

**BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CƠ GIỚI NINH BÌNH**

-----o0o-----

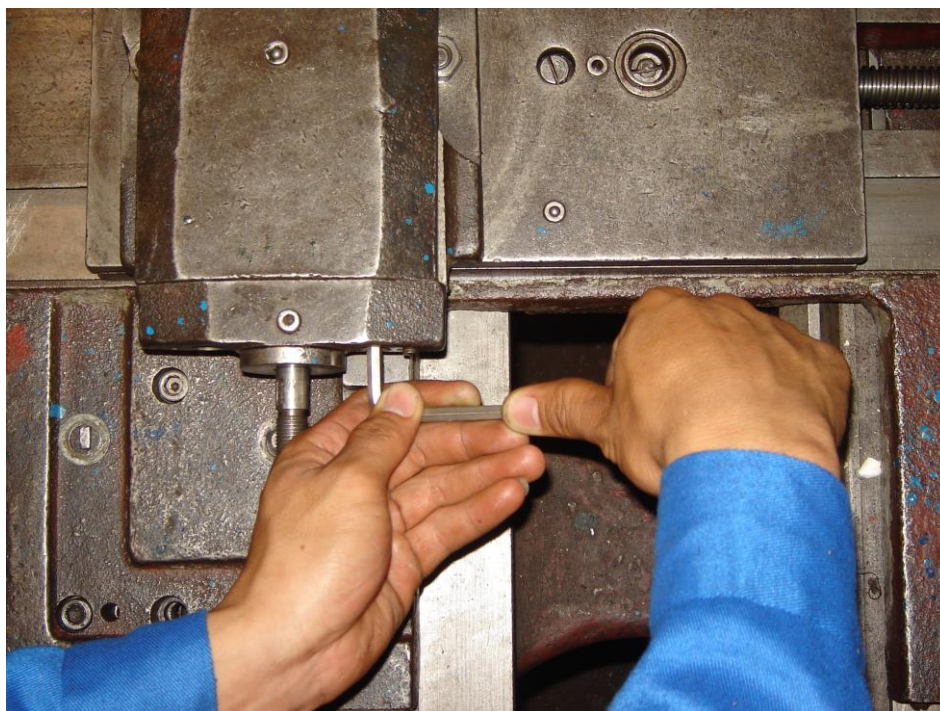
GIÁO TRÌNH

**MÔ ĐUN: BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN TRONG THIẾT BỊ
CƠ KHÍ**

NGHỀ: BẢO TRÌ HỆ THỐNG THIẾT BỊ CƠ KHÍ

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

*Ban hành kèm theo Quyết định số: /QĐ-TCGNB
ngày.....tháng....năm 2017 của Trường Cao đẳng Cơ giới Ninh Bình*



Năm 2018

TaiLieu.vn

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

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

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

TaiLieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Trong những năm qua, dạy nghề đã có những bước tiến vượt bậc cả về số lượng và chất lượng, nhằm thực hiện nhiệm vụ đào tạo nguồn nhân lực kỹ thuật trực tiếp đáp ứng nhu cầu xã hội. Cùng với sự phát triển của khoa học công nghệ trên thế giới, lĩnh vực cơ khí chế tạo Việt đã có những bước phát triển đáng kể.

Chương trình khung **Nghề Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí** đã được xây dựng trên cơ sở phân tích nghề, phân kỹ thuật nghề được kết cấu theo các môđun. Để tạo điều kiện thuận lợi cho các cơ sở dạy nghề trong quá trình thực hiện, việc biên soạn giáo trình kỹ thuật nghề theo theo các môđun đào tạo nghề là cấp thiết hiện nay.

Mô đun 20: Bảo dưỡng hệ thống điều khiển trong thiết bị cơ khí là mô đun đào tạo nghề được biên soạn theo hình thức tích hợp lý thuyết và thực hành. Trong quá trình thực hiện, nhóm biên soạn đã tham khảo nhiều tài liệu cơ khí trong và ngoài nước, kết hợp với kinh nghiệm trong thực tế sản xuất.

Mặc dầu có rất nhiều cố gắng, nhưng không tránh khỏi những khiếm khuyết, rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của độc giả để giáo trình được hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

Ninh Bình, ngày tháng năm 2018
Tham gia biên soạn

1. Chủ biên: Đàm Văn Tới
2. Đỗ Hữu Việt
3. Nguyễn Thị Hạnh

Mục lục

BÀI 1: CÔNG TÁC CHUẨN BỊ TRƯỚC KHI BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN	13
I. Cấu tạo, nguyên lý làm việc và đặc tính lắp ghép của hệ thống điều khiển. 13	
1. Cấu tạo chung của các cơ cấu điều khiển	13
2. Nguyên lý làm việc một số cơ cấu điều khiển điển hình thường dùng trong các máy công cụ.....	15
3. Đặc tính lắp ghép của các chi tiết trong các cơ cấu điều khiển	18
II. Lập phiếu công nghệ tháo lắp và bảo dưỡng.....	18
1. Phiếu công nghệ tháo lắp.....	18
III. Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị, vật tư cho tháo lắp và bảo dưỡng	21
1. Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị	21
2. Chuẩn bị vật tư, nguyên liệu cho bảo dưỡng	22
IV. Công tác an toàn và vệ sinh công nghiệp	22
BÀI 2: THÁO HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN	27
I. Cấu tạo, chức năng và nguyên lý làm việc của hệ thống điều khiển trong máy khoan kiểu K125	27
1. Giới thiệu chung:	28
2. Cơ cấu điều khiển của hộp tốc độ.....	28
3. Cơ cấu điều khiển hộp chạy dao	29
BÀI 3: LÀM SẠCH VÀ KIỂM TRA CHI TIẾT SAU KHI THÁO	34
I. Cấu tạo, nguyên lý làm việc và phương pháp sử dụng thiết bị, chất liệu làm sạch.....	34
II. Rửa các chi tiết của hệ thống điều khiển.....	37
III. Thổi khô chi tiết	39
IV. Kiểm tra chất lượng chi tiết	40
BÀI 4: BẢO DƯỠNG, SỬA CHỮA NHỎ VÀ CHUẨN BỊ CHI TIẾT THAY THẾ 42	
I. Các phương pháp gia công cơ khí	42

1. Phương pháp công nghệ tiện.....	42
2. Phương pháp công nghệ phay.....	43
3. Phương pháp công nghệ bào.....	44
II. Các phương pháp sửa chữa nhỏ chi tiết	47
1. Phương pháp hàn	47
2. Phương pháp phụ thêm từng phần kích thước cho chi tiết.....	48
BÀI 5: LẮP HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN.....	52
I . những quy định khi tập hợp chi tiết để lắp:	52
II. Tính năng của dụng cụ dùng khi lắp:	53
III. Chất liệu và phương pháp bôi trơn cho hệ thống điều khiển của máy khoan K125.....	55
Bài 6 Thử hệ thống điều khiển	58
I. Thử hệ thống điều khiển	58
II. Kiểm tra hệ thống điều khiển và xử lý các sai sót	59

Giới thiệu về mô đun: Bảo dưỡng hệ thống điều khiển

Vị trí, ý nghĩa, vai trò mô đun:

Trong các loại máy công cụ nói riêng và các thiết bị cơ khí nói chung; hệ thống điều khiển là một trong những bộ phận quan trọng. Với chức năng: Điều khiển việc mở, tắt các loại động cơ điện; đóng, ngắt các bộ ly hợp; điều khiển quá trình ra khớp, vào khớp của các khối bánh răng di trượt; kẹp và tháo phôi hay các bộ phận máy với nhau; điều khiển cơ cấu phanh; điều khiển các loại van khí nén và thủy lực.v.v. Hệ thống điều khiển trong một máy gồm nhiều loại cơ cấu; nguyên tắc làm việc có thể là sự tác động trực tiếp bằng tay hay chân của con người; hoặc có thể là quá trình điều khiển tự động của các cơ cấu: Cơ khí - Điện; Cơ khí - Thủy lực hoặc Cơ khí - Khí nén phối hợp với nhau.

Trong quá trình làm việc khi có hiện tượng hư hỏng của cơ cấu điều khiển sẽ dẫn đến những hiện tượng máy làm việc mất chính xác (hai bánh răng không vào khớp hết chiều rộng của răng); Gây mất an toàn cho người sử dụng và thiết bị (Thực hiện phanh, tắt máy không kịp thời khi có sự cố xảy ra).v.v. Do đó việc thực hiện bảo dưỡng thường xuyên và theo định kỳ đối với hệ thống điều khiển trong các máy công cụ là một yêu cầu đặt ra cho các cơ sở có sử dụng máy để sản xuất và thái độ trách nhiệm cao đối với người thợ sửa chữa.

Mục tiêu của mô đun:

Giúp cho học viên hiểu về cấu tạo, nguyên lý làm việc, đặc điểm lắp ghép của hệ thống điều khiển trong các thiết bị cơ khí làm cơ sở cho việc tuân thủ các quy trình, điều kiện kiểm tra trong tháo lắp, bảo dưỡng toàn thể hệ thống; đồng thời rèn luyện cho họ kỹ năng trong công việc bảo dưỡng, hiệu chỉnh hệ thống một cách đầy đủ, đảm bảo các tiêu chí kỹ thuật, kinh tế và an toàn.

Mục tiêu thực hiện:

- Trình bày cấu tạo, nguyên lý và đặc điểm lắp ghép của hệ thống điều khiển. Tháo, bảo dưỡng sửa chữa nhỏ và lắp hoàn chỉnh hệ thống điều khiển của các thiết bị cơ khí theo phiếu công nghệ. Chạy thử, kiểm tra và xử lý được những sai sót sau khi bảo dưỡng.

- Làm việc cẩn thận, an toàn và năng suất.

Nội dung chính của mô đun: Bảo dưỡng hệ thống điều khiển

- Công tác chuẩn bị trước khi bảo dưỡng hệ thống điều khiển
- Tháo hệ thống điều khiển

- Làm sạch và kiểm tra chi tiết sau khi tháo
- Bảo dưỡng, sửa chữa nhỏ và chuẩn bị chi tiết thay thế
- Lắp hệ thống điều khiển
- Thử hệ thống điều khiển

TaiLieu.vn

Ghi chú:

Để học Mô đun bảo dưỡng hệ thống điều khiển học viên phải hoàn thành các môn học chung; các môn học thuộc khối kiến thức cơ sở và các mô đun: Kỹ thuật an toàn và bảo hộ lao động; nhập môn bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí; Chuẩn bị bảo dưỡng và sửa chữa máy; Nâng cao hiệu quả lao động; Tháo rời máy có cấp chính xác thường.

Những môn học và mô đun trên là điều kiện để học viên bước vào học mô đun: Bảo dưỡng hệ thống điều khiển đạt được kết quả học tập toàn diện theo các tiêu chí về: Kiến thức; Kỹ năng; Thái độ và được công nhận theo cấp trình độ bán lành nghề để tham gia vào quá trình sản xuất khi có nhu cầu hoặc tiếp tục học tập để đạt trình độ cao hơn.

Các hoạt động học tập chính trong mô đun

Hoạt động 1: Học trên lớp

Lĩnh hội những kiến thức cơ bản về:

- Nội dung công tác chuẩn bị để bảo dưỡng hệ thống điều khiển;
- Cấu tạo, chức năng, nguyên lý làm việc của một số cơ cấu điều khiển thường dùng trong máy công cụ;
- Vận dụng kiến thức vào quá trình tháo lắp và bảo dưỡng đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn.

Hoạt động 2: Học thực hành tại phòng học lý thuyết ban đầu ở xưởng thực hành

Luyện tập kỹ năng lập các phiếu công nghệ tháo, lắp và bảo dưỡng hệ thống điều khiển của máy tiện kiểu T6M16, Trên cơ sở đó vận dụng để lập được các phiếu công nghệ tháo, lắp và bảo dưỡng hệ thống điều khiển của các máy công cụ khác đạt yêu cầu kỹ thuật.

Hoạt động 3: Học thực hành tại xưởng

Luyện tập kỹ năng chuẩn bị các loại dụng cụ tháo, lắp và bảo dưỡng các cơ cấu điều khiển đảm bảo khi thực hiện các công việc tháo, lắp, bảo dưỡng được an toàn và có chất lượng theo yêu cầu kỹ thuật.

Hoạt động 4: Học trên lớp

Lĩnh hội kiến thức về:

Chức năng, cấu tạo, nguyên lý làm việc và đặc điểm lắp ghép của các chi tiết trong hệ thống điều khiển của máy khoan K125.

Hoạt động 5: Học thực hành tại xưởng

Luyện tập kỹ năng tháo hệ thống điều khiển của máy khoan kiểu K125; vận dụng được kỹ năng vào quá trình tháo các cơ cấu điều khiển trên các máy công cụ khác đạt yêu cầu kỹ thuật

Hoạt động 6: Học trên lớp

Lĩnh hội kiến thức về:

Cấu tạo, nguyên lý của các thiết bị làm sạch; chất liệu làm sạch thường dùng; vận dụng được kiến thức vào quá trình làm sạch chi tiết sau khi tháo để bảo dưỡng, sửa chữa.

Hoạt động 7: Học thực hành tại xưởng

Luyện tập kỹ năng làm sạch các chi tiết của hệ thống điều khiển của máy khoan kiểu K125; vận dụng được kỹ năng vào quá trình tháo các cơ cấu điều khiển trên các máy công cụ khác đạt yêu cầu kỹ thuật

Hoạt động 8: Học thực hành tại xưởng

Luyện tập kỹ năng bảo dưỡng; sửa chữa nhỏ các chi tiết của hệ thống điều khiển của máy khoan kiểu K125; vận dụng được kỹ năng vào quá trình bảo dưỡng, sửa chữa nhỏ các cơ cấu điều khiển trên các máy công cụ khác đạt yêu cầu kỹ thuật.

Hoạt động 9: Học thực hành tại xưởng

Luyện tập kỹ năng lắp các chi tiết của hệ thống điều khiển của máy khoan kiểu K125; vận dụng được kỹ năng vào quá trình lắp các cơ cấu điều khiển trên các máy công cụ khác đạt yêu cầu kỹ thuật.

Hoạt động 10: Học thực hành tại xưởng

Luyện tập kỹ năng thử và kiểm tra hệ thống điều khiển máy khoan K125 sau khi bảo dưỡng, sửa chữa nhỏ và lắp hoàn chỉnh vào máy; vận dụng được kỹ năng vào quá trình tháo các cơ cấu điều khiển trên các máy công cụ khác đạt yêu cầu kỹ thuật.

Hoạt động 11: Tự nghiên cứu và trao đổi nhóm nhỏ về: Đặc điểm công nghệ của các phương pháp gia công cơ bằng doa; mài; xọc và mài nghiền và phạm vi áp dụng khi sửa chữa chi tiết máy.

Hoạt động 12: Thi kết thúc mô đun

Thực hiện các nội dung của bài thi về thực hành và lý thuyết đạt điều kiện công nhận hoàn thành mô đun: Bảo dưỡng hệ thống điều khiển

Yêu cầu về đánh giá hoàn thành mô đun

a) Về kiến thức:

Trả lời được 75% câu hỏi trắc nghiệm khách quan về:

- Cấu tạo, nguyên lý và công dụng của hệ thống điều khiển
- Nội dung công tác bảo dưỡng điều khiển của máy công cụ

b) Về kỹ năng:

- Tháo, làm sạch, kiểm tra được tất cả các chi tiết trong hệ thống điều khiển

- Phát hiện, bảo dưỡng và xử lý được những thiếu sót, hư hỏng nhỏ của chi tiết cho hệ thống điều khiển.
- Vận hành và kiểm tra được các chỉ tiêu kỹ thuật của hệ thống điều khiển.

Được đánh giá bằng "Quan sát sự thực hiện có bảng kiểm". Học viên đạt yêu cầu khi đạt 75% các tiêu chí của bảng kiểm.

TaiLieu.vn

BÀI 1: CÔNG TÁC CHUẨN BỊ TRƯỚC KHI BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN

Mã bài: MĐ 26.01

Giới thiệu:

Nội dung bài học có tính quyết định đến chất lượng, năng suất cũng như công tác an toàn cho người và thiết bị trước khi thực hiện các công việc bảo dưỡng hệ thống điều khiển của máy công cụ.

Mục tiêu thực hiện:

- Trình bày cấu tạo, nguyên lý làm việc và các đặc tính lắp ghép của hệ thống điều khiển;
- Lập phiếu công nghệ tháo lắp, bảo dưỡng hợp lý trong điều kiện của phân xưởng;
- Chuẩn bị dụng cụ, phương tiện, chất liệu cần cho việc bảo dưỡng theo phiếu đã lập;
- Kiểm tra, xem xét và ghi được những mất mát, hư hỏng hoặc tình trạng không bình thường của bộ phận cần bảo dưỡng;
- Thực hiện công tác an toàn và vệ sinh công nghiệp.

Nội dung chính:

- Cấu tạo, nguyên lý làm việc của hệ thống điều khiển
- Lập phiếu công nghệ tháo lắp, bảo dưỡng hệ thống điều khiển
- Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị, vật tư cho tháo, lắp và bảo dưỡng
- Kiểm tra kỹ thuật hệ thống điều khiển trước khi bảo dưỡng
- Công tác an toàn và vệ sinh công nghiệp

Hoạt động 1: Học lý thuyết.

I. Cấu tạo, nguyên lý làm việc và đặc tính lắp ghép của hệ thống điều khiển

1. Cấu tạo chung của các cơ cấu điều khiển

Cơ cấu điều khiển nói chung có rất nhiều loại, tùy thuộc vào từng máy mà người ta thiết kế và bố trí phù hợp với chức năng điều khiển trên máy. Song về cấu tạo ta có thể quy về 3 bộ phận chính sau đây:

a) Bộ phận điều khiển:

Là bộ phận lấy tín hiệu điều khiển từ phút đầu của quá trình điều khiển. Nơi phát ra tín hiệu điều khiển có thể là tay hay chân của con người, hoặc là cỡ cùng chuyển động với bàn máy, có thể là cam, mẫu chép hình.v.v.

b) Bộ phận truyền động:

Là bộ phận dùng để truyền tín hiệu đã nhận được từ bộ phận điều khiển đến bộ phận chấp hành, tạo nên những chuyển động điều khiển tương ứng. Việc truyền tín hiệu thường được hình thành với sự thay đổi hướng và trị số chuyển động của bộ phận điều khiển, cũng như hình thành lực tác dụng vào bộ phận điều khiển.

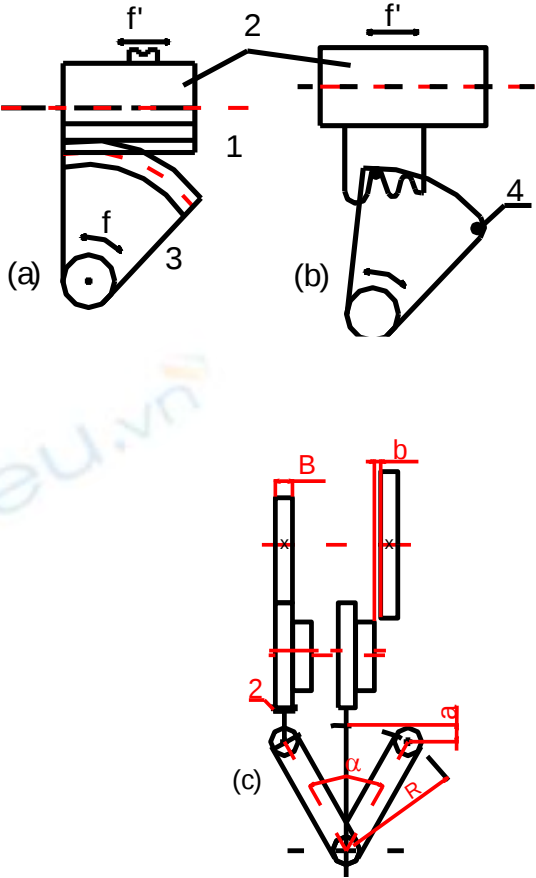
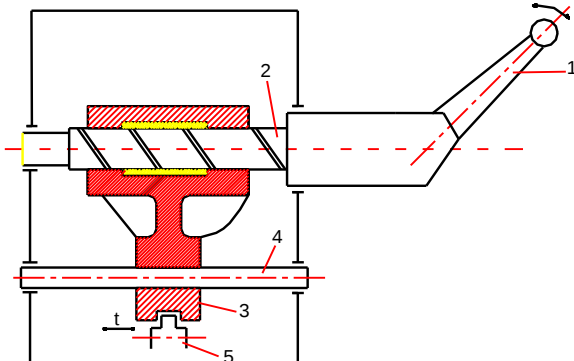
Việc truyền tín hiệu từ bộ phận truyền động đến bộ phận chấp hành trên máy công cụ hiện đại thường được thực hiện bằng cơ khí, điện, dầu ép, khí nén hoặc tổ hợp của các biện pháp đó. Ở một số máy, người ta còn dùng cơ cấu quang học. Và máy điều khiển chương trình, toàn bộ quá trình truyền tín hiệu đều được thực hiện bằng các thiết bị điện tử.

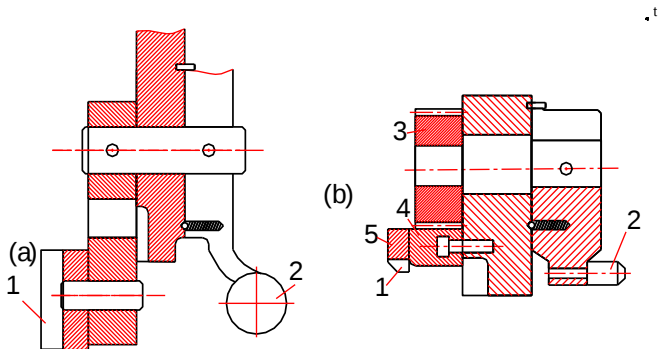
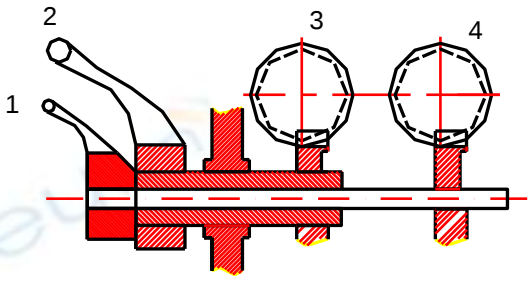
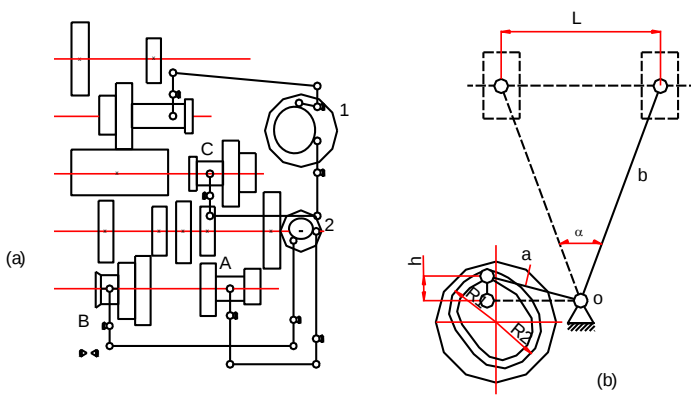
c) Bộ phận chấp hành:

Đây là bộ phận trực tiếp thực hiện các chuyển động cần thiết cho các chi tiết cần điều khiển. Nó có thể là các cơ cấu cơ khí như: Đòn bẩy, thanh răng, tay gạt. v. v.; có thể là các cơ cấu dùng áp suất của dầu ép hay khí nén để di chuyển piston đẩy các chi tiết cần điều khiển.

Về phạm vi sử dụng của các loại cơ cấu điều khiển thì trong các máy vạn năng thường dùng cơ cấu điều khiển bằng tay; các cơ cấu điều khiển bằng dầu ép dùng trong các máy thủy lực; điều khiển khí nén dùng trong các bộ phận phanh hay các cơ cấu gá kẹp; điều khiển bằng điện hay phối hợp giữa điện – dầu ép, điện – khí ép phù hợp với yêu cầu phải điều khiển máy từ xa. Đối với các máy công cụ nhiều động cơ thường dùng cơ cấu điều khiển bằng điện.

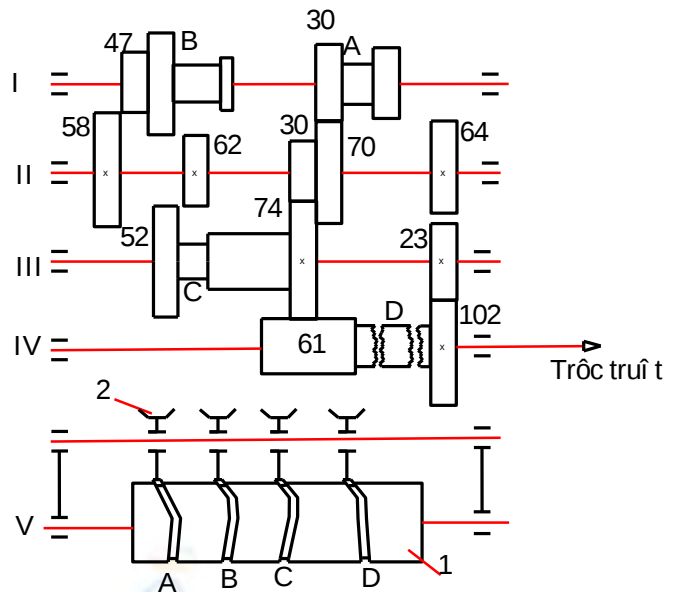
2. Nguyên lý làm việc một số cơ cấu điều khiển điển hình thường dùng trong các máy công cụ

Tên gọi – Nguyên lý	Cấu tạo
Hình 1.a: Cơ cấu điều khiển kiểu quạt răng – thanh răng Hình 1.b: Cơ cấu điều khiển kiểu quạt có 2 chốt (4) Hình 1.c: Sơ đồ điều khiển và vị trí lắp các chốt (4) Nguyên lý làm việc chung của loại cơ cấu này là: khi ta cho quạt (3) quay một góc α thì răng hoặc chốt của quạt (3) ăn khớp với răng của thanh răng (1) làm cho thanh răng chuyển động tịnh tiến. Trên thanh răng (1) có ngàm gạt (2) cố định sẽ làm dịch chuyển các khối bánh răng di trượt đến vị trí vào khớp và ra khớp cần thiết.	 Hình 1: Cơ cấu điều khiển
Hình 2: Cơ cấu điều khiển kiểu trục vít răng bước lớn Nguyên lý làm việc: Khi tay gạt (1) quay một góc α làm quay trục vít (2) có răng bước lớn. Ngàm gạt (3) có thân lắp với trục vít như một đai ốc, do đó nó chuyển động tịnh tiến tác động vào khối (5). Trục (4) có tác dụng dẫn hướng và trục (5) có tác dụng chống quay cho ngàm (3).	 Hình 2: Cơ cấu điều khiển kiểu trục vít răng bước lớn

Hình 3: Cơ cấu điều khiển kiểu ngàm gạt. Nguyên lý làm việc: Khi quay vô lăng tay quay (2) sẽ làm quay trục mang ngàm gạt (1) và ngàm gạt sẽ làm dịch chuyển các bánh răng di trượt.	 Hình 3: Cơ cấu điều khiển kiểu ngàm gạt.
Hình 4: Cơ cấu điều khiển kiểu ngàm gạt tập trung. Nguyên lý làm việc: Tay quay (1) làm quay trục mang ngàm gạt để dịch chuyển bánh răng (4), còn tay quay (2) làm quay trục rỗng mang ngàm gạt bánh răng (3).	 Hình 4: Cơ cấu điều khiển kiểu ngàm gạt tập trung.
Hình 5: Cơ cấu điều khiển cam mặt đầu Nguyên lý làm việc: Đĩa cam (1) và (2) được lắp cố định với trục tay gạt phía ngoài nắp hộp máy. Cần mang ngàm gạt có con lăn lắp trong rãnh cam mặt đầu của đĩa (1) và (2). Khi làm quay đĩa cam sẽ làm các con lăn dịch chuyển theo vị trí nâng và hạ của rãnh cam. Nhờ vậy cần gạt tác động vào ngàm gạt làm dịch chuyển các khối bánh răng.	 Hình 5: Cơ cấu điều khiển cam mặt đầu.

Hình 6: Cơ cấu điều khiển cam thừng

Nguyên lý làm việc: Cam thừng (1) lắp cố định trên trục truyền động IV. Trên mặt ngoài có các rãnh cam có biên dạng (2) mặt bên ứng với từng vị trí ra và vào khớp của các bánh răng dẫn hướng trên các trục I. II. III. IV. Khi cam thừng quay sẽ làm các ngàm gạt (2) dịch chuyển sang phải hoặc sang trái để gạt các bánh răng và ly hợp như trên sơ đồ a



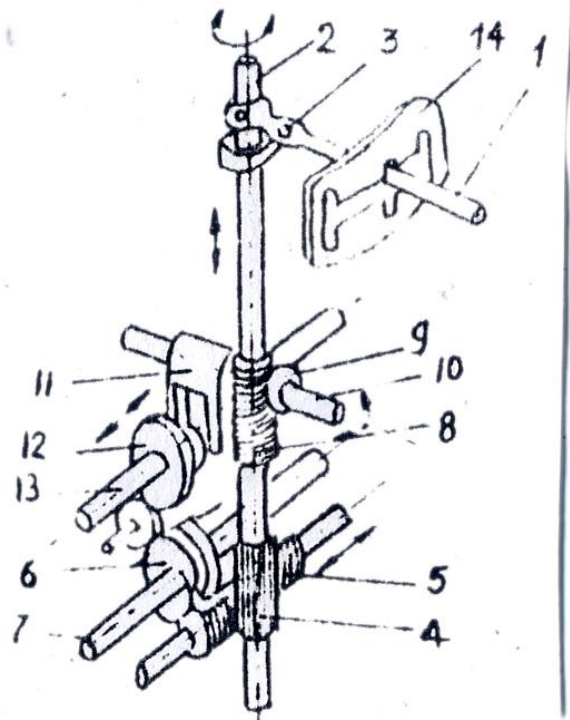
Hình 6: Cơ cấu điều khiển cam thừng.

Hình 7: Cơ cấu điều khiển kiểu một tay gạt

Nguyên lý làm việc: Tay gạt (1) có (4) chiều chuyển động: lên, xuống, phải, trái.

Khi tay gạt (1) chuyển động lên hay xuống sẽ làm trục chuyển động (2) chuyển dịch dọc trục cùng hướng với tay gạt (1), do đó sẽ làm quay trục răng (10) mang ngàm gạt (11) để dịch chuyển khối bánh răng (12) lắp trên trục (13).

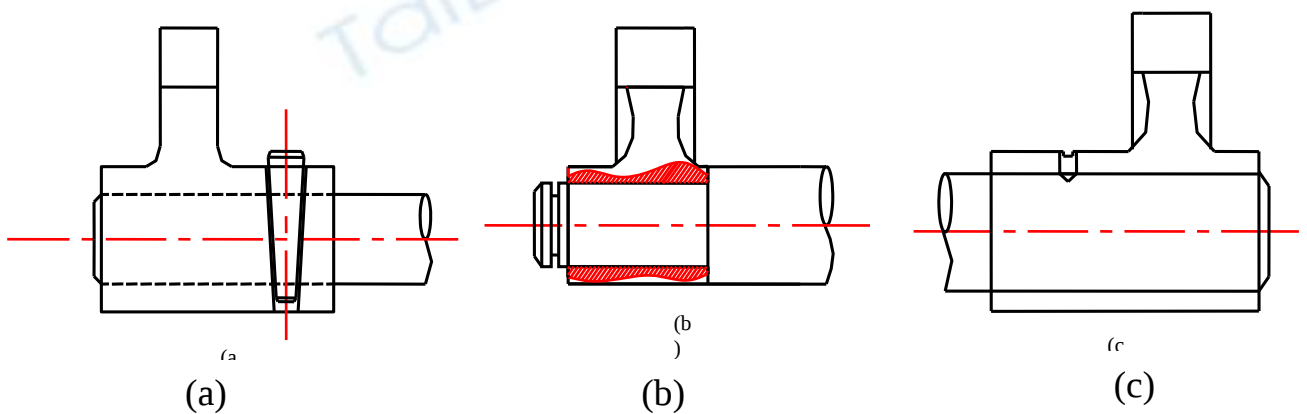
Khi tay gạt (1) sang phải hoặc sang trái thì trục (2) sẽ quay, phần răng (4) ở phía dưới làm thanh răng (5) tịnh tiến và ngàm gạt lắp trên thanh răng gạt bánh răng (6) lắp trên trục (7)



Hình 7: Cơ cấu điều khiển kiểu một tay gạt.

3. Đặc tính lắp ghép của các chi tiết trong các cơ cấu điều khiển

Nhìn chung các chi tiết trong hệ thống điều khiển thường có kích thước không lớn. Do đó việc thực hiện các tính chất lắp ghép giữa các bề mặt của chi tiết này với chi tiết khác được lựa chọn kiểu lắp lỏng $\left(\frac{H}{h}\right)$ và tính chất mối ghép là $\left(\frac{H7}{h6}\right), \left(\frac{H8}{h7}\right)$, hoặc lắp ghép trung gian $\left(\frac{H}{k}\right), \left(\frac{K}{h}\right)$ và tính chất mối ghép là $\left(\frac{H8}{k7}\right), \left(\frac{K8}{h7}\right)$. Với cách chọn lắp ghép trên vừa đảm bảo yêu cầu chính xác về vị trí, tháo lắp đơn giản. Tuy nhiên trong một cơ cấu điều khiển thường có nhiều chi tiết; để định vị chi tiết đúng vị trí cần thiết và ổn định trong quá trình làm việc người ta sử dụng thêm các mối ghép phụ trợ như chốt, vít, vòng phanh.v.v.(hình 8. a, b, c)



Hình 8: Các kiểu định vị.

II. Lập phiếu công nghệ tháo lắp và bảo dưỡng

1. Phiếu công nghệ tháo lắp

Là bản chỉ dẫn trình tự và kỹ thuật mới và kỹ thuật tháo lắp một chi tiết, cơ cấu hay bộ phận của máy. Để tránh được những sai lầm, nó phải được lập trước khi thực hiện các bước tháo và lắp.

Khi lập phiếu công nghệ tháo, lắp ta cần thống nhất những quy định sau đây:

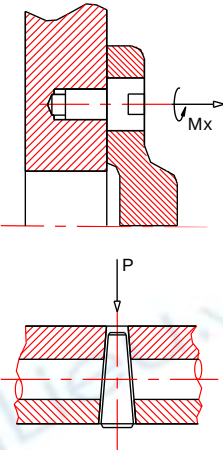
Ký hiệu

P →: Phương và chiều khi tác dụng lực tháo lắp

$\vec{M}$: Chiều vặn các vít, bulông

I →: Chiều lấy các chi tiết ra không cần lực tác dụng: Vị trí cần ghi nhớ trước khi tháo và lắp.

Mẫu phiếu công nghệ tháo lắp

TT	Tên các bước	Sơ đồ và chỉ dẫn cần thiết	Yêu cầu kỹ thuật	Dụng cụ
I 1 2	Tháo cụm cơ cấu điều khiển ra khỏi bộ phận máy Tháo nắp đáy (mặt bích) Tháo chốt lắp tay gạt với trục điều khiển		Nới đều cả 3 vít M10 Miệng lỗ không được biến dạng	Tuốcnovít số 3 Tông thép, búa 150g

Chú ý:

- Trong phiếu công nghệ cho phép chỉ thể hiện sơ đồ những mối ghép quan trọng, để nhằm lẫn phương, chiều khi tháo lắp;
- Phiếu công nghệ tháo, lắp chỉ lập với yêu cầu về cơ sở trang thiết bị, dụng cụ được trang bị. Nếu cần sáng chế, cải tiến dụng cụ phải minh họa và chỉ ra trong cột “sơ đồ và chỉ dẫn cần thiết”;
- Đối với phiếu công nghệ tháo lắp có trình tự ngược lại với quá trình tháo, có một số công việc trùng lặp. Do đó cho phép chỉ lập cho những bước lắp có yêu cầu kỹ thuật cao và các mối ghép phức tạp.

2. Lập phiếu công nghệ bảo dưỡng

Phiếu công nghệ bảo dưỡng là bản chỉ dẫn trình tự, phương pháp và yêu cầu kỹ thuật khi bảo dưỡng cho một chi tiết, cơ cấu hay bộ phận máy. Nó được lập ra trên cơ sở thực tiễn được trang bị về dụng cụ, phương tiện cho phép để tiến hành công việc bảo dưỡng đạt yêu cầu kỹ thuật đặt ra.

Để lập được phiếu công nghệ bảo dưỡng ta phải tiến hành theo các bước sau:

a) Tập hợp và phân loại chi tiết