

**GIÁO TRÌNH
BẢO TRÌ BẢO DƯỠNG
MÁY CÔNG NGHIỆP**

HOÀNG TRÍ

Nhà xuất bản ĐHQG-HCM và tác giả/tổ tác
liên kết giữ bản quyền^F

Copyright © by VNU-HCM Press and author
co-partnership All rights reserved

Xuất bản năm 2018

Số lượng 300 cuốn,
Khổ 16 x 24 cm,
ĐKKHXB số: 1594-2018/CX.BIPH/
03-90/ĐHQGTPHCM,
Quyết định XB số 100/QĐ-ĐHQGTPHCM
của NXB ĐHQG-HCM
cấp ngày 18-5-2018.
In tại: Công ty TNHH In &
bao bì Hưng Phú
Đ/c: 162A/1 – KP1A – P. An Phú –
TX. Thuận An – Bình Dương
Nộp lưu chiểu: Quý III/2018

**NHÀ XUẤT BẢN
ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

Khu phố 6, Phường Linh Trung, Quận Thủ Đức, TP Hồ Chí Minh
Dãy C, số 10-12 Đinh Tiên Hoàng, Phường Bến Nghé,
Quận 1, TP Hồ Chí Minh
ĐT: 028 6272 6361 – 028 6272 6390
E-mail: vnuhp@vnuhcm.edu.vn

PHÒNG PHÁT HÀNH

Dãy C, số 10-12 Đinh Tiên Hoàng, Phường Bến Nghé,
Quận 1, TP Hồ Chí Minh
ĐT: 028 6272 6361 – 028 6272 6390
Website: www.nxbđhqghcm.edu.vn

TRUNG TÂM SÁCH ĐẠI HỌC

Dãy C, số 10-12 Đinh Tiên Hoàng, Phường Bến Nghé,
Quận 1, TP Hồ Chí Minh
ĐT: 028 6272 6350 - 028 6272 6353
Website: www.sachdaihoc.edu.vn

Chịu trách nhiệm xuất bản

ĐỖ VĂN BIÊN

Chịu trách nhiệm nội dung

NGUYỄN HOÀNG DŨNG

Tổ chức bản thảo và chịu trách nhiệm về tác quyền

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HCM

Website: www.hcmute.edu.vn

Biên tập

LÊ THỊ MINH HUỆ

Sửa bản in

THANH HÀ

Tính bày bìa

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HCM



ISBN: 978 – 604 – 73 – 6154 – 0

HOÀNG TRÍ

**Giáo trình
BẢO TRÌ BẢO DƯỠNG
MÁY CÔNG NGHIỆP**

**NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

LỜI NÓI ĐẦU

Giáo trình **Bảo trì, bảo dưỡng máy công nghiệp** được biên soạn dựa trên cơ sở phân tích mô hình CDIO và đề cương của Bộ môn Công nghệ Chế tạo máy thuộc Khoa Cơ khí máy trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP Hồ Chí Minh, tài liệu đã được biên soạn gồm 2 phần, 14 chương.

Nội dung biên soạn được xây dựng trên các giáo trình đã được giảng dạy tại các trường Đại học và các trường Cao đẳng và Trung cấp trong và ngoài nước, một số nội dung mới nhằm đáp ứng được yêu cầu nâng cao chất lượng học tập của sinh viên trong sự nghiệp công nghiệp hóa và hiện đại hóa đất nước.

Với những tiêu chí nêu trên tác giả đã đưa vào giáo trình các nội dung nhằm cung cấp cho sinh viên; học sinh các trường học về các ngành nghề kỹ thuật và những người lao động đang làm việc trong nhà máy, xí nghiệp những kiến thức cơ bản về Bảo trì và việc quản lý bảo trì.

Nội dung giáo trình được biên soạn với thời lượng: 30 tiết

Phần I: Quản lý bảo trì	04 tiết
Chương 1: Tổng quan về bảo trì	01 tiết
Chương 2: Chiến lược và giải pháp bảo trì	01 tiết
Chương 3: Tổ chức kế hoạch bảo trì	01 tiết
Chương 4: Tài liệu bảo trì và kho	01 tiết
Phần II: Kỹ thuật bảo trì	26 tiết
Chương 5: Bảo dưỡng	02 tiết
Chương 6: Kiểm tra	02 tiết
Chương 7: Tháo lắp - Sửa chữa	22 tiết
Bài 1: Tìm lỗi trong hệ thống	01 tiết
Bài 2: Hệ thống sửa chữa	01 tiết
Bài 3: Công nghệ tháo, lắp máy	02 tiết
Bài 4: Các loại mối ghép	02 tiết
Bài 5: Sửa chữa các bộ truyền động cơ khí	08 tiết
Bài 6: Sửa chữa các loại van khí nén	02 tiết

Bài 7: Sửa chữa các loại van thủy lực	02 tiết
Bài 8: Sửa chữa thiết bị điện tử	02 tiết
Bài 9: Sửa chữa thiết bị & khí cụ điện	01 tiết
Bài 10: Sửa chữa thiết bị nhiệt (nồi hơi)	01 tiết

Với những kiến thức được trình bày, hi vọng tài liệu này sẽ hữu ích, và tạo cảm hứng cho các bạn sinh viên, học sinh trong lĩnh vực Bảo trì và quản lý bảo trì, và sẽ có những ý tưởng thiết kế các hệ thống bảo trì bảo dưỡng phục vụ cho môn học và ứng dụng vào thực tiễn.

Nhưng với thời lượng 2 tín chỉ thì không thể trình bày sâu vào thiết kế các sản phẩm hay hệ thống thực tế.

Trong quá trình sử dụng giáo trình, tùy theo đối tượng cụ thể, giảng viên có thể điều chỉnh thời lượng (số tiết giảng dạy) cho thích hợp với đối tượng.

Mặc dù đã rất cố gắng để hoàn thành giáo trình nhưng không tránh khỏi sự sai sót rất mong sự đóng góp chân tình của độc giả.

Mọi sự đóng góp xin liên hệ về: Bộ môn Công nghệ Chế tạo máy – Khoa Cơ khí máy trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP Hồ Chí Minh.

Chân thành cảm ơn.

Tác giả

GVC.ThS. Hoàng Trí

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	3
MỤC LỤC	5
PHẦN 1: QUẢN LÝ BẢO TRÌ	9
Chương 1: Công tác bảo trì và quản lý bảo trì	11
1.1 Khái niệm	11
1.2 Các định nghĩa về bảo trì	12
1.3 Nhiệm vụ của công tác quản lý bảo trì	12
1.4 Nhiệm vụ của công tác bảo trì kỹ thuật	13
1.5 Mối quan hệ giữa người thợ đứng máy và người thợ làm công tác bảo trì	14
Câu hỏi ôn tập	15
Chương 2: Chiến lược của công tác bảo trì	16
2.1 Khái niệm	16
2.2 Phân loại	17
2.3 Các phương pháp giám sát tình trạng	19
2.4 Lựa chọn giải pháp bảo trì	20
Câu hỏi ôn tập	21
Chương 3: Tổ chức kế hoạch	22
3.1 Nguyên lý pareto	22
3.2 Chỉ số đo lường hiệu suất KPI	24
3.3 Các công cụ quản lý	26
3.4 Những hiệu quả mang lại từ bảo trì	30
Câu hỏi ôn tập	30
Chương 4: Tài liệu bảo trì và kho	31
4.1 Các yếu tố hạch toán chi phí bảo trì	31
4.2 Quản lý máy móc thiết bị	33
4.3 Phụ tùng và công tác quản lý kho	34
Câu hỏi ôn tập	37
PHẦN 2: KỸ THUẬT BẢO TRÌ	39
Chương 5: Bảo dưỡng	41
5.1 Nhiệm vụ của bảo dưỡng	41
5.2 Chu kỳ của bảo dưỡng định kỳ	43

5.3 Các hệ thống bôi trơn và sơ đồ bôi trơn	43
Câu hỏi ôn tập	47
Chương 6: Kiểm tra	48
6.1 Mục đích, ý nghĩa của việc kiểm tra	48
6.2 Kiểm tra độ nhẵn bề mặt của chi tiết máy	49
6.3 Kiểm tra kích thước dài	50
6.4 Kiểm tra độ cứng của vật liệu chi tiết máy	51
6.5 Kiểm tra sai số hình học của chi tiết máy	52
6.6 Kiểm tra vị trí tương quan giữa các bề mặt	54
6.7 Kiểm tra độ cứng vững của máy móc thiết bị	59
6.8 Thử nghiệm máy	60
Câu hỏi ôn tập	62
Chương 7: Sửa chữa	63
Bài 1: Tìm lỗi trong hệ thống	63
7.1 Phương pháp tìm lỗi trong thiết bị	63
7.2 Phân tích hệ thống lỗi	63
7.3 Tài liệu hóa sai hỏng	64
7.4 Biện pháp nhằm đạt được hiệu quả của công việc	64
Câu hỏi ôn tập	65
Bài 2: Hệ thống sửa chữa	66
8.1 Hệ thống sửa chữa theo nhu cầu	66
8.2 Hệ thống sửa chữa thay thế cụm	66
8.3 Hệ thống sửa chữa theo tiêu chuẩn	66
8.4 Hệ thống sửa chữa xem xét liên hoàn	66
8.5 Hệ thống sửa chữa theo kế hoạch dự phòng	67
Câu hỏi ôn tập	68
Bài 3: Công nghệ tháo lắp máy	69
9.1 Các nguyên tắc tháo máy	69
9.2 Tháo vít cây, bulông	71
9.3 Làm sạch, rửa chi tiết và cụm máy	75
9.4 Kiểm tra phân loại chi tiết	75
9.5 Các nguyên tắc lắp máy	76
9.5.1 Lắp mối ghép ren	76
9.5.2 Siết đai ốc và lắp vít cây	76

9.5.3 Lắp mối ren	77
9.5.4 Lắp mối ghép then	78
9.5.5 Lắp mối ghép đinh tán	80
9.5.6 Lắp các mối ghép ép	81
9.5.7 Lắp mối ghép côn	81
9.5.8 Lắp ổ trượt	82
9.5.9 Lắp ổ lăn	83
Câu hỏi ôn tập	85
Bài 4: Các loại mối ghép	86
10.1 Mối ghép cố định tháo được	86
10.2 Mối ghép cố định không tháo được	90
10.3 Mối ghép di động tháo được	91
10.4 Mối ghép di động không tháo được	93
Câu hỏi ôn tập	94
Bài 5: Sửa chữa các bộ truyền động cơ khí	95
11.1 Bộ truyền bánh răng	95
11.2 Bộ truyền trục vít- bánh vít	99
11.3 Bộ truyền đai	101
11.4 Bộ truyền xích	103
11.5 Bộ truyền vít me – đai ốc	105
11.6 Bộ truyền trục khuỷu, thanh truyền	107
11.7 Bộ truyền cam	110
11.8 Cơ cấu culit	112
11.9 Cơ cấu truyền động vô cấp	115
11.10 Cơ cấu điều khiển	118
11.11 Cơ cấu khóa lẫn	121
11.12 Cơ cấu hạn chế hành trình	123
11.13 Cơ cấu phanh (hãm)	124
11.14 Khớp nối	130
Câu hỏi ôn tập	134
Bài 6: Sửa chữa các loại van khí nén	136
12.1 Bộ lọc khí và van điều áp	136
12.2 Van xả khí nhanh	138
12.3 Van điều khiển lưu lượng một chiều	139

12.4 Van điều khiển hoạt động bằng tín hiệu khí nén	141
12.5 Van solenoid thường mở	142
Câu hỏi ôn tập	144
Bài 7: Sửa chữa các loại van thủy lực	145
13.1 Bộ lọc	145
13.2 Hệ thống ống thủy lực	147
13.3 Van giảm áp an toàn	148
13.4 Van giảm áp thủy lực	150
13.5 Van điều khiển lưu lượng thủy lực	152
13.6 Van điều khiển hướng thủy lực	154
Câu hỏi ôn tập	157
Bài 8: Sửa chữa thiết bị điện tử	158
14.1 Phương pháp kiểm tra linh kiện trên bo mạch	158
14.2 Kiểm tra linh kiện điện tử bằng V.O.M	159
14.3 Điện trở	161
14.4 Tụ điện	163
14.5 Transistor	165
14.6 Diode	167
Câu hỏi ôn tập	170
Bài 9: Sửa chữa thiết bị & khí cụ điện	171
15.1 Cầu dao điện	171
15.2 Công tắc hành trình	172
15.3 Nút nhấn	174
15.4 Áp-tô-mát	176
15.5 Rơ-le tốc độ	178
15.6. Rơ-le nhiệt	180
Câu hỏi ôn tập	182
Bài 10: Sửa chữa thiết bị nhiệt (nồi hơi)	183
16.1 Khái niệm	183
16.2 Phân loại	183
16.3 Lịch kiểm tra	187
16.4 Kiểm tra, bảo dưỡng	188
Câu hỏi ôn tập	189
TÀI LIỆU THAM KHẢO	190

Phần I

QUẢN LÝ BẢO TRÌ

Chương 1

TỔNG QUAN VỀ BẢO TRÌ

Mục tiêu: Sau khi học (hoặc nghiên cứu) chương này, sinh viên sẽ:

- Giải thích được thuật ngữ bảo trì
- Trình bày được những vai trò chính của quản lý bảo trì
- Trình bày được những vai trò chính của bảo trì kỹ thuật
- So sánh được mối quan hệ giữa người thợ đứng máy và người thợ làm công tác bảo trì

1.1. KHÁI NIỆM

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 tổn thất trong chu kỳ gia công và các dạng tổn thất ngoài chu kỳ, trong các dạng tổn thất đó có dạng tổn 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 suốt quá trình sản xuất.

Như vậy công tác bảo trì không những chỉ thực hiện cho từng cụm thiết bị hoặc hệ thống dây chuyền trong nhà máy, xí nghiệp mà phải được thực hiện thường xuyên từng ngày, giờ, thời kỳ, giai đoạn và suốt quá

trình sản xuất. Việc này phải đưa vào kế hoạch bảo trì song song với kế hoạch sản xuất.

“Bảo trì” 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 thì lại không dễ dàng vì tùy theo quan điểm của mỗi tổ chức, mỗi cơ quan mà thuật ngữ bảo trì được hiểu khác nhau. Nhưng về cơ bản, có những điểm tương đồng.

1.2 CÁC ĐỊNH NGHĨA VỀ BẢO TRÌ

1.2.1 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.

1.2.2 Định nghĩa của BS 3811: 1984 (Anh): Bảo trì là tập hợp tất cả các hành động kỹ thuật và quản trị nhằm giữ cho thiết bị luôn ở một tình trạng nhất định 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.

1.2.3 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.

1.2.4 Định nghĩa của Dimitri Kececioglu (Mỹ): Bảo trì là bất kỳ hành động nào nhằm duy trì các thiết bị không bị hư hỏng ở một tình trạng 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.

1.3 NHIỆM VỤ CỦA CÔNG TÁC QUẢN LÝ BẢO TRÌ

Trên thế giới công tác quản lý bảo trì đã được xem trọng trong thời kỳ Đệ nhị thế chiến; khi nhu cầu sản xuất khí tài khí cụ phục vụ cho chiến tranh lên rất cao. Và nó luôn được hoàn thiện theo thời gian với nhiều quan điểm.

Riêng ở Việt Nam, việc áp dụng các chiến lược, các hình thức tổ chức bảo trì vào sản xuất thực tế còn rất hạn chế, chủ yếu là ở các doanh nghiệp tư nhân có vốn đầu tư nước ngoài hoặc các tập đoàn lớn. Trong khu vực doanh nghiệp nhà nước và tư nhân nhỏ, người ta vẫn duy trì tổ sửa chữa cơ điện. Công tác quản lý bảo trì hầu như không có; việc sửa chữa chủ yếu là theo sự cố, mang tính chất chữa cháy và rất thụ động.

Công tác quản lý bảo trì bao gồm các công việc chính yếu như sau:

1.3.1 Nghiên cứu chiến lược; chọn giải pháp: Để có thể xây dựng một hệ thống quản lý bảo trì hiệu quả, cần phải xem xét quy mô sản

xuất của nhà máy; tính chất phức tạp; độ chính xác của quá trình công nghệ và sản phẩm; tính văn hóa tập quán của công ty; yêu cầu an toàn đối với con người và môi trường. Trên cơ sở đó, nhà quản lý chọn ra một hay nhiều giải pháp để thực hiện tổ chức quản lý bảo trì. Có thể thực hiện từng giải pháp riêng lẻ hoặc phối hợp chúng với nhau.

1.3.2 Tổ chức bảo trì - Lập kế hoạch: Việc áp dụng hình thức quản lý bảo trì trên cơ sở giải pháp đã lựa chọn phải chú ý đến tiêu chí “Hạn chế đến mức tối đa sự cố phải dừng máy; giảm thiểu phế phẩm; chi phí bảo trì về nhân sự và sửa chữa hợp lý và hiệu quả; chi phí dự trữ kho tối ưu và khả năng đáp ứng nhanh chóng của lực lượng làm công tác bảo trì”. Để đạt được tiêu chí đó đòi hỏi phải có kế hoạch cụ thể và khoa học cho tất cả công việc từ nhỏ nhất cho đến lớn nhất.

1.3.3 Quản lý tài liệu bảo trì và kho dự trữ: Để công tác bảo trì thật sự khoa học và hiệu quả, đòi hỏi phải quan tâm ngay từ đầu đến việc quản lý tài liệu, hồ sơ liên quan đến các trang thiết bị như Lý lịch máy, Hướng dẫn sử dụng. Trong đó, Hướng dẫn sử dụng của nhà cung cấp đóng vai trò hết sức quan trọng; từ việc vận chuyển lắp đặt đến cách thức vận hành; bảo dưỡng; các bản vẽ lắp; sơ đồ điện; thậm chí địa chỉ của nhà cung cấp khi cần thiết.

Quản lý tài liệu bảo trì phải chú ý đến việc bảo trì các tài sản cố định; nhà xưởng; các hệ thống phụ và phục vụ như cung cấp điện nước; chiếu sáng; xử lý nước thải;...

1.4 NHIỆM VỤ CỦA CÔNG TÁC BẢO TRÌ KỸ THUẬT

Nếu như trước đây khoảng vài ba thập kỷ, máy móc thiết bị thường công kênh; kết cấu cơ khí phức tạp và hệ thống điều khiển đơn giản. Ngày nay, do sự phát triển của nhiều lĩnh vực khoa học và công nghệ, máy móc có thêm nhiều bộ phận, nhiều phần tử, mà để có thể duy trì tình trạng hoạt động của chúng người thợ bảo trì phải hiểu biết ở nhiều lĩnh vực: Cơ khí, điều khiển khí nén-thủy lực, điều khiển điện-điện tử, PLC, vi điều khiển; ngôn ngữ lập trình và phản ứng tương ứng; kỹ thuật cảm biến;... Do đó, kỹ thuật bảo trì cũng đa dạng và phân chia thành nhiều nhóm công việc khác nhau. Nhưng tựu trung kỹ thuật bảo trì ngày nay có ba nhiệm vụ chính như sau:

1.4.1 Chăm sóc - bảo dưỡng: Đây là phần công việc phải thực hiện hàng ngày; mỗi khi giao ca; xuống ca. Thông qua việc lau chùi máy, người thợ đứng máy có thể phát hiện những sai hỏng trên thiết bị như các chi tiết bị hao mòn; rỉ sét; nứt; các mối lắp ghép bất thường, bị vênh; bị rơi lỏng; quá lỏng... Việc thăm chừng mắt dầu; tình trạng hoạt động của hệ thống bôi trơn; các công tắc điều khiển

công tắc khẩn cấp; phanh hãm cũng nằm trong phần việc này, bảo đảm quá trình sử dụng máy an toàn ở mức tối đa.

1.4.2 Kiểm tra và hiệu chỉnh: Phần việc này được người thợ đứng máy thực hiện nếu nó không đòi hỏi quá phức tạp như độ rơ của bàn máy; trục truyền động. Những công việc đòi hỏi phải có thiết bị đo chính xác phải được thực hiện bởi người thợ bảo trì theo kế hoạch định trước, ví dụ độ rung động; nhiệt độ; áp suất làm việc; độ chính xác điều khiển theo chương trình; độ nhạy của cảm biến;... Trường hợp này việc hiệu chỉnh theo đúng yêu cầu cũng như thông số của thiết bị theo hướng dẫn của nhà chế tạo hoặc tiêu chuẩn kỹ thuật.

1.4.3 Công nghệ sửa chữa: Tùy theo chiến lược bảo trì mà ta quyết định thời điểm dừng máy để sửa chữa, theo tiêu chí bảo đảm các yêu cầu kỹ thuật như lúc đầu với một thời gian dừng máy cho phép. Việc sửa chữa được cân nhắc giữa hai cách **phục hồi** hoặc **thay thế**. Hiện nay, việc sửa chữa thường có khuynh hướng là thay thế phụ tùng đã hư hỏng để rút ngắn thời gian dừng máy; hơn nữa công nghệ phục hồi lạc hậu sẽ làm mất nhiều thời gian mà không đạt được độ chính xác cần thiết. Những trường hợp bắt buộc phải phục hồi thì nên có chi tiết dự phòng; công việc phục hồi do một bộ phận chuyên nghiệp đảm trách và làm vào thời điểm khác.

1.5 MỐI QUAN HỆ GIỮA NGƯỜI THỢ ĐỨNG MÁY VÀ NGƯỜI THỢ LÀM CÔNG TÁC BẢO TRÌ

Nhiệm vụ của người thợ vận hành

- Thực hiện công việc chăm sóc bảo dưỡng máy hàng ngày; khi giao nhận ca.
- Phát hiện những sai hỏng của thiết bị trong quá trình vận hành máy và cả khi bảo dưỡng.
- Báo cáo sự khác thường với cấp trên trực tiếp về tình trạng máy.
- Kết hợp và hỗ trợ với người thợ bảo trì trong việc chẩn đoán hư hỏng và nguyên nhân.
- Đề xuất những ý kiến nhằm cải thiện tình trạng máy phù hợp hơn; tốt hơn.

Nhiệm vụ người thợ bảo trì

- Theo dõi và thực hiện việc bảo trì thiết bị theo kế hoạch phân công.
- Kết hợp với người thợ đứng máy trong việc điều tra; chẩn đoán hư hỏng.
- Đề xuất những biện pháp phòng ngừa các hư hỏng tương tự xuất hiện trở lại.
- Ghi nhận và tài liệu hóa những công việc bảo trì đã thực hiện.

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Hãy trình bày những vai trò chính của bảo trì kỹ thuật?
2. Theo bạn, để thực hiện tốt vai trò của quản lý bảo trì cần phải lưu ý đến những yếu tố nào? Tại sao?
3. Định nghĩa nào trong tài liệu mà bạn tâm đắc nhất? Hãy giải thích.

Chương 2

CHIẾN LƯỢC VÀ GIẢI PHÁP BẢO TRÌ

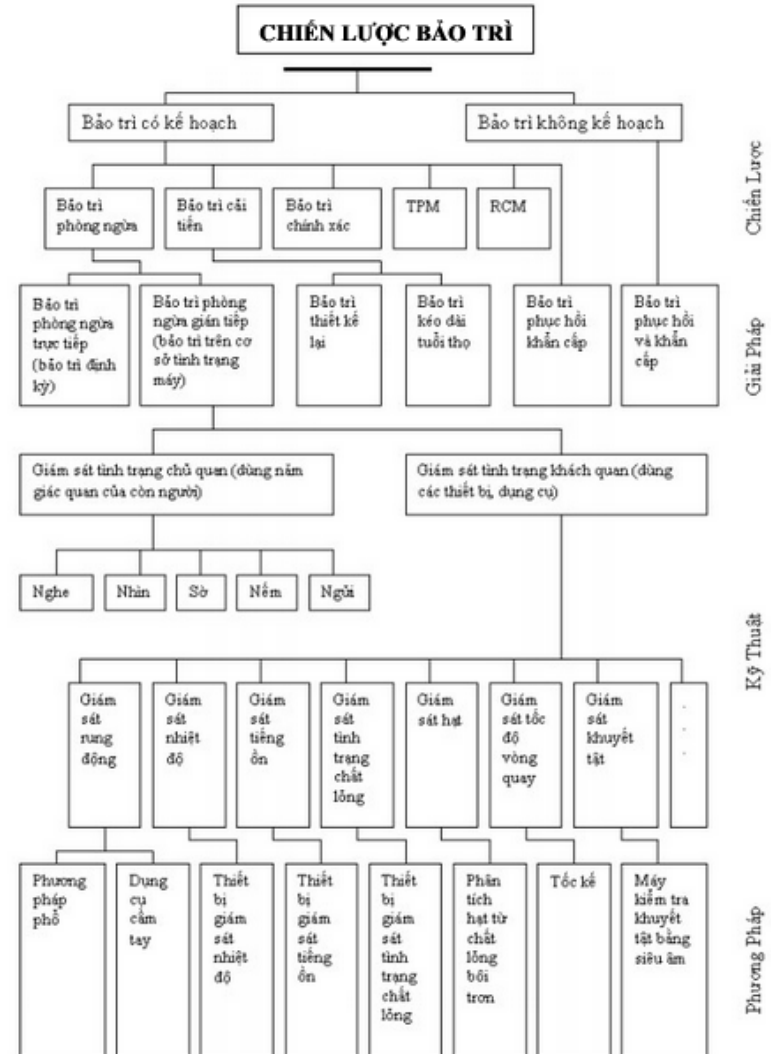
Mục tiêu: Sau khi học (hoặc nghiên cứu) chương này, sinh viên sẽ:

- Trình bày được các loại chiến lược bảo trì
- Giải thích được việc lựa chọn chiến lược hay giải pháp bảo trì cần phải dựa trên những yếu tố nào
- So sánh được ưu và nhược của chiến lược bảo trì có kế hoạch và không có kế hoạch
- Phân loại được các phương pháp giám sát tình trạng
- Trình bày được trình tự cách khắc phục của sự cố xảy ra nơi mình phụ trách

2.1 KHÁI NIỆM

Ngày nay, các máy móc, thiết bị rất đa dạng từ những máy móc tối tân, máy công cụ chuyên dùng,... hỗ trợ đời sống của con người ngày một hiệu quả hơn. Khoa học kỹ thuật phát triển rất nhanh kéo theo sự liên thông giữa các lĩnh vực: cơ khí, điện, công nghệ thông tin, công nghệ vật liệu mới,... với nhau đã đạt được nhiều bước phát triển vượt bậc, nhất là trong lĩnh vực công nghệ chế tạo. Cùng với sự đa dạng của thiết bị máy móc trong công ty, bộ phận bảo trì cũng được đòi hỏi phải có chiến lược bảo dưỡng cho tất cả các loại thiết bị - từ đơn giản đến phức tạp. Tương ứng với từng loại thiết bị, chi tiết, phụ tùng máy móc là những chiến lược, phương pháp bảo trì thích hợp.

2.2 PHÂN LOẠI



2.2.1 Bảo trì không kế hoạch: Chiến lược này được còn được hiểu là “vận hành cho đến khi hư hỏng”, nghĩa là không hề có bất kỳ một kế hoạch hay hoạt động bảo trì nào trong thời gian thiết bị đang hoạt động cho đến khi hư hỏng.

Chiến lược này gồm 02 giải pháp chính và phổ biến là:

a. Bảo trì phục hồi: Bảo trì phục hồi không kế hoạch là tất cả các hoạt động bảo trì được thực hiện sau khi xảy ra đột xuất một hư hỏng nào đó nhằm phục hồi thiết bị về tình trạng hoạt động bình thường. Một công việc được xếp vào loại bảo trì phục hồi không kế hoạch khi mà thời gian dùng cho công việc ít hơn 8 giờ.

b. Bảo trì khẩn cấp: Bảo trì khẩn cấp là bảo trì cần được thực hiện ngay sau khi có hư hỏng xảy ra để tránh những hậu quả nghiêm trọng tiếp theo. Trong thực tế, do thiếu tính linh hoạt và không thể kiểm soát chi phí được nên bảo trì khẩn cấp là phương án bất đắc dĩ và ít được chấp nhận.

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

Bảo trì có kế hoạch bao gồm các chiến lược sau:

a. Bảo trì phòng ngừa: Là hoạt động bảo trì được lập kế hoạch trước và được 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.

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

❖ **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.

❖ **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.

b. Bảo trì cải tiến: Được tiến hành khi cần thay đổi thiết bị cũng như cải tiến tình trạng bảo trì. 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):** giải pháp này nhằm kéo dài tuổi thọ của máy móc, thiết bị bằng cách đổi mới vật liệu hoặc kết cấu.

c. Bảo trì chính xác: Được thực hiện bằng cách thu thập các dữ liệu của bảo trì dự đoán để thực hiện 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): 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): 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”.

f. Bảo trì tập trung vào độ tin cậy (Reliability – Centred Maintenance – RCM): 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 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 dừng máy đột xuất cũng không thể tránh khỏi. Do đó, giải pháp bảo trì khẩn cấp trong chiến lược bảo trì có kế hoạch này vẫn là một lựa chọn cần thiết.

2.3 CÁC PHƯƠNG PHÁP GIÁM SÁT TÌNH TRẠNG

Gồm có giám sát tình trạng khách quan, giám sát tình trạng chủ quan để 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).

2.3.1 Giám sát tình trạng chủ quan: được thực hiện bằng các giác quan của con người như nghe, nhìn, sờ, nếm, ngửi để đánh giá tình trạng của thiết bị.

2.3.2 Giám sát tình trạng khách quan: được thực hiện thông qua việc đo đạc và giám sát bằng nhiều thiết bị khác nhau.

Giám sát tình trạng khách quan có thể được thực hiện bằng hai cách:

a. Giám sát tình trạng không liên tục: được thực hiện do một người đi quanh các máy và đo những thông số cần thiết bằng một dụng

cụ cầm tay. Phương pháp này đòi hỏi một người 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.

b. 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 lại 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 thì thường 70% các hoạt động là chủ quan và 30% là khách quan lý do là vì có những hư hỏng xảy ra mà không thể phát hiện bằng dụng cụ.

Mục tiêu của giám sát tình trạng là nhận biết tình trạng của máy của máy sao cho có thể bảo trì đúng lúc và hợp lý. Nhận biết tình trạng của máy có thể ở hai cấp:

- Nhận biết tình trạng có vấn đề.
- Xác định vấn đề đó là gì.

2.4 LỰA CHỌN GIẢI PHÁP BẢO TRÌ

Ngày nay trong các công ty, các thiết bị được trang bị rất đa dạng, với nhiều thể hệ thiết bị, máy móc. Vì vậy các nhà bảo trì phải linh hoạt, có nhiều kế sách áp dụng cho từng loại thiết bị sao cho hợp lý.

Để lựa chọn chiến lược cũng như giải pháp tổ chức bảo trì cần chú ý các yếu tố sau:

•**Quy mô sản xuất:** Mặt bằng nhà xưởng, số phân xưởng sản xuất, sản lượng hàng năm, số lượng công nhân, việc tổ chức ca, kíp,...

•**Trình độ sản xuất:** Tính chất phức tạp của công việc, độ chính xác của thiết bị, tay nghề và trình độ chuyên môn của đội ngũ công nhân, yêu cầu về độ chính xác của sản phẩm,...

•**Điều kiện và môi trường làm việc:** Mức độ an toàn lao động, như mối nguy cơ tiềm ẩn về cháy nổ, chất thải độc hại, tiếp xúc hóa chất, bụi, tiếng ồn, chấn động,... điều kiện làm việc khó khăn (trên cao, dưới sâu, chịu áp suất lớn,...)

Nếu có một sự cố xảy ra, trước tiên người vận hành, người bảo trì hay bất kỳ người khác nào cũng phải biết đặt câu hỏi bằng cách nêu một loạt câu hỏi và trả lời theo trình tự sau:

- *Có thể thiết kế lại để tránh hư hỏng hay không?* Nếu không thể thì phải cố gắng kéo dài tuổi thọ của chi tiết hoặc thiết bị.

- *Có thể kéo dài tuổi thọ của chi tiết không?* Nếu không thể 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 phục hồi để giảm hậu quả hư hỏng.

- *Có thể áp dụng giám sát tình trạng thiết bị trong quá trình vận hành không?* Đôi khi giám sát tình trạng không thể thực hiện được trong quá trình vận hành, khi đó giám sát tình trạng phải được tiến hành trong thời gian ngừng máy có kế hoạch.

- *Có thể giám sát tình trạng trong khi ngừng máy có kế hoạch không?* Nếu không thì phải nghĩ đến thay thế định kỳ.

- *Có thể áp dụng thay thế định kỳ được không?* Nếu khó xác định được thì phải nghĩ đến giải pháp dự phòng.

- *Có thể áp dụng dự phòng được không?* Nếu không có 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 được 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 những giải pháp bảo trì khác không thể áp dụng được. Tuy nhiên thường thì phải xem xét hậu quả kinh tế phát sinh, đôi khi phương pháp bảo trì này là kinh tế nhất do giá thiết bị thấp và không tác động đến tồn thất sản xuất, là một giải pháp mà tính hiệu quả của bảo trì đối với thiết bị máy móc cũng như trong sản xuất là thấp nhất như sau:

Khả năng kéo dài chu kỳ sống của thiết bị là rất ngắn; Không lường trước được các mức độ hư hỏng; Khó xác định được các phụ tùng thay thế; Chi phí cao cho số lượng phụ tùng dự trữ trong kho; Không hoạch định trước được công việc đối với bộ phận bảo trì; Chi số khả năng sẵn sàng của thiết bị là rất thấp; Chi phí cho bảo trì trực tiếp cũng như gián tiếp là rất lớn; Khó duy trì được sự ổn định trong sản xuất; Khó nâng cao được năng suất.

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Theo bạn, việc lựa chọn chiến lược hay giải pháp bảo trì cần phải dựa trên những yếu tố nào? Hãy giải thích.
2. Nếu bạn là một người lãnh đạo của một công ty kinh doanh thiết bị máy móc có quy mô trung bình bạn sẽ chọn hình thức bảo trì nào? Tại sao?
3. Nếu xảy ra sự cố ở phân xưởng máy móc của công ty của bạn, trình tự tiến hành quyết định để lựa chọn giải pháp bảo trì của bạn như thế nào? Hãy giải thích lý do sự lựa chọn đó.

Chương 3

TỔ CHỨC KẾ HOẠCH BẢO TRÌ

Mục tiêu: Sau khi học (hoặc nghiên cứu) chương này, sinh viên sẽ:

- Trình bày được nguyên lý Pareto
- Giải thích được chỉ số đo lường hiệu suất (KPI)
- So sánh được KPI chuẩn và chưa chuẩn
- Phân tích được việc sử dụng công cụ quản lý 5S và 3Q6S

3.1 NGUYÊN LÝ PARETO

- Giá trị của quy tắc “số ít quan trọng và số nhiều không quan trọng”
- Nó nhắc nhở nhà quản lý, lãnh đạo hãy tập trung vào 20% phần quan trọng.
- Việc áp dụng nguyên lý Pareto vào quản lý bảo trì sẽ làm cho doanh nghiệp có những giải pháp bảo trì hiệu quả với chi phí thấp.

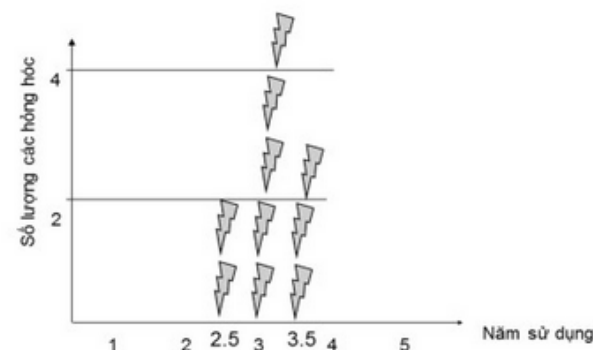
3.1.1 Các chi phí hư hỏng thiết bị

a) **Các chi phí sơ cấp:** Bao gồm sự tăng giá cả của các sản phẩm và giảm lợi nhuận

b) **Các chi phí thứ cấp:** dựa trên hỏng hóc quá nhiều, dẫn đến những suy giảm lợi nhuận trực tiếp và gián tiếp của sản xuất

3.1.2 Phân bố hỏng hóc – Bài tập

Các hỏng hóc của thiết bị minh họa hư do hao mòn cũng có thể được thể hiện trên đồ thị như là sự phân bố hỏng hóc theo thời gian (tổng thời gian vận hành trước lúc hư). Hãy tìm phân bố hỏng hóc của 10 động cơ!



Khi nào tất cả các hỏng hóc xảy ra?

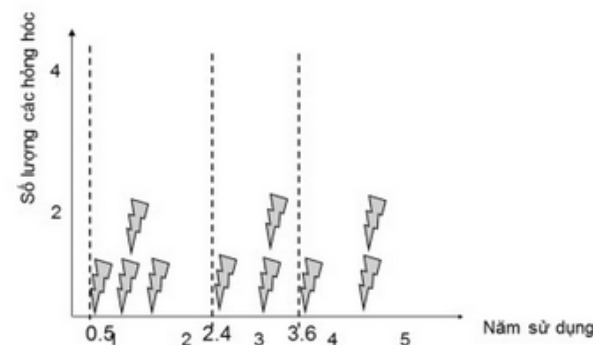
- Khoảng giữa 2.5 đến 3.5 năm vận hành.

Thời điểm lý tưởng để thay thế các động cơ này là khi nào?

- Sau 2.4 năm vận hành.

Trả lời được những điều trên sẽ giúp loại trừ các hỏng hóc, trong khi giữ cho chi phí thay thế ở mức tối thiểu.

❖ **Hãy tìm phân bố hỏng hóc của 10 động cơ!**



Khi nào tất cả các hỏng hóc xảy ra?

- Khoảng giữa 6 tháng và 3.5 năm vận hành

Thời điểm lý tưởng để thay thế các động cơ này là khi nào?

1. Sau 6 tháng.
2. Sau 2.4 năm vận hành.
3. Sau 3.6 năm vận hành.

Tóm tắt

Tất cả các chiến lược bảo dưỡng được đòi hỏi để tạo ra một Kế hoạch bảo dưỡng.

Tất cả các chiến lược bảo dưỡng đều có những ưu điểm khi được thực hiện đúng.

Tất cả các chiến lược bảo dưỡng đều có những khuyết điểm khi thực hiện bị sai.

Chiến lược bảo dưỡng tương xứng chỉ có thể được chọn khi các lí do làm hỏng hóc thiết bị đã được hiểu rõ hoàn toàn.

3.2 CHỈ SỐ ĐO LƯỜNG HIỆU SUẤT KPI (KEY PERFORMANCE INDICATOR)

3.2.1 Khái niệm

Chỉ số đo lường hiệu suất (KPI) hay còn gọi là chỉ số đo lường thành công (KSI) giúp doanh nghiệp định hình và theo dõi quá trình tăng trưởng so với mục tiêu đề ra.

Một khi doanh nghiệp đã hình thành sứ mệnh, xác định được những nhân tố ảnh hưởng và đề ra mục tiêu thì doanh nghiệp cần phải đo lường sự tăng trưởng với những mục tiêu đã đề ra. KPI chính là thước đo sự tăng trưởng này.

KPI là những thước đo có thể lượng hóa được. Những thước đo này đã được sự đồng ý của tất cả các thành viên trong doanh nghiệp và phản ánh những nhân tố thành công thiết yếu của doanh nghiệp. Một doanh nghiệp có thể xây dựng chỉ số KPI dựa trên tỷ lệ phần trăm doanh thu do các khách hàng cũ mang lại. Trường học có thể dựa vào tỷ lệ tốt nghiệp của học sinh. Phòng dịch vụ khách hàng dựa trên tỷ lệ phần trăm các cuộc gọi của khách hàng được giải đáp ngay phút đầu tiên. Đối với tổ chức dịch vụ xã hội là số lượng tổ chức được hỗ trợ trong năm.

Dù sử dụng chỉ số KPI nào thì chúng cũng phải phản ánh được mục tiêu của doanh nghiệp và phải lượng hóa được (có thể đo lường).

3.2.2 KPI phản ánh mục tiêu của doanh nghiệp

Khi doanh nghiệp đặt mục tiêu “trở thành doanh nghiệp có hiệu suất lợi nhuận cao nhất trong ngành” các chỉ số KPI sẽ xoay quanh lợi nhuận và các chỉ số tài chính “Lợi nhuận trước thuế” và “Vốn/tài sản cố định” là những chỉ số chính. Tuy nhiên nếu doanh nghiệp đưa ra chỉ số “Tỷ lệ phần trăm lợi nhuận dành cho các hoạt động xã hội” chỉ số này không phải là chỉ số KPI. Mặt khác trường học lại không quan tâm đến

lợi nhuận, do đó sẽ xây dựng những chỉ số KPI khác. Những chỉ số như “tỷ lệ tốt nghiệp” và “tỷ lệ kiểm việc thành công sau tốt nghiệp” phản ánh sứ mệnh và mục tiêu của nhà trường.

3.2.3 Chỉ số KPI phải lượng hóa được

Cần phải đặt ra mục tiêu cho mỗi chỉ số KPI. Ví dụ như doanh nghiệp đặt mục tiêu trở thành nhà tuyển dụng hàng đầu cần đưa “tỷ lệ chảy máu chất xám” thành các chỉ số KPI. Chỉ số này được định nghĩa là tổng số nhân viên tự nguyện xin nghỉ việc chia cho tổng số nhân viên ban đầu” và cách đo lường chỉ số đã được thiết lập bằng cách thu thập dữ liệu từ hệ thống thông tin của phòng nhân sự (HRIS). Sau đó đặt mục tiêu cho chỉ số KPI, ví dụ như “Giảm tỷ lệ chảy máu chất xám 5% một năm”.

Rất nhiều chỉ số có thể đo lường được, điều này không có nghĩa chúng sẽ là chìa khóa thành công của doanh nghiệp. Khi chọn lựa các chỉ số KPI không nên chọn quá nhiều. Nên đề ra số lượng KPI vừa đủ để toàn thể nhân viên có thể tập trung hoàn thành mục tiêu. Điều này cũng không có nghĩa là doanh nghiệp bắt buộc phải có tổng cộng 3-4 chỉ số KPI. Mà chỉ nên xây dựng 3-4 chỉ số KPI tổng thể cho toàn bộ hoạt động doanh nghiệp và từng bộ phận của doanh nghiệp xây dựng 3, 4 hoặc 5 chỉ số KPI nhằm hỗ trợ cho mục tiêu tổng thể của doanh nghiệp.

Ví dụ chỉ số KPI tổng thể của toàn doanh nghiệp là “Gia tăng sự hài lòng của khách hàng” thì mỗi phòng ban khác nhau, chỉ số KPI sẽ được triển khai khác nhau. Phòng sản xuất có thể phát triển chỉ số KPI là “Số lượng sản phẩm bị từ chối sau khi được kiểm tra chất lượng”, trong khi phòng kinh doanh đặt ra chỉ số KPI là “Tổng thời gian khách hàng phải chờ trước khi có nhân viên kinh doanh trả lời”. Việc phòng kinh doanh và sản xuất đạt được mục tiêu đề ra trong các chỉ số KPI của mình sẽ giúp doanh nghiệp đạt mục tiêu đề ra trong chỉ số KPI tổng thể

3.2.4 Chỉ số KPI chuẩn và chưa chuẩn

a. Chưa chuẩn

Tiêu đề KPI: Gia tăng doanh thu

Định nghĩa: Sự thay đổi dung lượng bán hàng qua các tháng

Đo lường: Doanh thu theo khu vực/tổng doanh thu cho tất cả khu vực.

Mục tiêu : Gia tăng hàng tháng.

- Chỉ số này đo lường sự gia tăng doanh số bán theo đơn vị tiền hay đơn vị sản phẩm?
- Hàng trả về có được tính vào hay không?

- Nếu có chúng được điều chỉnh trong chỉ số KPI trong tháng sản phẩm được bán ra hay trong tháng sản phẩm bị trả về?

- Chúng ta muốn gia tăng doanh số bán mỗi tháng là bao nhiêu theo tỷ lệ phần trăm, tiền hay đơn vị sản phẩm?

b. Chuẩn

Tiêu đề KPI: Tỷ lệ chảy máu chất xám

Định nghĩa: Tổng số nhân viên từ chức + tổng số nhân viên bị sa thải do làm việc kém/ Tổng số nhân viên vào đầu năm (số nhân viên nghỉ việc do chế độ cắt giảm nhân sự bắt buộc sẽ không được tính)

Đo lường: Hệ thống thông tin nhân sự sẽ lưu trữ hồ sơ của mỗi nhân viên. Những nhân viên nghỉ việc sẽ được lưu vào một khu vực riêng công với ngày nghỉ việc và lí do nghỉ việc. Hàng tháng, báo cáo về tỷ lệ chảy máu chất xám sẽ được gửi cho các trưởng bộ phận. Bộ phận nhân sự sẽ cập nhật biểu đồ của từng báo cáo lên hệ thống mạng intranet của công ty

Mục tiêu: Gia Giảm tỷ lệ chảy máu chất xám còn 5%/năm.

3.2.5 Có thể làm gì với chỉ số KPI

Một khi đã định hình được các chỉ số KPI chuẩn, hãy sử dụng chúng như là những công cụ quản trị. KPI giúp toàn bộ nhân viên thấy được bức tranh tổng thể về những nhân tố quan trọng, về những việc họ cần ưu tiên thực hiện. Sử dụng chúng để đo lường hiệu quả. Cần bảo đảm mọi nhân viên tập trung vào việc đạt mục tiêu đề ra trong chỉ số KPI. Dán chỉ số KPI này ở nhiều nơi: phòng ăn, trên tường phòng hội thảo, hệ thống intranet, thậm chí trên website. Chỉ ra mục tiêu cho từng chỉ số KPI và tiến trình đạt mục tiêu. Mọi nhân viên sẽ cảm thấy khích lệ hoàn thành mục tiêu.

3.3 CÁC CÔNG CỤ QUẢN LÝ

3.3.1 5S

Là chương trình cải tiến năng suất phổ biến tại Nhật và đang trở nên phổ biến tại nhiều nước khác. 5S là một trong các công cụ sắc bén của sản xuất tinh gọn. Nó là một công cụ giúp bạn tổ chức không gian làm việc một cách hiệu quả hơn, an toàn hơn và trực quan cuốn hút hơn. Nó không đơn giản chỉ là quá trình giữ vệ sinh như một số người nghĩ mà là cách tổ chức nơi làm việc.



Đây là yếu tố cơ bản đối với việc cải tiến năng suất. Khi thực hiện đúng, 5S có thể đem tới hiệu quả tiết kiệm từ 10% tới 30%.

5S là viết tắt của 5 từ tiếng Nhật: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu và Shitsuke. Sàng lọc, Sắp xếp, Sạch sẽ, Săn sóc và Sẵn sàng (Việt Nam). Sort, Straighten, Sweep, Standardize, Sustain (Anh).

a. **Sàng lọc** (Seiri - Sort): là phân loại và bỏ đi các vật dụng không cần thiết tại nơi làm việc

Để tạo được không gian làm việc cho rộng rãi thích hợp, nhiệm vụ của sàng lọc là khuyến người công nhân nên loại bỏ những gì không cần thiết, chỉ giữ lại những gì cần thiết tại nơi làm việc và trong lúc làm việc.

b. **Sắp xếp** (Seiton - Straighten): là

- Sắp xếp, bố trí lại các dụng cụ, nguyên vật liệu cho gọn gàng, đúng nơi quy định phù hợp với các thao tác khi làm việc.

- Khi bố trí các thiết bị máy móc, chi tiết hay các hồ sơ, dữ liệu cũng phải tuân theo nguyên tắc, cái gì dùng thường xuyên thì nên bố trí riêng để thuận lợi cho việc sử dụng, đỡ mất thời gian tìm kiếm, cái gì ít dùng hơn thì để ở những nơi xa hơn, cái gì thỉnh thoảng mới dùng đến thì bố trí riêng, cất và quản lý ở một nơi nào đó trong bộ phận kho lưu trữ.

Quyết định việc xem xét, đánh giá vật cần thiết và không cần thiết:

- Những vật sử dụng trên 1 lần / 3 ngày → Đặt ở gần nơi sử dụng
- Những vật sử dụng trên 1 lần / 1 tuần → Đặt ở gần quy trình
- Những vật sử dụng trên 1 lần / 1 tháng → Đặt ở nơi làm việc
- Những vật không biết là sử dụng/ không sử dụng → Bố trí chỗ tạm thời
- Những vật không sử dụng → Xử lý ngay lập tức

- Mỗi đồ dùng, thiết bị, phụ tùng thay thế, nguyên vật liệu, vật tư đều phải ký hiệu, danh mục, mã số sử dụng riêng để dễ nhận biết. Từ đó tạo điều kiện thuận lợi cho việc sử dụng cũng như thuận lợi cho công tác bảo trì, sửa chữa và thay thế thiết bị.

c. **Sạch sẽ** (Seiso - Sweep): là làm vệ sinh nơi làm việc của mình hoàn chỉnh sao cho không còn bụi trên sàn nhà, máy móc hay thiết bị.

- Luôn giữ gìn vệ sinh gọn gàng trong khu vực trước, trong và sau khi làm việc tức là tự tạo ra cho mình một môi trường làm việc an toàn, thoáng mát và dễ chịu.

- Trách nhiệm vệ sinh không của riêng ai, vệ sinh không những ở nơi làm việc mà còn vệ sinh ở những nơi mà mọi người không chú ý đến, qua đó kiểm soát và đạt được mức độ sạch sẽ mong muốn, có thể phát hiện ra hư hỏng của máy móc thiết bị, dầu bôi trơn bị thiếu hụt, dây đai sắp đứt, linh kiện điện tử không an toàn,... ngăn ngừa được những hư hỏng xảy ra.

- Thúc đẩy phong trào vệ sinh tại môi trường làm việc, vừa thúc đẩy vừa kiểm soát tình trạng vệ sinh, yêu cầu mọi nhân viên phải có kỷ luật giữ gìn vệ sinh chung và ngăn nắp khắp nơi làm việc. Tạo được môi trường vệ sinh sạch sẽ nơi làm việc cũng tạo được niềm tin, uy tín nơi khách hàng đối với chất lượng mặt hàng sản phẩm của công ty.

d. Săn sóc (Seiketsu - Standardize): là duy trì nơi làm việc của mình sao cho năng suất và thuận lợi bằng cách lặp đi lặp lại các hoạt động Seiri-Seiton-Seiso.

e. Sẵn sàng (Shitsuke-Sustain): là đào tạo mọi người tuân thủ thói quen làm việc tốt và giám sát nghiêm ngặt các nội quy tại nơi làm việc.

Lợi ích của 5S sẽ to lớn nếu thực hiện đúng, Đây là một nền tảng vững chắc để thực hiện cải tiến sản xuất tinh gọn cho doanh nghiệp của bạn

3.3.2 3Q6S

Ngoài công cụ quản lý chất lượng và bảo trì 5S đang được áp dụng, hiện nay xu hướng mới của một số công ty sản xuất của Nhật Bản đang triển khai áp dụng công cụ quản lý chất lượng 3Q6S.

a. Ý nghĩa của 3Q6S:

- Quality worker: nhân viên tốt
- Quality company: công ty tốt
- Quality Products: sản phẩm tốt

} 3Q

- Seiri: sắp xếp gọn gàng
- Seiton: đặt ngăn nắp, đúng chỗ
- Seiso: quét dọn sạch sẽ
- Seiketsu: tinh khiết, sáng sủa
- Sahou: tác phong, hành động đúng
- Shitsuke: sẵn sàng

} 6S

❖ **Sắp xếp gọn gàng:** bao gồm ý nghĩa “Phân chia những vật cần thiết và không cần thiết, những vật không cần thiết không đặt ở nơi làm việc”. Tiến hành đồng loạt và dứt khoát, những vật không cần thiết dứt khoát phải xử lý.

❖ **Đặt ngăn nắp đúng chỗ:** nghĩa là “Đặt những vật cần thiết đâu vào đấy, đúng nơi đã quy định để đảm bảo tính an toàn, chất lượng sản phẩm, tính sản xuất”. Tạo ra hình thức sao cho bất cứ ai cũng có thể lấy ra ngay được những vật cần thiết.

❖ **Quét dọn sạch sẽ:** nghĩa là “Dọn dẹp những vật xung quanh mình và bên trong nơi làm việc, tạo môi trường làm việc sạch đẹp”. Dọn dẹp nhanh gọn. Phân chia trách nhiệm bình đẳng cho từng cá nhân trong toàn thể nhân viên. Ngăn chặn kịp thời các nguồn gốc phát sinh dơ bẩn

❖ **Tinh khiết sáng sủa:** có nghĩa là “Tạo sự sáng khoái cho người khác, bảo vệ sức khỏe cho mọi người. Làm sạch môi trường chung quanh không chỉ là nơi của mình. Trang phục làm việc sạch sẽ, ngăn nắp”. Mỗi ngày vào công ty với tâm trạng sáng khoái. Không làm việc bằng đôi tay dơ, trang phục bẩn. Lúc nào cũng với quần áo sạch sẽ đúng quy định.

❖ **Tác phong, hành động đúng:** là điều cơ bản trong quan hệ giao tiếp giữa người và người, chúng ta sẽ làm cho khách hàng phật ý nếu sai phạm tác phong và các nghi thức giao tiếp “Lúc nào cũng hành động đúng”. Chào hỏi khi ra vào công ty, buổi sáng chào to, rõ ràng. Khi nghe điện thoại phải đạt mức cơ bản là nhanh gọn, chính xác, tử tế, lịch sự,...

❖ **Kỷ luật, nề nếp:** nghĩa là “Tuân thủ các quy luật, tiêu chuẩn nơi làm việc”. Tuân thủ và khiến người khác tuân theo các tiêu chuẩn công việc đã được quy định, tuân theo các yêu cầu về tiến hành kiểm tra chất lượng và an toàn công việc.

b. Mục tiêu của 3Q6S

❖ **Chính lý thu dọn:** Không đặt trên bàn và nơi làm việc những đồ vật không sử dụng hàng ngày. Tham gia phương thức JIT (Just In Time).

❖ **Chính đôn gọn gàng:** Bảo quản sao cho bất cứ ai, bất cứ lúc nào cũng có thể sử dụng ngay lập tức. Sau khi làm xong việc thì thu về và trả về vị trí cũ.

❖ **Sạch sẽ, quét dọn vệ sinh:** Lúc khởi đầu các thiết bị không vấy bẩn, xác lập phương pháp làm việc, Không đặt đồ vật ở đường đi.

❖ **Thanh khiết, trong sạch:** Trang phục, ngoại hình gây ấn tượng tốt cho người xung quanh. Duy trì trạng thái sao cho bất cứ ai, bất cứ lúc nào cũng cảm thấy thoải mái.

❖ **Lễ nghi, phong cách:** Lời ăn tiếng nói có sự quan tâm thông cảm. Nói to giọng, rõ ràng.

❖ **Kỷ luật, giáo huấn:** Mọi người tự mình có phương pháp riêng để tiến hành thực hiện 3Q6S, tuân thủ theo các tiêu chuẩn làm việc, xếp dọn sổ sách cần thiết.

3.4 NHỮNG HIỆU QUẢ MANG LẠI TỪ BẢO TRÌ

Những lợi ích mang lại từ công tác bảo trì được thể hiện qua một số mặt sau:

- **Giảm được thời gian ngừng máy ngoài kế hoạch:** Các thiết bị hoạt động ổn định, nhờ vậy mà kế hoạch sản xuất không bị phá vỡ, nhịp sản xuất và năng suất được duy trì.

- **Kéo dài chu kỳ sống của thiết bị:** Trong thời đại công nghiệp hóa như ngày nay, khi mà vốn đầu tư cho tài sản cố định là rất lớn thì kéo dài chu kỳ sống của thiết bị là một chỉ tiêu quan trọng đối với nhà sản xuất.

- **Nâng cao năng suất:** Khi thiết bị hoạt động ổn định, dây chuyền sản xuất không bị ngừng trệ thì kế hoạch sản xuất được đảm bảo, nhờ vậy mà việc hoạch định những sách lược sản xuất của công ty cũng trở nên dễ dàng hơn.

- **Nâng cao được chất lượng sản phẩm:** Máy móc hoạt động ổn định không có những hư hỏng hay những lần ngừng máy ngoài dự kiến,... sẽ góp phần làm giảm đến mức tối đa những phế phẩm, nhờ vậy mà chất lượng sản phẩm được tốt hơn. Đây là điều mà các nhà sản xuất luôn mong muốn.

- **Khi các thiết bị hoạt động tốt năng suất sẽ ổn định:** Công suất của các thiết bị hoạt động bình thường thì nguồn nhiên liệu cung cấp năng lượng cho các thiết bị luôn ổn định, không tăng. Trong thời đại hiện nay, người ta luôn tìm cách cực tiểu hóa lượng nhiên liệu cung cấp cho thiết bị để giảm chi phí nhiên liệu.

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Theo bạn, những công việc cần làm để đạt được mục tiêu của bảo trì và những thiệt hại xảy ra đối với nhà máy thực hiện việc bảo trì không kế hoạch?
2. Theo bạn việc thực hiện 5S có cần thiết với công ty không? Hãy giải thích.
3. Cá nhân bạn sẽ chọn công cụ quản lý 5S hay 3Q6S cho điều kiện cụ thể ở nước ta hiện nay? Tại sao?
4. Theo bạn, việc áp dụng bảo trì có kế hoạch đúng sẽ mang lại những lợi ích nào?

Chương 4 TÀI LIỆU BẢO TRÌ VÀ KHO

Mục tiêu: Sau khi học (hoặc nghiên cứu) chương này, sinh viên sẽ:

- Trình bày được các yếu tố hạch toán của chi phí bảo trì
- Phân tích được việc quản lý máy móc thiết bị một cách tối ưu nhất
- Trình bày được việc sử dụng công cụ quản lý phụ tùng và quản lý kho

4.1 CÁC YẾU TỐ HẠCH TOÁN CHI PHÍ BẢO TRÌ

4.1.1 Khái niệm

Hạch toán chi phí bảo trì là điều tra, quan sát, tính toán, thống kê những chi phí phục vụ cho công tác bảo trì để hoạt động bảo trì đạt kết quả tốt nhất, chi phí bảo trì thấp hiệu quả cao.

4.1.2 Vai trò kiểm soát chi phí của người quản lý bảo trì

- Tiến hành phân tích và đưa ra một cơ cấu chi phí bảo trì tối ưu cho doanh nghiệp trong từng thời kỳ.
- Thiết lập một chính sách phân chia chi phí bảo trì cùng các mức lợi nhuận một cách hợp lý đối với doanh nghiệp.
- Kiểm soát việc sử dụng tài sản, thiết bị trong công ty, tránh tình trạng sử dụng lãng phí, sai mục đích.

4.1.3 Xây dựng ý thức tiết kiệm chi phí

Xây dựng ý thức tiết kiệm là công việc cần thiết của mỗi doanh nghiệp, để giảm chi phí đầu vào và những chi phí phát sinh, tránh lãng phí.

Để thực hiện được việc này, cần tiến hành những giải pháp sau:

- ❖ Giáo dục thái độ và ý thức tiết kiệm của nhân viên.
- ❖ Phân công trách nhiệm rõ ràng trong việc bảo vệ tài sản, bảo trì thiết bị đúng yêu cầu.
- ❖ Có khen thưởng, tuyên dương kịp thời hợp lý.

4.1.4 Lựa chọn hình thức bảo trì trong phát triển doanh nghiệp

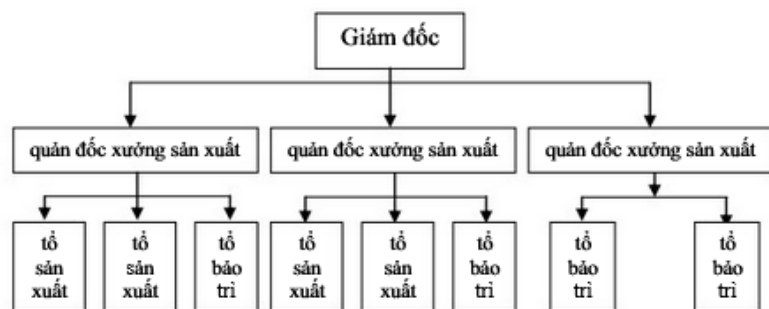
- Chi phí do máy móc hư hỏng, bao gồm: Thiệt hại cho nguyên vật liệu đang trên dây chuyền bị hư hỏng, mất mát. Sản lượng giảm do ngưng sản xuất. Bồi thường do giao hàng không đúng kế hoạch.
- Chi phí cho hoạt động bảo trì: Lao động. Vật tư thay thế, sửa chữa. Khấu hao các thiết bị của bộ phận bảo trì.

4.1.5 Tổ chức bộ phận bảo trì

a. Tổ chức bảo trì trong một nhà máy

- Bộ phận bảo trì được biên chế như bộ phận riêng biệt tách rời bộ phận sản xuất.
- Bộ phận bảo trì được biên chế phụ thuộc bộ phận sản xuất.
- Kết hợp hai hình thức trên.

Mô hình



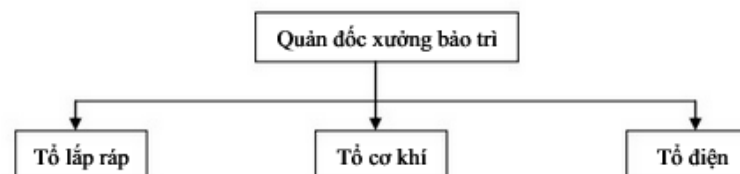
Đây là mô hình kết hợp giữa tổ chức bảo trì tập trung và phân tán nhưng mọi hoạt động của các bộ phận bảo trì đều chịu sự chỉ đạo của quản đốc xưởng sản xuất.

b. Tổ chức bộ phận bảo trì

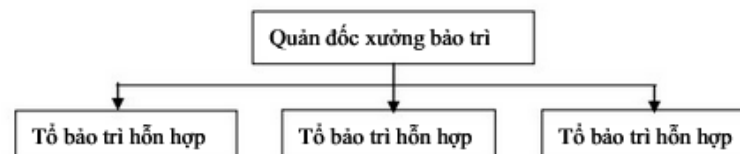
- Tổ chức bộ phận bảo trì theo nguyên tắc công nghệ (theo nghề).
- Tổ chức bộ phận bảo trì theo nguyên tắc hỗn hợp.

Mô hình

Tổ chức bộ phận bảo trì theo nguyên tắc công nghệ:



Theo tổ chức bộ phận bảo trì theo nguyên tắc hỗn hợp:



4.2 QUẢN LÝ MÁY MÓC THIẾT BỊ

4.2.1 Biện pháp nhằm sử dụng tiết kiệm máy móc, thiết bị

- Mua sắm máy móc thiết bị mới có công suất cao hơn, phù hợp với trình độ phương thức khoa học kỹ thuật.
- Thực hiện sửa chữa máy móc thiết bị theo kế hoạch sửa chữa dự phòng, đồng thời nâng cao tay nghề của công nhân để giảm bớt thời gian ngừng hoạt động hoặc hoạt động của máy.
- Áp dụng quy trình công nghệ tiên tiến và các phương pháp sản xuất mới.
- Lựa chọn vật liệu thích hợp cũng tạo điều kiện nâng cao hiệu quả sử dụng máy móc thiết bị.

4.2.2 Các biện pháp hợp lý hóa tổ chức quản lý sản xuất

- Nâng cao tính đồng bộ của máy móc thiết bị để giảm bớt thời gian máy ngừng.
- Đảm bảo cung ứng đồng bộ kịp thời đúng quy cách nguyên vật liệu cho sản xuất.
- Tổ chức khoa học dây chuyền sản xuất.
- Bố trí hợp lý các ca làm việc, nâng cao số ca làm việc trong ngày.

4.2.3 Các biện pháp nâng cao trình độ tay nghề của công nhân

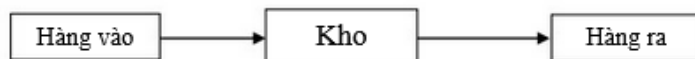
- Có kế hoạch nâng cao tay nghề.
- Tổ chức thi đua đạt năng suất cao.
- Có chính sách thưởng phạt hợp lý để người lao động quan tâm đến hiệu quả sử dụng máy móc thiết bị.

4.3 PHỤ TÙNG VÀ CÔNG TÁC QUẢN LÝ KHO

4.3.1 Khái niệm

Quản lý phụ tùng tốt sẽ đảm bảo khả năng sẵn sàng khi có nhu cầu thay thế.

Quy trình lưu kho thường như sau:



Trong thực tế, có thể có những tình huống sau đây đối với hàng hóa xuất nhập kho:

- Nếu hàng vào = hàng ra thì không có hàng lưu kho.
- Nếu hàng vào < hàng ra thì thiếu hàng lưu kho.
- Nếu hàng vào > hàng ra thì thừa hàng lưu kho.
- Nếu hàng mua vào mà không có hàng ra thì hàng bị ứ đọng.

4.3.2 Đặc điểm phụ tùng chiến lược

- Có số lượng tiêu thụ ít.
- Thiếu thống kê về mức tiêu thụ.
- Có các hư hỏng thường là ngẫu nhiên và không thể biết trước được.
- Có các chi phí phát sinh do thiếu hụt thường là cao vì thời gian chờ dài.
- Các chi phí phát sinh do thiếu hụt chủ yếu là tổn thất doanh thu.

4.3.3 Chi phí tồn kho phụ tùng hàng năm:

- | | |
|---|------|
| - Chi phí trả lãi vốn đầu tư mua phụ tùng | 15% |
| - Chi phí cố định | 3,1% |
| - Bảo hiểm hàng hóa | 0,1% |
| - Lương và các chi phí xã hội | 4,8% |
| - Chi phí cho trang thiết bị phụ trợ | 0,3% |

- | | |
|--|------------|
| - Chi phí hành chính | 7,0% |
| - Nhận hàng và kiểm tra chất lượng | 2,3% |
| - Chi phí do vật tư không sử dụng hoặc lưu kho quá nhiều | 2,4% |
| Tổng cộng: | 35% |

4.3.4 Đánh số phụ tùng

Trước khi một hệ thống quản lý bảo trì được thực hiện trong nhà máy, cần phải thiết kế một hệ thống đánh số đơn vị.

Đơn vị được hiểu là một thiết bị, bộ phận thực hiện một chức năng độc lập. Ví dụ: máy bơm, cần trục, máy nén, mạch điều khiển nhiệt độ,...

Mã số đơn vị có thể là số hoặc chữ, vừa có chữ vừa có số. Từ mã số đơn vị có thể tìm thấy thông tin về mọi chi tiết của đơn vị

Quy luật chung là đưa vào hệ thống đánh số càng ít thông tin càng tốt bởi vì càng nhiều thông tin thì càng khó cập nhật hệ thống đánh số.

Những quy luật cơ bản khi đánh số phụ tùng:

- ❖ Quy luật 1: Thiết kế các mã số đơn vị đơn giản, càng ít thông tin càng tốt.
- ❖ Quy luật 2: Thiết kế mã số đơn vị ngắn gọn, càng ít ký tự càng tốt.
- ❖ Quy luật 3: Dùng bao giờ liền kết mã số đơn vị với mã số phụ tùng.
- ❖ Quy luật 4: Dùng bao giờ liền kết mã số đơn vị với mã số kế toán.
- ❖ Quy luật 5: Dùng dùng chung mã số đơn vị với mã số bản vẽ.
- ❖ Quy luật 6: Gắn một bảng mã số trên đơn vị đủ lớn và kích thước khoảng (300 x 100 mm).
- ❖ Quy luật 7: Đặt bảng mã số đúng chỗ trên thiết bị, đảm bảo vẫn còn ở đó khi có một số bộ phận được thay thế.

4.3.5 Quản lý hàng tồn kho bảo trì

a. Chọn chi tiết

- Quan trọng đối với sản xuất.
- Chi phí bảo trì gián tiếp lớn nếu thiết bị này không có trong kho, thời gian đặt hàng quá lâu,... (những chi tiết làm việc với cường độ cao, dùng cho nhiều máy).

b. Chọn số lượng

- 25% nếu thiết bị liên quan tới sản xuất

- 20% đối với thiết bị điều khiển
- 10% đối với thiết bị điện tử.

4.3.6 Các trường hợp làm tăng và giảm lượng tồn kho phụ tùng

a. Tăng: Chi phí mất mát do ngừng sản xuất. Thiếu tiêu chuẩn hóa phụ tùng. Không đúng mức đến số lượng tồn kho hay số lượng đặt hàng. Thiếu nhà cung cấp ở gần và quen thuộc. Kích cỡ và tình trạng của các thiết bị sản xuất. Các nhu cầu đảm bảo cho việc lập kế hoạch bảo trì. Số lượng nhỏ công việc được giải quyết bằng các hợp đồng bên ngoài. Chi phí do khả năng không sẵn sàng cao.

b. Giảm: Ngân sách không sẵn sàng. Chi phí mặt bằng cao. Dịch vụ từ các nhà cung cấp tốt. Thời gian ngừng máy không thường xuyên hoặc không quan trọng.

4.3.7 Các dạng thiết bị lưu kho

- Những thiết bị được sử dụng thường xuyên như bạc đạn nhỏ, bulông,...
- Những thiết bị ít bị thay thế, thường là với số lượng nhỏ.
- Trường hợp 1: ứng dụng với loại thiết bị đã sử dụng (nhiều máy sử dụng loại thiết bị này).
- Trường hợp 2: những thiết bị đối với những máy giống nhau. Trong trường hợp này, ta phải xác định số phụ tùng cần lưu kho tối thiểu.

4.3.8 Các ưu điểm

a. Kho tập trung: Cần ít người quản lý kho hơn. Tránh trùng lặp. Giảm chi phí. Dịch vụ đáp ứng phù hợp hơn. Kiểm soát và giám sát chi phí tốt hơn. Sử dụng không gian hiệu quả hơn. Lập kế hoạch cho các công việc bảo trì lớn hoặc quan trọng dễ dàng hơn.

b. Kho phân tán: Kiểm soát tốt hơn. Dễ lấy đúng phụ tùng hơn.

4.3.9 Những yếu tố cần chú ý đến kích thước kho và bố trí mặt bằng nhà kho:

Cứ 1.500 chi tiết thì cần không gian khoảng 100m³... và 25% để mở rộng về sau. Và bố trí mặt bằng kho phải tuân theo các nguyên tắc sau

- Kho phải có mật độ diện dày cao. Cách thức đưa hàng vào và lấy hàng ra khỏi kho dễ dàng.
- Các loại thiết bị bốc dỡ, vận chuyển. Công việc bốc dỡ, vận chuyển càng ít càng tốt.
- Số lượng chi tiết. Các phụ tùng phải dễ tìm thấy.

- Hình dạng, trọng lượng của vật tư và một số yêu cầu đặc biệt khi lưu kho.

- Bộ phận quản lý và nhân viên. Các hoạt động kiểm soát và quản lý chất lượng, xác nhận đơn đặt hàng, đóng và tháo bao gói

- Các điều kiện lưu thông, an toàn. Phòng chứa sơn, dầu mỡ, nhiên liệu.

4.3.10 Phân bố kho: Kho nên phân bố ở nơi

- Thuận lợi cho việc vận chuyển phụ tùng khi xuất hoặc nhập, đi lại của công nhân viên

- Có khoảng cách hợp lý với các phân xưởng sản xuất.

4.3.11 Các yêu cầu về nhà kho

- Tải trọng trên nền, các cửa sổ, các cửa lớn.
- Hệ thống thông gió, điều hòa không khí (đảm bảo nhiệt độ và độ ẩm yêu cầu).
- Hệ thống điện, nước, bảo vệ, báo động, phòng cháy chữa cháy.

4.3.12 Các yêu cầu về nhân sự

Số lượng (chi tiết)	Yêu cầu nhân sự (người)	Số lượng (chi tiết)	Yêu cầu nhân sự (người)
2.000	01	10.000	07
4.000	02	20.000	08
6.000	05	25.000	10
8.000	06		

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Bạn hãy trình bày các yếu tố hạch toán chi phí bảo trì.
2. Hãy cho biết mô hình tổ chức bộ phận bảo trì tối ưu trong một phân xưởng cơ khí có quy mô trung bình.
3. Hãy nêu và giải thích những đặc điểm của các loại phụ tùng chiến lược?
4. Hãy trình bày chi phí tồn kho phụ tùng hằng năm thường gồm những loại chi phí nào và tổng chi phí của chúng.
5. Công tác đánh số phụ tùng trong kho, nhà máy có ý nghĩa như thế nào? Trình bày các đặc điểm và các quy luật của công việc đánh số phụ tùng?

Phần 2

KỸ THUẬT BẢO TRÌ

Chương 5

BẢO DƯỠNG

Mục tiêu: Sau khi học (hoặc nghiên cứu) chương này, sinh viên sẽ:

- Phân tích được việc nhiệm vụ của bảo dưỡng
- Trình bày được mục đích của việc bảo dưỡng định kỳ
- So sánh được các phương pháp bôi trơn thường dùng tại một phân xưởng sản xuất
- Giải thích được ảnh hưởng của bôi trơn đến máy móc thiết bị

5.1 NHIỆM VỤ CỦA BẢO DƯỠNG

Công việc bảo dưỡng máy được là thường xuyên hằng ngày, tuần, tháng nhằm nâng cao tuổi thọ của chi tiết máy, vận hành đúng quy cách thiết bị, vệ sinh khu vực, thực hiện đúng chế độ bôi trơn, điều chỉnh xử lý các sai số gây ảnh hưởng về sau.

Công tác bảo dưỡng được thực hiện từ trường ca, công nhân bảo dưỡng, công nhân đứng máy với các nhiệm vụ sau:

- Làm sạch máy.
- Cho dầu mỡ theo quy định hằng ngày.
- Kiểm tra chung tình trạng kỹ thuật các cơ cấu máy.
- Điều chỉnh các bộ phận và các cơ cấu trong máy.
- Khắc phục các hư hỏng nhỏ.
- Thay dầu mỡ theo đúng thời gian vận hành.
- Phát hiện các hiện tượng hỏng trong quá trình máy hoạt động để kịp thời sửa chữa.
- Vận hành máy theo đúng quy trình sử dụng.
- Ghi chép công việc thực hiện hằng ngày lưu hồ sơ bảo dưỡng.

Để giảm tổn thất công suất vì ma sát, giảm mài mòn răng, đảm bảo thoát nhiệt tốt và đề phòng các chi tiết bị han gỉ cần phải bôi trơn liên tục các bộ truyền trong hộp giảm tốc.

Việc chọn hợp lý loại dầu, độ nhớt và hệ thống bôi trơn sẽ làm tăng tuổi thọ của các bộ truyền tức là nâng cao thời gian sử dụng máy.

Việc bảo dưỡng còn được tiến hành một cách có chu kỳ giữa hai lần sửa chữa nhỏ, trung bình, hay lớn.

Ví dụ sau đây về nội dung việc tiến hành bảo dưỡng máy cắt gọt kim loại:

- a) Xem xét và kiểm tra tình trạng làm việc của các cơ cấu, thay thế các chi tiết bị hỏng, gãy vỡ.
- b) Điều chỉnh khe hở giữa vít me và đai ốc của xa dao, con trượt ngang và dọc,...
- c) Điều chỉnh ổ đỡ trục chính.
- d) Kiểm tra sự ăn khớp của các tay gạt hộp tốc độ và hộp chạy dao
- e) Điều chỉnh các bộ phận thắng (ma sát, đai,...).
- f) Kiểm tra sự dịch chuyển của bàn máy, xa dao, xa ngang và dọc, siết thêm chêm.
- g) Kiểm tra các bề mặt trượt của băng máy, xa dao, dọc và các chi tiết trượt khác, lau sạch phoi và dầu mỡ bẩn.
- h) Điều chỉnh độ căng lò xo của trục vít roi và các chi tiết tương tự.
- i) Kiểm tra tình trạng của cơ cấu định vị, khoá chuyển bộ tì.
- j) Lau sạch, căng lại, sửa chữa hay thay thế các cơ cấu truyền dẫn như đai truyền, xích, băng chuyền.
- k) Tháo và rửa các cụm theo sơ đồ.
- l) Kiểm tra tình trạng làm việc và sửa chữa nhỏ các hệ thống làm mát, bôi trơn và các thiết bị thủy lực.
- m) Kiểm tra tình trạng làm việc và sửa chữa các thiết bị che chắn.
- n) Phát hiện các chi tiết cần phải thay thế trong kỳ sửa chữa theo kế hoạch gần nhất và ghi vào bản kê khai khuyết tật sơ bộ.
- o) Rửa thiết bị nếu nó làm việc trong môi trường bụi bặm như máy cắt gọt gia công các chi tiết bằng gang, các bánh mài, các thiết bị trong phân xưởng đúc,... Tháo các bộ phận của máy, rửa sạch phoi, bụi bẩn hay bụi gang. Sau khi rửa phải làm khô và lắp vào máy.

Công việc rửa máy theo chu kỳ thường được tiến hành vào thời gian nghỉ sản xuất và được xác định tùy theo đặc tính khác nhau của từng nhóm máy và điều kiện sử dụng của từng máy.

5.2 CHU KỲ CỦA BẢO DƯỠNG ĐỊNH KỲ

Mục đích của bảo dưỡng định kỳ: Máy móc thiết bị được cấu tạo bởi một số lượng lớn các chi tiết, chúng có thể bị môi, giảm độ vững chắc hay bị ăn mòn làm giảm tính năng, tùy theo điều kiện hay khoảng thời gian sử dụng. Các chi tiết cấu tạo nên máy mà có thể dự đoán được rằng tính năng của máy giảm đi cần phải được bảo dưỡng định kỳ, sau đó điều chỉnh hay thay thế để duy trì tính năng của chúng bằng cách tiến hành bảo dưỡng định kỳ có thể đạt được những kết quả sau khiến khách hàng tin tưởng:

1. Có thể ngăn chặn những vấn đề lớn có thể xảy ra sau này.
2. Kéo dài tuổi thọ của các chi tiết, các bộ phận của các máy công nghiệp.
3. Khách hàng có thể tiết kiệm và sử dụng các máy công cụ một cách an toàn.

Lịch bảo dưỡng: Những hạng mục công việc của bảo dưỡng định kỳ và chu kỳ sửa chữa của máy công cụ được ghi rõ trong bảng lịch bảo dưỡng định kỳ trong hướng dẫn sử dụng, bổ sung hướng dẫn sử dụng hay sổ bảo hành,...

Lịch bảo dưỡng định kỳ được quy định bởi những yếu tố sau: kiểu máy, loại máy, chức năng của máy, quốc gia sử dụng hay cách sử dụng máy...

5.3 CÁC HỆ THỐNG BÔI TRƠN VÀ SƠ ĐỒ BÔI TRƠN

5.3.1 Các hệ thống bôi trơn trong thiết bị

a. Các phương pháp bôi trơn

❖ Bôi trơn riêng lẻ: chi phục vụ cho một đối tượng bôi trơn. Có thể dùng tay hoặc cơ cấu bơm đơn giản để bôi trơn.

❖ Bôi trơn nhóm: Phục vụ một số đối tượng bôi trơn. Dùng một số ống dẫn để đưa dầu về một số chỗ bôi trơn.

❖ Bôi trơn tập trung: Dùng bơm dầu chung cung cấp cho tất cả mọi nơi cần bôi trơn của máy.

Để dầu bôi trơn có thể chen vào các khe hở giữa các bề mặt ma sát, áp suất dầu cần lớn hơn áp suất được hình thành giữa hai bề mặt ma sát. Dưới đây ta đề cập đến một số cơ cấu và hệ thống bôi trơn thường dùng nhất.

b. Hệ thống bôi trơn bằng tay: Thực hiện việc bôi trơn bằng tay và chu kỳ bằng cách bơm dầu qua các nút dầu được bố trí thích hợp để

đến về các vị trí cần bôi trơn. Để có thể ngăn chặn bụi, người ta dùng các loại nút dầu được trình bày trên hình

Ở hình (a) dưới áp lực của dầu, bi (1) bị nén xuống và dầu sẽ được đưa vào chỗ bôi trơn. Khi không có áp lực của dầu thì viên bi tự động đóng nút dầu lại.

Ở hình (b) khi cần cho dầu vào ta xoay nắp (1) một góc 90° , để mở lỗ dầu (2). Cho dầu xong, ta quay nắp ấy trở lại vị trí cũ để đóng lỗ dầu lại.

Để đảm bảo bôi trơn cho những chi tiết có áp suất bề mặt, ta dùng bơm tay đưa dầu về vị trí bôi trơn theo từng chu kỳ. Loại bơm tay này có thể thực hiện việc bôi trơn riêng rẽ hay bôi trơn nhóm.

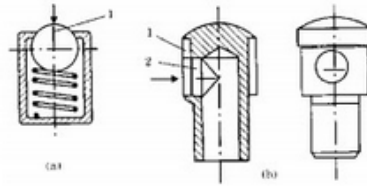
Khi ấn cần 1 của bơm theo chiều f, pitông (2) di động lên xuống và đưa dầu vào xilanh, qua van một chiều (3) để đưa về ống dẫn (4). Loại bơm này có thể dùng để bôi trơn khi máy đang làm việc hay máy dừng. Một hành trình kép của pitông có thể tải được từ 0.2 – 3 cm dầu.

c. Hệ thống bôi trơn tự động: Hệ thống bôi trơn tự động không những đảm bảo bôi trơn liên tục, mà còn có thể thực hiện tự động bôi trơn theo chu kỳ, điều chỉnh được lượng dầu bôi trơn cần thiết. Hệ thống bôi trơn tự động có thể phân thành 2 loại: loại bôi trơn liên tục và bôi trơn chu kỳ.

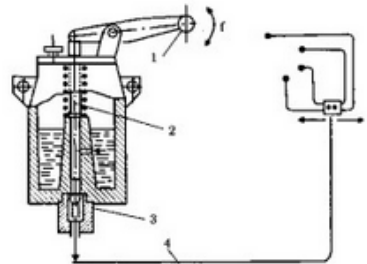
➤ **Bôi trơn tự động liên tục**

Bôi trơn tự động liên tục thường dùng các biện pháp như sau:

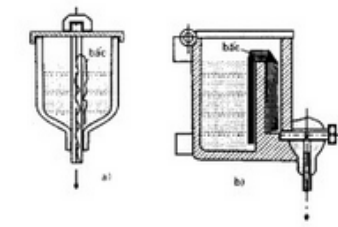
- **Phễu dầu.** Phễu dầu là loại dụng cụ bôi trơn tự động đơn giản nhất. Bên trong phễu ta dùng bất



Hình 5.1 Các loại nút dầu



Hình 5.2 Hệ thống bôi trơn bằng bơm tay



Hình 5.3 Bôi trơn bằng phễu dầu

bằng vải, gai, v.v. để thấm dầu và dẫn dầu về vị trí bôi trơn. Loại phễu dầu có bất này có thể tự động bôi trơn một hay 2 vị trí.

Các loại phễu dầu này đều được tiêu chuẩn hóa.

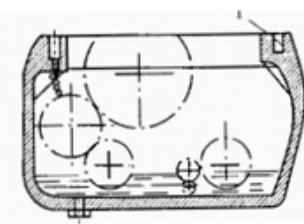
Ưu điểm của loại này là đơn giản và rẻ.

Nhược điểm là khó điều chỉnh lượng dầu (vì cần phải thay bậc khác, bậc càng dùng lâu, mức dầu càng thấp thì lượng dầu chuyển được càng ít); dầu vẫn luân chuyển khi máy ngưng làm việc; bậc dầu có khả năng làm nghẹt ống dẫn dầu, hay bị kẹt giữa các bề mặt bôi trơn. Do những nhược điểm trên, nên càng ngày người ta càng ít dùng trong những máy hiện đại.

- **Dùng bánh răng tung dầu:**

Loại cơ cấu này dùng trong trường hợp bôi trơn nhóm, ở các hộp tốc độ, hộp chạy dao hay các hộp bánh răng đóng kín.

Đặc điểm của loại này là khi máy làm việc, các bánh răng nằm trong dầu tung dầu ra mọi hướng của hộp kín. Dầu tung lên được chứa lại trong những rãnh (1), và từ đó dẫn đến vị trí bôi trơn. Nếu vận tốc bánh răng tăng đến giá trị nào đó, một phần dầu sẽ biến thành dạng mây mù rất mịn chèn vào bôi trơn các bề mặt ma sát. Vận tốc chu vi của bánh răng tung dầu thích hợp nhất là 0,8 – 6 m/s, và không nên vượt quá 12 m/s. Vận tốc quá lớn, dầu sẽ sủi bọt, hòa vào không khí và oxid hóa, làm mất tính chất bôi trơn của dầu.



Hình 5.4 Bôi trơn bằng bánh răng tung dầu

Mức dầu trong hộp cần đảm bảo cho bánh răng có thể nhúng vào với độ dầu từ 2-3 lần chiều cao của bánh răng. Hộp cần phải đóng kín để tránh bụi và dầu bắn ra ngoài.

Ưu điểm cơ bản của loại bôi trơn này là rất đơn giản, dầu trong hộp chừng 3-6 tháng thay một lần. Do đó việc giữ gìn và sửa chữa rất đơn giản.

- **Dùng hệ thống bơm dầu:**

Hệ thống bôi trơn do một bơm dầu đảm nhiệm việc cung cấp dầu cho hầu hết các vị trí bôi trơn thường dùng rộng rãi trong các máy công cụ hiện đại.

Hệ thống bôi trơn này chỉ có thể tập trung bôi trơn ở một số bộ phận chính của máy, còn một số bộ phận khác thì bôi trơn bằng tay (như

ở phần nhiều các loại máy tiện, phay, các bàn dao, ụ động, ở đây đều bôi trơn bằng tay); hoặc có thể toàn bộ các vị trí bôi trơn đều do bơm dầu đảm nhiệm như hệ thống dẫn dầu, hệ thống lọc, phân phối, kiểm tra... Trong các máy công cụ hiện đại, mức độ tập trung hệ thống bôi trơn có khác nhau, tùy thuộc vào kết cấu, yêu cầu của máy.

Yêu cầu đầu tiên với hệ thống bôi trơn như trên là dầu cần phải được lọc sạch. Ngoài ra, dầu cần phải làm nguội, vì ngoài nhiệm vụ bôi trơn trong một số trường hợp hệ thống này còn có tác dụng tản nhiệt. Đặc điểm này rất quan trọng đối với việc làm nguội các ổ trượt của trục chính có số vòng quay lớn, hoặc trục chính máy chính xác. Dầu có thể được làm nguội ở thùng đựng dầu hay một hệ thống làm nguội riêng.

➤ Bôi trơn tự động có chu kỳ

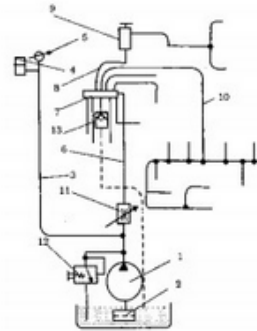
Trong trường hợp các bề mặt ma sát làm việc không liên tục, mà tùy theo chu kì, thì chỉ cần thực hiện bôi trơn trong thời gian các chi tiết làm việc. Hệ thống bôi trơn này là hệ thống dầu ép, có bơm, có bộ lọc và các van di trượt pit tông dùng để đóng mở đường dẫn dầu. Việc đóng mở có chu kỳ các đường dẫn dầu bôi trơn là do một cơ cấu chuyển động không liên tục thực hiện như cơ cấu cam, bánh mal, bánh cóc, thước chép hình, v.v.

5.3.2 Ý nghĩa của chế độ bôi trơn

Một biện pháp chống lượng mòn của chi tiết máy là bảo trì kịp thời các bề mặt làm việc. Trong thời gian làm việc các bề mặt đã bôi trơn được phân cách ra khỏi lớp vật liệu bôi trơn, do đó các nhấp nhô tế vi có trên bề mặt không tiếp xúc nhau. Tính dễ di chuyển của dầu thuận lợi cho sự giảm ma sát. Dầu tỏa nhiệt tốt và mang đi các mảnh khối lượng có tính chất hạt mài và đề phòng chi tiết bị ăn mòn.

Khi bề mặt của 2 chi tiết lắp ghép được phân cách ra hoàn toàn bởi lớp dầu thì tải trọng truyền cho nệm dầu, người ta gọi đó là ma sát ướt

Hệ số ma sát ướt bằng 0,001-0,008, trong khi đó hệ số ma sát sửa chữa của ổ lăn từ 0,002-0,02 sự xuất hiện ma sát ướt phụ thuộc vào tốc độ tương đối của các bề mặt làm việc, vào phương pháp bôi trơn và độ nhớt của dầu.



Hình 5.5 Bôi trơn bằng hệ thống bôi trơn tập trung

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Bạn hiểu như thế nào về mục đích của bảo dưỡng định kỳ và các công việc bảo dưỡng nào cần làm tại nơi làm việc hoặc thực tập của mình?
2. Hãy vạch kế hoạch bảo dưỡng một máy tiện.
3. Hãy trình bày các phương pháp bôi trơn thường dùng tại một phân xưởng sản xuất.
4. Theo bạn chế độ bôi trơn có ảnh hưởng đến máy móc thiết bị như thế nào?

Chương 6

KIỂM TRA

Mục tiêu: Sau khi học (hoặc nghiên cứu) chương này, sinh viên sẽ:

- Trình bày được mục đích của việc kiểm tra
- So sánh được các phương pháp kiểm tra
- Chọn lựa được phương pháp, dụng cụ, thiết bị kiểm tra thích hợp

6.1 MỤC ĐÍCH, Ý NGHĨA CỦA VIỆC KIỂM TRA

Để đảm bảo độ chính xác khi gia công hay các chi tiết máy hoạt động một cách chính xác. Ta phải kiểm tra phân loại để cho phép sử dụng lại các chi tiết còn dùng lại được một cách có hiệu quả, tránh lãng phí, loại bỏ những chi tiết đã hoàn toàn hư hỏng và xác định những chi tiết có thể sửa chữa, phục hồi để dùng lại. Xác định được máy móc, thiết bị đạt yêu cầu trước khi đưa vào sử dụng.

Các thông số cần kiểm tra như: Kích thước, khe hở, độ nhẵn bề mặt, chế độ lắp ghép, tính đồng nhất của vật liệu chế tạo chi tiết cơ khí, khả năng dẫn điện, khả năng chịu **lực nén**, kéo, xoắn, đo chân không, đo **áp suất**, đo **nhiệt độ**, quan hệ tương quan giữa các mặt, các lỗ, đường tâm với nhau hay sai số hình học của một chi tiết máy, giữa các bộ phận của máy với nhau... Việc kiểm tra phân loại tốt sẽ cho phép nâng cao chất lượng và hạ giá thành sửa chữa. Nếu kiểm tra phân loại không tốt sẽ có hại cho việc sửa chữa và sử dụng sau này.

Công tác kiểm tra phân loại chi tiết được tiến hành sau khi chi tiết đã được tẩy rửa sạch sẽ, bao gồm 3 loại công việc:

- Kiểm tra chi tiết để phát hiện và xác định trạng thái, chất lượng của chúng.
- Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật để phân loại chúng thành:
 - + Dùng được;
 - + Phải sửa chữa mới dùng được;
 - + Loại bỏ.
- Tập hợp các tài liệu sau khi kiểm tra phân loại để chỉ đạo công tác sửa chữa.

6.2 KIỂM TRA ĐỘ NHẪN BỀ MẶT CỦA CHI TIẾT MÁY

Có nhiều cách để kiểm tra độ nhẵn bề mặt, tùy thuộc vào cấp độ nhẵn bề mặt cần gia công và yêu cầu về độ chính xác của phương pháp đo độ nhẵn bề mặt như:

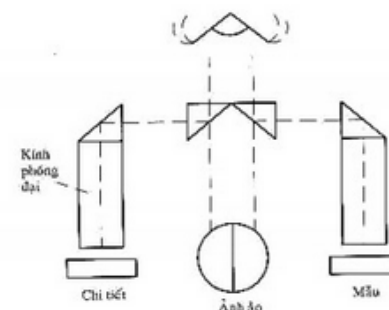
- Phương pháp so sánh bề mặt chi tiết cần kiểm tra với mẫu độ nhẵn.
- Phương pháp căn ke (chép hình) bề mặt chi tiết.
- Phương pháp quang học để đo profin của các vết nhấp nhô bề mặt. Tùy theo dụng cụ đo có thể đo độ nhẵn tới ($\nabla 10 - \nabla 14$).
- Phương pháp đo profin bề mặt bằng mũi dò cho ngay trị số chiều cao chi tiết cần kiểm tra.

Trong số các phương pháp kiểm tra trên, phương pháp so sánh được dùng phổ biến ở các cơ sở sản xuất nhỏ và vừa. Bằng mắt thường, công nhân lành nghề và cán bộ kỹ thuật có thể đánh giá gần đúng độ nhẵn bề mặt, nhất là khi độ nhẵn thấp ($\nabla 3 - \nabla 7$).

Để việc đánh giá cấp độ nhẵn được nhanh chóng và thuận tiện, nên dùng các bản mẫu về độ nhẵn, các bản mẫu này được gắn vào các bản nhỏ.

Mỗi bản có ba mẫu với cấp độ nhẵn kế tiếp nhau. Các mẫu độ nhẵn được chế tạo tương ứng với từng phương pháp gia công: tiện, phay, bào, mài,... Khi cần xác định độ nhẵn bề mặt của chi tiết đã gia công, ta đặt bản có gắn mẫu độ nhẵn bên cạnh bề mặt cần kiểm tra. Nếu nhìn bằng mắt thường, ta có thể đánh giá tới cấp $\nabla 8 - \nabla 9$. Đối với cấp độ nhẵn cao hơn, ta khó phân biệt bằng mắt thường nên việc đánh giá sẽ kém chính xác.

Để đánh giá chính xác hơn, có thể dùng kính hiển vi so sánh (Hình 6.1) kết cấu của kính này cho phép nhìn thấy hai nửa ảnh của hai vật, một của chi tiết gia công, một của bản mẫu có ghi sẵn cấp độ nhẵn. Nếu hai nửa ảnh này khớp với nhau, trông như của một vật thống nhất, thì cấp độ nhẵn của chi tiết tương ứng với cấp độ nhẵn của bản mẫu. Nếu hai nửa ảnh chưa khớp với nhau, ta thay bản mẫu có cấp độ nhẵn khác để tiếp tục so sánh đánh giá.



Hình 6.1. Kiểm tra độ nhẵn bề mặt dùng kính hiển vi

6.3 KIỂM TRA KÍCH THUỐC DÀI

Kích thước dài như đường kính, khoảng cách giữa hai bề mặt... được đo bằng những dụng cụ quen thuộc như thước cặp, panme, calip,... Mỗi kích thước cần kiểm tra có một dụng cụ sai. Vì vậy, phải căn cứ vào trị số dung sai đã cho và phương pháp đo để chọn dụng cụ đo thích hợp, đảm bảo độ chính xác khi kiểm tra.

6.3.1 Độ chính xác của dụng cụ đo

Mỗi dụng cụ đo có một độ chính xác nhất định. Khi chọn, cần phải đảm bảo sao cho sai số của dụng cụ phù hợp với dung sai cho phép của kích thước cần kiểm tra.



Hình 6.2. Thước kẹp



Hình 6.3. Panme

Sau một thời gian sử dụng, các dụng cụ đo bị mòn nên độ chính xác giảm. Vậy phải định kỳ kiểm tra dụng cụ đo để điều chỉnh lại.

Nhiệt độ thay đổi cũng ảnh hưởng đến độ chính xác của dụng cụ đo. Các nhà thiết kế và chế tạo thường quy định nhiệt độ tiêu chuẩn để dụng cụ đo làm việc bình thường là $20-22^{\circ}\text{C}$. Để tránh sai số về nhiệt, tốt nhất là nên đo ở nơi thoáng mát và nếu có điều kiện nên dùng trong phòng có máy điều hòa.

6.3.2 Kỹ thuật đo

Ngoài sai số của bản thân dụng cụ đo và sự thay đổi nhiệt độ của môi trường xung quanh, độ chính xác đo lường còn phụ thuộc vào trình độ của người thợ đo. Nếu người thợ không có kinh nghiệm sử dụng thước đo hoặc không cẩn thận sẽ làm tăng sai số đo. Sai số phát sinh có thể do:

- Vị trí đo không đúng, chẳng hạn, khi đo đường kính lỗ bằng thước cặp, nếu hàm đo của thước không nằm trong mặt cắt dọc của lỗ (mặt cắt chứa đường tâm lỗ) mà lệch về một phía của đường tâm thì kết quả nhận được sẽ không chính xác. Khi đo đường kính trục, nếu hàm đo không vuông góc với đường tâm của trục mà nghiêng một góc nào đó thì kết quả đo cũng không phản ánh đúng kích thước thật của chi tiết.

- Áp lực đo không đều, Khi đo nhiều chi tiết, nếu kẹp thước cặp vào chi tiết không đều tay cũng dẫn đến sai số đo. Để tránh, nên đo một vài

lần lặp đi lặp lại rồi lấy trị số đo trung bình hoặc dùng đồng hồ so trong phương pháp đo so sánh, dùng panme thì không mắc nhược điểm này vì lực đo do kết cấu của dụng cụ đo quyết định và giữ được ổn định.

- Đọc trị số đo không đúng do không cẩn thận, mỏi mắt hoặc cận, viễn thị... Nếu dùng dụng cụ đo calip sẽ khắc phục được sai số này.

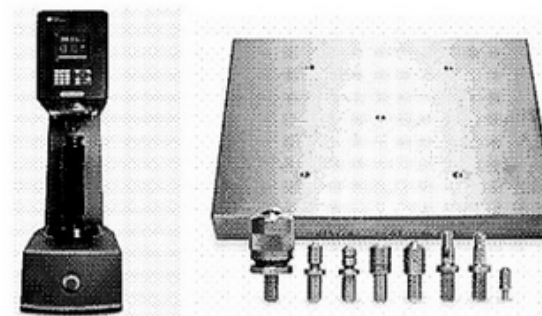
6.4 KIỂM TRA ĐỘ CỨNG CỦA VẬT LIỆU CHI TIẾT MÁY

Có rất nhiều phương pháp đo độ cứng khác nhau. Chọn một phương pháp đo nào đó phải căn cứ vào trị số độ cứng của vật liệu, kích thước chi tiết, chiều dày của lớp kim loại cần đo hoặc chiều dày của chi tiết tại khu vực đo.

6.4.1 Đo độ cứng Brinell

Được dùng để đo kim loại đen và kim loại màu có độ cứng thấp chẳng hạn như gang xám, thép non chưa nhiệt luyện v.v... Độ cứng của chúng $< \text{HB } 450$.

Để kết quả đo được chính xác, bề mặt chỗ cần đo phải thật phẳng, nhẵn bóng, không được để sót vẩy sắt và vết bẩn. Tránh làm thay đổi tổ chức kim loại của khu vực đo do nung nóng hoặc làm biến cứng trong quá trình gia công chuẩn bị bề mặt đo.



Hình 6.4. Máy đo độ cứng Brinell BH3000 và mũi đo khối chuẩn Brinell

6.4.2 Đo độ cứng Rockwell

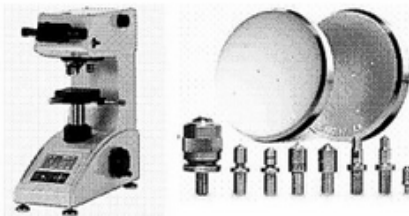
Được dùng để xác định độ cứng của các vật liệu rắn như thép đã qua thấm than, tôi và tôi bề mặt, các hợp kim cứng như TK, BK v.v... Tùy theo vật liệu của mũi nên trong máy đo (kim cương hoặc thép) mà người ta phân thành ba thang đo HRA, HRB, HRC. Để kết quả đo được chính xác, ngoài yêu cầu về chất lượng bề mặt như đã nêu trong phần đo độ cứng Brinell, còn có yêu cầu về chiều dày tối thiểu của vật liệu tại chỗ đo.



Hình 6.5. Máy đo độ cứng ROCKWELL-ALT-600

6.4.3 Đo độ cứng Vichke được dùng để đo độ cứng tế vi

Nó rất thích hợp với đo độ cứng của lớp mạ kim loại vì đo theo độ cứng Brinell hoặc Rockwell sẽ khó tránh khỏi sai số do chiều dày lớp mạ nói chung là mỏng (trên dưới 1 mm).



Hình 6.6. Máy đo độ cứng VICKERS và hình dạng mũi đo Vickers

Để đảm bảo đo được chính xác, bán kính cong của mẫu đo ít nhất phải từ 5 mm trở lên, độ nhẵn bề mặt mẫu đo từ $\nabla 10$ (R_a từ 0,16 - 0,08) trở lên.

6.5 KIỂM TRA SAI SỐ HÌNH HỌC CỦA CHI TIẾT MÁY

6.5.1 Kiểm tra độ thẳng và phẳng của mặt phẳng

- Dùng phiếu kiểm, thước kiểm, chi tiết mẫu hoặc chi tiết lắp ghép với chi tiết cần kiểm tra có bôi một lớp sơn đỏ rồi áp sát vào bề mặt cần kiểm tra, cho phiếu kiểm hoặc thước kiểm đi trượt qua lại trên bề mặt cần kiểm. Bỏ phiếu kiểm hoặc thước kiểm ra ngoài rồi kiểm tra độ thẳng và phẳng theo vết sơn dính trên bề mặt cần kiểm



Hình 6.7. Hộp căn mẫu

tra. Nếu vết sơn đồng tâm chứng tỏ bề mặt phẳng. Cách này có thể kiểm tra mặt phẳng dài đến 1 – 2m.

- Kiểm tra bằng thước kiểm và căn lá. Đặt thước kiểm lên bề mặt cần kiểm tra theo các phương khác nhau. Dùng căn lá hoặc giấy mỏng để xác định trị số khe hở giữa mặt phẳng cần đo và thước kiểm.

- Dùng thước kiểm và panme đo trong. Thước kiểm được đặt trên bề mặt cần kiểm tra thông qua hai gối đỡ có cùng chiều cao. Dùng panme đo trong để đo khoảng cách từ mặt chuẩn của thước kiểm tới mặt cần kiểm tra tại nhiều vị trí khác nhau. Khi cần kiểm tra mặt phẳng có chiều dài lớn hơn chiều dài thước kiểm, ta sẽ lần lượt di chuyển thước kiểm đọc bề mặt cần kiểm. Để đảm bảo chính xác, cần dùng nivô thẳng bằng độ, kiểm tra độ thẳng bằng của thước kiểm. Độ chính xác kiểm tra đạt tới 0,01mm trên 1000mm.



Hình 6.8. Panme đo trong

- Dùng nivô đặt dọc theo chiều dài và chiều rộng của mặt phẳng trên nhiều phương khác nhau và dùng các tấm đệm có chiều dày khác nhau để kê cho nivô được thẳng bằng. Độ chính xác kiểm tra đạt tới 0,02mm trên chiều dài 1000mm.



Hình 6.9. Thước thủy (Nivô)

- Dùng sợi dây căng để kiểm tra mặt phẳng có chiều dài đến 10m và hơn nữa. Lấy panme đo trong, đo khoảng cách từ sợi dây đến mặt phẳng cần kiểm. Khi kiểm tra độ thẳng của các mặt phẳng dài phải chú ý tính đến độ võng của dây.

- Dùng thước kiểm và đồng hồ so. Kẹp chặt đồng hồ so trên bộ phận di trượt của máy. Đầu đo của đồng hồ so tiếp xúc với mặt chuẩn của thước kiểm. Phải đặt thước kiểm sao cho chỉ số trên đồng hồ so khi đặt ở hai đầu mút của thước kiểm phải giống nhau. Sai số được xác định theo hiệu số lớn nhất của chỉ số đồng hồ so. Phương pháp này dùng để kiểm tra mặt phẳng dài đến 1500 mm.



Hình 6.10. Đồng hồ so

6.5.2 Kiểm tra mặt cong: Các mặt trụ, côn, cầu và các mặt cong khác được kiểm tra bằng mẫu so hoặc bằng bản thân các chi tiết lắp ráp của chúng. Đánh giá chất lượng theo phân bố của vết sơn; Dùng mẫu so và căn lá.



Hình 6.11. Căn lá

6.6 KIỂM TRA VỊ TRÍ TƯƠNG QUAN GIỮA CÁC BỀ MẶT

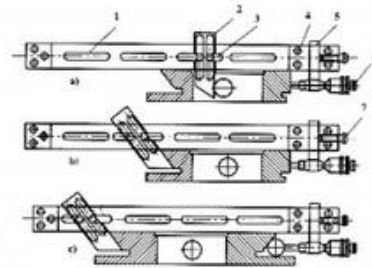
6.6.1 Kiểm tra độ song song của các bề mặt

Có nhiều cách kiểm tra độ song song:

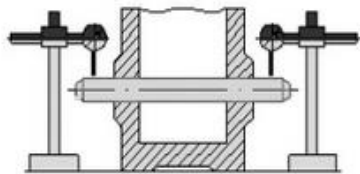
Đo trực tiếp bằng các dụng cụ đo vạn năng (thước cặp, panme, thước tỷ lệ, căn mẫu).

Đo gián tiếp hoặc tổng hợp cả trực tiếp lẫn gián tiếp bằng các dụng cụ đo vạn năng (nivô, đồng hồ so,...) có kết hợp thước kiểm (xem mục kiểm tra độ thẳng và phẳng của mặt phẳng).

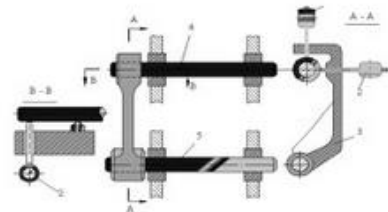
Máy đo vạn năng kiểu panme để kiểm tra độ song song của sống trượt (dùng khi sửa chữa máy) với mặt phẳng khác của băng máy. Máy đo gồm có hai phiến 1 (hình 6.12) liên kết với nhau qua một phiến nổi và vít 4. Gắn panme 6 lên giá treo 5 ở phía phải của máy đo. Giá treo 5 được kẹp chặt giữa các phiến trượt bằng vít 7..



Hình 6.12. Kiểm tra độ song song bằng máy đo vạn năng kiểu panme



Hình 6.13. Kiểm tra độ song song của tâm lỗ so với mặt phẳng đáy



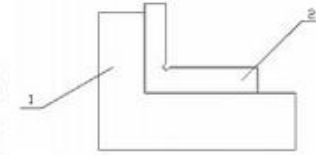
Hình 6.14. Kiểm tra độ song song và khoảng cách tâm lỗ theo 2 phương

6.6.2 Kiểm tra độ vuông góc

Là việc kiểm tra các chi tiết có bậc vuông góc hoặc giữa các chi tiết máy với nhau mà độ vuông góc giữa 2 chi tiết ảnh hưởng đến sự hoạt động chính xác của máy.

+ Sử dụng Ê ke:

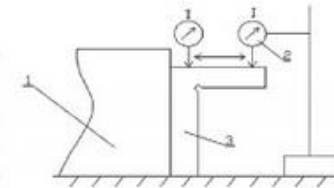
Đặt ê ke và 2 mặt phẳng cần kiểm tra (hình 1.1) dùng căn lá có bề dày khác nhau để xác định giá trị lớn nhất của khe hở, chính bằng giá trị của sai số vuông góc.



Hình 6.15. Sử dụng Ê ke

+ Sử dụng Ê ke và đồng hồ so

Một cạnh góc vuông của chi tiết được đặt nằm trên mặt chuẩn, đặt cạnh của ê ke lên cạnh góc vuông còn lại rồi dùng đồng hồ so kiểm tra (bàn máp được đặt trên mặt chuẩn và kim đồng hồ so trượt mặt của cạnh còn lại của ê ke. Giá trị thay đổi của đồng hồ so là sai số vuông góc của chi tiết trên I đơn vị chiều dài là khoảng cách từ I đến II.



Hình 6.16. Sử dụng Ê ke và đồng hồ so

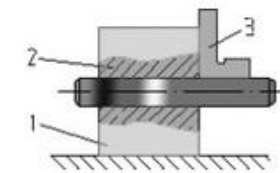
+ Ngoài ra còn có thể sử dụng thêm nivô kết hợp với quả dọi để kiểm tra độ vuông góc giữa 2 mặt phẳng.

❖ **Kiểm tra độ vuông góc giữa đường tâm và mặt phẳng**

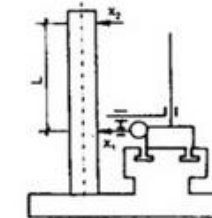
Các chi tiết có hệ thống lỗ hoặc hệ thống lỗ - trục hoặc hệ thống trục và độ vuông góc của đường tâm lỗ, trục với mặt đầu hay một mặt phẳng nào khác đóng vai trò quan trọng trong lắp ráp và hoạt động của chi tiết, máy móc.

- Kiểm tra độ vuông góc của trục chính với bản máy

Mặt chuẩn là bản máy, đồng hồ so được cố định trên bản máy bởi bàn máp



Hình 6.17. Kiểm tra độ vuông góc giữa đường tâm và mặt phẳng

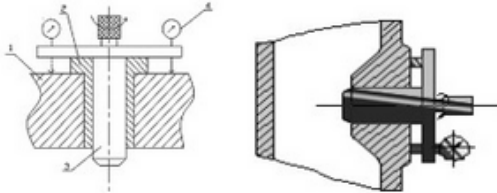


Hình 6.18. Kiểm tra độ vuông góc của trục chính với bản máy

sau đó chỉnh đồng hồ so về 0 rồi trượt đồng hồ so trên trục chính 1 khoảng L. Sự thay đổi giá trị trên đồng hồ so chính là sai số vuông góc của tâm trục chính và bàn máy trên chiều dài L.

❖ **Kiểm tra độ vuông góc của lỗ với mặt đầu**

Lần lượt bạc lót (2) và trục chuẩn (3) được lắp vào lỗ của chi tiết kiểm tra. Đồng hồ so được cố định trên trục chuẩn, sau đó ta xoay trục chuẩn 180 độ. Sự thay đổi giá trị trên đồng hồ so là sai số vuông góc của lỗ và mặt đầu trên chiều dài bằng đường kính tâm xoay.

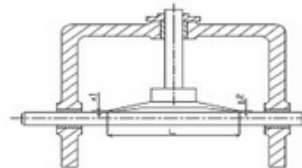


Hình 6.19. Kiểm tra độ vuông góc của lỗ với mặt đầu

❖ **Kiểm tra độ vuông góc giữa các đường tâm**

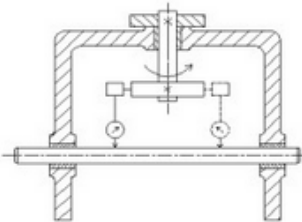
Các chi tiết có hệ thống lỗ mà đường tâm của nó giao nhau và độ vuông góc của các đường tâm ảnh hưởng đến lắp ráp và hoạt động của chi tiết, máy móc.

Sử dụng calip chuyên dùng để kiểm tra độ vuông góc đường tâm lỗ. Trục chuẩn được lắp lên 2 lỗ đồng tâm còn calip được lắp vào lỗ có đường tâm cần kiểm tra vuông góc với đường tâm còn lại. $\Delta 1 - \Delta 2$ chính bằng giá trị sai số vuông góc của các đường tâm.



Hình 6.20. Kiểm tra độ vuông góc giữa các đường tâm lỗ bằng calip chuyên dùng

Sử dụng đồng hồ so để kiểm tra độ vuông góc giữa các đường tâm. Trục chuẩn được lắp vào 2 lỗ đồng tâm, đồng hồ so được cố định trên trục chuẩn, chỉnh đồng hồ so về 0 sau đó xoay trục 1 góc 180 độ. Sự thay đổi giá trị lớn nhất của đồng hồ so là sai số vuông góc trong trường hợp này.



Hình 6.21. Kiểm tra độ vuông góc giữa các đường tâm lỗ bằng đồng hồ so

Sử dụng 2 trục chuẩn và 1 lỗ chuẩn để kiểm tra độ vuông góc.

+ $\varnothing A$ và $\varnothing B$ là 2 trục chuẩn

Trên $\varnothing A$ tạo ra 1 lỗ có kích thước:

$$a = \varnothing B + ESB + \Delta I$$

$$b = \varnothing B + ESB + \Delta v$$

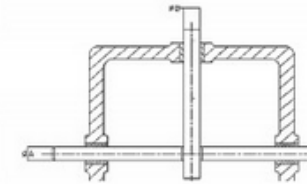
Trong đó:

+ $\varnothing B$: kích thước danh nghĩa lỗ B

+ Δv : độ không vuông góc cho phép

+ ΔI : độ không giao tâm cho phép

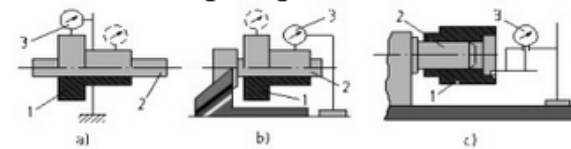
=> Nếu trục chuẩn có kích thước $\varnothing B + ESB$ thông qua lỗ chuẩn thì xem như độ vuông góc đạt yêu cầu.



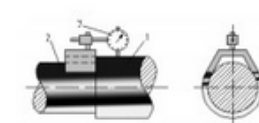
Hình 6.22. Kiểm tra độ vuông góc giữa các đường tâm lỗ bằng hai trục chuẩn và một lỗ chuẩn

6.6.3 Kiểm tra độ song song của đường tâm lỗ và trục

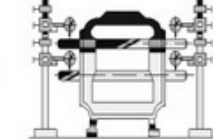
Độ song song của các đường tâm được kiểm tra bằng các trục kiểm với dụng cụ đo vạn năng: panme đo trong, đồng hồ so, thước cặp (độ chính xác kiểm tra có thể đạt tới 0,01 mm, ứng với khoảng cách giữa hai lỗ tới 1 – 2 m). Cũng có thể dùng nivô vạn năng đặt trên hai trục kiểm. Thao tác kiểm tra như sau: lồng hai trục kiểm vào các lỗ lồng tâm. Đo khoảng cách giữa hai trục kiểm bằng một trong số dụng cụ đo nói trên ở phía hai đầu trục thò ra ngoài hộp máy. Sai số được đánh giá qua chỉ số đo lớn nhất chia cho khoảng cách giữa hai điểm đo.



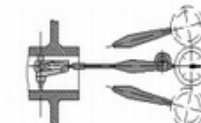
Hình 6.23. Kiểm tra độ đồng tâm của 2 cổ trục bằng đồng hồ so



Hình 6.24. Kiểm tra độ đồng tâm giữa các bề mặt



Hình 6.25. Kiểm tra khoảng cách tâm và độ không song song của lỗ



Hình 6.26. Kiểm tra đường tâm lỗ

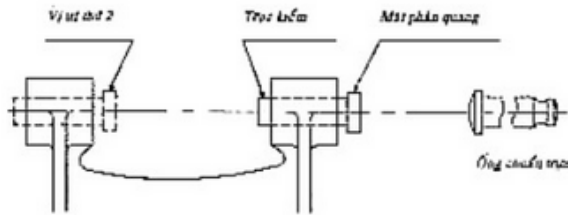
6.6.4 Kiểm tra độ đồng trục giữa lỗ và trục

➤ Độ đồng trục giữa hai lỗ

- Dưỡng nòng: được lồng vào lỗ của bộ phận, độ chính xác kiểm tra đạt đến 0,01 mm trên 1 m chiều dài.

- Căng dây hay dây dọi. Khoảng cách từ dây đến mặt phẳng được đo bằng calip đo trong. Độ chính xác kiểm tra đạt 0,05mm khi khoảng cách giữa các lỗ đến 10m.

- Ống kính ngắm và ống chuẩn trục: được dùng để kiểm tra các lỗ bằng lót trục di động. Độ chính xác kiểm tra đạt 0,02 mm, khi khoảng cách giữa các lỗ từ 30 – 40mm.

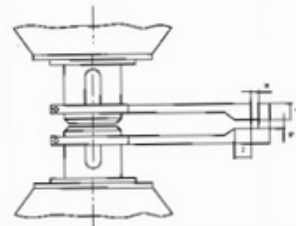


Hình 6.27 Kiểm tra độ đồng trục của hai lỗ bằng ống chuẩn trục và tấm phẳng quang

Muốn kiểm tra độ đồng trục của hai lỗ, dùng một ống chuẩn trục, một trục kiểm và một tấm phẳng quang được bố trí như trên sơ đồ Hình 6.27. Trục kiểm phải được mài cẩn thận có đường kính lắp khít với các lỗ cần kiểm. Tấm phẳng quang có thể là một tấm gương hai mặt song song hay một tấm kim loại được đánh bóng đạt độ phản quang toàn phần. Sau khi kiểm lỗ thứ nhất và ghi nhận ảnh của tia sáng phát đi từ ống chuẩn trục, tiến hành kiểm lỗ thứ hai và so sánh vị trí của ảnh tia sáng tại hai lỗ, có thể xác định độ không đồng trục của hai lỗ.

➤ Độ đồng trục giữa hai trục

Đồ gá quay hình 6.28 được lắp lên các trục hay các nửa khớp nối. Dùng thước nhét hay đồng hồ so để kiểm tra khe hở a và b cùng chiều dài l khi xoay từng góc 90°.



Hình 6.28 Kiểm tra độ đồng trục của hai trục bằng đồ gá quay

6.7 KIỂM TRA ĐỘ CỨNG VỮNG CỦA MÁY MÓC THIẾT BỊ

6.7.1 Độ cứng vững của máy

Độ cứng vững kém gây nên hiện tượng rung động trong quá trình làm việc, làm giảm chất lượng chi tiết gia công.

Độ cứng vững của máy là khả năng chống lại biến dạng đàn hồi do tác dụng của ngoại lực. Độ cứng vững J của cụm máy được hiển thị bằng tỉ số giữa ngoại lực tác dụng Py lên cụm máy theo phương y đang xét và lượng biến dạng y theo phương đó.

$$J = Py / y \quad (N/mm).$$

Có hai cách đo và tính toán độ biến dạng của máy:

- Đo biến dạng theo phương của lực tác dụng
- Đo biến dạng theo phương có ảnh hưởng lớn nhất tới độ chính xác gia công (có thể không trùng với phương của lực tác dụng).

Nguyên nhân gây nên biến dạng đàn hồi có thể do biến dạng đàn hồi của bản thân chi tiết và bộ phận máy khi chịu tác dụng của ngoại lực (biến dạng của trục chính, bộ máy, các chi tiết của bàn dao, ụ sau,...) do có biến dạng tiếp xúc (viên bi, con lăn,... tiếp xúc với bề mặt chi tiết khác tại một điểm, một đường nên áp suất nén rất lớn có thể làm cho chi tiết bị biến dạng lõm xuống ở chỗ tiếp xúc, gây ra biến dạng cục bộ), do có biến dạng ngay tại chỗ tiếp xúc (bề mặt không thật bằng phẳng mà có nhiều nhấp nhô tế vi nên chúng chỉ tiếp xúc tại các đỉnh nhấp nhô. Vì vậy áp suất tiếp xúc rất lớn có thể làm bẹp các đỉnh nhấp nhô).

6.7.2 Các phương pháp xác định độ cứng vững

Có 3 phương pháp xác định độ cứng vững của máy:

- Phương pháp tĩnh, đặt các tải trọng tĩnh lên các bộ phận của máy ở trạng thái máy không làm việc;
- Phương pháp có tải, đặt các tải trọng lên các bộ phận của máy ở trạng thái máy làm việc.
- Phương pháp thử nghiệm trong điều kiện máy dao động.

Sau đây chỉ giới thiệu phương pháp tĩnh là phương pháp dễ thực hiện hơn cả. Đặt tải trọng tăng dần lên các bộ phận làm việc của máy có gá lắp chi tiết gia công cho đến khi đạt số đã định trước, đồng thời dùng đồng hồ so để đo chuyển vị (biến dạng) của các bộ phận máy theo những phương pháp xác định.

Có thể đặt tải trọng theo một, hai hoặc ba chiều trong không gian. Nếu chỉ đặt tải trọng theo chiều xuyên tâm và nằm trong mặt phẳng ngang (tương ứng với phương của lực hướng kính) thì kết quả đo có sai lệch so với độ cứng vững thật của máy. Cách này đơn giản nhất và độ chính xác thoả mãn trong điều kiện sản xuất bình thường.

Ta dùng ngay các cơ cấu của máy hoặc các thiết bị chất tải nguyên dùng, hoặc trực gá để chất tải. Trị số tải trọng được xác định qua lực kế.

Khi đó ta phải ước định trước các điều kiện thử nghiệm sau:

- Vị trí của các cụm máy và chi tiết máy trong khi kiểm tra;
- Phương, chiều trị số và điểm đặt lực
- Phương pháp và phương tiện đo biến dạng.

Có thể tiến hành đo lường biến dạng trong lúc chất tải, lúc cất bỏ tải trọng và cả sau khi đã chất tải xong toàn bộ. Lượng biến dạng trong quá trình tăng tải thường có khác so với trường hợp giảm tải do ứng suất và biến dạng dư. Vì vậy, thường ta đo vài lần sau đó lấy giá trị trung bình.

6.8 THỬ NGHIỆM MÁY

Khi nghiệm thu máy đã sửa chữa, cần kiểm tra bên ngoài, thử nghiệm không tải và thử nghiệm có tải.

6.8.1 Kiểm tra bên ngoài

Chất lượng sửa chữa trước tiên được xác định theo quan sát bên ngoài. Khi đó cần kiểm tra:

- Chất lượng cạo sống trượt và tình trạng bề mặt sống trượt nói chung (không có vết nứt, xước, lồi lõm,...)
- Chất lượng bề mặt bàn máy.
- Độ tiếp xúc của các cụm riêng biệt khi lắp ráp với bộ máy.
- Độ chắc chắn khi gá lắp và kẹp chặt các chi tiết và cụm máy.
- Không được chảy dầu ở các mối ghép, nắp chặn.
- Các chân phải có khả năng điều chỉnh.
- Khả năng điều chỉnh ly hợp ma sát.
- Các thiết bị che chắn an toàn lao động: các tấm che và lưới bảo vệ phía ngoài các chi tiết quay như pully – dây đai, bánh răng, xích,...
- Các thiết bị che chắn an toàn cho máy, như nắp bảo vệ các bề mặt làm việc khỏi tiếp xúc với phôi, bụi, v.v.

- Các bề mặt làm việc có dầu mỡ chưa?
- Việc điều khiển các tay gạt có nhẹ nhàng không?
- Các biển nhắc nhở an toàn lao động và tra dầu mỡ có đầy đủ không?
- Toàn bộ mỹ quan bên ngoài máy.

6.8.2 Thử nghiệm không tải

Mục đích thử nghiệm không tải là xác định chất lượng sửa chữa, sự hợp lý và đúng đắn trong tác dụng tương hỗ của các chi tiết và cụm máy đồng thời còn thực hiện chạy mài các chi tiết làm việc.

Trước khi thử nghiệm, phải rót dầu vào thùng, tra dầu vào tất cả các chỗ cần thiết, bôi dầu vào các bề mặt ma sát.

Giai đoạn chạy mài sơ bộ diễn ra ở số vòng quay nhỏ nhất, cho máy chạy ít nhất nửa giờ ở tốc độ này. Sau đó thay dầu bôi trơn rồi lại tiếp tục thử nghiệm.

Cho máy hoạt động ở tất cả các cấp tốc độ của chuyển động chính và chuyển động chạy dao từ nhỏ nhất đến lớn nhất. Máy sẽ làm việc không tải ở tốc độ lớn nhất trong nửa giờ trở lên. Lúc này, hầu như nhiệt độ ở các ổ đỡ trục chính đã đạt đến cực đại. Với ổ trượt, nhiệt độ đó không được lớn hơn 70°C và với ổ lăn là 85°C . Các ổ đỡ của cơ cấu chạy dao không được quá 50°C . Vô động cơ điện không được nóng quá 60°C .

Không cho phép:

- Trục chính và các trục tâm, trục truyền kẹt trong ổ đỡ;
 - Các bánh răng bị va đập, rung động hoặc ồn quá;
 - Nhìn bằng mắt thường, thấy bánh đai bị đảo;
 - Dây đai chùng;
 - Sau khi dừng máy, một số cụm máy nặng còn tiếp tục hành trình hạ xuống;
 - Các cơ cấu điều khiển tự nhà khớp.
- Trong khi thử nghiệm không tải, tiến hành kiểm tra:
- Mức độ êm khi sang số và di chuyển bàn dao, bàn máy;
 - Độ tin cậy hoạt động của cơ cấu hãm;
 - Đảo chiều có êm và nhạy không?
 - Độ chính xác và tình trạng chung của các thiết bị tự động;
 - Tác động và vị trí các tay gạt có đúng không?

- Hệ thống bôi trơn và làm mát có hoạt động bình thường không?
- Sự làm việc của hệ thống điện và các thiết bị điện.

Trong quá trình chạy mài và thử nghiệm không tải, kiểm tra thực tế so với số liệu cho trong thuyết minh máy. Sai số cho phép không vượt quá 5%.

6.8.3 Thử nghiệm có tải

Sau khi thử nghiệm không tải, tiến hành thử nghiệm có tải. Muốn vậy cần gia công các chi tiết mẫu trên máy đã cho với tải trọng lớn nhất và cho quá tải tức thời đến 25% so với công suất định mức. Thời gian thử nghiệm tùy theo kiểu máy nhưng không vượt quá 30 phút.

Trong quá trình thử nghiệm có tải, với các chế độ khác nhau cần kiểm tra hoạt động của tất cả các cụm máy thiết bị điện, cơ cấu thủy lực, hệ thống bôi trơn và làm mát, hoạt động của cơ cấu hãm và cơ cấu an toàn, cơ cấu phòng quá tải phải hoạt động khi thử quá tải 25%.

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Tại sao phải kiểm tra máy móc thiết bị và cho biết thời gian thích hợp để kiểm tra?
2. Hãy cho biết phương pháp kiểm tra hộp số và trang thiết bị dụng cụ cần có.
3. Hãy cho biết mục đích và trình tự thử nghiệm máy.

Chương 7 THẢO LẬP - SỬA CHỮA

Bài 1: TÌM LỖI TRONG HỆ THỐNG

Mục tiêu: Sau khi học (hoặc nghiên cứu) chương này, sinh viên sẽ:

- Trình bày được những phương pháp tìm lỗi trong thiết bị khi có sự cố
- Phân tích được hệ thống bị lỗi
- Giải thích được những việc cần lưu ý nhằm đạt được hiệu suất tối đa trong công việc.

7.1 PHƯƠNG PHÁP TÌM LỖI TRONG THIẾT BỊ

Trước hết ta phải có thông tin về tình trạng thực tế của thiết bị, hệ thống khi có thông báo sự cố. Có những khả năng cho việc đó như sau:

Trao đổi với người vận hành máy về đặc tính của hư hỏng. Không khởi động được. Máy bị dừng trong lúc hoạt động. Quá trình có lỗi. Kết quả sai, Đèn kiểm soát (LED). Kiểu vận hành tức thời. Sẵn sàng hoạt động. Tín hiệu vào. Tín hiệu ra, Màn hình. Báo lỗi, chẩn đoán lỗi. Báo tình trạng. Hiện thị tình trạng máy. Hư hỏng thấy được. Hư hỏng nghe thấy được. Nhận biết qua mùi khét.

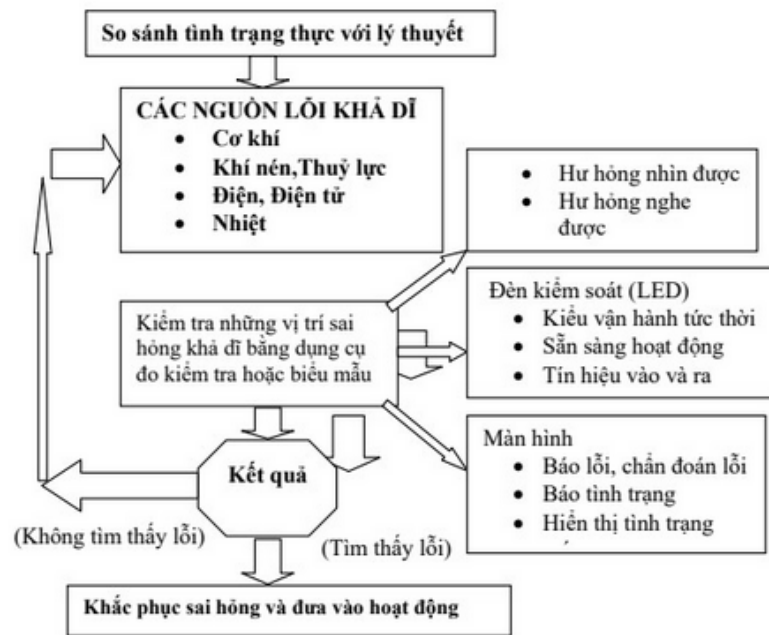
Tìm sai hỏng: Khi đem tình trạng thực tế so sánh với tình trạng thiết bị kế ban đầu là ta đã thực sự tìm ra các sai hỏng. Ở sự so sánh này ta thường gặp một số nguyên nhân (có thể):

- ❖ Nhìn thấy được (ví dụ: hư hỏng cơ khí của một tín hiệu vào)
- ❖ Nghe được (Van không kín)
- ❖ Nhận biết bằng mùi (ví dụ: dây cáp bị nóng chảy)

7.2 PHÂN TÍCH HỆ THỐNG LỖI

Cơ sở cho việc tìm sai hỏng theo hệ thống là so sánh tình trạng thực tế và tình trạng thiết kế ban đầu. Nếu không là các trường hợp trên thì việc tìm lỗi nên theo các bước hệ thống như sau.

Lưu đồ chẩn đoán lỗi



7.3 TÀI LIỆU HÓA CÁC SAI HỒNG

Một sai hỏng tìm thấy, không chỉ để tìm cách khắc phục mà còn phải xác định nguyên nhân gây ra. Điều đó cần được ghi chép vào danh sách, trong đó mô tả sai hỏng và các nguyên nhân gây ra nó. Những bản danh sách này có thể thực hiện ở nhiều dạng khác nhau. Bản danh sách này giúp ta phát hiện và khắc phục nhanh sự cố xảy ra khi nó lặp lại. Với phân nội dung các sai hỏng, ta dễ dàng tìm thấy nguyên nhân gây ra sự cố.

7.4 BIỆN PHÁP NHẪM ĐẠT ĐƯỢC HIỆU QUẢ CỦA CÔNG VIỆC

Nhằm thực hiện công việc một cách hiệu quả, chúng ta sẽ tập trung vào việc loại bỏ lãng phí và thất thường. Điều này được thực hiện bằng cách rút ngắn quãng đường di chuyển và giảm số lần di chuyển xung quanh các máy công cụ, giảm những vị trí làm việc vô lý, giảm số lần vận hành cầu nâng và loại bỏ thời gian chết. Các công việc trong chương trình này được thực hiện dựa trên cơ sở “một kỹ thuật viên cho một vị trí làm việc”.

1. Rút ngắn đường di chuyển xung quanh máy công cụ khi làm việc: Cố gắng tập trung càng nhiều công việc vào một khu vực càng tốt và thực hiện tất cả cùng một lúc. Tìm đường đi chuyển sao cho hiệu quả nhất. Dụng cụ, thiết bị và phụ tùng thay thế phải được chuẩn bị từ trước và đặt trong phạm vi dễ với tới.
2. Cải thiện tư thế làm việc: Tư thế đứng là tư thế cơ bản khi làm việc. Do đó giảm tối đa tư thế ngồi hay cúi.
3. Loại bỏ thời gian chết: Loại bỏ thời gian chết bằng cách kết hợp những công việc như xả dầu và hâm nóng động cơ với các công việc khác.
4. Tất cả các công việc có thể thực hiện ở cùng một vị trí được tiến hành cùng một lúc.

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Trên cương vị là 01 quản đốc phân xưởng hãy đề xuất những phương pháp tìm lỗi trong thiết bị khi có sự cố.
2. Những việc cần lưu ý nhằm đạt được hiệu suất tối đa trong công việc.

Bài 2: HỆ THỐNG SỬA CHỮA

Mục tiêu: Sau khi học (hoặc nghiên cứu) chương này, sinh viên sẽ:

- Phân tích được và chọn lựa một hệ thống sửa chữa phù hợp
- Trình bày được ưu và nhược của hệ thống sửa chữa theo kế hoạch dự phòng.

Để tổ chức sửa chữa các thiết bị máy móc trong các nhà máy và cơ sở sản xuất công nghiệp, có thể chọn một trong các hệ thống sửa chữa thiết bị sau:

8.1 HỆ THỐNG SỬA CHỮA THEO NHU CẦU

Là hệ thống sửa chữa theo sự cố xảy ra trong quá trình sản xuất, không nằm trong kế hoạch bảo trì. Ưu điểm hệ thống này khắc phục sự cố đưa máy vào hoạt động nhanh để đáp ứng nhu cầu sản xuất, mặt khác chất lượng sửa chữa không được đảm bảo, độ chính xác, hiệu suất, độ cứng vững, thấp tụt kém. Chi áp dụng ở sản xuất có quy mô nhỏ.

8.2 HỆ THỐNG SỬA CHỮA THAY THỂ CỤM

Là hệ thống thay từng cụm máy trong dây chuyền sản xuất theo thời gian nhất định đã được quy định trước, được thực hiện cho các máy chính xác cao, độ tin cậy lớn. Hệ thống này khi thực hiện thời gian dừng máy rất ít, không ảnh hưởng đến nhịp sản xuất.

8.3 HỆ THỐNG SỬA CHỮA THEO TIÊU CHUẨN

Là hệ thống thay thế phụ tùng theo tiêu chuẩn sau một thời gian làm việc nhất định, sau đó hiệu chỉnh lại các thông số kỹ thuật như đã định. Nhược điểm hệ thống này là dừng máy lâu để thay thế phụ tùng thiết bị và hiệu chỉnh lại, không sử dụng triệt để các chi tiết máy, ngược lại khi sử dụng hệ thống này đơn giản hóa trong việc xây dựng kế hoạch, công việc, thời gian.

8.4 HỆ THỐNG SỬA CHỮA XEM XÉT LIÊN HOÀN

Là hệ thống đánh giá sự hoạt động thiết bị liên tục cho đến lần kế tiếp mới lên kế hoạch sửa chữa để đảm bảo hoạt động bình thường. Việc sửa chữa này gây ảnh hưởng kế hoạch sản xuất, phí tổn cao, lãng phí chi tiết máy. Ngược lại đơn giản đánh giá chính xác suốt quá trình.

8.5 HỆ THỐNG SỬA CHỮA THEO KẾ HOẠCH DỰ PHÒNG

Là các biện pháp về tổ chức và kỹ thuật tổng hợp, bao gồm các công việc xem xét, bảo dưỡng và sửa chữa thiết bị được tiến hành theo một chu kỳ đã định trước trong một kế hoạch toàn bộ, nhằm mục đích đảm bảo cho máy móc luôn hoạt động tốt, khả năng làm việc hoàn hảo và đạt năng suất cao.

Nhiệm vụ cơ bản của hệ thống sửa chữa theo kế hoạch dự phòng là kéo dài tối đa thời gian làm việc của từng chi tiết, bộ phận và toàn thiết bị, hạ thấp chi phí và nâng cao chất lượng sửa chữa một cách có hệ thống.

Nội dung chủ yếu của hệ thống kế hoạch dự phòng bao gồm:

- * Sửa chữa máy theo chu kỳ xác định, đã nằm trong kế hoạch sửa chữa.

Chu kỳ làm việc được tính từ lúc máy bắt đầu làm việc đến khi sửa chữa lớn hoặc được tính theo khoảng thời gian giữa hai lần sửa chữa chủ yếu để phục hồi khả năng làm việc của máy.

Sau một chu kỳ sửa chữa máy phải đảm bảo mọi yêu cầu chỉ tiêu về kỹ thuật như máy mới.

- * Cấu trúc chu kỳ sửa chữa cho từng loại máy.
- * Định ngạch chu kỳ sửa chữa cho từng kiểu máy và điều kiện làm việc của máy đó.

Mỗi hệ thống kể trên đều có những ưu và khuyết điểm riêng của từng loại, tùy thuộc vào đặc điểm của từng xí nghiệp nhà máy mà áp dụng cho thích hợp.

Các yếu tố quyết định sự lựa chọn hệ thống sửa chữa thiết bị là:

- Kết cấu, khối lượng và số lượng thiết bị cùng loại
- Điều kiện sử dụng thiết bị và điều kiện vật chất của cơ sở sửa chữa
- Nguồn cung cấp vật tư và phụ tùng
- Khả năng hợp tác của các nhà máy và các cơ sở sửa chữa trong khu vực, trong nước và nước ngoài.

Các yếu tố này vừa mang tính kỹ thuật, vừa mang tính kinh tế. Lựa chọn đúng hệ thống sửa chữa sẽ mang lại hiệu quả kinh tế cao và chất lượng sửa chữa tốt.

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Là một quản đốc phân xưởng cơ khí để chọn lựa một hệ thống sửa chữa, bạn cần căn cứ vào những yếu tố nào? tại sao?
2. Hãy nêu ra được ưu và nhược của hệ thống sửa chữa theo kế hoạch dự phòng.

Bài 3: CÔNG NGHỆ THẢO, LẮP MÁY

Mục tiêu: Sau khi học (hoặc nghiên cứu) chương này, sinh viên sẽ:

- Phân tích được và chọn lựa một quy trình tháo lắp máy tối ưu
- Trình bày được cách tháo lắp các bulông đai ốc, vít cấy đúng
- Trình bày được cách phân loại, kiểm tra và làm sạch chi tiết sau khi đã được tháo ra

9.1 CÁC NGUYÊN TẮC THẢO MÁY

Trước khi tháo máy, ta cần quan sát kỹ toàn bộ các cụm máy, các chi tiết quan trọng của máy để xác định chỗ hư hỏng và lập phiếu sửa chữa. Để đánh giá chính xác hơn chỗ hư hỏng phải:

- Kiểm tra độ chính xác hình học theo các thông số kỹ thuật đã ghi ở thuyết minh của máy.
- Phân tích các phiếu theo dõi máy hàng ngày do công nhân đứng máy tự ghi chép khi bàn giao ca.
- Phân tích các phiếu theo dõi máy do thợ cơ khí ghi chép trong quá trình sửa chữa trước.
- Lấy ý kiến công nhân đứng trực tiếp máy, tổ trưởng sản xuất, đốc công,...

Trước khi tháo máy ra để sửa chữa, cần chuẩn bị mọi chi tiết thay thế, các dụng cụ và gá cần thiết. Các bộ phận máy phải được quét sạch phoi, mỡ sắt, lau chùi sạch dầu mỡ, dung dịch trơn nguội và mọi vết bẩn khác.

Xung quanh nơi đặt máy phải dọn quang đãng, cất dọn hết mọi chi tiết máy và vật liệu phụ. Phải cắt mạch điện của máy khỏi mạng điện trong phân xưởng (cắt cầu dao ba pha), tháo dây đai, tháo khớp nối nối với trục của động cơ điện, tháo hết dầu bôi trơn và dung dịch trơn nguội khỏi bể chứa.

Để đảm bảo an toàn cho người và máy trong quá trình sửa chữa phải treo biển đề “không mở máy – đang sửa chữa” tại khu vực sửa chữa.

Khi tháo máy, tháo dần từng cụm ra khỏi máy theo một trình tự định trước. Từ cụm máy vừa tháo ra, lại tháo rời thành từng chi tiết. Tùy theo dạng sửa chữa mà tháo một vài cụm máy hoặc tháo toàn bộ máy.

Để việc tháo máy đúng quy phạm, tránh nhầm lẫn thất lạc và tạo điều kiện thuận lợi cho việc lắp lại sau này cần tuân theo những quy tắc tháo lắp khi sửa chữa dưới đây:

a) Chỉ được phép tháo rời một cụm máy hoặc cơ cấu nào đó khi cần sửa chữa chính cụm máy hoặc cơ cấu đó. Điều này càng đặc biệt quan trọng khi sửa chữa máy có cấp chính xác cao. Chỉ được phép tháo toàn bộ máy khi sửa chữa lớn (đại tu máy).

b) Trước khi tháo máy phải nghiên cứu máy thông qua bản vẽ và thuyết minh của máy để nắm vững được sơ đồ động của máy, nắm vững được bản vẽ của các cụm máy chính từ đó vạch được kế hoạch tiến độ và trình tự tháo máy. Nếu không có bản vẽ sơ đồ động của máy thì nhất thiết phải lập được sơ đồ đó trong quá trình tháo máy. Đối với các cụm máy phức tạp nên thành lập sơ đồ tháo. Công việc này sẽ tránh được nhầm lẫn hoặc lúng túng khi lắp trả lại.

c) Trong quá trình tháo cần phát hiện và xác định chi tiết bị hư hỏng và lập phiếu sửa chữa trong đó có ghi cụ thể tình trạng kỹ thuật cần sửa chữa.

d) Thông thường bắt đầu tháo từ các vỏ, nắp che, các tấm bảo vệ để có chỗ tháo các cụm máy và chi tiết bên trong.

e) Khi phải tháo nhiều cụm máy, để tránh nhầm lẫn ta phải đánh dấu từng cụm máy bằng một ký hiệu riêng và xếp vào một hộp riêng.

f) Khi cần phải giữ nguyên vị trí tương quan của những chi tiết quan trọng ta phải vạch dấu vị trí của các chi tiết đó để khi lắp trở lại đã có dấu cũ. Đối với cơ cấu khí nén và thủy lực phải đánh dấu mọi ống dẫn và chỗ nối các ống để tránh nhầm lẫn. Có thể dùng những cách sau để đánh dấu:

- Dùng trám để đóng số lên bề mặt không làm việc của chi tiết không tôi. Cách này chỉ dùng cho những chi tiết không bị biến dạng khi đóng dấu;
- Quét sơn màu. Cách này có thể áp dụng cho mọi bề mặt chi tiết nhưng trước khi tháo phải rửa sơn cũ bằng xăng hoặc acetôn;
- Dùng con dấu bằng cao su, tấm dung dịch gồm có 40% axit nitơ (HNO₃); 20% dấm rồi ấn con dấu lên chi tiết không tôi trong khoảng 2 phút. Sau đó làm trung hòa bằng dung dịch có 10% xút. Đối với chi tiết đã tôi ta dùng dung dịch gồm có 10% HNO₃; 10% dấm; 5% rượu cồn và 55% nước lã (con dấu cao su được khắc bằng axit);

- Treo biển. Dùng biển có ký hiệu và lấy sợi dây buộc vào chi tiết máy.

g) Mỗi thiết bị và cụm máy phải tháo ra tương ứng với phiếu sửa chữa căn cứ vào trình tự công nghệ tháo đã dự kiến.

h) Để tháo bánh đai, bánh răng, nối trục, ổ trục và các chi tiết khác lắp ráp với nhau theo kiểu lắp chặt (có độ dôi) hoặc lắp trung gian ta phải dùng máy ép, cào hoặc dụng cụ chuyên dùng để tháo.

i) Khi không thể dùng cào hoặc các dụng cụ tháo khác có thể dùng búa tay hoặc búa tạ và dùng miếng đệm bằng đồng hoặc gỗ rồi đóng các chi tiết lắp ráp cho rời nhau ra.

j) Để tháo cho dễ có thể nung trước chi tiết bao bằng cách đổ dầu nóng, phun hơi nóng hoặc xi ngọn lửa với chi tiết lắp ráp có độ dôi.

k) Để tháo các chi tiết nặng nên dùng cần trục hoặc pa lăng để tránh làm rơi vỡ, hư hỏng và giảm được sức lao động cho công nhân.

Dưới đây giới thiệu một số biện pháp công nghệ tháo các chi tiết thường gặp trong các máy cắt kim loại.

9.2 THÁO VÍT CÂY, BULÔNG

9.2.1 Vít cây

Để tránh làm tét các mặt cạnh của đai ốc ta dùng chìa khóa có kích thước tương ứng. Để tháo vít cây ta dùng chìa khóa vận đặc biệt chẳng hạn như chìa khóa (Hình 9.1).

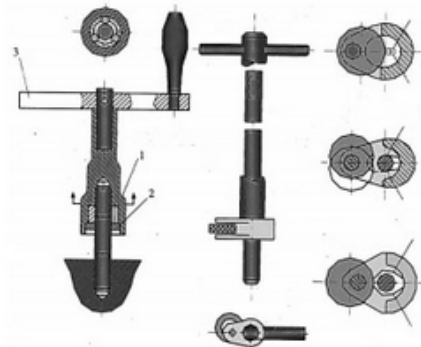


Hình 9.1. Dụng cụ tháo vít cây

Chuôi 1 lắp vào trục chính của máy vận đai ốc bằng điện hoặc khí nén. Mặt trong của vỏ 4 có dạng cong xoắn ốc dùng để ép chặt vít cây thông qua các con lăn 2.

Khi quay chìa vận vít cây sẽ quay theo. Vòng kẹp 3 dùng để giữ con lăn khỏi trượt ra ngoài.

Chìa khóa vận vít cây tay quay (Hình 9.2). Phay một rãnh ở đầu 1 và lắp miếng đệm 2 quay quanh chốt 3. Lò xo 4 có xu hướng làm miếng đệm quay ngược chiều kim đồng hồ. Miếng đệm có hình răng cưa lệch tâm so với tâm quay của miếng đệm. Khi quay chìa vận, vít cây bị chêm chặt giữa miếng đệm lệch tâm và thành lỗ trong đầu 1, do vậy vít sẽ buộc phải quay theo và được tháo ra khỏi lỗ ren. Nhược điểm của chìa vận này là làm toét ren của vít cây.



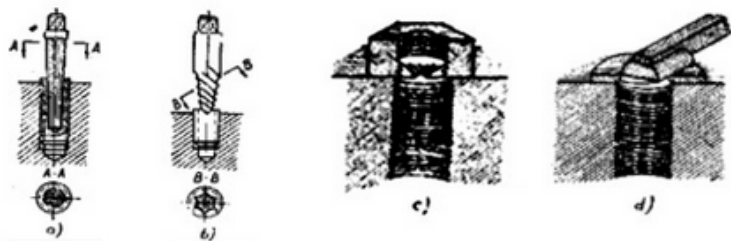
Hình 9.2. Dụng cụ tháo vít cây tay quay

Khi vít hoặc vít cây bị gãy ta tháo ra bằng các cách sau:

a) Dùng mũi răng (Hình 9.3a) có kết cấu là một thanh hình côn bằng thép đã tôi có mặt cắt ngang hình răng cưa và ở chuôi có mặt cắt hình vuông để lắp chia vặn. Mũi răng được đóng vào lỗ khoan trong vít cây bị gãy. Sau đó dùng chia vặn quay mũi răng. Do ma sát giữa mũi răng và vít cây rất lớn nên khi quay chia vặn, vít cây bị gãy sẽ được tháo ra ngoài.

b) Dùng mũi chiết (Hình 9.3b) có kết cấu hình côn với góc nghiêng nhỏ. Trên mặt côn có xẻ các rãnh xoắn trái (góc xoắn bằng 30°). Mũi chiết được xoáy vào lỗ khoan trong vít cây bị gãy. Nhờ cạnh sắc của mũi chiết nên khi xoay vít cây được tháo ra khỏi lỗ ren. Có thể dùng cách khoan một lỗ trong vít cây sau đó taro ren trái với chiều ren ngược với chiều ren vít cây. Dùng bulông tương ứng vặn vào lỗ ren, đến khi nào vít cây được tháo ra ngoài.

c) Dùng đai ốc (Hình 9.3c) có đường kính nhỏ hơn đường kính vít cây, hàn dính với phần còn lại của vít cây. Dùng chìa khóa mở, quay đai ốc với chiều tháo vít đến khi vít ra ngoài.



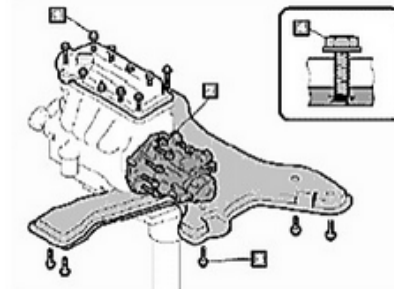
Hình 9.3. Cách tháo vít hoặc vít cây bị gãy

d) Dùng thanh thép (Hình 9.3d) đệm vòng chêm vào giữa, hàn dính vào phần lõi của vít gãy. Quay thanh thép vít cây được tháo ra ngoài. Nếu áp dụng các phương pháp không ra thì phải khoan bỏ đi khoan lại lỗ khác, taro lại, hoặc hàn lỗ, khoan, taro lại.

9.2.2 Bulông

Khi một chi tiết được lắp bằng nhiều bulông, phải chú ý những điểm cần thiết để tránh cho các chi tiết không bị nứt và tai nạn, cũng như giúp cho bạn tiến hành đúng quy trình.

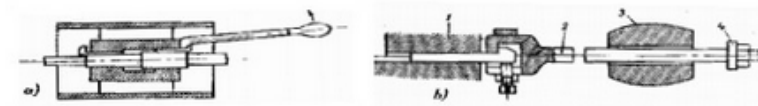
- Trình tự nới lỏng và xiết chặt
- Tránh rơi ngã các chi tiết
- Trình độ chuyên môn
- Chú ý để bulông



Hình 9.4. Cách tháo bulông

9.2.3 Tháo then

Dùng dụng cụ tháo then theo (Hình 9.5a) hoặc (Hình 9.5b) tạo lực kéo dọc trục để kéo then ra ngoài.



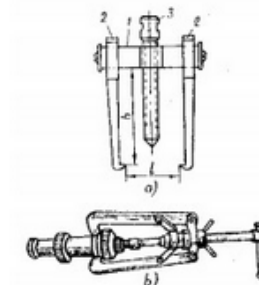
Hình 9.5. Cách tháo then kéo

9.2.4 Tháo chi tiết lắp chặt trên trục

Để tháo các chi tiết lắp chặt trên trục như: puly, bánh răng, khớp nối, ổ lăn, v.v.

Thông thường người ta dùng các dụng cụ thiết bị sau:

Máy ép thủy lực; cào; vạm tháo

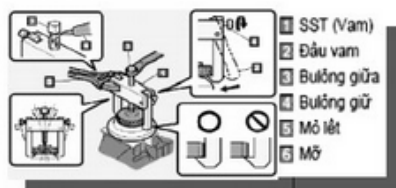


Hình 9.6 Cào, vạm tháo

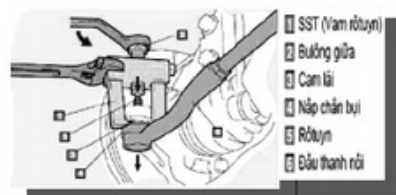
Khi ép ra (tháo đầu thanh nối) xiết thẳng bulông giữa các vam để ép rô-tuyn của đầu thanh nối ra và đầu thanh nối được tháo ra

Khi kéo ra (bánh răng số 5 của hộp số) xiết thẳng bulông giữa của vam để ấn vào trục thứ cấp. Cùng lúc đó bánh răng được kéo ra.

Khi lắp bằng bulông (tháo puly trục khuỷu) xiết thẳng bulông giữa của vam để ấn vào trục khuỷu, cùng lúc đó puly được kéo ra.



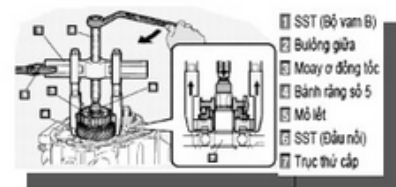
- 1 SST (Vam)
- 2 Đầu vam
- 3 Bulông giữa
- 4 Bulông giữ
- 5 Mỏ lết
- 6 Mỏ



- 1 SST (Vam rôtuyn)
- 2 Bulông giữa
- 3 Cam lái
- 4 Nắp chắn bụi
- 5 Rôtuyn
- 6 Đầu thanh nối



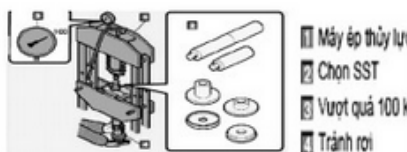
- 1 SST (Bộ vam B)
- 2 Bulông giữa
- 3 Puly trục khuỷu
- 4 Mỏ lết



- 1 SST (Bộ vam B)
- 2 Bulông giữa
- 3 Moay o đồng tốc
- 4 Bánh răng số 5
- 5 Mỏ lết
- 6 SST (Đầu nối)
- 7 Trục thứ cấp

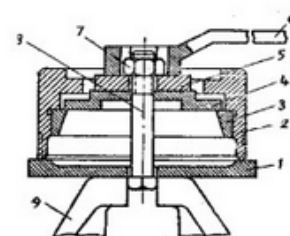
Hình 9.7 a, b, c, d. Cào, Vam tháo Chi tiết lắp trên trục

Dùng SST và máy ép
Tháo các chi tiết bằng cách bắt chặt SST và tháo nó ra bằng máy ép

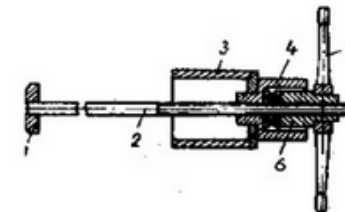


- 1 Máy ép thủy lực
- 2 Chọn SST
- 3 Vượt quá 100 kgf
- 4 Tránh rơi

Hình 9.8. Tháo bằng máy ép thủy lực



Hình 9.9. Tháo vành ngoài ổ lăn



Hình 9.10. Tháo kiểu vít

9.3 LÀM SẠCH, RỬA CHI TIẾT VÀ CỤM MÁY

Các chi tiết tháo ra được chùi sạch các vết bẩn, dầu mỡ, đánh sạch gỉ sét, muội than,... trước khi đem rửa. Muội than có thể đánh sạch bằng bàn chải sắt dao cạo hoặc nhúng vào dung dịch gồm 24 gr sút, 35 gr carbonat canxi, 1,5 gr nước thủy tinh, 25 gr xà phòng lỏng. Tất cả các dung dịch được hòa với 1 lít nước.

Các chi tiết trên được ngâm vào bể chứa từ 2 – 3h. Dung dịch được đun nóng từ 80 – 90⁰C để tăng hoạt tính. Sau khi lấy chi tiết ở bể ra lấy tráng qua nước lã rồi nước nóng. Cách rửa dầu thuận lợi nhất là dùng dầu hoả, gazon, xăng. Nhưng để tránh nguy hiểm và độc hại cho người, tốt nhất các chi tiết rửa được ngâm trong bể rửa chuyên dùng.

9.4 KIỂM TRA PHAN LOẠI CHI TIẾT

Tất cả các cụm máy và chi tiết sau khi rửa xong đều được chuyển đến bộ phận kiểm tra kỹ thuật để đánh giá khả năng và tiếp tục sử dụng được nữa hay không, trong khi kiểm tra lập các phiếu kiểm tra và phân chi tiết thành ba nhóm:

- Chi tiết còn dùng được là chi tiết giữa được kích thước ban đầu hoặc mòn chưa vượt qua giới hạn cho phép. đánh dấu bằng sơn trắng
- Chi tiết cần đưa đi sửa chữa, phục hồi là chi tiết đã bị mòn hoặc hư hại nhưng nếu đem đi sửa chữa, phục hồi sẽ đạt hiệu quả kinh tế cao hơn là thay thế mới. đánh dấu màu sơn xanh
- Các chi tiết không thể dùng lại được là chi tiết bị hư hỏng hoặc bị mòn nhiều, nếu đi sửa chữa lại thì không thể làm được vì lý do kỹ thuật và không đem hiệu quả kinh tế tốt. đánh dấu bằng sơn đỏ

9.5 CÁC NGUYÊN TẮC LẮP MÁY

Để công việc lắp máy được nhanh cũng như để bảo đảm cho thiết bị sau khi lắp đạt được các yêu cầu kỹ thuật cần thiết, trước khi lắp các bộ phận phải tập hợp đủ bộ các chi tiết cấu thành của nó.

Tại chỗ tập hợp bộ chi tiết, phải lựa chọn các chi tiết còn dùng được, các chi tiết đã sửa chữa cũng như các phụ tùng mới để thay thế cho các chi tiết phải bỏ đi. Từng bộ phận của máy được tập hợp đủ bộ chi tiết tương ứng với bản kê chi tiết khi tháo máy và phiếu công nghệ lắp ráp thiết bị.

Các chi tiết thuộc từng bộ phận được xếp vào trong các thùng gỗ hoặc thùng sắt hoặc đặt trên các giá đặc biệt, mỗi thùng phải có bảng liệt kê chi tiết kèm theo.

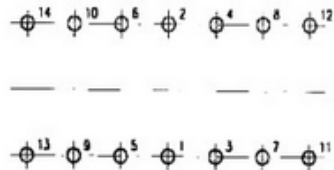
9.5.1 Lắp mối ghép ren

Mối ghép ren thuộc loại mối ghép tháo được, các tấm ghép được liên kết với nhau nhờ các chi tiết máy có ren như: bu lông, đai ốc, vít, vít cấy và các lỗ có ren...

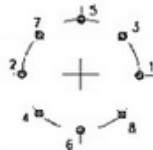
Chất lượng lắp mối ghép ren được xác định bằng việc siết bulông và đai ốc đúng, đạt mức độ lắp ghép cần thiết, mối ghép không bị vênh, bulông và vít cấy không bị cong, thiết bị được kẹp chặt.

9.5.2 Siết đai ốc và lắp vít cấy

Đai ốc được siết theo nguyên tắc: lúc đầu siết sơ bộ, sau đó siết chặt. Khi phải siết nhiều đai ốc trên một tấm nắp phải xác định thứ tự siết. Khi phải lắp các nắp dài, ví dụ nắp hộp giảm tốc lớn hay bloc xi lanh động cơ thì bắt đầu siết đôi đai ốc ở giữa, tiếp theo là các đôi kế cận, rồi đến các đôi kế cận tiếp theo..., cho đến khi siết đến các đai ốc hai đầu (hình 11.1). Khi phải xiết các đai ốc trên các nắp tròn như nắp xilanh thì phải siết đối nhau (hình 11.2).



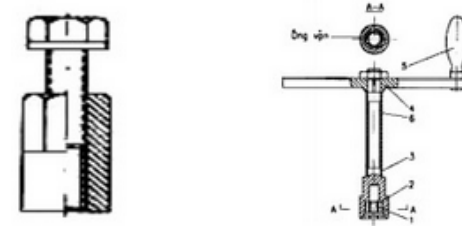
Hình 9.11. Siết đai ốc trên nắp dài



Hình 9.12. Siết đai ốc trên nắp tròn

Để siết đều và đúng, phải dùng một loại chia vặn có chiều dài tay đòn giống nhau hay loại chia vặn có điều chỉnh momen xoắn.

Vít cấy phải được lắp chặt vào chi tiết thân và đảm bảo độ vuông góc với bề mặt chi tiết. Khi lắp vít cấy có thể dùng một vài phương pháp như 1. Bềng hai đai ốc; 2. Đai ốc đặc có tay quay; 3. Đồ gá kiểu vít chông; 4. Chia vặn có con lăn dẫn động hay ống ren.



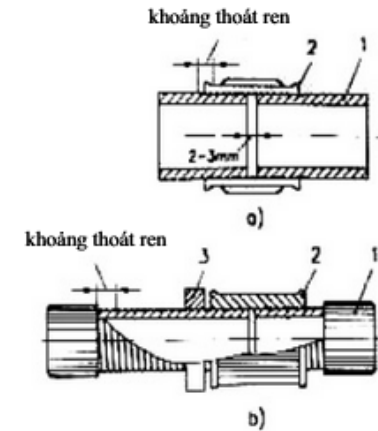
Hình 9.13. a) vặn vít cấy kiểu vít chông b) Tay vặn để vặn vít cấy

9.5.3 Lắp nối ống ren

Độ chắc chắn của mối ghép ren ống tròn đạt được khi ren của ống nối được chèn chặt vào ren ống nhờ đai ốc hãm (hình 9.14a và 9.14b).

Việc chèn ren được thực hiện tại đoạn ren cạn. Để đảm bảo chèn ren mỗi đầu ống chỉ làm ren trên chiều dài nhỏ hơn một nửa chiều dài của nối ống. Như vậy sau khi nối, hai đầu ống thường còn cách nhau 2-3mm, mối ghép này không tháo được.

Đối với các mối ghép tháo được dùng nối ống và đai ốc chặn (hình 9.14b), chiều dài làm ren trên mỗi đầu ống phải đủ để vặn vào nối ống và đai ốc hãm và để thêm hai ba mối ren tự do.



Hình 9.14 Nối ống; a) Có ren ngắn. b) Có ren dài- 1. Ống; 2. Nối ống; 3. Đai ốc hãm

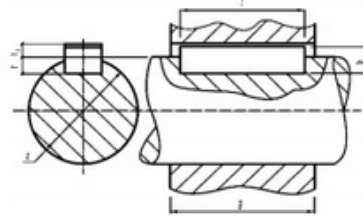
Tất cả các mối ghép ống dẫn trong hệ thống bôi trơn thường dùng ren côn để đảm bảo độ chặt và không cần dùng vật liệu làm kín. Chi bôi trơn ren khi cần tháo lắp nhẹ nhàng.

9.5.4 Lắp mối ghép then

Ghép bằng then là mối ghép tháo được để truyền chuyển động từ trục qua bánh răng, bánh đai... và ngược lại. Then là chi tiết tiêu chuẩn được chọn theo đường kính trục hoặc đường kính lỗ của chi tiết bị ghép.

a) Then bằng

Là loại then có cấu tạo đơn giản nhất, tiết diện then hình chữ nhật hoặc hình vuông, với ba thông số: rộng x cao x dài ($B \times H \times L$), trong đó kích thước theo chiều rộng B quan trọng nhất, được tiêu chuẩn hóa và phụ thuộc vào đường kính trục. Then thường được làm bằng kim loại, dưới dạng thanh thẳng. Tiết diện then được tiêu chuẩn hóa, then bằng bình thường theo TCVN 2261 – 77, then bằng cao theo TCVN 2218 – 86



Hình 9.15 Then bằng

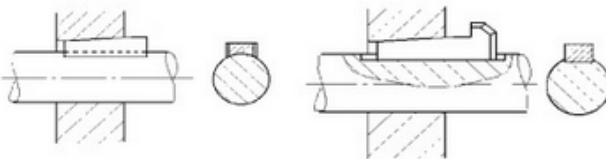
Khi lắp đặt then bằng phải đảm bảo lắp chặt then theo hai cạnh bên vào trục và khe hở giữa mặt trên của then với đáy rãnh mayơ.

Then đặt vào rãnh trục được gõ nhẹ bằng búa đồng, máy ép hay cái kẹp. Dùng thước nhét để kiểm tra khe hở giữa then và rãnh, sau đó kiểm tra khe hở giữa mặt trên của then với đáy của rãnh mayơ của chi tiết đối tiếp.

b) Then vát

Dùng trong cơ cấu tải trọng lớn. Khi lắp, then được đóng chặt vào rãnh của lỗ và trục, mặt trên và mặt dưới của then là hai mặt tiếp xúc.

Hình dáng then phức tạp nhất gồm đầu then, thân có vát nghiêng dùng để



Hình 9.16 a) Then vát suốt b) Then vát có vai

đóng then vào và tháo then ra, thân then hình nêm có độ dốc 1/100, tiết diện then hình chữ nhật có 4 góc được vát tròn.

Trong mối ghép then vát, phải lắp sao cho mặt trên và mặt dưới của then tiếp xúc hoàn toàn với đáy rãnh trên trục và trên mayơ, còn hai cạnh bên có khe hở. Độ dốc của bề mặt làm việc của then và rãnh của lỗ mayơ phải trùng nhau, nếu không chi tiết lắp trên trục sẽ bị nghiêng.

Độ chính xác của mối ghép then được kiểm tra bằng thước nhét (căn lá) từ hai đầu mayơ. Khi kiểm tra không cho phép có khe hở giữa đáy rãnh ở lỗ mayơ và mặt làm việc của then. Nếu có khe hở về một phía chứng tỏ độ dốc của then và đáy rãnh mayơ không giống nhau. Sự đồng nhất của độ dốc của then và đáy mayơ không thể hoàn toàn đạt được do gia công cơ khí trên máy, do đó khi lắp ráp phải tiến hành cạo sửa bằng tay.

c) Then bán nguyệt

Then bán nguyệt có dạng trụ có tiết diện giới hạn bằng một cung tròn và một dây cung, tuy tiết diện chưa đến 1/2 vòng tròn nhưng vẫn được gọi là bán nguyệt.



a) Then bán nguyệt b) Rãnh c) Mối ghép then bán nguyệt

Hình 9.17

Bề dày then thường mỏng, truyền mômen xoắn yếu, đồng thời chiều cao then lớn, làm yếu trục nên then bán nguyệt chỉ được dùng với trục côn và không bao giờ dùng với trục trụ.

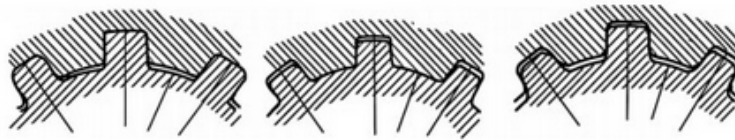
Khi lắp đặt then bán nguyệt phải đảm bảo cung tròn then phải phù hợp với cung của rãnh trục, hai cạnh bên và mặt trên phải đảm bảo khe hở theo tiêu chuẩn

Then đặt vào rãnh trục. Dùng thước nhét để kiểm tra khe hở giữa then và rãnh, sau đó kiểm tra khe hở giữa mặt trên của then với đáy của rãnh mayơ của chi tiết đối tiếp.

d) Then hoa

Mối ghép then hoa dùng để định vị các chi tiết máy trên trục theo phương tiếp tuyến, truyền tải trọng từ trục đến chi tiết máy lắp trên trục

và ngược lại. Có thể coi mỗi ghép then hoa như 1 mỗi ghép then bằng gồm nhiều then làm liền với trục.



Hình 9.18 a) theo ϕ ngoài; b) theo ϕ trong; c) theo ϕ mặt bên

Then hoa có thể được dùng với lắp lỏng (chi tiết bao có thể di chuyển dọc trục) hoặc lắp chặt. Trong mỗi ghép then hoa răng chữ nhật, giữa chi tiết bao và chi tiết bị bao có thể định tâm theo đường kính ngoài, đường kính trong, hoặc theo mặt bên của then hoa. Trong mỗi ghép then hoa răng thân khai các chi tiết được định tâm theo mặt bên hoặc theo đường kính ngoài trên trục then hoa. Trong mỗi ghép then hoa răng tam giác các chi tiết chỉ được định tâm theo mặt bên của then.

Sau khi lắp xong, đối với mỗi ghép cố định phải kiểm tra độ đảo, còn mỗi ghép di động phải kiểm tra theo độ lắc lư.

9.5.5 Lắp mỗi ghép đinh tán

Mỗi ghép bằng đinh tán là loại mỗi ghép cố định và không thể tháo được. Các chi tiết được ghép chặt với nhau bằng đinh tán.

Đinh tán là một thanh hình trụ có mũ, một mũ được chế tạo sẵn gọi là mũ sẵn.

Quá trình tán đinh: Bao gồm tán đinh nóng hoặc tán đinh nguội.

Trình tự quá trình tán nóng:

Nung đinh tán \rightarrow Đặt đinh đã nung vào lỗ \rightarrow Giữ đinh tán ép chặt vào mỗi ghép bằng dụng cụ kẹp \rightarrow Tán đầu đinh.

Yêu cầu kỹ thuật của mỗi ghép đinh tán:

Tất cả các đinh tán phải được ghép chặt không được rung chuyển khi gõ búa. Đầu đinh tán phải đầy và kín, không được có vết nứt và bẹp, phải hoàn toàn tiếp xúc với mặt ghép theo cả vòng và phải đồng trục với đinh tán. Chất lượng tán đinh được kiểm tra bằng quan sát bên ngoài, bằng gõ búa và bằng dũa.

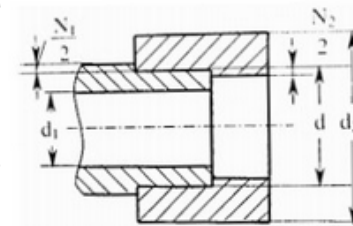


Hình 9.19 Mỗi ghép đinh tán

9.5.6 Lắp các mỗi ghép ép

Mỗi ghép ép (có độ dôi) là mỗi ghép trong đó kích thước trục (bị bao) luôn lớn hơn kích thước lỗ (bao) và đảm bảo mỗi ghép có độ dôi.

Độ dôi của mỗi lắp thể hiện tính chất cho sự cố định tương đối giữa các chi tiết trong mỗi lắp. Độ dôi càng lớn thì tính cố định trong mỗi lắp càng bền chặt và ngược lại.



Hình 9.20 Mỗi ghép có độ dôi

Trước khi ép, cần phải xem xét cẩn thận các bề mặt đối tiếp, làm sạch dầu mỡ, bụi bặm và các vết xước, phủ lên các mặt lắp ghép một lớp dầu.

Quá trình ép có thể tiến hành theo hai cách: chi tiết bị bao bị ép vào lỗ của chi tiết bao hay ngược lại.

Thiết bị chủ yếu để thực hiện lắp mỗi ghép ép là các loại máy ép khác nhau như: máy ép tay, máy ép có truyền động cơ khí, khí nén và thủy lực. Để ép hay tháo các chi tiết lớn hơn có thể dùng kích thủy lực có trang bị đồ gá đặc biệt. Các chi tiết có đường kính nhỏ có thể lắp ép bằng cách đập búa. Khi đập búa phải dùng tấm kê để giữ cho chi tiết không bị hư hại, mỗi lần đập búa phải đủ mạnh và dứt khoát.

Phương pháp lắp ép bằng nhiệt cũng được dùng rộng rãi: lắp bằng cách nung nóng chi tiết bao hay làm lạnh chi tiết bị bao.

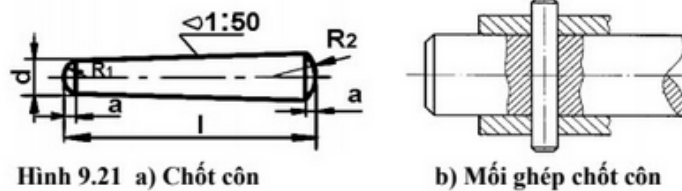
- \triangleright **Lắp ghép bằng cách nung nóng chi tiết bao:** được dùng chủ yếu đối với các chi tiết có đường kính lớn hay khi độ dôi lớn hơn 0,1mm và trong trường hợp lực ép của máy ép tại nơi lắp không đủ để lắp ép chi tiết ở trạng thái nguội.
- \triangleright **Lắp ghép bằng cách làm lạnh chi tiết bị bao:** được dùng để lắp ép các chi tiết có thành mỏng vào các chi tiết dạng khối.

Chi tiết được làm lạnh trong thùng chứa không khí lỏng, oxy hay nitơ lỏng (nhiệt độ âm 190-210 $^{\circ}$ C), axit cacbonic rắn (băng khô, nhiệt độ âm 100 $^{\circ}$ C). Thường dùng nitơ lỏng, nhiệt độ âm 196 $^{\circ}$ C

9.5.7 Lắp mỗi ghép côn

Mỗi ghép côn là mỗi ghép tháo được, chốt côn được đặt trong lỗ xuyên ngang các chi tiết được ghép, dùng để lắp ghép hay định vị các chi tiết đơn giản thành kết cấu phức tạp

Trước khi lắp mỗi ghép côn phải kiểm tra độ tiếp xúc chặt của mặt côn của trục và lỗ theo vết sơn hay theo cách lắp. Việc ép được tiến hành trên máy ép có kẹp hay dùng đồ gá va đập đặc biệt, lực va đập được xác định theo khối lượng đầu búa và chiều cao rơi của đầu búa.



Hình 9.21 a) Chốt côn

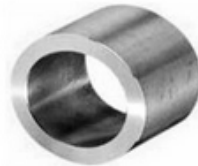
b) Mỗi ghép chốt côn

9.5.8 Lắp ổ trượt

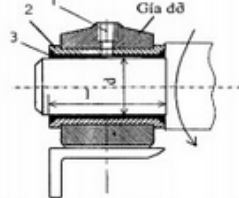
Ổ trượt là ổ trục dùng để đỡ các chi tiết máy. Thông thường trục quay còn ổ đứng yên nên khi làm việc bề mặt ngõng trục trượt trên bề mặt của ổ trượt. Ma sát sinh ra trên bề mặt làm việc là ma sát trượt. Tất cả các ổ trượt thường gặp trong máy có thể chia làm hai nhóm: ổ liền cấu tạo dưới dạng ống lót hay lỗ (ở thân, đế máy ...) có tráng hợp kim chống ma sát và ổ ghép cấu tạo có lót và không có lót, lớp nền có tráng hợp kim chống ma sát.

> Lắp ổ trượt liền

Các nguyên công để lắp ổ trượt liền bao gồm: ép ống lót vào thân, giữ cho ống lót không xoay và ra lỗ theo trục. Để hướng và định tâm ống lót theo đường tâm lỗ ở thân có thể dùng bàn lỗ dẫn hướng đặc biệt



Hình 9.22 a) Ổ trượt



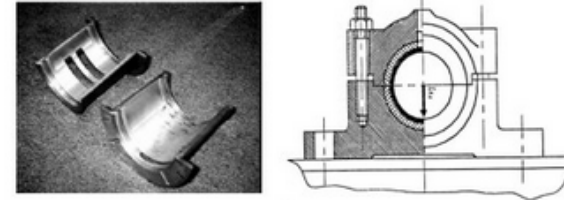
b) Lắp ghép ổ

Sau khi ép, đường kính trong của ống lót có thể nhỏ lại; do đó phải kiểm tra theo trục hay bằng calíp. Nếu khe hở không đảm bảo như bản vẽ yêu cầu, phải tiến hành cạo hay khoét rộng, để đảm bảo độ đồng trục giữa nhiều ổ trượt đỡ trục, phải doa lại các ống lót đồng thời.

> Lắp ổ trượt ghép

Ta có thể điều chỉnh được khe hở giữa hai trục và ống lót bằng cách tăng giảm chiều dày căn đệm giữa hai máng lót. Việc gia công và

lắp ráp ổ trượt đạt độ chính xác khi đảm bảo được sự hình thành màng dầu giữa các bề mặt trượt và sự tản nhiệt liên tục của dầu. Đường kính trong của lót trục phải lớn hơn đường kính ngõng trục theo trị số khe hở được xác định bởi đường kính ngõng trục, tải trọng và số vòng quay của trục. Thường khe hở chứa màng dầu lấy gần đúng bằng 0,0018 – 0,0025 đường kính ngõng trục.



Hình 9.23 a) Ổ trượt ghép b) Lắp ghép ổ trượt

9.5.9 Lắp ổ lăn

Ổ lăn dùng để đỡ trục và giảm ma sát giữa phần quay và không quay. Ổ lăn được sử dụng rộng rãi trong tất cả các loại máy móc, thiết bị.

Ổ lăn được phân loại như sau:

- Theo hình dạng con lăn, có các loại: ổ bi, ổ đĩa, ổ kim và ổ côn.

- Theo hướng của tải trọng tác dụng lên ổ, có các loại: ổ lăn đỡ chặn và ổ lăn chặn.

- Theo số dãy con lăn, có các loại: ổ lăn 2 dãy, bốn dãy.

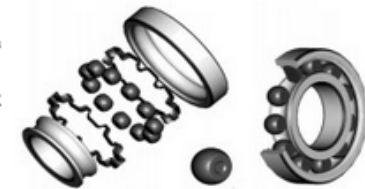
Các kích thước cơ bản của ổ lăn gồm có: kích thước đường kính trong, đường kính ngoài và chiều rộng ổ.

Độ chính xác của các kích thước ổ lăn được xác định bằng sai lệch cho phép của đường kính trong, đường kính ngoài và chiều rộng ổ.

- Độ đảo vòng trong, vòng ngoài và kẹt vòng.
- Độ đảo cạnh mặt mút vòng trong.
- Độ đảo cạnh theo đường lăn của vòng trong và vòng ngoài.

Các chi tiết và bộ phận lắp ổ lăn phải đáp ứng các điều kiện sau:

- Trục được chế tạo đặc hoặc rỗng có thành dày.



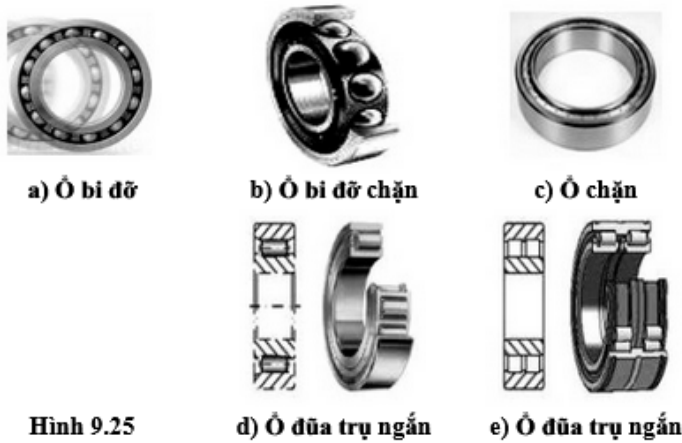
Hình 9.24 Cấu tạo ổ lăn

- Vật liệu của trục bằng thép.
- Vật liệu của thân bằng thép hoặc gang.
- Khi làm việc, ổ không bị nung nóng tới nhiệt độ lớn hơn 100°C .

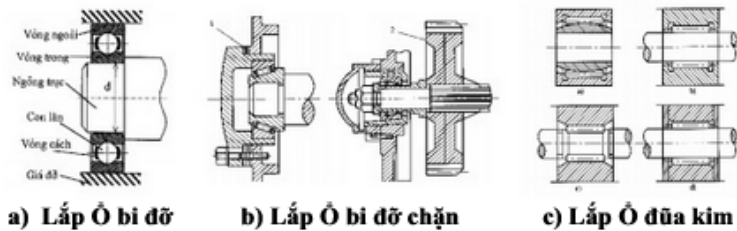
Việc lắp ổ lăn chỉ được tiến hành sau khi đã chuẩn bị và kiểm tra bề mặt lắp ghép trên trục và trên thân.

Khi lắp ổ lăn vào bộ phận máy, có thể thực hiện theo ba cách sau:

- Lắp căng trên trục
- Lắp căng vào thân
- Lắp căng cả vào trục và thân.



Hình 9.25



Hình 9.26

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Trước khi tháo, lắp máy để sửa chữa, hãy liệt kê những công việc cần chuẩn bị
2. Bạn biết gì về những quy tắc tháo lắp khi sửa chữa
3. Cách làm sạch, rửa chi tiết và cụm máy
4. Trình bày cách kiểm tra và phân loại chi tiết