khi chúng phát triển đến mức làm ngừng máy hoặc các bất ổn trong sản xuất.

Có hai giải pháp thực hiện chiến lược bảo trì phòng ngừa:

- Bảo trì phòng ngừa trực tiếp

Bảo trì phòng ngừa trực tiếp được thực hiện định kỳ nhằm ngăn ngừa hư hỏng xảy ra bằng cách tác động và cải thiện một cách trực tiếp trạng thái vật lý của máy móc, thiết bị. Những công việc bảo trì phòng ngừa trực tiếp thường là thay thế các chi tiết, phụ tùng, kiểm tra các bộ phận, bôi trơn, thay dầu mỡ, lau chùi, làm sạch máy móc,... theo kế hoạch hoặc chương trình định sẵn.

Các hoạt động bảo trì phòng ngừa trực tiếp thường mang tính định kỳ theo thời gian hoạt động, theo số kilômet di chuyển,... nên còn được gọi là bảo trì định kỳ (*Fixed - Time Maintenance - FTM*).

- Bảo trì phòng ngừa gián tiếp

Bảo trì phòng ngừa gián tiếp được thực hiện để tìm ra các hư hỏng ngay trong giai đoạn ban đầu trước khi các hư hỏng có thể xảy ra. Trong giải pháp này, các công việc bảo trì

không tác động đến trạng thái vật lý của thiết bị mà thay vào đó là những kỹ thuật giám sát tình trạng như giám sát tình trạng khách quan và giám sát tình trạng chủ quan được áp dụng để tìm ra hoặc dự đoán các hư hỏng của máy móc, thiết bị nên còn được gọi là bảo trì trên cơ sở tình trạng (*CBM - Condition Based Maintenance*) hay bảo trì dự đoán (*Predictive Maintenance*) hoặc bảo trì tích cực (*Proactive Maintenance*). Bảo trì trên cơ sở tình trạng máy đã khắc phục các nhược điểm của bảo trì phòng ngừa và bảo trì định kỳ bằng cách giám sát liên tục tình trạng máy. Để xác định chính xác tình trạng và điều kiện hoạt động của thiết bị ở mọi thời điểm người ta sử dụng những kỹ thuật giám sát tình trạng.

- Kỹ thuật giám sát tình trạng

Nếu trong quá trình hoạt động máy móc, thiết bị có vấn đề thì thiết bị giám sát tình trạng sẽ cung cấp thông tin để xác định xem đó là vấn đề gì và quan trọng hơn, là nguyên nhân đã gây ra vấn đề đó. Nhờ vậy có thể lập lịch trình sửa chữa có hiệu quả từng vấn đề cụ thể trước khi máy móc bị hư hỏng. Giám sát tình trạng có thể được chia thành:

- + *Giám sát tình trạng chủ quan*: là giám sát được thực hiện bằng các giác quan của con người như: nghe, nhìn, sờ, nếm, ngửi để đánh giá tình trạng của thiết bị.
- + *Giám sát tình trạng khách quan*: được thực hiện khi mà tình trạng của thiết bị trong một số trường hợp không thể nhận biết được bằng các giác quan của con người. Nó được thực hiện thông qua việc đo đạc và giám sát bằng nhiều thiết bị khác nhau, từ những thiết bị đơn giản cho đến thiết bị chẩn đoán hiện đại nhất. Giám sát tình trạng khách quan có thể được thực hiện bằng hai cách:
 - *Giám sát tình trạng không liên tục*: là giám sát mà trong đó một người đi quanh các máy và đo những thông số cần thiết bằng một dụng cụ cầm tay. Các số liệu hiển thị được ghi lại hoặc được lưu trữ trong dụng cụ để phân tích về sau. Phương pháp này đòi hỏi một người có tay nghề cao để thực hiện việc đo lường bởi vì người đó phải có kiến thức vận hành dụng cụ, có thể diễn đạt thông tin từ dụng cụ và phân tích tình trạng máy hiện tại là tốt hay xấu.
 - *Giám sát liên tục*: được thực hiện khi thời gian phát triển hư hỏng quá ngắn. Phương pháp này cần ít người hơn nhưng thiết bị thì đắt tiền hơn và bản thân thiết bị cũng cần được bảo trì.

Trong hệ thống bảo trì phòng ngừa dựa trên giám sát tình trạng thường 70% các hoạt động là chủ quan và 30% là khách quan lý do là vì có những hư hỏng xảy ra và không thể

phát hiện được bằng dụng cụ.

b. Bảo trì cải tiến

Bảo trì cải tiến được tiến hành khi cần thay đổi thiết bị cũng như cải tiến tình trạng bảo trì. Mục tiêu của bảo trì cải tiến là thiết kế lại một số chi tiết, bộ phận để khắc phục hư hỏng hoặc để kéo dài thời gian sử dụng của các chi tiết, bộ phận và toàn bộ thiết bị.

Chiến lược bảo trì cải tiến được thực hiện bởi hai giải pháp sau:

- *Bảo trì thiết kế lại (Design - Out Maintenance, DOM)*: giải pháp bảo trì này thường là đưa ra những thiết kế cải tiến nhằm khắc phục hoàn toàn những hư hỏng, khuyết tật hiện có của máy móc, thiết bị.

- *Bảo trì kéo dài tuổi thọ (Life - Time Extension, LTE)*. là một giải pháp nhằm kéo dài tuổi thọ của máy móc, thiết bị bằng cách đổi mới vật liệu hoặc kết cấu.

c. Bảo trì chính xác

Bảo trì chính xác được thực hiện bằng cách thu nhập các dữ liệu của bảo trì dự đoán để hiệu chỉnh môi trường và các thông số vận hành của máy, từ đó cực đại hóa năng suất, hiệu suất và tuổi thọ của máy.

d. Bảo trì dự phòng (Redundancy, RED)

Bảo trì dự phòng được thực hiện bằng cách bố trí máy hoặc chi tiết, phụ tùng thay thế song song với cái hiện có. Điều này có nghĩa là máy hoặc chi tiết, phụ tùng thay thế có thể được khởi động và liên kết với dây chuyền sản xuất nếu cái đang được sử dụng bị ngừng bất ngờ.

e. Bảo trì năng suất toàn bộ (Total Productive Maintenance - TPM)

Bảo trì năng suất toàn bộ được thực hiện bởi tất cả các nhân viên thông qua các nhóm hoạt động nhỏ nhằm đạt tối đa hiệu suất sử dụng máy móc, thiết bị.

TPM tạo ra những hệ thống ngăn ngừa tổn thất xảy ra trong quá trình sản xuất nhằm đạt được mục tiêu “không tai nạn, không khuyết tật, không hư hỏng”. TPM được áp dụng trong toàn bộ phòng, ban và toàn bộ các thành viên từ người lãnh đạo cao nhất đến những nhân viên trực tiếp sản xuất.

f. Bảo trì tập trung vào độ tin cậy (Reliability - Centred Maintenance - RCM)

Bảo trì tập trung vào độ tin cậy là một quá trình mang tính hệ thống được áp dụng để đạt được các yêu cầu về bảo trì và khả năng sẵn sàng của máy móc, thiết bị nhằm đánh giá một cách định lượng nhu cầu thực hiện hoặc xem xét lại các công việc và kế hoạch bảo trì phòng ngừa.

g. Bảo trì phục hồi

Bảo trì phục hồi có kế hoạch là hoạt động bảo trì phục hồi phù hợp với kế hoạch sản xuất, các phụ tùng, tài liệu kỹ thuật và nhân viên bảo trì đã được chuẩn bị trước khi tiến hành công việc.

Trong giải pháp bảo trì này, chi phí bảo trì gián tiếp sẽ thấp hơn và chi phí bảo trì trực tiếp cũng giảm đi so với bảo trì phục hồi không kế hoạch.

h. Bảo trì khẩn cấp

Dù các chiến lược bảo trì được áp dụng trong nhà máy có hoàn hảo đến đâu thì những lần ngừng máy đột xuất cũng không thể tránh khỏi và do đó giải pháp bảo trì khẩn cấp trong chiến lược bảo trì có kế hoạch này vẫn là một lựa chọn cần thiết.

2. Vận dụng phương pháp

Lựa chọn phương pháp bảo trì thiết bị công nghiệp

- Không nên chấp nhận và phải tránh ngừng máy không kế hoạch.

Mọi người trong tổ chức từ người quản lý cao nhất đến công nhân đang làm việc tại nhà máy đều phải biết chính sách bảo trì thiết bị công nghiệp. Người sản xuất và người bảo trì phải có thể phân tích những vấn đề bảo trì nảy sinh. Nếu một sai sót xuất hiện, người vận hành, người bảo trì hay bất kỳ người nào khác phải biết đặt câu hỏi: "có thể tránh sai sót này xảy ra một lần nữa bằng cách sửa đổi, thiết kế lại hoặc bất kỳ giải pháp bảo trì thiết bị công nghiệp nào khác không?". Có thể lựa chọn giải pháp bảo trì bằng cách nêu một loạt câu hỏi và trả lời theo trình tự sau đây:

- Có thể thiết kế lại để tránh hư hỏng hay không?

Nếu không thể thiết kế lại thì bước kế tiếp trong chiến lược bảo trì là phải cố gắng kéo dài tuổi thọ của chi tiết thiết bị công nghiệp.

- Có thể áp dụng giám sát tình trạng thiết bị trong quá trình vận hành không?

Nếu không thể kéo dài tuổi thọ của chi tiết thì bước kế tiếp là phải cố gắng áp dụng giám sát tình trạng thiết bị trong suốt thời gian vận hành để sớm tìm ra những sai sót trong thời kỳ phát triển hư hỏng và có thể lập kế hoạch sửa chữa để giảm hậu quả hư hỏng.

- Có thể giám sát tình trạng thiết bị trong khi ngừng máy có kế hoạch không?

Đôi khi giám sát tình trạng không thể thực hiện được trong quá trình vận hành.

- Có thể áp dụng thay thế định kỳ được không?

Nếu không thể áp dụng giám sát tình trạng thiết bị công nghiệp do không có hư hỏng nào phát triển thì phải nghĩ đến thay thế định kỳ.

- Có thể áp dụng dự phòng được không?

Nếu không có giải pháp bảo trì nào nêu trên được áp dụng thì giải pháp dự phòng phải được xem xét trước khi quyết định đi đến giải pháp bảo trì khi đã bị ngừng máy. Giải pháp này phải xem xét cẩn thận về mặt kinh tế.

- Vận hành đến khi hư hỏng

Chỉ cho phép sử dụng giải pháp bảo trì này khi các giải pháp bảo trì khác không thể áp dụng được. Ví dụ khi hư hỏng mang tính ngẫu nhiên và không có thời gian phát triển hư hỏng. Tuy nhiên thường thì phải xem xét hậu quả kinh tế phát sinh. Đôi khi giải pháp bảo trì này là kinh tế nhất do giá thiết bị thấp và không tác động đến tổn thất sản xuất.

3. Câu hỏi ôn tập và bài tập thực hành

- a. Hãy liệt kê và phân tích những phương pháp kỹ thuật bảo trì trong công tác bảo trì thiết bị công nghiệp?
- b. Lựa chọn phương pháp bảo trì thích hợp cho thiết bị trong khoa Bảo trì cơ khí?

BÀI 6: LẬP KẾ HOẠCH BẢO TRÌ THIẾT BỊ CƠ KHÍ

Mã bài: MH02-BCK-B6

Giới thiệu: Bài này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức, kỹ năng về lập kế hoạch bảo trì thiết bị cơ khí phục vụ trong công tác Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Mục tiêu:

- Phân tích và lập được kế hoạch trong công tác bảo trì thiết bị cơ khí

Nội dung chính:

1. Phân loại phương pháp lập kế hoạch

Lên một kế hoạch bảo dưỡng công nghiệp giúp các thiết bị trong nhà máy của bạn chạy trơn tru hơn. Một chương trình bảo dưỡng dự phòng tốt có thể giảm tối đa thời gian máy nghỉ do đó tăng năng suất. Nó cũng giúp giảm thiểu hoặc ngăn ngừa các sửa chữa tốn kém do hỏng hóc đột xuất.

Đơn giản như việc thay dầu thường xuyên cho các động cơ cũng là một cách bảo dưỡng nó giúp giảm hao mòn và động cơ hoạt động trơn tru hơn. Vậy các bước, các yếu tố, yêu cầu để xây dựng một kế hoạch bảo dưỡng nhà máy là như thế nào?

+ Lên danh sách các thiết bị bạn cho là cần được bảo dưỡng và trên cơ sở đó chọn lọc được những thiết bị thật sự cần thiết. Đối với các thiết bị không đắt hoặc không được thiết kế có tuổi đời cao có thể sẽ khó thu được nhiều lợi ích từ việc bảo trì

+ Tham khảo các sách hướng dẫn đi kèm với thiết bị để tìm hiểu quy trình và hướng dẫn bảo dưỡng công nghiệp do nhà sản xuất đưa ra. Hãy lập một bảng với các thông tin : thời gian mà thiết bị cần được bảo dưỡng, loại hình bảo dưỡng với thiết bị đó là gì?, thiết bị có phải dừng khi bảo dưỡng không? Thời gian là bao lâu? và các thiết bị, dụng cụ cần thiết để thay thế or phục vụ bảo dưỡng ?

+ Lập kế hoạch bảo trì công nghiệp cho 1 năm, trong đó có phân chia định kỳ bảo dưỡng cho từng thiết bị để vừa đảm bảo thời gian và tránh bị chồng chéo. Trong đó có thứ tự ưu tiên bảo dưỡng đối với các thiết bị

+ Chuẩn bị các “check sheet” hoặc các thẻ mà được gắn lên thiết bị hoặc gần đó. Trên mỗi check sheet có thông tin về ngày tháng, kỹ thuật viên đã kiểm tra? Tình trạng hiện tại? kết quả sau khi bảo dưỡng?

TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ
KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ
HÙNG VƯƠNG
KHOA BẢO TRÌ CƠ KHÍ

KẾ HOẠCH BẢO TRÌ THIẾT BỊ NĂM 2023

STT	TÊN THIẾT BỊ	MÃ SỐ	THỜI GIAN BẢO TRÌ (THÁNG)												NGƯỜI THỰC HIỆN	GHI CHÚ
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	Mô hình đào tạo phay CNC	TPE-553125	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	Nguyễn Hùng Vỹ	
2	Tủ đựng dụng cụ kèm theo 132 chi tiết	2400S7-O/VG3(C24S7/O+5904VG/3)	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	Nguyễn Hùng Vỹ	
3	Mô hình đào tạo lắp ráp và vận hành các cơ cấu truyền động cơ khí	YL-237	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	Nguyễn Hùng Vỹ	
4	Bộ thiết bị đào tạo thực hành thủy lực cơ bản	CPE-HY8000-S1	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	Huỳnh Trung Nghĩa	
5	Bộ thiết bị đào tạo thực hành điện - thủy lực cơ bản	CPE-HY8500-S1	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	Huỳnh Trung Nghĩa	
6	Máy phay CNC MVC-860 Đ. Loan	P_CNC	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	Nguyễn Hùng Vỹ	
7	Máy tiện CNC CAK 3665 di T. Quốc	T_CNC	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	Nguyễn Hùng Vỹ	
8	Máy tiện TUDA 152D	T_VN	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	Nguyễn Hùng Vỹ	
9	Thước cặp hiển thị số, Mitutoyo, Japan	TC_S	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	Nguyễn Hùng Vỹ	
10	Thước cặp cơ khí Mitutoyo, Japan	TC_C	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	Nguyễn Hùng Vỹ	
11	Máy vi tính để bàn Duo Core E6500, LCD 19" LG	MVT01-10	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	Nguyễn Hùng Vỹ	

Hình 30: Mẫu kế hoạch bảo trì thiết bị

+ Cần có sự kiểm tra đánh giá thường xuyên và hàng năm để đảm bảo chương trình, kế hoạch bảo dưỡng nhà máy được thực hiện đầy đủ ? hoặc đã được thực hiện nhưng cần điều chỉnh thời gian? tần suất...

Cần chuẩn bị các bảng, biểu, tài liệu hướng dẫn bảo dưỡng dự phòng, đó sẽ là tài liệu chính thức phục vụ quá trình bảo dưỡng

+ Phát các tài liệu trên đến những người sử dụng thiết bị và những kỹ thuật viên thực hiện bảo trì thiết bị

Kế hoạch bảo dưỡng nhà máy

Để chuẩn bị lập kế hoạch bảo dưỡng nhà máy, kế hoạch tổng thể, thông thường kế hoạch được lập theo các đề mục, sau đó chuẩn bị lịch trình thực hiện chi tiết dựa trên quyết định cuối cùng về các hạng mục bảo dưỡng, bảo dưỡng theo yêu cầu, bảo dưỡng ưu tiên và qui trình bảo dưỡng nhà máy.

Các yêu cầu khi lập kế hoạch bảo dưỡng nhà máy

+ Phải thu thập dữ liệu về kiểm tra và bảo dưỡng của từng phân xưởng, thiết bị nhằm lập kế hoạch và thực hiện công tác bảo dưỡng công nghiệp được hiệu quả hơn, như làm sạch, sửa chữa, thay thế, tân trang, ... các dữ liệu này rất có ích cho các lần lập kế hoạch bảo dưỡng nhà máy tiếp sau.

+ **Các yêu cầu bảo dưỡng nhà máy:** phải lấy thông tin từ bộ phận sản xuất: trong quá trình vận hành, phòng vận hành có thể phát hiện được các sự cố như: tích tụ bẩn (fouling), tạo cốc (coking), ăn mòn, xói mòn ở các thiết bị tĩnh, các hỏng hóc của các thiết bị quay, ... trong trường hợp này, nhân viên vận hành sẽ yêu cầu thực hiện các công tác bảo dưỡng theo từng hạng mục khi thiết bị vẫn đang hoạt động.

+ Kế hoạch bảo dưỡng nhà máy phải được lập dựa trên kế hoạch sản xuất tức kế hoạch nhập liệu và xuất sản phẩm.

+ Các hạng mục cần chú ý khi lập kế hoạch bảo dưỡng nhà máy

+ Cân bằng các phân xưởng phụ trợ

+ **Nguồn nhân lực** sẵn có phục vụ công tác bảo dưỡng nhà máy, phân bổ nhân lực phù hợp với phạm vi và hạng mục công việc

+ Các thiết bị, vật tư dự phòng (spare parts), nguyên vật liệu phải sẵn có trong thời gian thực hiện công tác bảo trì công nghiệp. Thường thì thiết bị dự phòng và nguyên vật liệu được dự trữ cho công tác bảo dưỡng được quyết định theo kinh nghiệm.

+ **Ngân sách bảo dưỡng nhà máy** thường được dự toán dựa trên cơ sở kinh nghiệm, các ngân sách phục vụ bảo dưỡng ưu tiên được quyết định đặc biệt

+ **Thời gian thực hiện bảo dưỡng nhà máy** thường bị giới hạn bởi lịch trình sản xuất. Lập một **kế hoạch bảo dưỡng** có hiệu quả nhất thường dựa trên kinh nghiệm, nhân lực, thiết bị và qui trình bảo dưỡng sẵn có. Để hạn chế thời gian ngưng hoạt động nhà máy, phải thực hiện tất cả các công việc như kiểm tra, chuẩn bị bảo dưỡng có thể thực hiện khi nhà máy đang hoạt động. Thời tiết cũng là một thông số ảnh hưởng đến kế hoạch bảo dưỡng

+ Để có thể đạt được hiệu quả cao nhất trong việc sử dụng các thiết bị, nhân lực, nguyên vật liệu và thời gian, lịch trình bảo dưỡng cần phải thực hiện cho toàn bộ nhà máy. Việc xác định thời gian hoạt động an toàn và thời gian ngưng hoạt động yêu cầu cho công tác bảo dưỡng là thông số rất quan trọng khi lập kế hoạch. Để đạt được yêu cầu này, việc thu thập dữ liệu về kiểm tra, bảo dưỡng là rất quan trọng

+ Nếu dữ liệu kiểm tra và bảo trì công nghiệp được thập đầy đủ, công tác bảo dưỡng nhà máy sẽ thực hiện có hiệu quả hơn. Đối với thiết bị xây dựng được vài năm, nên thực hiện công việc bảo dưỡng sau khi shutdown hàng năm nhằm thu thập dữ liệu

+ Công tác kiểm tra, sửa chữa, bảo dưỡng cho từng thiết bị riêng lẻ nên thực hiện theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

2. Lập kế hoạch bảo trì cho thiết bị cơ khí

+ Các yếu tố cần thiết khi lập kế hoạch bảo dưỡng

Một hệ thống bảo dưỡng có hiệu quả đòi hỏi phải lập kế hoạch chi tiết các công việc cần thực hiện. Để công tác bảo dưỡng càng ít làm gián đoạn sản xuất càng tốt, cần lưu ý:

- Phối hợp kế hoạch bảo dưỡng với kế hoạch sản xuất.
- Đảm bảo sẵn sàng nhân lực lành nghề (Tháo – lắp, nguội, cơ khí, điện, điện tử, dụng cụ, ...).
- Đảm bảo sẵn sàng thiết bị và dụng cụ cho công tác bảo dưỡng.
- Xác định mức độ ưu tiên của các công việc.
- Lập một lịch điều độ các công việc có kế hoạch được thực hiện bất cứ khi nào ngừng sản xuất. Như vậy sẽ tận dụng tối đa cơ hội mỗi khi máy ngừng.

3. Câu hỏi ôn tập và bài tập thực hành

- a. Hãy phân tích các yếu tố cần thiết khi lập kế hoạch bảo trì thiết bị?
- b. Lập kế hoạch trong công tác bảo trì thiết bị cơ khí: áp dụng cho máy CNC?

BÀI 7: BÔI TRƠN THIẾT BỊ CƠ KHÍ

Mã bài: MH02-BCK-B7

Giới thiệu: Bài này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức, kỹ năng về bôi trơn thiết bị cơ khí phục vụ trong công tác Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Mục tiêu:

- Liệt kê được tầm quan trọng và thực hiện bôi trơn thiết bị trong công tác bảo trì thiết bị cơ khí

Nội dung chính:

1. Tầm quan trọng của bôi trơn thiết bị

- Bôi trơn nhằm giảm ma sát, từ đó làm giảm cường độ mài mòn, ăn mòn của bề mặt tiếp xúc.
- Làm sạch, cũng như bảo vệ các chi tiết máy khỏi sự hao mòn năng cao tuổi thọ cho các thiết bị máy móc
- Làm mát và làm khít các chi tiết máy, động cơ.
- Chống rỉ, sự hao mòn của các bộ phận kim loại, hạn chế sự hình thành của các cặn.

Bôi trơn là biện pháp làm **giảm ma sát và mài mòn** đến mức thấp nhất, bằng cách tạo ra giữa các bề mặt tiếp xúc **một lớp chất đệm** được gọi là chất bôi trơn. Phần lớn các chất bôi trơn phổ biến hiện nay là dầu nhờn, mỡ và bôi trơn khô.



Hình 31: Chất bôi trơn trong hoạt động bảo trì thiết bị

Ngoài việc lựa chọn chất bôi trơn **phù hợp** nhất thì kỹ thuật bôi trơn đóng vai trò quan trọng không kém. Lượng bôi trơn **quá ít** có thể làm mất tác dụng bôi trơn, lượng bôi trơn **quá nhiều** gây lãng phí, sinh nhiệt và làm nặng tải cho thiết bị. Lượng bôi trơn **vừa đủ và thời gian tái bôi trơn hợp lý** là lựa chọn tốt nhất cho thiết bị của bạn.

Trong quá trình vận hành máy móc, thiết bị thường xuyên có sự ma sát của bề mặt kim loại với các chi tiết hoặc một số bộ phận tiếp giáp với chi tiết máy. Những ma sát ấy

sẽ làm các chi tiết nóng lên và gây ra những cản trở trong quá trình chuyển động và làm mòn chi tiết máy, dẫn đến hư hỏng.

Các chất bôi trơn thông thường sẽ là dầu nhớt hay mỡ bôi trơn. Sẽ làm nhờn và bôi trơn bề mặt kim loại, dẫn đến giảm hệ số ma sát, cùng với tốc độ ăn mòn của các chi tiết máy. Qua đó, bảo vệ và chống rỉ cho bề mặt chi tiết, các bộ phận động cơ hoặc tách biệt bề mặt kim loại với môi trường bên ngoài.

2. Phương pháp bôi trơn và ứng dụng

a. Định nghĩa và phân loại:

Bôi trơn là quá trình cho thêm một chất hay một hợp chất vào bề mặt ma sát để làm giảm ma sát.

Phân loại:

+ Theo vật liệu bôi trơn:

- Thể rắn: chất bôi trơn rắn: bột graphic, thạch cao,...

- Thể lỏng đặc: dầu(động vật, thực vật), dầu mỡ(dầu bôi trơn máy: dầu nhờn);

Mỡ: động vật, khoáng vật.

- Thể khí.

+ Theo nguyên lý bôi trơn:

- Bôi trơn thủy tĩnh.

+ Ưu điểm:

- Hệ số ma sát nhỏ.

- Chịu tải cao.

- Không có ma sát khô khi khởi động.

- Cơ cấu hoạt động êm.

- Độ bền, độ tin cậy, tuổi thọ cao.

+ Nhược điểm:

- Kết cấu phức tạp.

- Kết cấu hệ thống bơm van tiết lưu, cao áp phức tạp, cồng kềnh.

- Giá thành lắp ráp cao.

- Bôi trơn thủy động.

+ Ưu điểm:

- Không có bộ phận cung cấp dầu riêng: dễ chế tạo.

- Độ chính xác chế tạo, lắp ráp không đòi hỏi cao.

- Độ ổn định tuổi thọ, độ tin cậy tương đối cao.

+ Nhược điểm:

- Không hoàn toàn đảm bảo được chế độ bôi trơn ướt.

- Bôi trơn lưu biến động.

- Bôi trơn lưu biến tĩnh.

+ Theo điều kiện ma sát:

- Bôi trơn giới hạn.

- Bôi trơn nửa ướt.

- Bôi trơn ướt.

b. Tầm quan trọng của bôi trơn:

*** Chức năng cơ bản của chất bôi trơn:**

- Làm giảm ma sát.

- Chống mài mòn.

- Có khả năng hấp thụ chấn động.

- Giảm thiểu mức tăng nhiệt độ. Giải nhiệt.

- Ngăn cản rỉ sét.

- Ngăn chặn tạp chất(mỡ).

*** Mỡ tốt hơn dầu:**

- Kéo dài thời gian tái bôi trơn.

- Chịu được bụi và tạp chất.

- Loại trừ được khả năng bốc cháy và rỉ dầu.

- Vẫn đảm bảo khả năng bôi trơn – dù bị bỏ quên.

- Khả năng bám dính tốt.

- Có khả năng làm việc trong môi trường ẩm ướt.

- Đáp ứng được các điều kiện làm việc khó khăn.
- Dãy nhiệt độ làm việc rộng.

*** Dầu – mỡ**

Các điểm hạn chế của bôi trơn bằng mỡ

- Không thích hợp cho tốc độ rất cao.
- Không có khả năng giải nhiệt.
- Tạp chất không thể được lọc tách ra.
- Khó theo dõi tình trạng thiết bị bằng phương pháp phân tích dầu.

*** Chọn loại mỡ bôi trơn**

Các yếu tố quan trọng cần xem xét

- Loại và kích thước thiết bị.
- Loại máy.
- Nhiệt độ làm việc.
- Tốc độ vòng quay.
- Điều kiện tải trọng.
- Điều kiện vận hành: rung động, ...
- Hệ thống làm kín.
- Môi trường bên ngoài.

*** Độ nhớt**

- Chỉ số về độ ma sát bên trong chất lỏng (đặc tính chảy của chất lỏng); thời gian cần thiết để một lượng chất lỏng nhất định, ở nhiệt độ đã cho chảy qua một miệng phễu tiêu chuẩn.

- Đơn vị: mm^2/s
- Độ nhớt thay đổi theo nhiệt độ: nhiệt độ cao độ nhớt sẽ thấp.

*** Bôi trơn ổ lăn:**

** Mục tiêu chính của bôi trơn ổ lăn là tránh các bề mặt kim loại trực tiếp tiếp xúc với nhau, tức là tạo màng dầu bôi trơn trên bề mặt tiếp xúc. Bôi trơn ổ lăn có các hiệu quả sau:

- + Giảm ma sát và mài mòn.
- + Giảm nhiệt sinh ra trong ổ.
- + Kéo dài tuổi thọ ổ.
- + Tránh gỉ.
- + Bảo vệ không cho các chất bẩn rơi vào bề mặt tiếp xúc.

Để đạt hiệu quả tốt nhất khi dùng phương pháp bôi trơn thì cần phải chọn loại dầu thích hợp và có chất lượng. Tùy theo tốc độ làm việc, các yếu tố trong quá trình làm việc mà chọn vật liệu bôi trơn cho phù hợp.

- + Mỡ bôi trơn:
 - Vận tốc làm việc nhỏ.
 - Nhiệt độ làm việc nhỏ hơn $70 - 100^{\circ}\text{C}$.
- + Dầu bôi trơn:
 - Dùng khi cần giảm ma sát đến mức thấp nhất.
 - Khi vận tốc cao.
 - Khi nhiệt độ cao hoặc làm việc ở những chỗ ẩm ướt.

c. Những vấn đề cơ bản về bôi trơn.

Bôi trơn trong máy và chi tiết có các chức năng chủ yếu sau:

- + Giảm lực ma sát, tức là làm tăng hiệu suất máy và chi tiết máy.
- + Giảm độ hao mòn của các chi tiết máy.
- + Làm mát các chi tiết máy do bị nóng khi ma sát.
- + Bảo vệ chi tiết khỏi han rỉ.
- + Bảo đảm tính kín khít của bộ phận ma sát.
- + Liên tục làm sạch chi tiết do bụi bặm và các hạt mài mòn.

Không thể vận hành và bảo quản lâu ngày mà không có bôi trơn. Hoàn thiện bôi trơn là phương pháp rẻ và nhanh nhất để tăng tuổi thọ máy.

Ngoài những chức năng trên, dầu bôi trơn còn phải thỏa mãn một số yêu cầu:

- + Bảo đảm khả năng làm việc trong một khoảng nhiệt độ, áp suất và tốc độ trượt lớn.

- + Điền đầy các lỗm nhấp nhô bề mặt.
- + Tạo sức cản lớn theo phương vuông góc với bề mặt ma sát và nhỏ nhất theo phương tiếp tuyến.
- + Không gây nổ và cháy.
- + Không gây ảnh hưởng có hại đến vật liệu chi tiết.
- + Bảo đảm bôi trơn và lượng dầu ít nhất.
- + Không thay đổi tính chất khi vận chuyển, bảo quản, cung cấp.
- + Không tạo cặn(hạt mòn kim loại) nguy hiểm và có hại.
- + Không sinh bọt.
- + Không tạo nhũ ...

d. Bôi trơn bằng mỡ và các dạng bôi trơn khác.

So với dầu, mỡ bôi trơn có các ưu điểm sau:

- Hệ số ma sát lớn nên chịu được tải lớn.
- Để bảo vệ chi tiết khỏi bẩn tốt hơn dầu.
- Giá thành rẻ hơn dầu.

Nhược điểm:

- Khả năng thoát nhiệt kém hơn dầu.
- Mỡ khó được bôi trơn tập trung(có thể dùng khí nén ở áp suất cao).

Mỡ bôi trơn dùng trong các trường hợp sau:

- Dùng bôi trơn các vị trí không che kín hoặc khó che kín.
- Dùng cho các vị trí cần che rất kín.
- Dùng bôi trơn các vị trí khó cho dầu thường xuyên.

Mỡ bôi trơn không được dùng cho những chỗ ma sát sinh nhiệt nhiều và đòi hỏi thoát nhiệt bằng chất bôi trơn(bộ truyền trực vít).

3. Câu hỏi ôn tập và bài tập thực hành

- a. Hãy liệt kê tầm quan trọng của bôi trơn chi tiết, máy móc, thiết bị trong hoạt động bảo trì?
- b. Thực hiện bôi trơn thiết bị trong khoa Bảo trì cơ khí?

BÀI 8: GIẢI PHÁP GIẢM THỜI GIAN NGỪNG MÁY

Mã bài: MH02-BCK-B8

Giới thiệu: Bài này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức, kỹ năng về giải pháp giảm thời gian ngừng máy phục vụ trong công tác Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Mục tiêu:

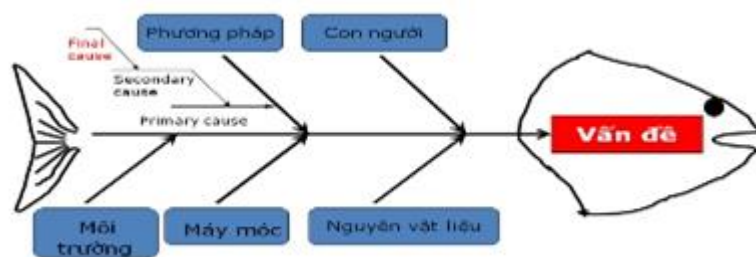
- Liệt kê được những nguyên nhân và giải pháp giảm thời gian ngừng máy trong công tác bảo trì thiết bị cơ khí

Nội dung chính:

1. Kỹ thuật phân tích nguyên nhân gốc rễ

Phân tích nguyên nhân gốc rễ cũng là một kỹ thuật trong công tác bảo dưỡng thiết bị, áp dụng để tìm ra nguyên nhân gốc rễ gây ra hư hỏng và từ đó khắc phục triệt để tránh lặp lại hoặc làm giảm hậu quả sau này. Trong bài dưới đây trình bày các khái niệm chung và cách ứng dụng:

Thông thường khi xảy ra một vấn đề thì nguyên nhân thường được đồ lỗi lòng vòng. Điều này gây ra sự mâu thuẫn trong nội bộ, cũng như sự thiếu trung thực, đồ lỗi lẫn cho nhau dẫn tới việc communication giữa các bên thất bại dẫn tới hoạt động hoặc dự án có thể bị đổ vỡ. Cách tốt nhất giải quyết việc này là cần xác định được nguyên nhân cốt lõi (root cause) của vấn đề thay vì chỉ quan sát bề ngoài của vấn đề (mà chúng ta gọi là hiện tượng).



Hình 32: Minh họa về kỹ thuật phân tích nguyên nhân gốc rễ

Cách thức mang tính hệ thống và có cơ cấu này người ta gọi là **Root Cause Analysis**. Có nhiều công cụ ứng dụng để phát triển Root Cause Analysis thì cách phổ biến nhất được nhiều công ty sử dụng là mô hình 5 TẠI SAO ? (5 WHY?) của công ty TOYOTA. Cơ bản công cụ này được hiểu là việc sử dụng câu hỏi TẠI SAO nhiều lần cho đến khi tìm ra được yếu tố cốt lõi nhất (atomic-yếu tố hạt nhân) nhưng phải đảm bảo có thể xử lý được (actionable). Để mô hình hóa quy trình “5-WHY?” người ta áp dụng

mô hình xương cá (**Fishbone Diagram** hay **Ishikawa diagram**) .

Lịch sử

- **Biểu đồ xương cá** (fishbone diagram) hay biểu đồ nguyên nhân – kết quả có tên gốc là phương pháp Ishikawa là 1 phương pháp nhằm nhận diện vấn đề và đưa ra giải pháp trong quản lý, lãnh đạo.

- Được ông Kaoru Ishikawa đưa ra vào những năm 1960. Ông là người tiên phong về quản lý chất lượng tại nhà máy đóng tàu Kawasaki và được xem là người có công với quản lý hiện tại.

Biểu đồ xương cá là gì

- Được xem là 1 trong 7 công cụ cơ bản của Quản lý chất lượng, bao gồm Histogram, ParetoChar, checksheet, control chart, Flowchart và scatter diagram

- Nó được gọi là xương cá vì biểu đồ này có hình dạng giống xương cá

Mục đích

- Phân tích biểu đồ nhân quả giúp tổ chức hình dung xuyên suốt những **nguyên nhân của một vấn đề**, nó có thể bao gồm cả những nguyên nhân gốc rễ mà không phải chỉ là các hiện tượng.

- Phát triển các kế hoạch để xác nhận rằng những nguyên nhân tiềm ẩn là những nguyên nhân thực sự.

- Cung cấp cấu trúc cho nỗ lực xác định nguyên nhân.

· Thảo luận về biểu đồ cuối cùng.

- Khi giải thích một biểu đồ nhân quả, nhiệm vụ chính của tổ chức là kiểm tra sự hoàn thành hay tính đầy đủ của biểu đồ. Để làm tốt điều này, chúng ta có thể xem xét những điểm sau:

+ Chắc chắn rằng những câu hỏi theo dạng 4W's và 5M's hoặc 5P's đã được áp dụng cho tác động hoặc hiện tượng.

+ Thông thường, mỗi một nhánh chính của biểu đồ sẽ được thêm vào ít nhất từ 3 đến 4 nhánh nhỏ.

+ Xác minh lại rằng nguyên nhân ở cuối của mỗi chuỗi nhân quả là một nguyên nhân gốc rễ tiềm ẩn bằng cách kiểm tra tính logic trong mối quan hệ nhân quả, thông qua tất cả các nguyên nhân trung gian tới tác động cuối cùng.

- Biểu đồ nhân quả quan trọng ở chỗ, nó phân biệt giữa giả định và thực tế. Biểu đồ nhân quả thể hiện những giả định, chỉ khi những giả định này được kiểm tra với số liệu chúng

ta mới có thể chứng minh được các nguyên nhân của hiện tượng đã quan sát thấy.

- Gợi mở ra các hiện tượng vượt ra ngoài giới hạn giúp tổ chức trong việc phát hiện các nguyên nhân gốc rễ tiềm tàng.
- Xác định những nguyên nhân mà tổ chức cho rằng đây là những nguyên nhân then chốt nhất cho sự điều tra tiếp theo. Đồng thời, đánh dấu các nguyên nhân đó lại.
- Làm sáng tỏ các nguyên nhân gốc rễ bằng một hoặc nhiều các cách sau:
 - + Tìm các nguyên nhân mà xuất hiện lặp đi lặp lại tại các nhánh xương nguyên nhân chính.
 - + Tập hợp dữ liệu thông qua các checksheet hoặc những dạng khác để xác định mối quan hệ thường xuyên của các nguyên nhân khác nhau.

Chú ý:

- Để làm được một biểu đồ xương cá hiệu quả không phải là một nhiệm vụ dễ dàng, có thể nói rằng, những ai thành công trong giải quyết vấn đề kiểm soát chất lượng là những người thành công trong việc tạo ra một biểu đồ nhân quả hữu ích.
- Khi mối quan hệ giữa nguyên nhân gốc rễ và tác động đã được xác định, để hiểu được độ mạnh của mối quan hệ nhân quả này cần sử dụng các số liệu khách quan. Khi đó, đặc tính và các yếu tố có tính nguyên nhân cần được đo lường. Nếu không thể đo lường chúng, tổ chức cần cố gắng làm chúng có thể đo lường được hoặc tìm những đặc tính thay thế phù hợp.
- Sự kiểm tra các yếu tố dựa trên những kinh nghiệm và kỹ năng của các thành viên trong nhóm là rất quan trọng, nhưng lại rất nguy hiểm để đưa ra những quyết định có tầm quan trọng thông qua sự nhận thức chủ quan hoặc mang tính cảm giác. Bởi vậy, việc xác định tầm quan trọng cho các yếu tố phải bằng cách sử dụng các dữ liệu khách quan bao gồm cả tính khoa học và logic.
- Tổ chức có thể sử dụng biểu đồ nhân quả như một dạng văn bản. Văn bản này sẽ được cập nhật song song với việc tổ chức thu thập dữ liệu hoặc thử nghiệm các giải pháp khác nhau nhằm giải quyết vấn đề.

Các bước tạo một Biểu đồ Xương cá

a. Xác định vấn đề: ghi lại chính xác vấn đề một cách chi tiết (áp dụng 5w: what, who, when, where, how). Viết vấn đề vào ô bên phải tờ giấy. Sau đó kẻ một đường ngang, chia giấy của bạn ra làm 2. Lúc này bạn đã có “đầu & xương sống” của con cá trong sơ đồ xương cá

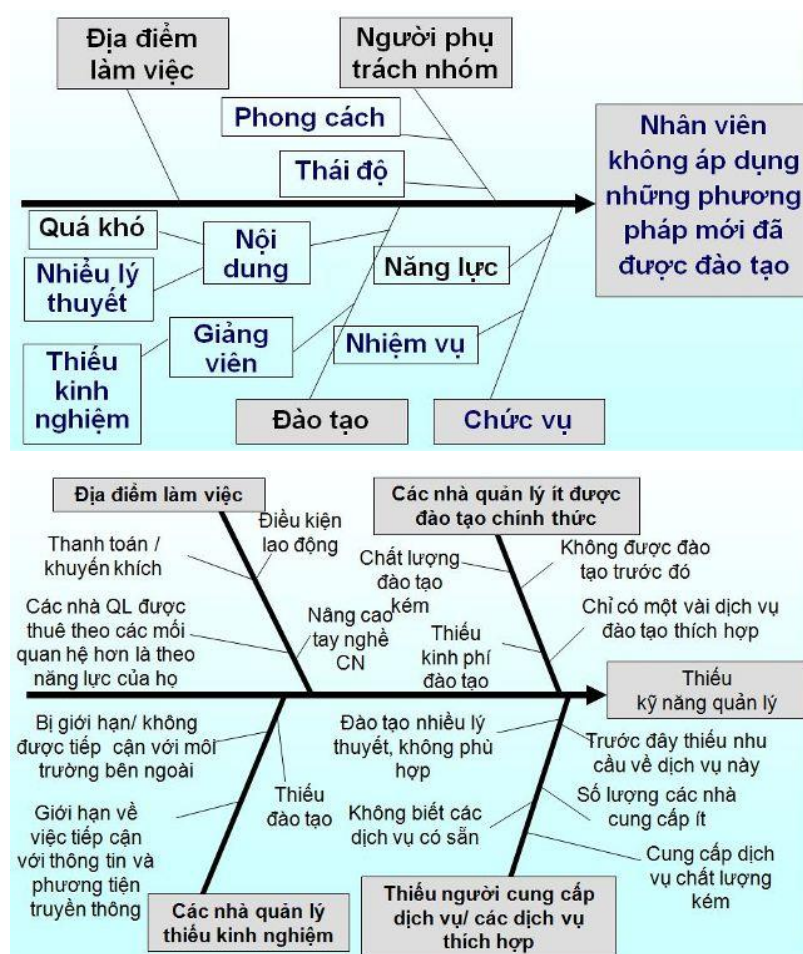
b. Xác định các nhân tố ảnh hưởng: ứng với mỗi nhân tố, vẽ một nhánh “xương sườn”. Cố gắng liệt kê càng nhiều nhân tố càng tốt, ví dụ hệ thống, cơ sở vật chất, máy móc, nguyên liệu, yếu tố bên ngoài ..v.v... Nếu bạn có 1 nhóm để xử lý vấn đề thì đây là lúc cần áp dụng các kỹ thuật Brainstorming

c. Tìm ra nguyên nhân có thể có, thuộc về từng nhân tố (đã tìm ra trong bước 2) , ứng với mỗi nguyên nhân, lại vẽ một “nhánh xương con”. Nếu nguyên nhân của bạn quá phức tạp, có thể chia nhỏ nó thành nhiều cấp.

d. Phân tích sơ đồ: sơ đồ đã xây dựng là một danh sách đầy đủ các nguyên nhân có thể xảy ra, bạn có thể kiểm tra, khảo sát, đo lường .v.v.. để xác định đâu là các nguyên nhân chính rồi từ đó có những kế hoạch cụ thể để sửa chữa.

Ví dụ

phân tích các nguyên nhân của vấn đề: "Nhân viên không áp dụng những phương pháp mới đã được đào tạo". Sau khi thảo luận để tìm ra nguyên nhân, nhóm làm việc biểu diễn bằng 1 sơ đồ xương cá như sau:



Hình 33: Biểu đồ Xương Cá - Công cụ phân tích nguyên nhân và giải pháp cho các vấn đề

2. Giải pháp giảm thời gian ngừng máy và ứng dụng

Tình huống 1: Vận hành không đúng cách

- + Lập khoá đào tạo ngắn hạn.
- + Lập qui trình vận hành máy.
- + Lập các bước điều khiển rõ ràng.
- + Tổ chức tốt công tác quản lý nhân sự.
- + Khen thưởng những người vận hành đúng cách.
- + Treo bảng hướng dẫn và vận hành ngay tại máy.
- + Tuyển nhân viên có trình độ cao.
- + Quy định tối thiểu vào trình trạng người vận hành máy.
- + Chuyên môn hóa vận hành máy.
- + Tìm nguyên nhân vận hành máy không đúng cách để khắc phục.
- + Phân bố thời gian hoạt động vận hành máy.
- + Nút điều khiển phải rõ ràng và đập vào mắt người sử dụng.
- + Vệ sinh máy thường xuyên.
- + Bố trí thời gian nghỉ, giải lao.

Tình huống 2: Hỏng hóc do mòn, bôi trơn không đúng

- + Sử dụng chất bôi trơn phù hợp với máy
- + Lịch kiểm tra và thay thế chất bôi trơn cụ thể
- + Thường xuyên kiểm tra máy để có giải pháp kịp thời
- + Huấn luyện cách thay đổi và kiểm tra dầu
- + Cải thiện vật liệu
- + Nâng cao chất lượng lắp ghép , thay thế chi tiết
- + Trang bị sẵn dầu cần thiết để sử dụng tức thời
- + Thường xuyên kiểm tra tình trạng dầu của máy
- + Kiểm tra định kỳ các ổ trục
- + Bổ sung các dụng cụ kiểm tra có độ chính xác và độ tin cậy cao
- + Vệ sinh máy sau mỗi buổi hoạt động

+ Sử dụng các tạp chí , tài liệu về bôi trơn

+ Áp dụng 5S

Tình huống 3: Hư hỏng đột xuất như đứt cầu chì, vật liệu bị vỡ nứt, điện ngắn mạch, ...

+ Có biện pháp kiểm tra và khống chế dòng điện không quá cao

+ Mua các dụng cụ của công ty có uy tín , chất lượng cao

+ Kiểm tra máy thường xuyên để đề phòng kịp thời

+ Giữ vệ sinh môi trường làm việc

+ Bảo quản máy đúng cách

+ Tăng cường ý thức bảo vệ máy cho công nhân

+ Giữ môi trường làm việc luôn thông thoáng

+ Thay đổi phụ tùng những khâu quan trọng đúng định kỳ

+ Chọn các vật liệu có độ bền tốt hơn

+ Nâng cao khả năng chuyên môn của người giám sát để kịp thời phát hiện xử lý

+ Tránh cho máy làm việc quá tải trong thời gian dài

+ Trang bị sẵn phụ tùng để thay thế nhanh chóng

+ Có yêu sách bảo trì đúng mức

Tình huống 4:

PHÂN LOẠI BẢO TRÌ PHÒNG NGỪA TRỰC TIẾP , BẢO TRÌ PHÒNG NGỪA GIÁN TIẾP VÀ BẢO TRÌ PHỤC HỒI:

STT	CÔNG VIỆC	GT	TT	PH
1	Bôi trơn các ổ bi trong một cái :bơm			
2	Thay dầu nhớt trong hộp giảm tốc hàng năm			
3	Kiểm tra các mặt tiếp xúc của khởi động từ mỗi 6 tháng			
4	Kiểm tra áp lực khí nén trong một bánh xe hơi mỗi tuần			
5	Bơm hơi vào bánh xe sau khi kiểm tra			

6	Kiểm tra các khớp nối mềm xem các đệm cao su có bị mòn không			
7	Thay thế đệm cao su sau khi kiểm tra			
8	Rửa xe hơi			
9	Lắng nghe âm thanh từ hộp số mỗi ngày			
10	Đo cường độ dòng điện của một động cơ			
11	Đo nhiệt độ dòng điện của một mối nối điện của một máy trộn hàng tháng			
12	Làm sạch một cánh quạt do bị rung động nhiều			
13	Thay thế dây đai thang của máy nén khí			
14	Kiểm tra một bộ chuyển đổi nhiệt			
15	Sơn trần nhà			
16	Đo nhiệt độ trên động cơ hàng tuần			
17	Thay thế cần đạp thắng trên một xe tải			
18	Đo rung động trên máy thổi cách 2 tuần một lần			
19	Tháo bơm ly tâm mỗi 3 năm để thay ổ bi , trục , các chi tiết bị mòn			
20	Vô dầu mỡ máy tiện 2 tuần một lần			
21	Thay dầu trong một động cơ diesel			
22	Phân tích dầu bôi trơn trong một động cơ của một hệ thống máy phát điện			
23	Thay băng tải sau 1000 giờ làm việc			
24	Làm vệ sinh sàn nhà xưởng sau mỗi thứ 7			
25	Kiểm tra mức dầu qua lớp kính kiểm tra mỗi ngày			
26	Tìm kiếm hư hỏng trong một bo mạch của máy tính			
27	Thay thế đèn báo trên bảng điều khiển			
28	Điều khiển tế bào quang điện để đóng cửa tự động			
29	Thay thế một ổ bi bị mòn			

30	Thay thế mỡ trong đỡ ổ bi			
----	---------------------------	--	--	--

Bảng 4: Nhận biết phương pháp bảo trì

ĐÁP ÁN

STT	CÔNG VIỆC	GT	TT	PH
1	Bôi trơn các ổ bi trong một cái :bơm	X	X	
2	Thay dầu nhớt trong hộp giảm tốc hàng năm		X	
3	Kiểm tra các mặt tiếp xúc của khởi động từ mỗi 6 tháng		X	
4	Kiểm tra áp lực khí nén trong một bánh xe hơi mỗi tuần		X	
5	Bơm hơi vào bánh xe sau khi kiểm tra			X
6	Kiểm tra các khớp nối mềm xem các đệm cao su có bị mòn không	X		
7	Thay thế đệm cao su sau khi kiểm tra			X
8	Rửa xe hơi		X	
9	Lắng nghe âm thanh từ hộp số mỗi ngày	X		
10	Đo cường độ dòng điện của một động cơ	X		
11	Đo nhiệt độ dòng điện của một mối nối điện của một máy trộn hàng tháng	X		
12	Kàem sạch một cánh quạt do bị rung động nhiều			X
13	Thay thế dây đai thang của máy nén khí		X	
14	Kiểm tra một bộ chuyển đổi nhiệt	X		
15	Sơn trần nhà		X	
16	Đo nhiệt độ trên động cơ hàng tuần		X	
17	Thay thế cần đạp thắng trên một xe tải		X	
18	Đo rung động trên máy thổi cách 2 tuần một lần		X	
19	Tháo bơm ly tâm mỗi 3 năm để thay ổ bi , trục , các chi tiết bị mòn			X

20	Vô dầu mỡ máy tiện 2 tuần một lần		X	
21	Thay dầu trong một động cơ diesel		X	
22	Phân tích dầu bôi trơn trong một động cơ của một hệ thống máy phát điện	X		
23	Thay băng tải sau 1000 giờ làm việc		X	
24	Làm vệ sinh sàn nhà xưởng sau mỗi thứ 7		X	
25	Kiểm tra mức dầu qua lớp kính kiểm tra mỗi ngày		X	
26	Tìm kiếm hư hỏng trong một bo mạch của máy tính	X		
27	Thay thế đèn báo trên bảng điều khiển			X
28	Điều khiển tế bào quang điện để đóng cửa tự động		X	
29	Thay thế một ổ bi bị mòn			X
30	Thay thế mỡ trong đỡ ổ bi		X	

Tình huống 5: Thời gian chờ để phát hiện hư hỏng và tìm cách xử lý

- + Có bản vẽ cấu tạo đầy đủ và hiểu rõ từng bộ phận của thiết bị
- + Đào tạo đội ngũ bảo trì có nhiều kinh nghiệm và chuyên môn cao
- + Có sự lưu trữ tài liệu về những lần ngừng máy trước đây
- + Liên lạc với chuyên gia nước ngoài để tham khảo ý kiến
- + Đầu tư cao cho các thiết bị trong quá trình giám sát tình trạng
- + Tăng số người thực hiện bảo trì
- + Bố trí các nhóm bảo trì ở khắp nhà máy để tác động kịp thời
- + Phải có thiết bị để dự phòng
- + Phải có sơ đồ hệ thống làm việc
- + Nâng cao độ tin cậy của máy
- + Bố trí hệ những máy móc để bảo trì dễ dàng
- + Bố trí thiết bị để sớm phát hiện tình trạng hư hỏng
- + Chuẩn bị trước các dụng cụ để sửa chữa kịp thời

Tình huống 6: Thời gian chờ để tìm tài liệu kỹ thuật về máy móc thiết bị, các phụ tùng thay thế, các dụng cụ cần dùng, ...

- + Tìm hiểu kỹ các máy móc trước khi mua
- + thỉnh chuyên gia giảng dạy
- + Phải có sự lưu trữ những tài liệu thông tin kỹ thuật về máy
- + Phải trang bị những phụ tùng của một số bộ phận quan trọng
- + Các dụng cụ cần thiết để kiểm tra, sửa chữa phải chuẩn bị sẵn sàng, đủ độ tin cậy
- + Đào tạo cán bộ kỹ thuật chuyên với máy móc
- + Khi chuyển giao công nghệ phải có đủ tài liệu liên quan về máy
- + Bố trí đội ngũ cán bộ kỹ thuật đủ đảm bảo khi có trường hợp khẩn cấp
- + Sau khi có tài liệu phải thực hiện 5S để lưu trữ để dễ dàng khi tìm kiếm
- + Phải biết nơi nào có tài liệu, phụ tùng mình sẽ cần
- + Sử dụng máy, dụng cụ tiêu chuẩn
- + Ngày càng bổ sung thêm dụng cụ, phụ tùng cần thiết

Tình huống 7: Thời gian chờ do thiếu phụ tùng

- + Thiết lập tài liệu về thiết bị
- + Phải có phụ tùng thay thế dự phòng
- + Lắp song song một số bộ phận quan trọng
- + Phải có địa chỉ liên quan đến những công ty có phụ tùng mình cần
- + Sử dụng phụ tùng chi tiết máy tiêu chuẩn
- + Một số bộ phận quan trọng có thể chế tạo ngay trong xưởng
- + Đội ngũ bảo trì phải có kinh nghiệm, phải biết khi nào, cần gì, ở đâu
- + Phải có thiết bị kiểm tra thường xuyên tình trạng máy để có thể chuẩn bị trước phụ tùng
- + Đi mua gấp

Tình huống 8: Thời gian chờ người đến bảo trì

- + Phân công thường trực người bảo trì

- + Thường xuyên kiểm tra theo dõi sự có mặt của người bảo trì
- + Kiểm tra thường xuyên tình trạng máy móc
- + Kịp thời phát hiện hư hỏng
- + Liên lạc thông tin với người bảo trì
- + Đào tạo cán bộ bảo trì ngay tại nhà máy , công ty
- + Cán bộ bảo trì làm việc theo tác phong công nghiệp
- + Đảm bảo bảo trì đúng thời hạn, đúng kỹ thuật, đúng tiêu chuẩn.

+ Thời gian sửa chữa:

- + Có phụ tùng thay thế , dụng cụ cần thiết liên quan đến sửa chữa
- + Sử dụng công cụ hiện đại
- + Thao tác nhanh, chuẩn
- + Sử dụng người sửa chữa bảo trì ngoài công ty
- + Dự án phương pháp sửa chữa, đề ra biện pháp cụ thể
- + Đào tạo thợ sửa chữa máy có chuyên môn và có kinh nghiệm
- + Mời các chuyên gia trong nước và nước ngoài
- + Phải có kế hoạch sửa chữa đúng qui trình , đúng kỹ thuật
- + Làm việc theo tác phong công nghiệp
- + Lắp đặt hệ thống song song
- + Đảm bảo đủ số thợ sửa chữa
- + Môi trường sửa chữa phải đảm bảo

3. Câu hỏi ôn tập và bài tập thực hành

- a. Hãy liệt kê những nguyên nhân và giải pháp giảm thời gian ngừng máy trong công tác bảo trì thiết bị cơ khí?
- b. Thực hiện nhận biết nguyên nhân và đề xuất giải pháp để giảm thời gian ngừng máy trong khoa Bảo trì cơ khí?

BÀI 9: PHƯƠNG PHÁP CHẨN ĐOÁN TÌNH TRẠNG THIẾT BỊ CƠ KHÍ

Mã bài: MH02-BCK-B9

Giới thiệu: Bài này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức, kỹ năng về phương pháp chẩn đoán tình trạng thiết bị cơ khí phục vụ trong công tác Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Mục tiêu:

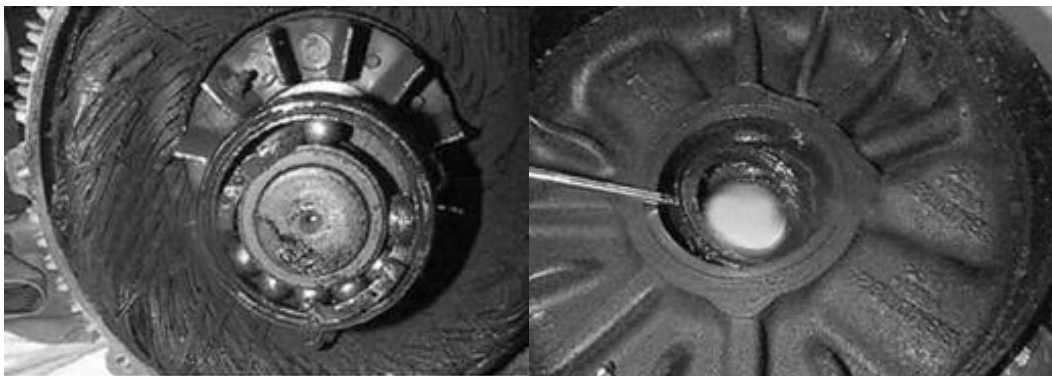
- Liệt kê được những phương pháp chẩn đoán tình trạng thiết bị và ứng dụng trong công tác bảo trì thiết bị cơ khí

Nội dung chính:

1. Phương pháp chẩn đoán tình trạng thiết bị cơ khí

* Kỹ thuật giám sát hạt và tình trạng lưu chất:

Trong quá trình hoạt động của máy móc thiết bị, sự có mặt của các hạt rắn và những chất nhiễm bẩn khác trong dầu của bất kỳ hệ thống thủy lực, bôi trơn nào cũng có thể dẫn đến hư hỏng hoặc giảm tuổi thọ của hệ thống. Do đó, cần biết rõ tình trạng của lưu chất để phát hiện sớm và hạn chế những hư hỏng do các phần tử nhiễm bẩn gây ra. Nói cách khác, có thể dựa trên kết quả giám sát tình trạng hạt và lưu chất để dự đoán hư hỏng.



Hình 34: Vòng bi bị vỡ và tháo lỏng

Theo đó, tình trạng của lưu chất được đánh giá thông qua các thông số cơ bản sau:

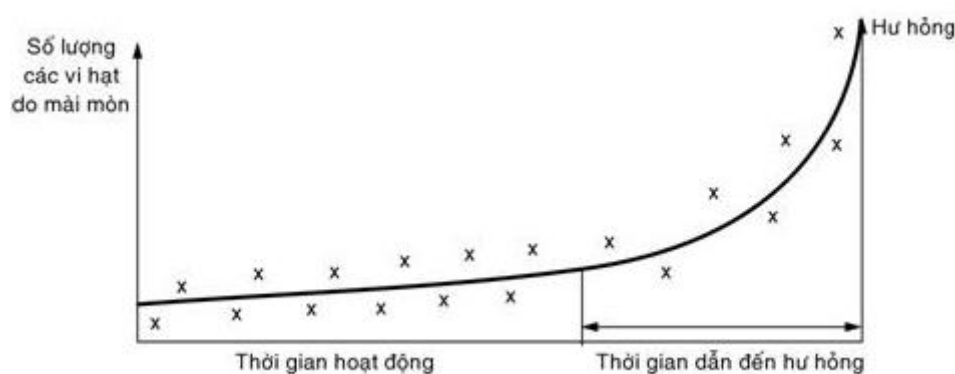
- + Mật độ hạt.
- + Độ nhớt.
- + Lượng nước.
- + Chỉ số axit.
- + Chỉ số bazơ.

Ảnh hưởng của các thông số đến máy móc – thiết bị:

+ Độ nhớt (hệ số ma sát bên trong chất lỏng) thấp làm gia tăng nhiệt độ, tốc độ oxy hóa và mài mòn. Ngược lại, nếu độ nhớt quá cao, lưu chất rất khó len vào các khe hở để bôi trơn hoặc làm mát nên gây dễ gây ra hiện tượng tróc rỗ bề mặt làm hư hỏng chi tiết.

+ Chỉ số axit cao gây ra hiện tượng ăn mòn hóa học. Chỉ số bazơ cao làm tăng khả năng trung hòa của lưu chất với các chất có tính axit. Điều này rất quan trọng vì trong các động cơ nổ, quá trình đốt cháy nhiên liệu tạo ra các chất có tính axit và nhiễm vào lưu chất thông qua hệ thống bôi trơn xy lanh và pittông.

+ “ Theo thống kê ở Úc, 75% thời gian ngừng máy là do hư hỏng các bộ phận thủy lực và 70% hư hỏng những bộ phận thủy lực là do bề mặt bị ăn mòn hóa học và mài mòn cơ học. Những vấn đề này phát sinh do dầu trong hệ thống thủy lực bị nhiễm bẩn. Vì vậy, trong bất kỳ hệ thống thủy lực hay hệ thống bôi trơn nào cũng cần phải quan tâm đặc biệt đến công tác bảo trì, cụ thể là giám sát hạt và tình trạng lưu chất, nhằm kéo dài tuổi thọ và nâng cao chỉ số khả năng sẵn sàng của thiết bị”.



Hình 35: Vòng đời của một chi tiết máy

Những nguyên nhân chính dẫn đến nhiễm bẩn hạt:

+ Các vi hạt, chất bẩn xâm nhập vào lưu chất từ khí quyển, môi trường làm việc không sạch sẽ hoặc nguồn cung cấp lưu chất mới không đúng chất lượng.

+ Các vi hạt sinh ra từ quá trình tiếp xúc giữa các bề mặt chuyển động trong hệ thống.

+ Các vi hạt lưu lại trong hệ thống khi thực hiện lắp đặt hay bảo trì.

Từ những ảnh hưởng của các thông số và nguyên nhân gây nhiễm bẩn hạt, làm ảnh hưởng đến hoạt động và thời gian ngừng máy, để khắc phục tình trạng này cần phải có giải pháp, đó là “Kỹ thuật giám sát hạt và tình trạng lưu chất”.

+ Giám sát hạt và tình trạng lưu chất phải được thực hiện nghiêm túc ngay trong giai đoạn đầu của quá trình vận hành nhằm kịp thời đưa ra những điều chỉnh hợp lý. Đặc điểm của phương pháp:

*** Ưu điểm:**

+ So với giám sát rung động, giám sát hạt và tình trạng lưu chất cung cấp những thông tin rõ ràng hơn về nguồn gốc các hư hỏng. Những chi tiết hư hỏng gây ra rung động thường khó phát hiện, bởi một loạt các chi tiết khác nhau gây ra rung động giống nhau.

+ Các vi hạt sinh ra do mòn được giữ lại ở bộ lọc giúp xác định chính xác và nhanh chóng nguồn gốc của hư hỏng.

+ Kết quả giám sát không phụ thuộc vào tốc độ hoạt động của hệ thống.

*** Khuyết điểm:**

+ Chỉ giám sát được các chi tiết có tiếp xúc với lưu chất.

+ Những chi tiết điển hình được giám sát bởi phương pháp này bao gồm: ổ bi, bánh răng, cam, xy lanh và pittông, ...

*** Một số tác hại điển hình do dầu bị nhiễm bẩn trong một hệ thống thủy lực:**

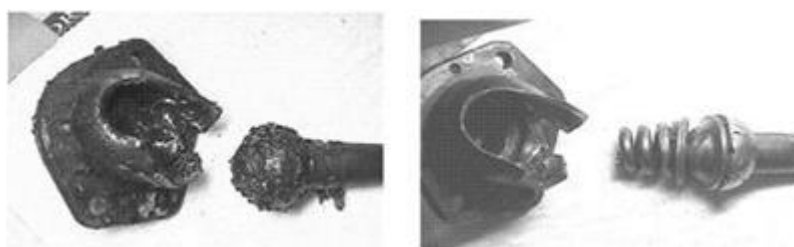
+ Chất nhiễm bẩn có thể làm nghẹt đường ống và làm các van điều khiển không thể đóng kín. Kết quả là hệ thống mất khả năng bôi trơn, rò rỉ gia tăng và điều khiển sai lệch.

+ Các vi hạt kim loại trong lưu chất gây ra hiệu ứng chà nhám và gia tăng quá trình mài mòn, đặc biệt là ở tốc độ cao.

+ Những ô nhiễm khác trong dầu đều ảnh hưởng xấu đến hệ thống như chất xúc tác, nhiệt độ, độ nhớt, ...

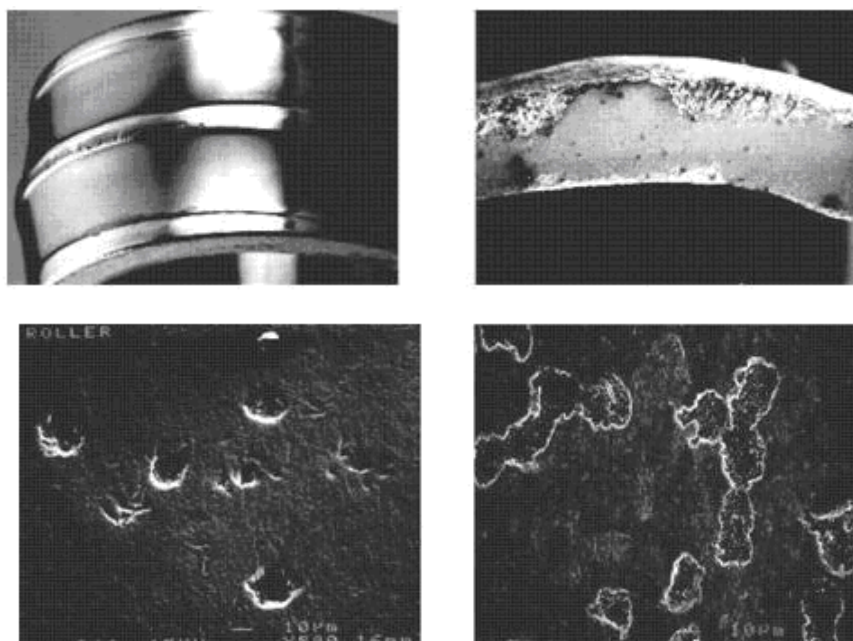
*** Những lợi ích của phân tích dầu tại chỗ:**

+ Giữa những bề mặt chuyển động tương đối với nhau như: khớp nối, bộ truyền xy lanh và pittông, ... luôn tồn tại một màng dầu rất mỏng khi hoạt động. Lớp dầu này bị mất đi sẽ làm giảm khả năng làm việc và gây ra hư hỏng cho chi tiết máy.



Hình 36: Khớp cầu hỏng do tình trạng mỡ bôi trơn

+ Sự mài mòn vật lý của các phần tử rắn trong chất bôi trơn giống như khi đánh bóng bề mặt bằng hạt mài:



Hình 37: Vết nứt tế vi được tạo ra và lan rộng từ những vết lõm do mài mòn

+ Phân tích dầu tại chỗ giúp thu thập kịp thời thông tin tình trạng máy, từ đó có thể giảm được thời gian ngừng máy, giảm hư hỏng gây ngừng máy nhờ vậy đảm bảo được tiến độ sản xuất. Đặc biệt là có được những biện pháp xử lý kịp thời mà không phải mất thời gian chờ đợi kết quả phân tích từ phòng thí nghiệm. Tuy nhiên, không phải tất cả các tính chất của dầu đều được giám sát và phân tích mà chỉ có một số thông số nhất định được giám sát tại chỗ, Ví dụ, đếm số hạt để xác định độ sạch của dầu, kiểm tra độ ẩm để xác định lượng nước chứa trong dầu, ...

*** Các biện pháp để nâng cao chất lượng dầu bôi trơn:**

- + Kiểm tra tình trạng và độ sạch của chất bôi trơn khi vừa được mang đến.
- + Kiểm tra tình trạng và độ sạch của chất bôi trơn đang được lưu kho.
- + Phát hiện và thay thế kịp thời những bộ lọc bị hư hỏng.
- + Bảo đảm độ kín khít để tránh chất nhiễm bẩn xâm nhập.
- + Bảo đảm sử dụng đúng chất bôi trơn đối với từng loại máy.
- + Làm sạch hệ thống sau khi bảo trì và trước khi cung cấp dầu mới.
- + Phát hiện những bộ phận bị mài mòn ở giai đoạn sớm nhất có thể được.
- + Cần xác định vi hạt là do mài mòn sinh ra hay do nhiễm bẩn từ bên ngoài.
- + Cần khoanh vùng nguồn chất bẩn từ bộ phận nào đó trong các hệ thống thủy lực và bôi trơn phức tạp.

+ Sử dụng những phương pháp phân tích, suy luận để nhanh chóng xác định nguồn gốc của vấn đề.

+ Sử dụng dữ liệu thích hợp và dễ hiểu để quyết định kịp thời.

*** Những lợi ích của phương pháp phân tích tình trạng giám sát hạt và lưu chất:**

Lợi ích của phương pháp phân tích hạt và tình trạng lưu chất đối với bảo trì phòng ngừa.

+ Giảm bớt những sửa chữa không đáng có và đủ thời gian để lập kế hoạch bảo trì nhờ phát hiện sớm vấn đề bằng cách phân tích tình trạng lưu chất.

+ Tránh được việc thay đổi chất bôi trơn quá sớm bằng cách định mức thời gian thay chất bôi trơn tối ưu.

+ Giảm chi phí, thời gian hư hỏng ngoài kế hoạch.

+ Ước lượng giá mua thiết bị cho hệ thống sản xuất và thiết bị bảo trì.

*** Các vấn đề về bôi trơn trong giám sát hạt và lưu chất:**

Chi phí tiềm ẩn của việc thay chất bôi trơn:

+ Không giống như việc thay nhớt xe là dựa vào thời gian và quãng đường đi được, việc bôi trơn thích hợp và thay chất bôi trơn trong công nghiệp phải dựa vào kết quả kiểm tra và giám sát.

+ Trong thực tế rất nhiều những chi phí tiềm ẩn trong việc thay chất bôi trơn mà không được nhắc đến khi lập kế hoạch như: thời gian hư hỏng, chi phí vận chuyển, lưu trữ, kiểm tra, ... Nếu những việc làm sau đây được tiến hành một cách đúng đắn thì sẽ tiết kiệm được một số tiền rất lớn:

- Kiểm tra thường xuyên tình trạng chất bôi trơn, nhờ vậy chỉ thay chất bôi trơn khi cần thiết.

- Sử dụng đúng chất bôi trơn.

- Kiểm tra thường xuyên bộ lọc dầu để xác định sự xuất hiện của các chất bẩn đặc biệt.

- Sử dụng những lưu chất bôi trơn tốt.

- Đảm bảo độ kín khít của hệ thống thiết bị để tránh rò rỉ và sự xâm nhập của chất nhiễm bẩn.

- Sử dụng những dụng cụ thay chất bôi trơn thích hợp.

Những chi phí tiềm ẩn khi thay chất bôi trơn thường là:

+ Chi phí do giảm khả năng sẵn sàng: trong quá trình thay chất bôi trơn thì phải ngừng máy, do đó khả năng sẵn sàng của máy giảm xuống. Tốt nhất là tìm giải pháp thay chất bôi trơn mà không cần ngừng máy.

+ Chi phí cho quá trình theo dõi, kiểm tra và duyệt mua chất bôi trơn mới.

+ Chi phí cho xử lý chất thải.

+ Chi phí vận chuyển.

+ Chi phí cho phòng thí nghiệm.

+ Chi phí cho những thiết bị hỗ trợ bôi trơn: bộ lọc, ống, chai nhựa, ...

+ Chi phí mua chất bôi trơn mới.

+ Chi phí do hư hỏng thiết bị.

+ Chi phí cho an toàn.

+ Chi phí cho kiểm tra dầu mới.

Tầm quan trọng của chiến lược bôi trơn được lập kế hoạch tốt:

+ Sử dụng và giám sát tình trạng chất bôi trơn một cách thích hợp có thể cực đại hóa hiệu suất và khả năng sẵn sàng của máy. Trong thực tế, một chương trình bôi trơn đòi hỏi cần có hiểu biết về sử dụng chất bôi trơn và những thiết bị, máy móc cần được bôi trơn. Một chiến lược bôi trơn được coi là tốt khi có thể đảm bảo các mục tiêu sau:

- Bảo vệ máy móc không bị mài mòn quá mức.
- Loại trừ hoặc làm giảm thời gian ngừng máy có kế hoạch.
- Làm giảm chi phí bảo trì, do đó làm giảm tổng chi phí sản xuất.
- Kéo dài tuổi thọ của chất bôi trơn, vì vậy làm giảm lượng chất bôi trơn cần thay thế.

- Đặc biệt là cực đại hóa khả năng sẵn sàng của thiết bị, hệ thống.

Phân tích chất bôi trơn:

+ Phân tích chất bôi trơn là một phương pháp bảo trì được sử dụng để giám sát tình trạng của lưu chất bôi trơn trong máy móc và thiết bị. Kết quả của chương trình phân tích liên quan đến:

- Lựa chọn phương pháp phân tích.
- Phương pháp lựa chọn mẫu tối ưu.
- Lựa chọn mẫu tối ưu đối với mỗi bộ phận của thiết bị.
- Quản lý các dữ liệu từ phòng thí nghiệm.

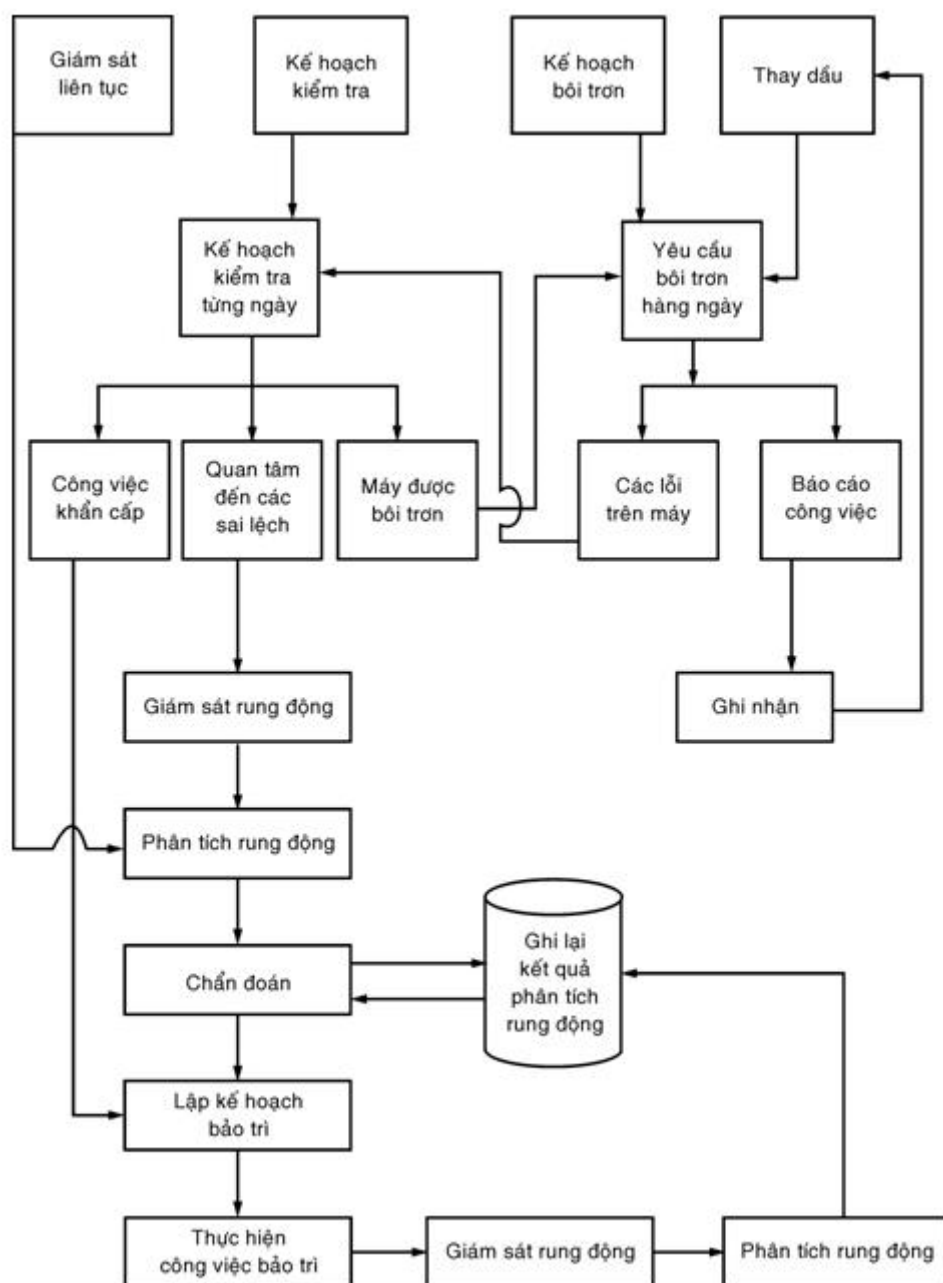
+ Bảo trì phòng ngừa gián tiếp, còn được gọi là bảo trì trên cơ sở tình trạng CBM (Condition Based Maintenance), hay giám sát tình trạng (Condition Monitoring), được thực hiện để tìm ra các dấu hiệu hư hỏng ban đầu trước khi hư hỏng gây ngừng máy xảy ra. Trong giải pháp này, công việc bảo trì không làm thay đổi trạng thái vật lý của thiết bị.

+ Giám sát tình trạng là quá trình xác định tình trạng máy lúc đang hoạt động hay ngừng hoạt động. Nếu có một vấn đề nào xảy ra thì thiết bị giám sát sẽ phát hiện và cung cấp thông tin để có kế hoạch xử lý kịp thời đối với từng vấn đề cụ thể trước khi máy bị hư hỏng. Ngoài ra, giám sát tình trạng còn cải thiện hiệu năng hoạt động của máy đạt mức tối ưu so với các đặc điểm kỹ thuật ban đầu của máy.

+ Các mục tiêu của giám sát tình trạng:

- Can thiệp trước khi xảy ra hư hỏng.
- Thực hiện công tác bảo trì chỉ khi nào cần thiết.
- Giảm số lần hư hỏng và số lần ngừng máy.
- Giảm chi phí bảo trì và các chi phí thiệt hại do ngừng sản xuất.
- Tăng tuổi thọ của thiết bị.
- Giảm chi phí tồn kho và kiểm soát tồn kho có hiệu quả.

+ Một nghiên cứu của chính phủ Anh cho thấy nền công nghiệp tiết kiệm khoảng 1,3 tỉ USD mỗi năm nhờ áp dụng chiến lược CBM. Trong ngành công nghiệp hóa dầu, chi phí bảo trì cũng giảm xuống khoảng 9~10 USD/HP/năm nhờ thay đổi chiến lược bảo trì không kế hoạch sang bảo trì trên cơ sở tình trạng. Theo thống kê của nhiều nước, khi kỹ thuật giám sát tình trạng được thực hiện thì cứ 1 USD chi phí cho bảo trì sẽ tiết kiệm được 5 USD nói chung và từ 10~22 USD nói riêng trong ngành nhựa.



Sơ đồ 2: Sơ đồ khối của bảo trì dựa trên cơ sở tình trạng thiết bị



Hình 38: Công tác giám sát hệ thống thiết bị

+ Kỹ thuật giám sát tình trạng sử dụng những công nghệ tiên tiến để xác định tình trạng và dự đoán những hư hỏng tiềm ẩn của thiết bị với độ chính xác cao, bao gồm những kỹ thuật cơ bản sau:

- Kỹ thuật giám sát rung động.
- Kỹ thuật giám sát hạt và tình trạng lưu chất.
- Kỹ thuật giám sát khuyết tật và kiểm tra không phá hủy.
- Kỹ thuật giám sát nhiệt độ.
- Kỹ thuật giám sát âm.

a. Kỹ thuật giám sát rung động:

+ Kỹ thuật giám sát rung động là một phần rất quan trọng trong kỹ thuật giám sát tình trạng. Bởi vì sự rung động của một chi tiết, bộ phận cơ khí mang tính lũy tiến. Nếu không phát hiện kịp thời thì hư hỏng sẽ phát triển ra toàn bộ hệ thống.

+ Áp dụng kỹ thuật giám sát rung động có thể dự đoán thời điểm xảy ra hư hỏng, từ đó tránh được các hư hỏng ngẫu nhiên, các hư hỏng ngoài ý muốn. Thông thường các hư hỏng loại này gây tổn thất chi phí rất lớn, nhất là đối với các chi tiết, thiết bị quan trọng.

+ Kỹ thuật giám sát rung động bao gồm các phương pháp phổ biến sau đây:

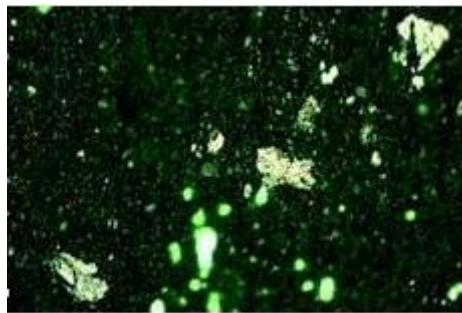
- Phương pháp giám sát âm.
- Phương pháp giám sát rung động có tần số siêu âm.
- Phương pháp giám sát xung va đập.
- Phương pháp Kurtosis.
- Phương pháp giám sát rung động bằng tín hiệu âm.
- Phương pháp phân tích quang phổ.
- Phương pháp phân dạng rung động.
- Phương pháp phân tích tốc độ tới hạn.
- Phương pháp phân tích vị trí và quỹ đạo của trục.



Hình 39: Kỹ thuật giám sát độ rung động

b. Kỹ thuật giám sát hạt và tình trạng lưu chất:

+ Trong quá trình máy hoạt động, có rất nhiều nguyên nhân tạo ra các phân tử nhiễm bẩn và những phân tử này theo dầu đi khắp nơi làm hệ thống nhanh chóng bị hư hỏng. Do đó, để kéo dài tuổi thọ của hệ thống cần phải thực hiện việc giám sát hạt và tình trạng lưu chất.



Hình 40: Những vi chất trong dầu

c. Kỹ thuật giám sát khuyết tật và kiểm tra không phá hủy:

+ Đây là phương pháp giám sát, kiểm tra mà không phá hủy chi tiết, thiết bị. Do đó, phương pháp này có nhiều ưu điểm như làm giảm chi phí sản xuất, tăng độ tin cậy...

Kỹ thuật giám sát khuyết tật và kiểm tra không phá hủy bao gồm các kỹ thuật sau:

- Kiểm tra bằng từ tính.
- Kiểm tra bằng chất thấm màu.
- Kiểm tra bằng dòng Eddy.
- Kiểm tra bằng sóng siêu âm.
- Kiểm tra bằng quang học và tia phóng xạ.
- Kiểm tra rò rỉ.



Hình 41: Kiểm tra hỏng hóc bằng sóng siêu âm

d. Kỹ thuật giám sát nhiệt độ:

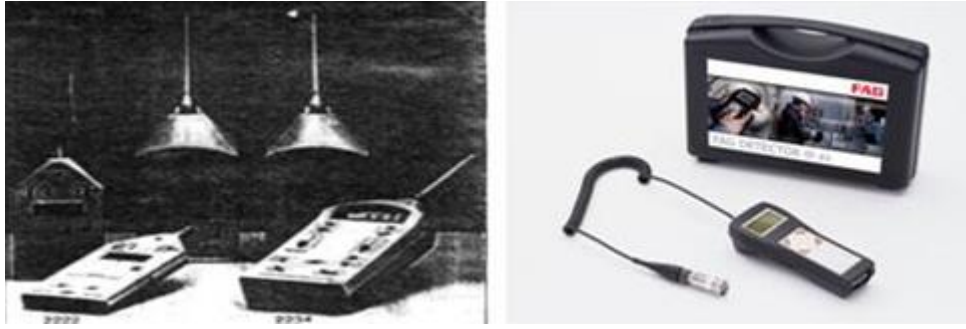
+ Bất cứ hư hỏng nào của thiết bị cũng có những báo hiệu riêng. Thay đổi nhiệt độ là một trong những dấu hiệu cơ bản của hư hỏng thiết bị. Vì vậy, giám sát nhiệt độ có thể giúp phát hiện những hư hỏng ban đầu, tránh dẫn tới hư hỏng cả hệ thống làm ngừng máy. Đối với các hệ thống sấy, hệ thống làm lạnh, bộ truyền pittông-xylanh, các gối đỡ quan trọng, ... thì việc giám sát nhiệt độ là rất cần thiết.



Hình 42: Thiết bị kiểm tra nhiệt độ bằng Laser

e. Kỹ thuật giám sát âm:

+ Trong hoạt động sản xuất có rất nhiều nguồn tạo ra tiếng ồn như: các động cơ, máy bơm, máy nén khí, hệ thống thủy lực, khí nén, ... Tiếng ồn và sự phát âm không chỉ ảnh hưởng đến sức khỏe con người mà còn là dấu hiệu của hư hỏng ban đầu của thiết bị. Do đó, qua giám sát tiếng ồn và phát âm có thể chẩn đoán được các hư hỏng ban đầu của thiết bị nhằm tránh được hư hỏng cả hệ thống làm ngừng máy.



Hình 43: Một số loại máy đo âm

2. Ứng dụng chẩn đoán trong bảo trì thiết bị

- Thực hiện chẩn đoán tình trạng hỏng hóc của thiết bị trong khoa Bảo trì cơ khí

3. Câu hỏi ôn tập và bài tập thực hành

- Hãy liệt kê những phương pháp chẩn đoán tình trạng thiết bị và ứng dụng trong công tác bảo trì thiết bị cơ khí?

BÀI 10: KHẢO SÁT THIẾT BỊ CƠ KHÍ

Mã bài: MH02-BCK-B10

Giới thiệu: Bài này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức, kỹ năng về khảo sát thiết bị cơ khí phục vụ trong công tác Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Mục tiêu:

- Trình bày được các phương pháp khảo sát thiết bị cơ khí; Xác định được cấu tạo, nguyên lý làm việc và tình trạng thiết bị trong công tác bảo trì thiết bị cơ khí

Nội dung chính:

1. Phương pháp khảo sát

a. Các dạng hỏng của thiết bị

Các dạng hỏng của máy và thiết bị, ...

- + Mòn.
- + Mỏi.
- + Đứt vỡ.
- + Biến dạng: cong, vênh, xoắn, uốn, ...
- + Hoạt động không đảm bảo chức năng yêu cầu, ...

Nguyên nhân gây ra hỏng:

- + Ma sát.
- + Bôi trơn – làm mát.
- + Vượt tải trọng.
- + Chấn động.
- + Quá trình sử dụng.
- + Bảo trì, bảo dưỡng, ...

b. Các biện pháp sửa chữa nhỏ trong bảo dưỡng

- + Biện pháp sửa chữa cơ khí.
- + Biện pháp sửa chữa gia công áp lực.
- + Biện pháp đúc, đúc bổ sung.
- + Biện pháp hàn, hàn đắp.
- + Biện pháp xi mạ, lồng ghép.
- + Biện pháp thay thế, cải tiến.

2. Khảo sát máy CNC

Quy trình vận hành máy móc, thiết bị:

*** Trước khi sử dụng.**

- + Đọc kỹ HDSD.
- + Kiểm tra nhiên liệu.
- + Tuân thủ nội quy.
- + Chuẩn bị môi trường làm việc, hoạt động.
- + Bôi trơn.
- + Kiểm tra nguồn cung cấp: Điện, ...
- + Kiểm tra che chắn.
- + Công tắc hành trình.
- + Bảo hộ lao động.
- + Tác phong công nghiệp.

*** Trong khi vận hành:**

- + Không đùa giỡn.
- + Vận hành đúng qui trình.
- + Không được rời khỏi vị trí, hãy quan sát.
- + Tập trung vào hệ thống.
- + Không đo và kiểm tra, ...(Ngoại lệ)

*** Sau khi vận hành xong:**

- + Dừng máy.
- + Đưa các cơ cấu chấp hành, công tắc hành trình về vị trí an toàn.
- + Tháo sản phẩm, các chi tiết nếu có.
- + Vệ sinh máy, thiết bị và xung quanh.
- + Kiểm tra tổng thể.
- + Ngắt điện.
- + Bảo trì, bảo dưỡng.
- + Báo cáo, bàn giao.

Bảo trì sửa chữa.

Các dạng hư hỏng của máy máy, thiết bị:

- + Mòn.
- + Mỏi.
- + Đứt vỡ.
- + Biến dạng(cong, vênh, xoắn, uốn ...).
- + Hoạt động không đảm bảo chức năng yêu cầu ...

Nguyên nhân gây ra hư hỏng là do:

- + Ma sát.
- + Bôi trơn.
- + Tải trọng vượt giới hạn.
- + Chấn động.
- + Quá trình sử dụng.
- + Sửa chữa bảo trì ...

- Các hình thức bảo trì sửa chữa.

- + Máy móc, thiết bị có thể sửa chữa, cải tiến và phục hồi để sử dụng.
- + Loại bỏ thay mới.

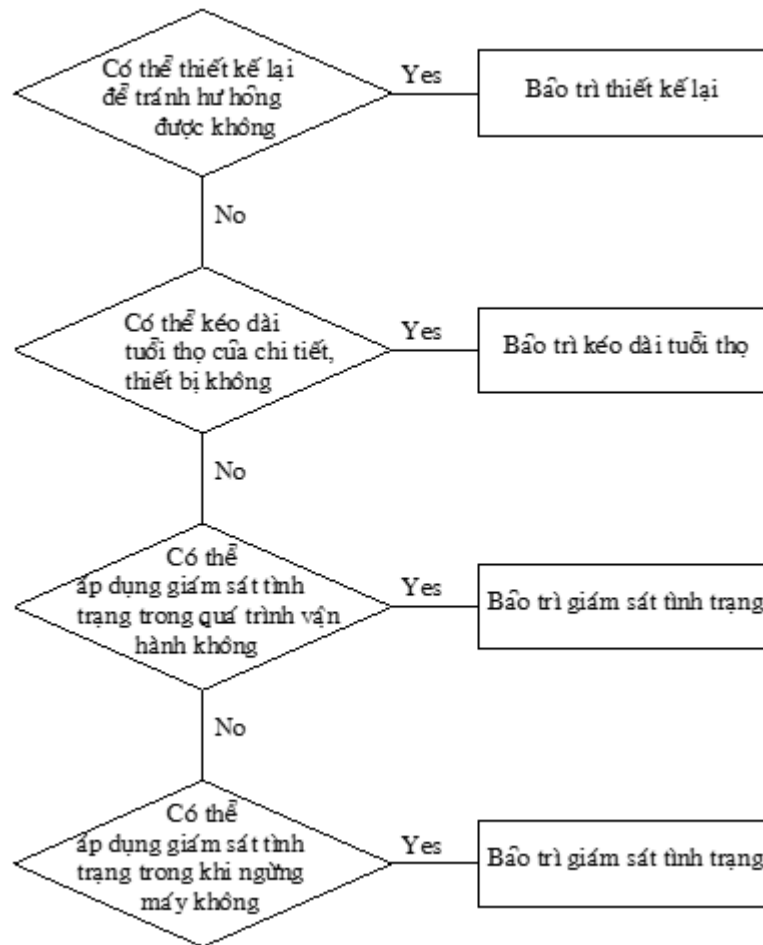
- Phương pháp tiến hành bảo trì sửa chữa.

Công nghệ sửa chữa phục hồi chi tiết máy, thiết bị:

- + Các phương pháp gia công cơ khí.
- + Các phương pháp gia công áp lực.
- + Các phương pháp đúc, đúc bổ sung.
- + Các phương pháp hàn, hàn đắp.
- + Các phương pháp xi mạ, lồng ghép ...
- + Các phương pháp thay thế, cải tiến ...

- Qui trình tiến hành bảo trì sửa chữa và chẩn đoán hư hỏng:

* Giải pháp bảo trì:



Sơ đồ 3: Giải pháp bảo trì

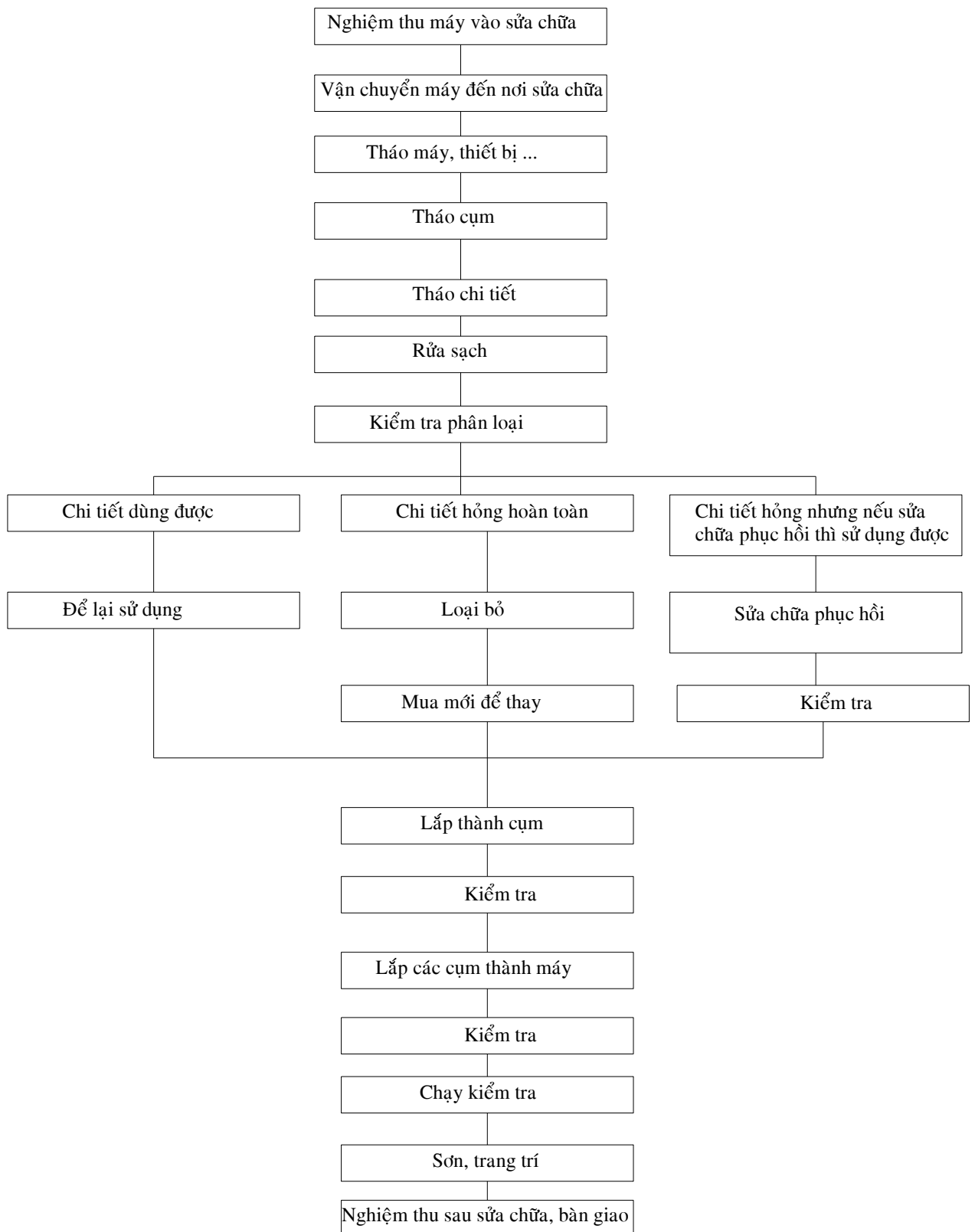
* Nguyên tắc chung về sử dụng máy móc, thiết bị ...

- + Có đầy đủ hồ sơ, thuyết minh, lý lịch, tài liệu công nghệ ...
- + Khi vận hành sử dụng phải theo đúng các qui trình, qui tắc, chế độ qui định.
- + Luôn quan niệm “ *Của bên tại người* ”.

* Qui trình công nghệ chung sửa chữa:

- Sửa chữa nhỏ ↔ tiểu tu.
- Sửa chữa vừa ↔ trung tu.
- Sửa chữa lớn ↔ đại tu.

*** Quy trình sửa chữa máy, thiết bị ...:**



Sơ đồ 4: Quy trình sửa chữa, bảo trì

a. Để nghiệm thu vào sửa chữa cần:

- Hồ sơ tài liệu kỹ thuật về máy, thiết bị.
- Nhật ký sử dụng.
- Hồ sơ, biên bản nghiệm thu sửa chữa.
- Đánh giá hiện trạng người sử dụng hay người quản lý máy, thiết bị.

b. Nội dung nghiệm thu:

- So sánh hiện trạng với hồ sơ lý lịch máy.
- Đánh giá mức độ hư hỏng của máy.
- Sơ bộ kiến nghị các công việc sửa chữa bảo trì phục hồi.
- Tính toán về kinh tế.

c. Hồ sơ nghiệm thu:

- Gồm các loại biên bản của bên A(bên quản lý sử dụng máy, thiết bị) và bên B(chịu trách nhiệm sửa chữa phục hồi).

*** Khi tháo máy:**

- + Phải dựa theo bản vẽ lắp và sơ đồ lắp.
- + Dùng các dụng cụ đồ nghề chuyên dùng để tháo lắp.

*** Khi phân loại:**

- + Dùng các dụng cụ, phương tiện đo lường để kiểm tra phân loại.

*** Bảo trì phòng ngừa.**

- Điều kiện để áp dụng phương pháp bảo trì phòng ngừa.

Bảo trì phòng ngừa được thực hiện để kéo dài tuổi thọ của thiết bị và tránh những hư hỏng trước thời gian dự kiến.

Bảo trì phòng ngừa bao gồm các hoạt động như:

- + Kiểm tra thiết bị.
- + Bôi trơn.
- + Điều chỉnh.
- + Làm vệ sinh máy.
- + Kiểm tra không phá huỷ(bảo trì dự đoán).

+ Bảo trì định kỳ.

Bảo trì phòng ngừa nhằm duy trì tuổi thọ có ích của thiết bị và tránh những hư hỏng xảy ra không lường trước.

Ngoài những công việc trên thì xu hướng phát hiện nhờ kiểm tra và giám sát thiết bị thường xuyên là một giải pháp sống còn để cải tiến toàn bộ chương trình bảo trì.

Công việc kiểm tra trong bảo trì phòng ngừa nhằm:

+ Nâng cao các hoạt động bảo trì có kế hoạch.

+ Làm tăng hiệu quả bảo trì.

+ Giảm đáng kể các trường hợp phải sửa chữa khẩn cấp.

+ ***Làm giảm chi phí bảo trì.***

- **Những lợi ích của một chương trình bảo trì phòng ngừa.**

+ Số lần hư hỏng ít hơn: nhờ chương trình bảo trì phòng ngừa giám sát tình trạng.

+ Công việc bảo trì có kế hoạch nhiều hơn.

+ Số lần bảo trì khẩn cấp ít hơn.

+ Thời gian bảo trì không có kế hoạch ít hơn.

+ Tuổi thọ của thiết bị được kéo dài hơn.

+ Nhân lực bảo trì được sử dụng có hiệu quả hơn.

+ Việc vận hành thiết bị được cải thiện.

+ Thời gian ngừng máy ít hơn.

+ Chi phí bảo trì giảm.

Chương trình bảo trì phòng ngừa có hiệu quả là kết quả của những nỗ lực được tổ chức tốt và thực hiện chu đáo.

*** Quy trình tiến hành bảo trì phòng ngừa.**

Một trong những hoạt động quan trọng của chương trình bảo trì phòng ngừa là ***kiểm tra thiết bị***. Nhờ đó mới có được những thông tin cần thiết về tình trạng máy móc, thiết bị và lập kế hoạch cho công việc phục hồi, sửa chữa cần thiết.

Các bước tổ chức để khởi động một chương trình bảo trì phòng ngừa bao gồm:

+ Liệt kê tất cả các thiết bị cần kiểm tra.

- + Hoạch định đường đi để kiểm tra các thiết bị cố định.
- + Chuẩn bị một chương trình cho các thiết bị di động.
- + Xây dựng định mức thời gian cho việc kiểm tra.
- + Xây dựng các khoảng thời gian định kỳ.
- + Xác định nhu cầu nhân lực.

Các bước vận hành để khởi động một chương trình bảo trì phòng ngừa bao gồm:

- + Chuẩn bị và ban hành điều độ công việc bảo trì phòng ngừa.
- + Thực hiện công việc.
- + Báo cáo kết quả.
- + Giám sát các lần sửa chữa trong chương trình bảo trì phòng ngừa.
- + Giám sát thời gian thực tế so với thời gian kế hoạch.
- + Điều chỉnh các khoảng thời gian định kỳ.
- + Kiểm soát các phương pháp kiểm tra.
- + Thêm hoặc bớt một số mục kiểm tra.
- + Cân đối nhu cầu nhân lực.

3. Câu hỏi ôn tập và bài tập thực hành

a. Hãy xác định cấu tạo, nguyên lý làm việc và tình trạng thiết bị trong công tác bảo trì thiết bị cơ khí?

BÀI 11: KỸ THUẬT THÁO – LẮP THIẾT BỊ CƠ KHÍ

Mã bài: MH02-BCK-B11

Giới thiệu: Bài này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức, kỹ năng về kỹ thuật tháo – lắp thiết bị cơ khí phục vụ trong công tác Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

Mục tiêu:

- Ứng dụng được các kỹ thuật tháo – lắp trong công tác bảo trì thiết bị cơ khí

Nội dung chính:

1. Kỹ thuật tháo – lắp

- Tháo lắp theo đúng sơ đồ bản vẽ lắp
- Sử dụng đúng dụng cụ
- Thao tác đúng kỹ thuật
- Ứng dụng 5S, ISO, Teamwork, ... trong quá trình tháo lắp
- Sử dụng công nghệ chụp ảnh, quay phim, làm dấu
- Chuẩn bị đầy đủ hồ sơ kỹ thuật thiết bị
- Ứng dụng kỹ thuật cân chỉnh, kiểm tra, chạy thử, ...

2. Ứng dụng tháo – lắp thiết bị cơ khí

Ứng dụng các kỹ thuật tháo lắp mô hình truyền động cơ khí



Hình 44: Mô hình lắp ráp và vận hành các cơ cấu truyền động cơ khí

3. Câu hỏi ôn tập và bài tập thực hành

a. Hãy ứng dụng các kỹ thuật tháo – lắp trong công tác bảo trì thiết bị cơ khí: áp dụng tháo lắp mô hình truyền động cơ khí?

BÀI 12: ÔN TẬP VÀ KIỂM TRA KẾT THÚC MÔN

Mã bài: MH02-BCK-B12

Giới thiệu: Bài này nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức, kỹ năng về nhập môn bảo trì thiết bị cơ khí phục vụ trong công tác Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

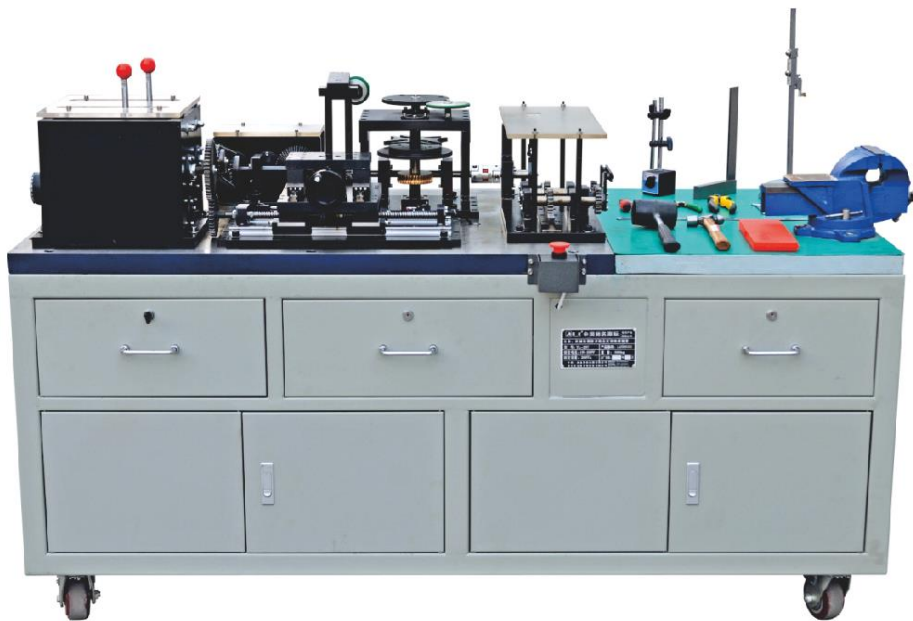
Mục tiêu:

- *Đánh giá kiến thức, kỹ năng về kỹ thuật bảo trì thiết bị cơ khí*

Nội dung chính:

1. Ôn tập

- Thực hiện bảo trì thiết bị



2. Kiểm tra kết thúc môđun

- Thực hiện theo đề thi

3. Rút kinh nghiệm, cải tiến

- Nhận xét, đánh giá bài thi và rút kinh nghiệm cho các môn học, mô đun khác và ứng dụng vào thực tiễn.

4. Câu hỏi ôn tập và bài tập thực hành

Thực hiện bảo trì thiết bị cơ khí trên máy CNC?

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Phạm Ngọc Tuấn – Kỹ thuật bảo trì thiết bị - NXBĐH QGTPHCM
- [2]. Phạm Ngọc Tuấn – Quản lý bảo trì công nghiệp - NXBĐH QGTPHCM
- [3]. Nguyễn Công Cát - Giáo trình Bảo dưỡng và bảo trì thiết bị cơ khí – NXB LĐXH
- [4]. Website về bảo trì thiết bị cơ khí

* Các trang web:

- <https://www.sam.edu.vn/cac-phuong-phap-bao-tri-cong-nghiep>

-