

LƯU VĂN HY - CHUNG THẾ QUANG
NGUYỄN PHƯỚC HẬU - HUỖNH KIM NGÂN
ĐỖ TẤN DÂN

HỆ THỐNG THỦY LỰC



NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI

**LƯU VĂN HY - CHUNG THẾ QUANG - NGUYỄN PHƯỚC HẬU
HUỲNH KIM NGÂN - ĐỖ TẤN DÂN**

HỆ THỐNG THỦY LỰC

**SÁCH HƯỚNG DẪN BẢO TRÌ, SỬA CHỮA
HỆ THỐNG THỦY LỰC Ở CÁC PHƯƠNG TIỆN
VẬN CHUYỂN, XE TẢI VÀ Ô TÔ**

NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI

CÙNG BẠN ĐỌC

Mục đích chính của tập sách này là thông tin cho các bạn hiểu và biết cách bảo trì, sửa chữa các hệ thống thủy lực vừa nhanh vừa hiệu quả. Khởi đi từ “nguyên lý hoạt động của hệ thống”, chúng ta tiến dần tới việc nắm bắt “lý do vì sao chúng hư hỏng” và “cách xử lý sự cố”. Sách này cũng là tài liệu tham khảo tuyệt vời cho những thợ máy đã qua đào tạo muốn ôn lại và tăng cường kiến thức về các hệ thống thủy lực. Nó được viết đơn giản và sử dụng nhiều minh họa để các bạn dễ hiểu.

“Hệ thống thủy lực” là một lãnh vực rộng bao gồm bất kỳ nghiên cứu nào về chất lỏng đang hoạt động hay ngừng nghỉ. Nhưng ở đây quan tâm chủ yếu đến các hệ thống thủy lực dầu như thường được ứng dụng trong lãnh vực nông nghiệp và công nghiệp.

Sách được viết dành cho các công nhân cơ khí lành nghề, các học sinh học nghề và cả những người không chuyên môn nhưng quan tâm tới vấn đề này.

BAN BIÊN SOẠN

ĐỊNH NGHĨA THUẬT NGỮ VÀ KÝ HIỆU

A

ACUMULATOR – Một bình chứa lưu trữ chất lỏng chịu áp suất như một nguồn thủy lực. Nó cũng có thể được sử dụng như thiết bị giám sát – **Bộ tích lũy.**

ACTUATOR – Thiết bị làm biến đổi thủy lực thành lực và lực cơ học. Ví dụ: xy lanh và động cơ thủy lực – **Bộ khởi động.**

B

BLEED – Quá trình không khí được rút ra khỏi hệ thống thủy lực – **Xả gió.**

BYPASS – Lối đi phụ dành cho lưu lượng chất lỏng – **Đường rẽ.**

C

CAM LOBE MOTOR – Mô tơ kiểu pittông quay thủy lực, trong đó lực quay được tạo ra bởi chuyển động ngoài của các pittông dựa vào những vấu của cam cố định – **Mô tơ kiểu cam.**

CAVITATION – Hiện tượng xảy ra khi áp lực tại một điểm trong hệ thống thủy lực bị hạ thấp dưới áp suất hơi của dầu trong hệ thống. Điều này làm cho các bọt hơi dầu hình thành

trong dầu. Nếu điều này xảy ra tại đường nạp vào bơm, áp suất tăng nhanh bên trong bơm ép các bọt này tan ra ghê gớm. Điều này có thể gây ra sự ăn mòn các phần kim loại, tiếng động và sự rung động – **Sự tạo ra lỗ trống; sự sủi bọt.**

CIRCUIT – Một loạt những bộ phận cấu thành nối kết với nhau bởi các ống hay đường dẫn chất lỏng. Thường là một phần của “hệ thống” – **Mạch.**

CLOSED CENTER SYSTEM – Hệ thống thủy lực, trong đó các van điều khiển đóng khi ở vị trí không, làm ngưng lưu lượng dầu. Lưu lượng trong hệ thống này khác nhau, nhưng áp suất không thay đổi – **Hệ thống đóng khi cần điều khiển van nằm ở vị trí giữa**

CONTROLLER – Bộ vi xử lý điều khiển các chức năng thủy-điện – **Bộ điều khiển** (nhiệt độ, áp lực, tốc độ của máy).

COOLER (Oil) – Thiết bị trao đổi nhiệt lấy nhiệt ra khỏi chất lỏng (xem Thiết bị trao đổi nhiệt (Heat Exchanger) – **Thiết bị làm mát.**

COUPLER – Thiết bị nối hai ống hoặc nối ống với các bình chứa có van – **Bộ nối.**

CUSHION – Thiết bị đôi khi được lắp ở phần cuối xylanh ngăn chặn lưu lượng nơi đường xả và do đó làm chậm pittông lại – **Cuxinê; miếng đệm đầu pittông.**

CYCLE – Sự vận hành đơn, đầy đủ của bộ phận, bắt đầu và kết thúc ở vị trí số không – **Chu kỳ.**

CYLINDER – Thiết bị làm biến đổi động lực chất lỏng thành chuyển động tuyến hay chuyển động vòng. “Bộ khởi động”. Các loại thiết kế cơ bản gồm pittông và các khối cánh quạt – **Xylanh.**

Double-Acting Cylinder – Xylanh, trong đó động lực chất lỏng có thể được ứng dụng với yếu tố di động theo cả hai chiều – **Xylanh tác động hai chiều** (kép).

Piston-Type Cylinders – Xylanh sử dụng một pittông trượt trong ống để sinh ra chuyển động thẳng – **Xylanh kiểu pittông**.

Rotary Cylinders – Xylanh, trong đó động lực chất lỏng được ứng dụng để sinh ra chuyển động vòng – **Xylanh xoay**.

Single-Acting Cylinder – Xylanh, trong đó động lực chất lỏng có thể được ứng dụng với yếu tố di động chỉ theo một chiều – **Xylanh tác động một chiều** (đơn).

Vane-Type Cylincer – Xylanh sử dụng cánh quạt quay trong một ống vòng để sinh ra chuyển động xoay – **Xylanh kiểu cánh quạt**.

D

DISPLACEMENT – Thể tích dầu bị dịch chuyển bởi một khoảng chạy đầy đủ hay vòng quay đầy đủ (của bơm, mô-tơ, hoặc xylanh) – **Sự dịch chuyển**.

DRIFT – Chuyển động của xylanh hay mô-tơ do sự rò rỉ bên trong qua các thành phần ở hệ thống thủy lực – **Sự trôi giọt**.

E

ENERGY – Ba loại năng lượng hiện có trong các hệ thống thủy lực hiện đại (thuộc loại thủy tĩnh thông thường) – **Năng lượng**.

1. **Potential Energy–Pressure Energy**. Áp lực tĩnh của dầu đứng yên nhưng bị gây áp lực và sẵn sàng hoạt động. Thí dụ: dầu trong bộ tích lũy chịu tải – **Tiềm năng – Áp năng**.

2. **Heat Energy** – Sự ma sát hay lực cản lưu lượng. (Mất năng lượng dưới dạng công suất). Thí dụ: sự ma sát giữa dầu chuyển động và ranh giới đường ống sinh ra nhiệt năng – **Nhiệt năng**.
3. **Kinetic Energy** – Năng lượng của chất lỏng chuyển động. Biến thiên theo tốc lực của chất lỏng – **Động năng**.

F

FILTER (OIL) – Thiết bị loại bỏ các chất cứng khỏi chất lỏng – **Bộ lọc (dầu)**.

FLOW METER – Thiết bị kiểm tra đo tốc độ lưu lượng, toàn bộ lưu lượng hoặc cả hai – **Đồng hồ đo lưu lượng**.

FLOW RATE – Thể tích chất lỏng đi qua một điểm trong một thời gian quy định – **Tốc độ dòng chảy**.

FLUID POWER – Năng lượng được truyền và điều khiển qua việc sử dụng chất lỏng chịu lực – **Thủy lực**.

FORCE – Lực đẩy hay lực kéo tác động trên một vật thể. Trong xylanh thủy lực, đó là sản phẩm của áp suất trên chất lỏng, nhân với diện tích hiệu quả của pittông xylanh. Nó được đo bằng đơn vị pounds và tons – **Lực**.

FRICTION – Lực cản lưu lượng chất lỏng trong hệ thống thủy lực. (Sự mất năng lượng dưới dạng công suất) – **Sự ma sát**.

H

HEAT EXCHANGER – Thiết bị truyền nhiệt qua thành dẫn nhiệt từ chất lỏng này sang chất lỏng khác. (Xem “Cooler, (Oil)”) – **Thiết bị trao đổi nhiệt**.

HORSEPOWER – Công được sản xuất theo mỗi đơn vị thời gian – **Mã lực**.

HOSE – Ống mềm; ống cao su.

HYDRAULICS – Khoa công trình học về áp lực và lưu lượng chất lỏng. (Trong sách học này, điều quan tâm chính của chúng ta là thủy lực dầu được ứng dụng sản xuất ra công theo các chiều tuyến hay chiều quay) – **Thủy lực học**.

HYDRODYNAMICS – Khoa công trình học về năng lượng của áp lực và lưu lượng chất lỏng – **Thủy động học**.

HYDROSTATICS – Khoa công trình học về năng lượng chất lỏng dưới dạng tĩnh. (Mọi hệ thống bao gồm trong sách học này đều vận hành theo nguyên lý thủy tĩnh học – **Thủy tĩnh học**).

I

INERT GAS – Khí không gây nổ – **Khí trơ**.

L

LINE – Ống dẫn chất lỏng – **Đường ống**.

M

MANIFOLD – Ống dẫn chất lỏng đưa ra nhiều nhánh – **Đường ống phân phối**.

MOTOR (Hydraulic) – Thiết bị biến đổi năng lượng chất lỏng thành lực và chuyển động cơ học—thường là chuyển động quay. Các loại thiết kế cơ bản gồm các khối bánh răng, cánh quạt và pittông – **Mô-tơ**.

O

OPEN CENTER SYSTEM – Hệ thống thủy lực, trong đó các van điều khiển mở để lưu lượng dầu liên tục chảy, kể cả khi ở vị trí số không. Áp suất trong hệ thống này khác nhau, nhưng lưu lượng không thay đổi – **Hệ thống mở khi cần điều khiển van nằm ở vị trí giữa.**

ORIFICE – Lỗ thông bị hạn chế trong mạch thủy lực. Thường là một lỗ khoan nhỏ để hạn chế lưu lượng hoặc để tạo ra sự khác biệt áp suất trong mạch – **Vòi phun; gicla.**

O-RING – Vòng bịt kín tĩnh và/hay động cho các bề mặt được uốn cong hay làm thành vòng tròn – **Vòng đệm O.**

P

PACKING – Bất kỳ vật hay thiết bị nào đóng kín bằng sức nén. Các loại thông thường là các miếng đệm chữ U, chữ V, hình chén, và vòng đệm tròn – **Phốt (vòng đệm kín)**

PIPE – Ống có chu vi bên ngoài được tiêu chuẩn hóa – **Ống dẫn.**

PISTON – Bộ phận hình trụ di chuyển hay chuyển động qua lại trong một xylanh và truyền hay nhận chuyển động để hoạt động – **Pittông.**

PORT – Phần mở ở cuối đường dẫn chất lỏng. Có thể trong phạm vi hay tại bề mặt của thành phần – **Cửa**

POUR POINT – Điểm nhiệt độ thấp nhất mà chất lỏng sẽ chảy trong những điều kiện đặc biệt – **Điểm dẫn lưu.**

POWER BEYOND – Một ống thích hợp mở ra một lối thông từ mạch này sang mạch khác. Thường được lắp đặt nơi của van được nối bình thường.

- PRESSURE** – Lực của chất lỏng cho mỗi diện tích đơn vị, thường được trình bày theo pounds cho mỗi inch vuông (psi) – **Áp suất; áp lực.**
- Back Pressure** – Áp lực gặp phải ở phía trở về của hệ thống – **Áp suất ngược.**
- Breakout Pressure** – Áp lực tối thiểu bắt đầu khởi động bộ khởi động – **Áp suất khởi động.**
- Cracking Pressure** – Áp lực mà tại đó van an toàn, v.v... bắt đầu mở và để chất lỏng đi qua – **Áp suất crackinh.**
- Differential Pressure** – Sự khác biệt về áp lực giữa bất kỳ hai điểm nào trong hệ thống hay một thành phần. (Còn được gọi là "sự giảm áp" [pressure drop]) – **Áp suất vi sai.**
- Full-Flow Pressure** – Áp lực mà tại đó một van mở rộng và để cho toàn bộ lưu lượng đi qua – **Áp suất toàn dòng chảy.**
- Operating Pressure** – Áp lực mà tại đó hệ thống vận hành bình thường – **Áp suất vận hành; áp lực hoạt động.**
- Pilot Pressure** – Áp suất hỗ trợ được sử dụng để khởi động hoặc điều khiển một bộ phận – **Áp suất điều khiển.**
- Rated Pressure** – Áp suất vận hành được nhà sản xuất đề nghị cho một thành phần hay một hệ thống – **Áp suất ước định.**
- Static Pressure** – Áp suất trong chất lỏng ở trạng thái tĩnh. (Một dạng "tiềm năng" [potential energy]) – **Áp suất tĩnh.**
- Suction Pressure** – Áp suất tuyệt đối của chất lỏng tại đường nạp vào của bơm – **Áp suất hút.**
- Surge Pressure** – Những thay đổi áp suất được gây ra trong mạch do cột dầu bị tăng nhanh hơn. "Sự tràn" (surge) bao gồm chiều dài của những thay đổi này, từ cao xuống thấp – **Áp suất tràn.**

System Pressure – Áp suất khắc phục toàn bộ các lực cản trong hệ thống. Nó bao gồm mọi tổn thất cũng như công suất hữu dụng – **Áp lực hệ thống.**

Working Pressure – Áp suất khắc phục được lực cản của thiết bị làm việc – **Áp suất hoạt động.**

PULSATION – Sự dao động nhỏ được lặp lại của áp suất trong phạm vi mạch – **Sự rung.**

PUMP – Thiết bị biến đổi lực cơ học thành thủy lực. Những loại thiết kế cơ bản là khối bánh răng, cánh quạt và pittông – **Bơm.**

Fixed Displacement Pump – Bơm mà công suất cho mỗi chu kỳ không thể thay đổi được. – **Bơm dịch chuyển cố định.**

Variable Displacement Pump – Bơm mà công suất cho mỗi chu kỳ có thể được thay đổi được – **Bơm dịch chuyển biến thiên.**

R

REGENERATIVE CIRCUIT – Mạch mà trong đó chất lỏng áp lực phóng ra từ một thành phần bị quay trở lại hệ thống để làm giảm các nhu cầu lưu lượng vào. Thường được sử dụng tăng tốc hoạt động của xy lanh bằng cách hướng dẫn dầu xả từ cuối tay đòn tới cuối pittông – **Mạch phục hồi.**

REMOTE – Chức năng thủy lực như xy lanh tách rời khỏi nguồn cung cấp. Thường được liên kết với nguồn bằng những ống dẫn mềm – **Từ xa.**

RESERVOIR – Vật chứa giữ nguồn cung cấp chất lỏng hoạt động trong hệ thống thủy lực – **Bình chứa.**

RESTRICTION – Khu vực cắt ngang bị làm giảm trong ống dẫn, thường gây ra giảm áp. (Thí dụ: ống dẫn bị tắc hay bị nghẽn lại, hoặc một gicơ được thiết kế trong hệ thống) – **Sự hạn chế.**

S

SOLENOID Thiết bị điện từ bố trí một van thủy lực – **Sôlênôit** (cuộn dây kim loại có từ tính khi dòng điện chạy qua.)

STARVATION – Sự thiếu dầu trong những khu vực hoạt động của hệ thống. Thường do bộ lọc nơi đầu ống dẫn gây ra, v.v... – **Sự thiếu hụt**.

STRAINER – Thiết bị lọc thô – **Bộ lọc**.

STROKE – Hành trình (thì)

1. Quãng chuyển động của pittông trong một xylanh.
2. Đôi khi được sử dụng để biểu thị việc thay đổi sự chuyển dịch của một bơm phân phối biến thiên.

SURGE – Sự tăng áp lực nhất thời trong mạch thủy lực – **Sự tràn**.

SYMBOLS, SCHEMATIC – Được sử dụng như sự trình bày tốc ký trên các bản vẽ để mô tả những thành phần trong hệ thống thủy lực – **Ký hiệu của biểu đồ**.

SYSTEM – Một hay hơn một chuỗi các bộ phận cấu thành được liên kết với nhau. Thường được sắp đặt thuộc hai hay hơn hai "mạch" – **Hệ thống**.

T

THERMAL EXPANSION – Sự giãn nở thể tích chất lỏng do nhiệt gây ra – **Sự giãn nở do nhiệt**.

TORQUE – Lực đối chiều của mô-tơ thủy lực hay xylanh quay. Thường được tính bằng pounds trên inch (in-lbs) hay pounds trên foot (ft-lbs) – **Mô men xoắn; mô men quay** (lực xoắn gây ra chuyển động quay trong máy).

TUBE – Đường ống có kích thước tính theo chu vi bên ngoài – **Ống**.

V

VALVE – Thiết bị điều khiển 1) áp lực chất lỏng, 2) hướng dòng chảy, hoặc 3) tốc độ dòng chảy – **Van**.

Bypass Flow Regulator Valve – Van điều chỉnh lưu lượng theo mạch với một thể tích không thay đổi, loại bỏ dầu dư – **Van điều chỉnh lưu lượng đường vòng**.

Check Valve – Van cho phép lưu lượng chỉ đi theo một hướng – **Van kiểm soát**.

Closed Center Value - Van mà cửa nạp và cửa xả đóng kín ở vị trí số không, không cho lưu lượng từ bơm chảy ra - **Van đóng kín khi cần điều khiển nằm ở vị trí giữa**.

Directional Control Valve – Van hướng dẫn dầu đi theo những lối được chọn lựa. (Thường dạng van ống hoặc van vòng) – **Van điều khiển hướng**.

Electro-Hydraulic Valve – Van mở và đóng bằng cuộn dây Sôlnôit – **Van thủy điện**.

Flow Control Valve – Van điều khiển tốc độ lưu lượng. (Đôi khi được gọi là “van kiểm soát khối lượng” – **Van điều khiển lưu lượng**).

Flow Divider Valve – Van phân chia lưu lượng từ một nguồn thành hai hay hơn hai nhánh. (Bao gồm các loại “ưu tiên” và “cân đối” – **Van phân chia lưu lượng**).

Needle Valve – Van có mũi nhọn có thể điều chỉnh được để điều chỉnh tốc độ lưu lượng – **Van kim**.

Open Center Valve – Van mà cửa nạp và cửa xả mở ở vị trí số không, cho phép lưu lượng dầu liên tục chảy ra từ bơm – **Van mở khi cần điều khiển nằm ở vị trí giữa**.

Pilot Valve – Van được sử dụng để vận hành hoặc điều khiển van khác – **Van dẫn hướng**.

Pilot Operated Valve – Van được khởi động bởi van dẫn hướng
Van được vận hành bởi van dẫn hướng.

Popet Valve – Mấu van trong đó yếu tố bố trí bật mở để đạt được lưu lượng tự do theo một hướng và ngay lập tức đóng lại khi lưu lượng đảo ngược – **Van đĩa**.

Pressure Control Valve – Van có chức năng chủ yếu là kiểm soát áp lực. (Bao gồm van an toàn, van giảm áp hay các van nối tiếp, và các van xả) – **Van điều khiển áp suất**.

Pressure Reducing Valve – Van kiểm soát áp lực để hạn chế áp lực nơi đường xả – **Van giảm áp**.

Pressure Sequence Valve – Van điều khiển áp lực hướng dẫn lưu lượng theo một chuỗi được sắp đặt trước – **Van áp lực liên tục**.

Priority Flow Divider Valve – Van hướng dẫn dầu tới một mạch với một tốc độ cố định và gạt bỏ lưu lượng dư thừa vào một mạch khác – **Van phân chia lưu lượng ưu tiên**.

Proportional Flow Divider Valve – Van hướng dẫn dầu tới tất cả các mạch tại mọi thời điểm – **Van phân chia lưu lượng theo tỉ lệ**.

Rilief Valve – Van hạn chế giới hạn áp lực trong hệ thống, thường bằng cách giải phóng lượng dầu dư – **Van an toàn**.

Rotary Directional Valve – Van được thiết kế theo dạng hình trụ. Khi van được xoay, nó mở và đóng các lỗ khoan hướng dẫn dầu – **Van hướng dẫn xoay**.

Selector Valve – Van chọn lọc một trong hai hoặc trong nhiều mạch để hướng dẫn dầu, thường vận hành bằng tay – **Van chọn lọc**.

Shuttle Valve – Van nối kết chọn lọc một trong hai hoặc nhiều mạch do những thay đổi lưu lượng hoặc áp suất trong những mạch này – **Van con thoi**.

Shutoff Valve – Van vận hành hoàn toàn mở hoặc hoàn toàn đóng
- Van mở tắt.

Spool Directional Valve – Van được thiết kế như một ống trượt trong một lỗ khoan, mở và đóng các đường dẫn – Van dẫn hình ống.

Thermal Relief Valve – Van hạn chế áp lực trong hệ thống được gây ra bởi sự giãn nở nhiệt của dầu – Van an toàn nhiệt.

Two-, Three-, Four-, or Six-Way Valve – Van có 2, 3, 4, hoặc 6 cửa hướng dẫn lưu lượng dầu – Van hai, ba, bốn hay sáu chiều.

Unloading Valve – Van cho phép bơm vận hành với mức tải tối thiểu bằng cách loại bỏ dầu dư của bơm có áp suất thấp – Van không tải.

Volume Control Valve – Van điều khiển tốc độ lưu lượng. Bao gồm các van điều khiển lưu lượng, các van phân chia lưu lượng, và máy điều chỉnh lưu lượng đường vòng – Van kiểm soát khối lượng.

VALVE STACK – Một chuỗi các van điều khiển trong một cụm có các tấm chắn cuối chung và một đường nạp và đường xả dầu chung – Cụm van.

VELOCITY – Khoảng cách chất lỏng di chuyển cho mỗi đơn vị thời gian. Thường được tính theo feet trên giây – Tốc độ; vận tốc.

VENT – Thiết bị thoát hơi nơi bình chứa chất lỏng – Lỗ thông hơi.

VISCOSITY – Sự đo lường lực cản chất lỏng chảy – Tính nhớt; độ nhớt.

VOLUME – Lượng lưu lượng chất lỏng trên mỗi đơn vị thời gian. Thường được tính theo galông (4,5 lít ở Anh và 3,78 lít ở Mỹ) trên phút (gpm) – Thể tích.

NHỮNG CHỮ VIẾT TẮT

ANSI–American National Standards Institute: Viện Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ.

ASAE–American Society of Agricultural Engineerings: Hiệp hội các Công trình Nông nghiệp Mỹ (thiết lập các tiêu chuẩn cho nhiều thành phần để sử dụng trong nông nghiệp).

°F – độ Fahrenheit (đo nhiệt độ)

ft-lbs – foot-pounds (thuộc lực xoắn hoặc xoay)

gpm – gallons cho mỗi phút (thuộc lưu lượng chất lỏng)

hp – mã lực (horsepower)

I.D.–**Inside mediator** [chu vi phía trong] (dành cho ống)

ISO–International Standards Organization: Tổ chức tiêu chuẩn quốc tế

O.D.–Outside mediator [chu vi bên ngoài] (dành cho ống)

psi–**pounds per square inch** [pounds trên mỗi inch vuông] (về áp lực)

rpm–**revolutions per minute** (số vòng quay mỗi phút)

SAE–Society of Automotive Engineers: Hiệp hội các kỹ sư chế tạo xe hơi

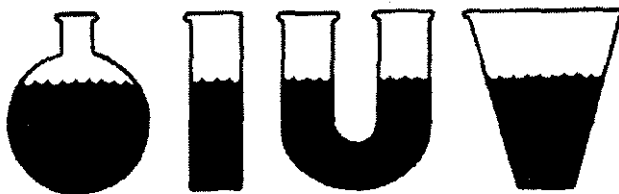
CHƯƠNG 1

CÁC HỆ THỐNG THỦY LỰC - NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG

CÁC NGUYÊN LÝ THỦY LỰC CƠ BẢN

Các nguyên lý thủy lực học thì ít và đơn giản:

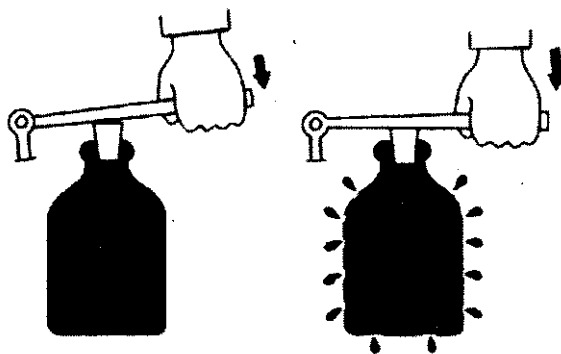
- Chất lỏng không có hình dạng riêng.
- Trên thực tế chất lỏng không nén được.
- Chất lỏng chuyển dịch khi bị nén về mọi hướng, và hoạt động với một lực bằng nhau trên mọi diện tích bằng nhau và vuông góc với chúng.
- Chất lỏng gia tăng lực khi hoạt động.



H.1 – Chất lỏng không có hình dạng riêng.

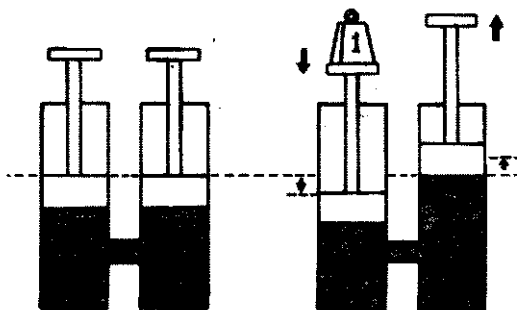
CHẤT LỎNG KHÔNG CÓ HÌNH DẠNG RIÊNG.
Chúng có hình dạng theo vật chứa chúng (H.1). Vì điều

này mà dầu trong hệ thống thủy lực sẽ chảy theo bất kỳ hướng nào và vào mọi ống dẫn với mọi kích thước hoặc mọi hình dạng.



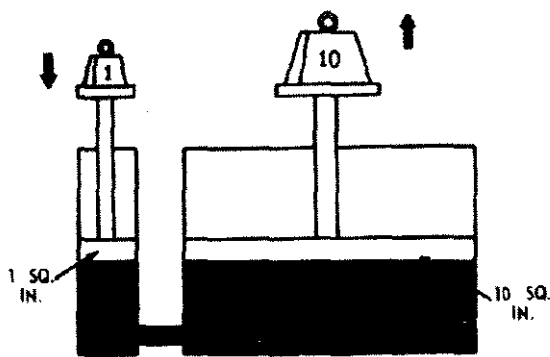
H.2 – Trên thực tế chất lỏng không nén được.

TRÊN THỰC TẾ CHẤT LỎNG KHÔNG NÉN ĐƯỢC.
Điều này được minh họa trong H.2. Vì những lý do an toàn, nên chúng ta không thực hiện thí nghiệm trên. Nếu chúng ta ép trên nút bần của một bình được niêm kín, chất lỏng trong bình không bị nén lại và bình sẽ vỡ ra. (GHI CHÚ: Chất lỏng sẽ bị nén nhẹ trong điều kiện áp suất, nhưng đối với mục đích của chúng ta, chúng không nén được).



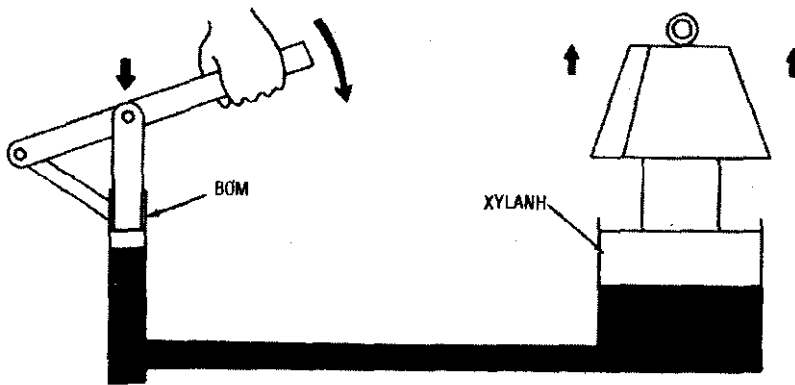
H.3–Chất lỏng chuyển dịch về mọi hướng khi bị nén.

CHẤT LỎNG CHUYỂN DỊCH VỀ MỌI HƯỚNG KHI BỊ NÉN. Thí nghiệm trong H.2 làm vỡ bình thủy tinh và cho thấy chất lỏng chuyển dịch áp suất ra sao—về mọi hướng khi bị nén. Đây là điều rất quan trọng trong hệ thống thủy lực. Trong H.3, ta sử dụng hai xylanh có cùng kích thước (một inch vuông) và nối thông nhau qua một ống. Đổ đầy dầu vào hai xylanh tới mức quy định. Đặt vào mỗi xylanh một pittông nằm trên cột dầu. Bây giờ, nén trên một xylanh một lực một pound (0,454kg). Áp suất này được tạo ra trong suốt hệ thống, và một lực ngang bằng một pound được nén trên pittông kia, sẽ đẩy nó lên.



H.4—Chất lỏng gia tăng lực khi hoạt động.

CHẤT LỎNG GIA TĂNG LỰC KHI HOẠT ĐỘNG. Bây giờ chúng ta sử dụng hai xylanh khác kích thước và nối thông nhau như trong H.4. Xylanh thứ nhất có diện tích một inch vuông, nhưng pittông thứ hai có diện tích mười inch vuông. Ta sử dụng một lực một pound trên pittông nằm trong xylanh nhỏ hơn. Áp suất lại được tạo ra trong

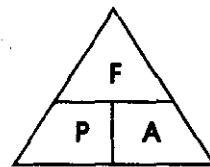


H.5- Một hệ thống thủy lực cơ bản

suất hệ thống. Do đó, áp suất một pound trên mỗi inch vuông được áp đặt trên xylanh lớn hơn. Vì xylanh đó có diện tích pittông là 10 inch vuông nên tổng lực áp đặt trên nó là *mười* pound. Nói cách khác, chúng ta có sự gia tăng lực khi hoạt động.

Nguyên lý này giúp bạn ngừng hoạt động của một máy móc lớn bằng cách đạp vào bàn đạp thắng.

Lực (F) bị áp đặt bởi một pittông có thể được xác định bằng cách nhân diện tích vùng pittông (A) với áp suất (P) được ứng dụng.



CHÚ Ý: Các lực trong hệ thống thủy lực có thể rất cao. Hãy hết sức cẩn trọng.

Xem Chương 14 để có những hướng dẫn an toàn.

CÁCH HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG THỦY LỰC

Chúng ta hãy thiết kế một hệ thống thủy lực, từng phần một.

Hệ thống thủy lực cơ bản gồm hai phần:

1. BƠM để chuyển dầu.
2. XYLANH sử dụng dầu đang lưu chuyển để hoạt động.

Ở H.5, khi bạn đặt một lực trên một đòn bẩy, một *bơm* tay ép dầu vào *xylanh*. Áp suất của dầu này sẽ đẩy pittông và nâng vật nặng lên.

Kết quả là, *bơm* biến đổi lực cơ học thành thủy lực, trong khi *xylanh* biến đổi thủy lực trở lại thành lực cơ học để làm việc. Nhưng vì hệ thống vận hành liên tục nên chúng ta phải bổ sung thêm một số đặc tính mới (H.6).

3. VAN KIỂM SOÁT để giữ dầu trong các *xylanh* giữa các thì và để ngăn không cho dầu quay trở lại bể chứa ở thì nén. Những van hình cầu mở ra khi dầu chảy và đóng lại khi dầu ngừng chảy.

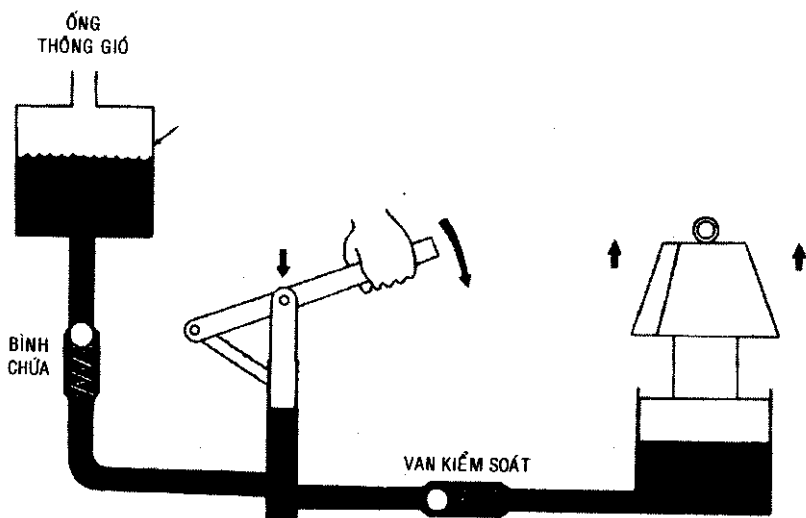
4. BÌNH CHỨA để chứa dầu. Nếu bạn tiếp tục *bơm* để nâng vật nặng lên, bạn sẽ cần cung cấp thêm dầu. Bình chứa có một lỗ thông gió cho phép dầu bị ép vào *bơm* bằng sức ép của không khí khi pittông *bơm* co vào.

Cần lưu ý là *bơm* phải nhỏ hơn *xylanh*. Điều này có nghĩa là mỗi thì của *bơm* sẽ chỉ vận chuyển một lượng dầu nhỏ đủ để chuyển động pittông. Tuy nhiên, vật nặng được nâng bởi *xylanh* lại lớn hơn lực được áp đặt lên pittông *bơm* rất nhiều. Nếu bạn muốn nâng vật nặng lên nhanh

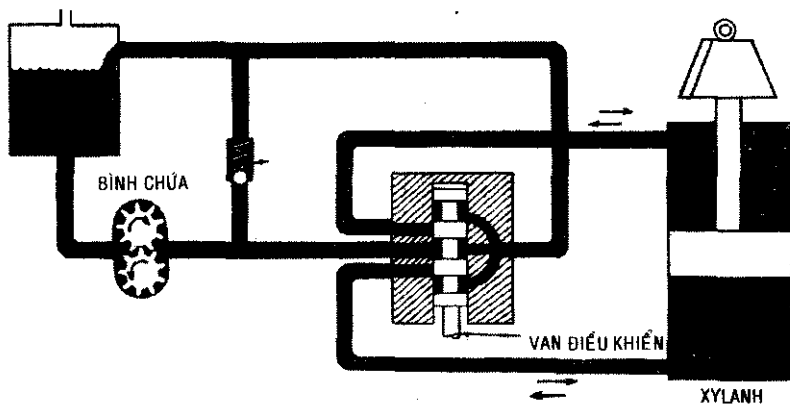
hơn, bạn phải bơm nhanh hơn, làm tăng lượng dầu vào xylanh.

Hệ thống chúng ta vừa mô tả là hệ thống có thể tìm thấy nơi con đội dầu hay máy ép thủy lực; tuy nhiên, để đáp ứng được những điều kiện cần thiết về thủy lực trong hầu hết các ứng dụng khác, chúng ta phải cung cấp một lượng dầu lớn hơn theo tỷ lệ phù hợp hơn và cũng phải kiểm soát tốt hơn sự lưu chuyển của dầu.

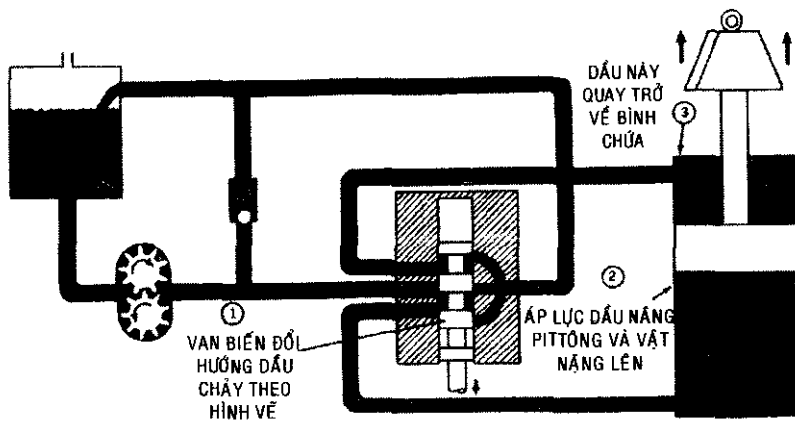
Chúng ta hãy hoàn tất và bổ sung một số đặc tính mới theo H.7 và 8.



H.6-Hệ thống thủy lực có bình chứa và thêm các van kiểm soát.



H.7 – Hệ thống thủy lực có van an toàn và thêm xylanh tác động hai chiều (kép)



LOẠI CÓ VAN MỞ KHI
CÁN ĐIỀU KHIỂN NẪM Ở
GIỮA ĐANG HOẠT ĐỘNG

H.8 – Hệ thống thủy lực đang hoạt động – nâng một vật nặng (Loại mở)

Giờ chúng ta bỏ sung *bơm loại bánh răng*. Đây là một trong nhiều loại bơm biến đổi lực quay của một mô-tơ hay một động cơ thành năng lượng thủy lực. Muốn biết thêm về bơm, xem Chương 2.

5. VAN ĐIỀU KHIỂN hướng dẫn dầu. Điều này cho phép người điều khiển kiểm soát nguồn cung cấp dầu liên tục từ bơm đi và về xylanh thủy lực. Khi van điều khiển ở vị trí không như trong H.7, lưu lượng dầu từ bơm đi trực tiếp qua van tới ống dẫn mang dầu về lại bình chứa. Đồng thời, van chặn dầu lại ở cả hai phía xylanh thủy lực, ngăn không cho nó lưu chuyển theo cả hai hướng.

Khi van điều khiển di chuyển xuống phía dưới (H.8) dầu bơm được dẫn tới khoang trên đáy của pittông xylanh, đẩy pittông và nâng vật nặng lên. Đồng thời, ống nơi đỉnh xylanh được nối với đường dẫn dầu về, cho phép dầu bị nén từ phía trên pittông quay trở về bình chứa.

Khi van điều khiển di chuyển lên, dầu được đưa lên đỉnh xylanh, hạ thấp pittông và vật nặng xuống. Dầu từ đáy xylanh quay trở về bình chứa.

6. VAN AN TOÀN bảo vệ hệ thống khỏi các áp lực cao. Nếu áp lực cần để nâng vật nặng lên quá cao, van này mở ra và giải phóng áp lực bằng cách xả dầu trở lại bình chứa. Van an toàn cũng cần thiết khi pittông đạt tới cuối thì. Ở thời điểm này không có con đường nào khác cho dầu đi tiếp và nó phải quay trở về bình chứa qua van an toàn.

Điều này hoàn tất hệ thống thủy lực học cơ bản của chúng ta.

TÓM TẮT

- Bơm = lực phát sinh
- Xylanh = lực hoạt động
- Van = điều khiển dòng dầu và hướng của dầu
- Bình chứa = kho trữ dầu

Để biết thêm chi tiết về những phần này hoạt động ra sao, tham khảo Chương 2–Bơm. Chương 3–Van, Chương 4–Xylanh, và Chương 8–Bể chứa.

NHỮNG LÝ LUẬN THUẬN - CHỐNG VỀ THỦY LỰC HỌC

Như bạn đã thấy trong hệ thống thủy lực đơn giản mà chúng ta vừa triển khai, mục đích là truyền lực từ một nguồn (động cơ hoặc mô tơ) tới vị trí mà lực này cần được hoạt động.

Để thấy được những thuận lợi và những bất lợi của hệ thống thủy lực, chúng ta hãy so sánh nó với những phương pháp thông dụng khác trong việc truyền lực này. Những phương pháp này có thể là cơ học (trục, bánh răng, đai, xích, hay cáp) hoặc điện học.

NHỮNG THUẬN LỢI

1. TÍNH LINH HOẠT–Không như các phương pháp truyền lực cơ học, ở đó các vị trí cân đối của máy và vùng hoạt động phải tương đối ổn định so với tính linh hoạt của các tuyến thủy lực, lực có thể được truyền tới hầu hết mọi vị trí.

2. TÍNH TĂNG LỰC–Trong hệ thống thủy lực, các lực rất nhỏ có thể được sử dụng để di chuyển các khối lượng rất lớn chỉ bằng cách thay đổi kích thước xylanh.

3. TÍNH ĐƠN GIẢN—Hệ thống thủy lực có ít bộ phận chuyển động hơn, ít điểm bị hao mòn hơn. Và nó tự bôi trơn.

4. TÍNH VỮNG CHẮC—Hãy so sánh kích thước của một mô tơ thủy lực nhỏ với một mô tơ điện có cùng mã lực. Sau đó tưởng tượng ra kích thước của các bánh răng và trục cần thiết để tạo ra lực có thể đạt tới trong một máy ép thủy lực nhỏ. Hệ thống thủy lực có thể vận dụng nhiều mã lực hơn với kích thước của nó hơn cả hai hệ thống trên.

5. TÍNH KINH TẾ—Đây là kết quả tự nhiên của tính đơn giản và tính vững chắc, đòi hỏi phí tổn tương đối thấp để có được lực truyền. Hơn nữa, lực và những tổn thất do ma sát tương đối nhỏ.

6. TÍNH AN TOÀN—Có ít bộ phận chuyển động như bánh răng, xích, đai và những công tắc điện hơn so với những hệ thống khác. Lượng quá tải có thể dễ dàng được điều khiển hơn bằng cách sử dụng van an toàn.

NHỮNG BẤT LỢI

1. TÍNH HIỆU QUẢ—Tính hiệu quả của hệ thống thủy lực tốt hơn hệ thống điện nhiều, song nó lại thấp hơn đối với sự truyền lực cơ học.

2. NHU CẦU VỀ ĐỘ SẠCH SẼ—Các hệ thống thủy lực có thể bị hư hại bởi gỉ sắt, hao mòn, đất cát, nhiệt và sự hư hỏng do các chất lỏng. Độ sạch sẽ và sự bảo dưỡng đúng cách là rất cần thiết trong hệ thống thủy lực hơn trong các phương pháp truyền lực khác.

SO SÁNH CÁC HỆ THỐNG THỦY LỰC

Ngày nay, hai loại hệ thống thủy lực được sử dụng là:

- **Hệ thống mở (khi cần điều khiển van nằm ở vị trí giữa).**
- **Hệ thống đóng (khi cần điều khiển van nằm ở vị trí giữa).**

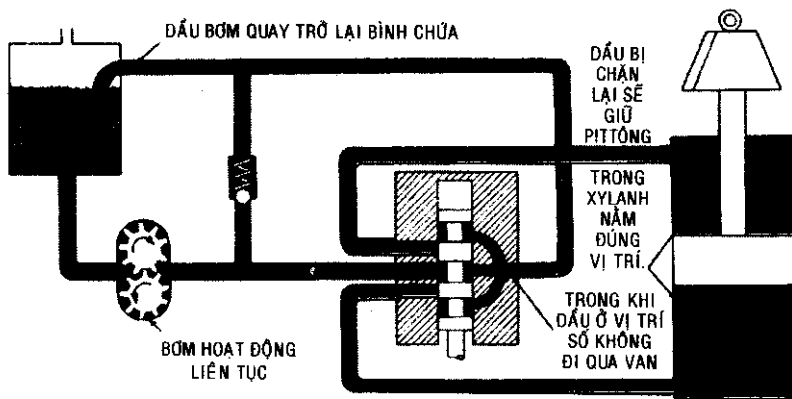
Hệ thống thủy lực đơn giản mà chúng ta triển khai ở đầu chương này (H.8) là hệ thống được gọi là hệ thống mở. Hệ thống này đòi hỏi ống có van điều khiển phải mở khi cần điều khiển nằm ở vị trí giữa cho phép bơm dòng chảy qua van và trở về bình chứa. Bơm chúng ta sử dụng sẽ liên tục cung cấp một lưu lượng dầu không thay đổi và dầu phải có đường để quay trở lại khi nó không còn cần nữa.

Trong hệ thống đóng, bơm có khả năng “làm gián đoạn” khi dầu không còn cần. Do đó, van điều khiển đóng lại khi cần điều khiển nằm ở vị trí giữa, làm dòng dầu từ bơm dừng.

Hệ thống mở được trình bày ở vị trí số không trong H.9, và hệ thống đóng được trình bày ở H.10.

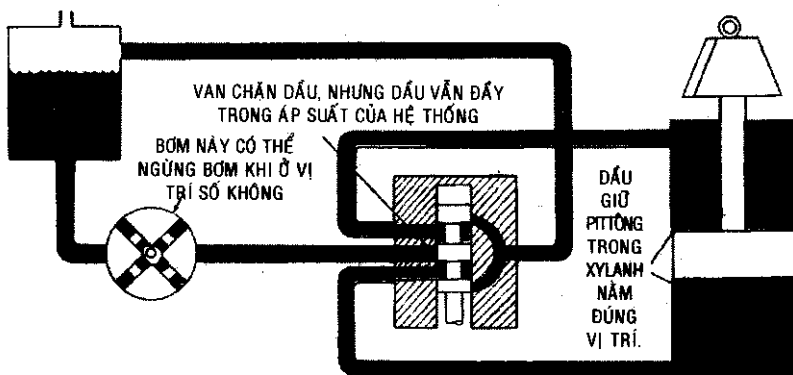
Tóm tắt:

- **Hệ thống mở—dầu được bơm liên tục, van mở ở giữa cho phép dầu quay trở lại bình chứa.**
- **Hệ thống đóng—ống van đóng lại ở giữa làm ngưng dầu bơm khi ở vị trí số không.**



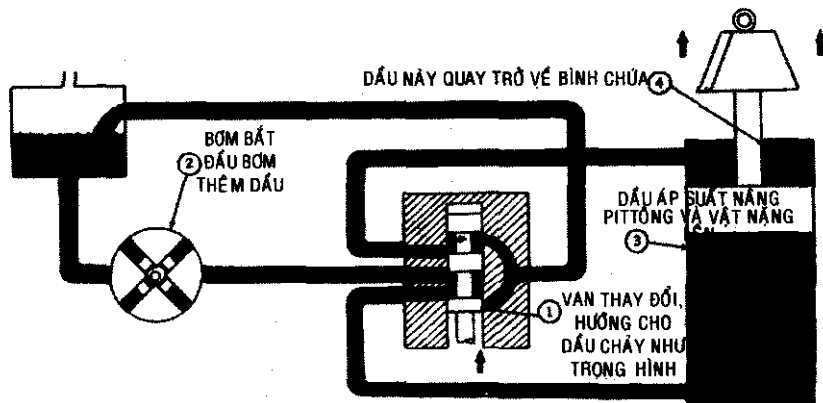
HỆ THỐNG MỞ Ở VỊ TRÍ SỐ KHÔNG

H.9 – Hệ thống mở ở vị trí số không



HỆ THỐNG ĐÓNG Ở VỊ TRÍ SỐ KHÔNG

H.10 – Hệ thống đóng ở vị trí số không



H.11 – Hệ thống đóng đang hoạt động – Nâng vật nặng

HỆ THỐNG ĐÓNG

Chúng ta hãy xem hệ thống đóng có bơm dịch chuyển động biến thiên.

Ở vị trí số không, bơm sẽ bơm dầu cho tới khi áp suất lên đến mức được quy định trước. Sau đó van điều chỉnh áp suất làm bơm tự đóng lại và duy trì áp suất này đối với van.

Khi van điều khiển hoạt động như ở H.11, dầu từ bơm di chuyển tới đáy xylanh.

Sự sụt áp gây ra do việc nối ống áp suất từ bơm tới đáy xylanh sẽ khiến cho bơm hoạt động trở lại, bơm dầu lên đáy pittông và nâng vật nặng lên.

Khi van chuyển động, đỉnh pittông được nối với ống dẫn dầu về, làm dầu bị ép từ pittông quay trở về bình chứa hoặc về bơm.

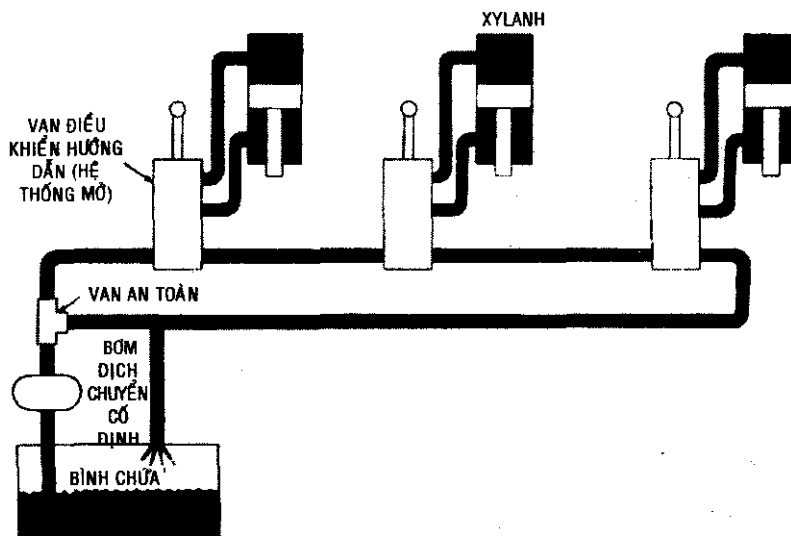
Khi van trở về vị trí số không, dầu lại bị giữ lại trên cả hai phía xylanh và đường dẫn áp suất từ bơm bị tắc lại. Lúc này bơm ngưng hoạt động.

Sự chuyển động ống ở vị trí đi xuống, đưa dầu lên đỉnh pittông, đưa vật nặng đi xuống. Sau đó dầu từ đáy pittông được đẩy ra ống dẫn dầu về.

Với hệ thống đóng, nếu tải vượt quá áp suất dự trữ được quy định trước hay nếu pittông chạm tới cuối thì, sự tích tụ áp suất cho thấy bơm ngưng hoạt động, do đó không cần đến van an toàn để bảo vệ hệ thống.

Chúng ta đã tạo được các hệ thống mở và đóng đơn giản nhất. Tuy nhiên, hầu hết các hệ thống thủy lực đều đòi hỏi bơm hoạt động nhiều hơn một chức năng.

Chúng ta hãy nhìn vào cách chúng hoạt động và so sánh những thuận lợi và bất lợi của từng hệ thống một.



H.12 – Hệ thống mở mắc nối tiếp

NHỮNG KHÁC BIỆT Ở CÁC HỆ THỐNG MỞ VÀ ĐÓNG

Để hoạt động được một vài chức năng cùng một lúc, các hệ thống thủy lực có những mắc nối như sau:

CÁC HỆ THỐNG MỞ

- Hệ thống mở có sự mắc nối tiếp
- Hệ thống mở có sự mắc song song
- Hệ thống mở có sự phân luồng

CÁC HỆ THỐNG ĐÓNG

- Hệ thống đóng có bơm dịch chuyển cố định và bộ tích lũy.
- Hệ thống đóng có bơm dịch chuyển biến thiên.

Chúng ta hãy khảo sát từng hệ thống một.

HE THỐNG MỞ

Hệ thống mở mắc nối tiếp

H.12 trình bày cách mắc nối tiếp của hệ thống mở. Dầu từ bơm đi theo một lộ trình đến ba van điều khiển nối tiếp nhau. Dầu về từ van thứ nhất đi tới đường nạp của van thứ hai, v.v... Ở vị trí số không, dầu đi qua các van nối tiếp nhau và quay trở về bình chứa được trình bày theo hình mũi tên. Khi van điều khiển hoạt động, dầu mới tới được làm trệch hướng tới xy lanh mà van đó phục vụ.

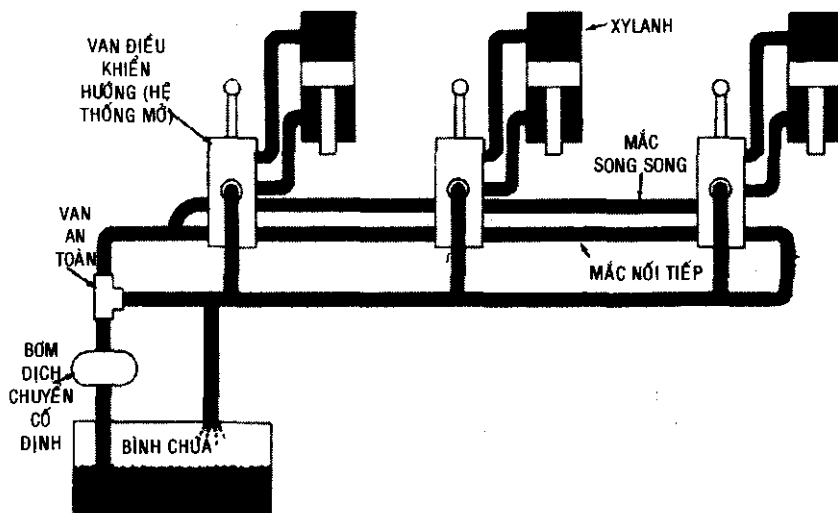
Dầu từ xy lanh quay trở về được dẫn qua ống dẫn dầu về và tiếp tục tới van kế tiếp.

Hệ thống này chỉ thỏa mãn với điều kiện có một van hoạt động riêng biệt. Trong trường hợp này toàn bộ dầu ra

của bơm với đầy đủ áp suất của hệ thống có sẵn để thực hiện chức năng. Tuy nhiên, nếu nhiều hơn một van hoạt động, tổng số áp suất cần thiết cho từng chức năng riêng biệt không thể vượt quá sự hiệu chỉnh an toàn của hệ thống.

Hệ thống mở mắc song song

Hệ thống này, được trình bày ở H.13, là sự biến thể dựa trên cách mắc nối tiếp. Dầu từ bơm đi theo lộ trình qua các van điều khiển nối tiếp nhau—đồng thời cũng song song với nhau. Đôi khi những van được “sắp xếp” để tính đến những lối đi thêm.



H.13 – Hệ thống mở mắc song song

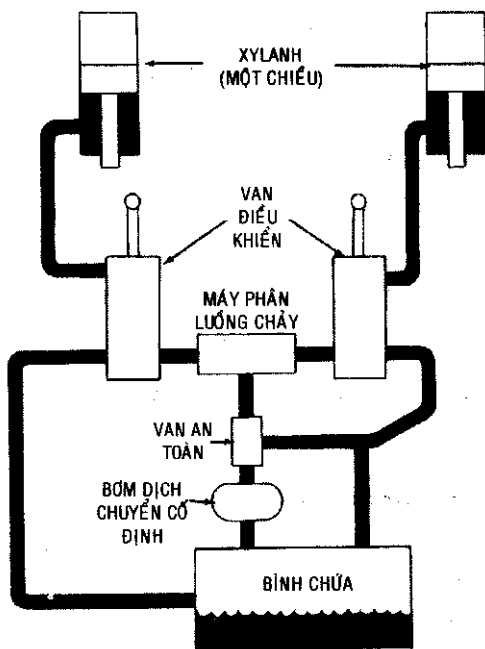
Ở vị trí số không, dầu đi qua các van nối tiếp theo đường trình bày của mũi tên. Nhưng khi bất kỳ van nào hoạt động, đường về cũng đóng lại và dầu hiện đang ở sẵn sẽ đi tới *tất cả* các van qua cách mắc song song (ống dẫn màu xanh phía trên).

Khi hai hay hơn hai van cùng hoạt động một lúc, xy lanh nào cần ít áp suất nhất sẽ hoạt động trước, rồi tới xy lanh ít thứ nhì, v.v... Tuy nhiên khả năng làm thỏa mãn một hoặc hơn hai chức năng cùng một lúc sẽ thuận lợi hơn cách *mắc nối tiếp* ở H.12.

Hệ thống mở phân luồng chảy

H.14 trình bày một máy phân luồng chảy được sử dụng với hệ thống mở. Máy phân luồng chảy lấy số lượng dầu từ bơm và phân chia nó giữa hai chức năng. Thí dụ, máy phân luồng chảy có thể được thiết kế mở phía bên trái trước trong trường hợp cả hai van kiểm soát được khởi động cùng một lúc. Hay nó có thể phân chia dầu đi theo hai phía—hoặc bằng nhau hoặc theo tỷ lệ phần trăm. Với hệ thống này, bơm phải đủ lớn để hoạt động tất cả các chức năng cùng một lúc. Và bơm phải cung cấp tất cả dầu này ở mức áp suất tối đa theo chức năng cao nhất. Điều này có nghĩa là nhiều mã lực bị phí phạm khi chỉ hoạt động một van điều khiển.

Giờ chúng ta có thể thấy rằng trong khi hệ thống mở hữu hiệu trên những chức năng riêng lẻ, nó giới hạn giá trị sử dụng nhiều chức năng.



H.14 – Hệ thống mở phân luồng

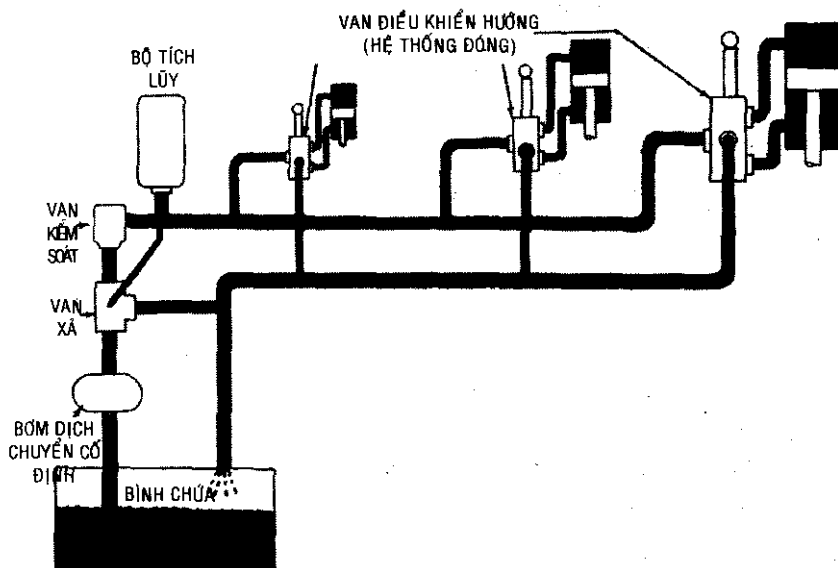
HỆ THỐNG ĐÓNG

Hệ thống đóng có bơm dịch chuyển cố định và bộ tích lũy

Hệ thống này được trình bày ở H.15. Một bơm nhỏ nhưng liên tục nạp cho bộ tích lũy. Khi bộ tích lũy đầy đủ áp suất, van xả hướng dòng chảy của bơm quay trở lại bình chứa. Van kiểm soát sẽ giữ dầu áp suất lại trong hệ thống.

Khi van điều khiển hoạt động, bộ tích lũy sẽ xả dầu ra và khởi động xylanh. Khi áp suất bắt đầu sụt, lưu lượng bơm lại được hướng dẫn bởi van xả tới bộ tích lũy để nạp trở lại.

Hệ thống này, vì sử dụng một bơm công suất nhỏ, nên có hiệu quả khi dầu đang vận hành chỉ cần trong một giai đoạn ngắn. Tuy nhiên, khi những chức năng cần nhiều dầu cho những giai đoạn dài hơn, hệ thống tích lũy không thể điều khiển nó nếu bộ phận tích lũy không rất lớn.



H.15 - Hệ thống đóng có bơm dịch chuyển cố định và bộ tích lũy

Hệ thống đóng có bơm dịch chuyển biến thiên

Hệ thống này được trình bày ở H.16. Chúng ta đã trình bày nhiều về hệ thống này ở H.10, nhưng giờ chúng ta bổ sung thêm một bơm nạp. Bơm này bơm dầu từ bể chứa lên bơm dịch chuyển biến thiên. Bơm nạp chỉ cung cấp dầu bù thêm cho hệ thống cung cấp áp suất dầu vào để làm bơm dịch chuyển có thể thay đổi hoạt động hữu hiệu hơn. Dầu

quay trở về từ những chức năng của hệ thống được chuyển trực tiếp tới đường vào của bơm dịch chuyển biến thiên như được trình bày trong hình.

Từ đầu chúng ta đã biết rằng hệ thống mở là đơn giản nhất và ít tốn kém nhất vì các hệ thống thủy lực chỉ có một ít chức năng. Việc sử dụng những máy phân luồng chảy này trong hệ thống mở làm giảm tính hiệu quả do việc tích nhiệt gây ra.

Máy móc ngày nay cần nhiều thủy lực hơn và có xu hướng tiến đến hệ thống mở.

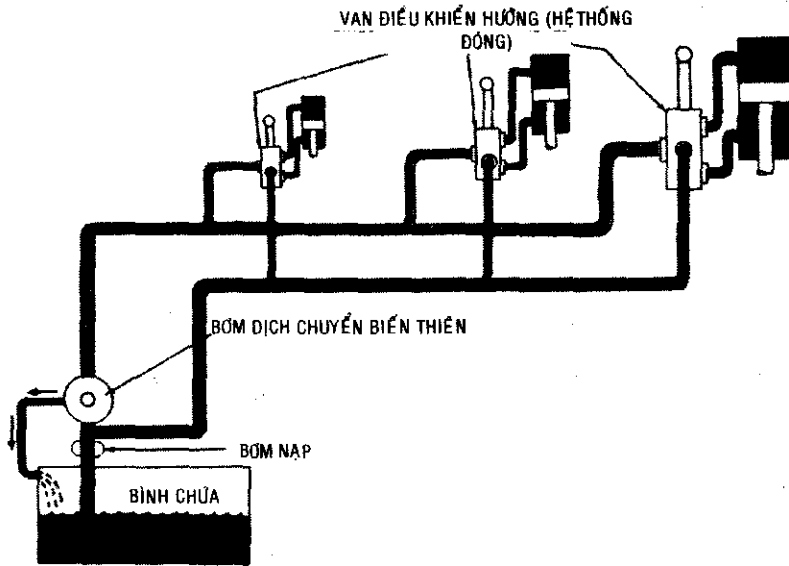
Thí dụ, trên chiếc máy kéo hiện đại, dầu có thể cần cho thiết bị lái bằng lực, thắng bằng lực, v.v... và thiết bị nâng khác.

Trong hầu hết trường hợp, mỗi chức năng trong các chức năng này có một điều kiện tất yếu về các lượng dầu khác nhau. Với hệ thống mở, *lượng dầu dẫn tới mỗi chức năng có thể được điều khiển* bởi kích thước ống, kích thước van hay bởi việc tích ít nhiệt khi được so sánh với những máy phân luồng chảy cần thiết trong hệ thống mở.

Những thuận lợi khác của các hệ thống đóng

1. Không cần thiết có van an toàn trong hệ thống đóng, cơ bản vì bơm chỉ tự đóng lại khi đạt tới áp suất dự trữ. Điều này ngăn không để tích nhiệt trong các hệ thống, nơi mà áp suất an toàn thường xuyên đạt tới.

2. *Kích thước ống, van, và xylanh có thể được biến đổi* theo những điều kiện tất yếu về lưu lượng của mỗi chức năng.



H.16 – Hệ thống đóng có bơm dịch chuyển biến thiên

3. Bằng cách sử dụng một bơm lớn hơn, lưu lượng dự trữ có sẵn để bảo đảm đầy đủ tốc độ thủy lực với số vòng quay thấp trong một phút của động cơ. Có thể cung cấp cho nhiều chức năng hơn.

4. Về các chức năng như thắng cần lực có rất ít chuyển động trên pittông, hệ thống đóng rất hữu hiệu. Bằng cách giữ cho van mở, áp suất dự trữ liên tục được gắn vào pittông thắng mà không mất đi tính hiệu quả vì bơm quay trở lại tình trạng dự trữ.

Trong hệ thống mở tương tự, bơm hoạt động mạnh để duy trì áp suất này.

ỨNG DỤNG THỦY LỰC

Thủy lực có thể thích ứng với hàng ngàn ứng dụng. Một số ứng dụng chính trong nông nghiệp và công nghiệp được đề cập ở đây. Thủy lực có thể được sử dụng ở một vài điểm trên máy móc đơn. Máy kéo ở H.17 sử dụng thủy lực để lái, thắng, thiết bị điều khiển nâng, và cung cấp hoạt động các công cụ từ xa. Hệ thống thủy lực đơn cung cấp lực cho tất cả các chức năng này.

Chúng ta hãy thảo luận sơ lược về những ứng dụng thủy lực chính.

HỆ THỐNG THIẾT BỊ LÁI THỦY LỰC

Ba loại thiết bị lái chính được sử dụng cho máy móc hiện nay:

1. *THIẾT BỊ LÁI BẰNG TAY*
2. *THIẾT BỊ LÁI BẰNG LỰC*
 - a) Thiết bị lái thủy lực kết hợp lực kéo cơ học
 - b) Thiết bị lái thủy tĩnh
 - c) Thiết bị lái bằng bơm điều tiết mạch tốc độ nhanh
3. *THIẾT BỊ LÁI ĐƯỢC THỦY LỰC HỖ TRỢ*

Chúng ta hãy xem xét từng loại:

Thiết bị lái bằng tay

Bánh lái được nối trực tiếp với các bánh quay và người điều khiển làm mọi công việc của thiết bị lái. Không sử dụng thủy lực—chỉ có lực cơ học.

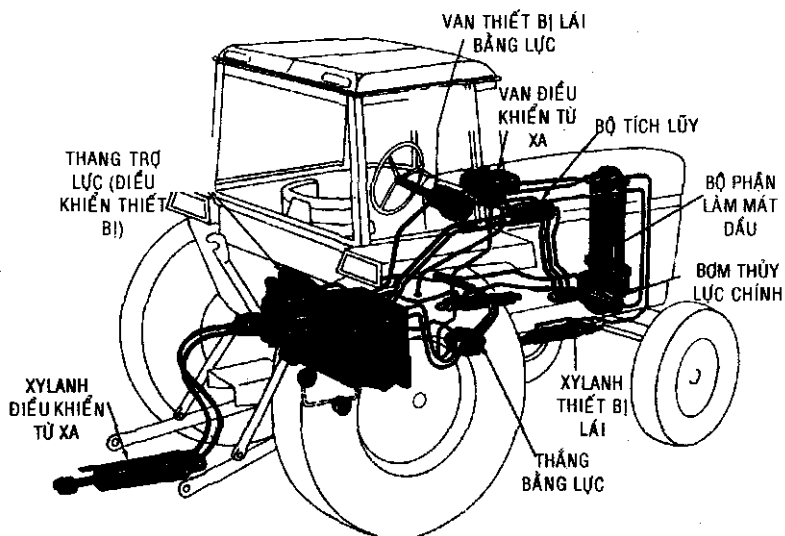
Thiết bị lái bằng lực

Với thiết bị lái bằng lực hoàn toàn, lực duy nhất đòi hỏi nơi người điều khiển đủ cho lực bánh lái mở các van. Thủy lực do bơm cung cấp lực cho thiết bị lái đạt tới khả năng của hệ thống.

Nhưng hệ thống này được phân chia thành ba loại chính.

A. THIẾT BỊ LÁI THỦY LỰC KẾT HỢP LỰC KÉO CƠ HỌC

H.18 minh họa thiết bị lái thủy lực kết hợp lực kéo cơ học. Chúng ta đang trình bày nó với hệ thống thủy lực mở; tuy nhiên, nó có thể thích nghi cũng với hệ thống đóng. Sự hoạt động được trình bày khi quay tay lái về bên phải.



H.17 – Máy kéo hiện đại dùng thủy lực hoàn toàn (hệ thống đóng)

Khi quay phải, người điều khiển đánh tay lái sang phải như trong hình. Vì sự đối kháng khi quay bánh lái, trục bị ép lên trên nhờ ốc ren, làm di chuyển van ống và trục thiết bị lái lên trên, đưa dầu lên xylanh ở các bánh trước. Xylanh này làm quay thanh răng và pinhông khiến các bánh trước quay. Dầu từ phía kia của xylanh bánh lái quay trở về qua van ống tới bể chứa như trong hình.

Chừng nào quay tay lái, dầu sẽ tiếp tục chuyển động các bánh xe. Ngay khi chuyển động của tay lái ngừng lại, áp suất thủy lực sẽ làm quay các bánh đi xa hơn về phía phải, chuyển động sự nối kết thiết bị lái về phía trước và kéo van trở lại vị trí số không.

B. THIẾT BỊ LÁI THỦY TÍNH

Thiết bị lái thủy tính không có chỗ nối cơ học giữa van thiết bị lái và xylanh thiết bị lái. Về cơ bản, sự hoạt động giống như vừa được mô tả ngoại trừ việc chúng ta có “sự kết hợp lực kéo” thủy lực thay lực kéo cơ học.

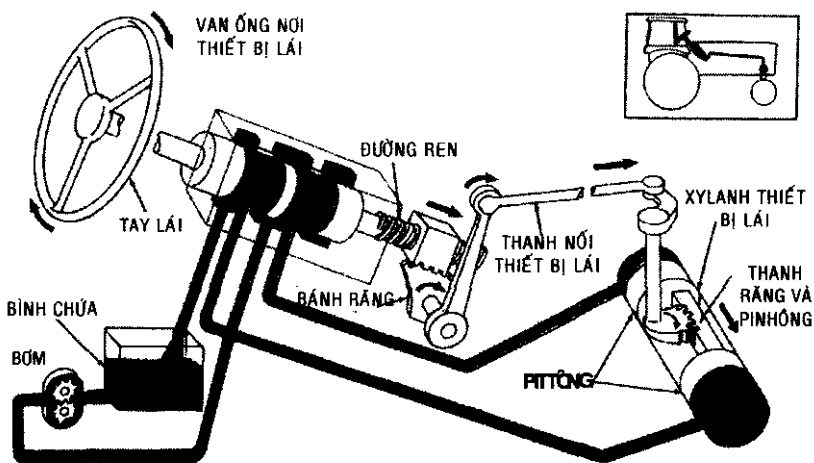
H.19 cho thấy hệ thống thiết bị lái thủy lực được sử dụng với hệ thống thủy lực đóng. Sự hoạt động được trình bày khi đánh tay lái qua phải.

Khi người điều khiển quay tay lái qua phải, trục bánh lái len qua pittông van thiết bị lái, cố kéo pittông này đi lên. Vì lúc này dầu bị giữ lại trong mạch, nên thay vì trục di chuyển vòng đệm xuống, lại làm quay đòn trục xoay bánh xe và mở áp lực và quay trở lại van. Khi các van mở

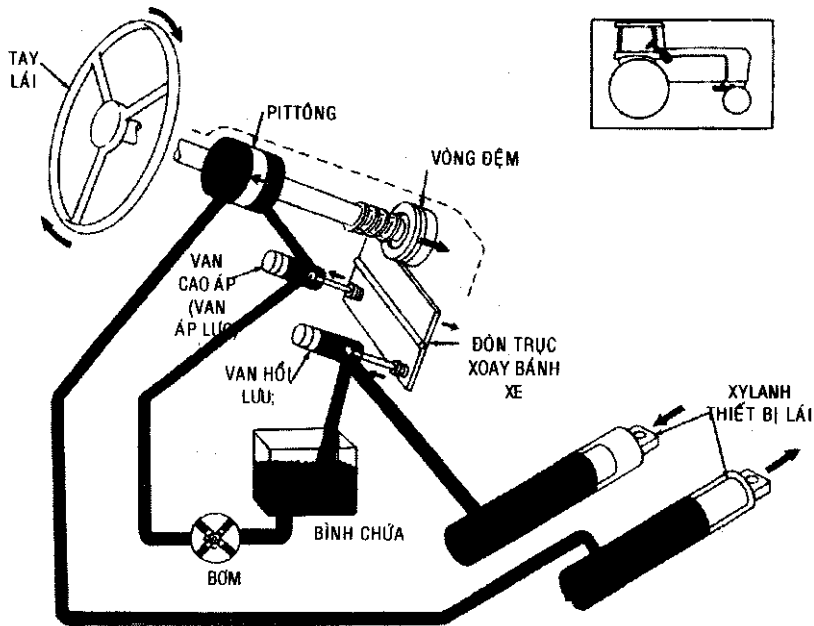
ra, dầu áp lực chảy vào xylanh van thiết bị lái, ép pittông lên, đẩy dầu ra khỏi xylanh van và vào xylanh thiết bị lái bên phải, làm quay các bánh trước qua phải. Khi các bánh quay, dầu bị ép ra khỏi xylanh thiết bị lái phía bên trái và quay trở lại van hồi lưu đang mở tới bình chứa hay bơm.

Khi người điều khiển ngưng không quay tay lái nữa, trục lái di chuyển lên bởi xylanh van thiết bị lái, kéo vòng đệm lên và xóay quanh đòn trục xoay bánh xe, do đó sẽ đóng các van lại.

Khi queo trái, sự hoạt động ngược lại (không được trình bày ở đây).



H.18 – Thiết bị lái thủy lực khi queo phải



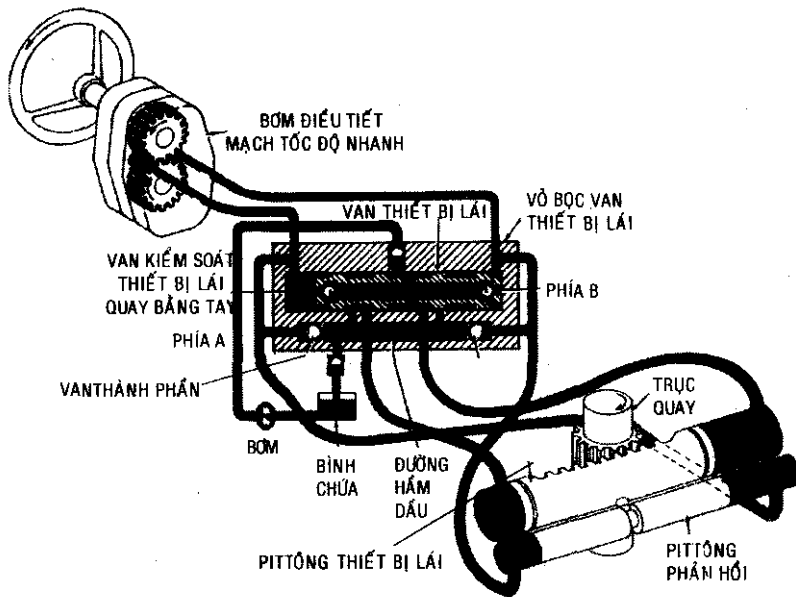
H.19 – Thiết bị lái thủy lực trong lúc queo phải.

C. THIẾT BỊ LÁI BẰNG BƠM ĐIỀU TIẾT MẠCH TỐC ĐỘ NHANH

Thiết bị lái bằng bơm điều tiết mạch tốc độ nhanh gồm ba bộ phận (H.20)

- Bơm điều tiết mạch tốc độ nhanh
- Van thiết bị lái
- Mô-tơ thiết bị lái

Giống như thiết bị lái tĩnh học, không có những kết nối cơ học giữa các bộ phận trong thiết bị lái bằng bơm điều tiết tốc độ nhanh.



H.20 – Thiết bị lái bơm điều tiết mạch tốc độ nhanh khi queo phải

Ghi chú: Những chỉ dẫn liên quan đến những điều được nhìn từ ghế người điều khiển. Phía A và phía B sẽ giúp nhận ra hướng chuyển động trong vỏ bọc van thiết bị lái.

H.20 trình bày lược của bơm điều tiết tốc độ nhanh đang hoạt động trong lúc queo phải. Khi người điều khiển đánh tay lái qua phải, các bánh răng trong bơm điều tiết mạch tốc độ nhanh đưa dầu vào hệ thống thiết bị lái tới vỏ bọc van thiết bị lái và tới đoạn cuối phía trái của pittông phản hồi. Dầu này (trong điều kiện áp suất nào đó) di chuyển van thiết bị lái về phía B.

Sự chuyển động của van thiết bị lái mở rộng mạch dầu áp suất tới đoạn cuối bên phải của pittông thiết bị lái. Dầu từ đoạn cuối bên phải của pittông chảy ngược về đường hầm chứa dầu của van thiết bị lái và về bình chứa.

Dầu từ đoạn cuối bên phải xylanh pittông phản hồi bị ép ra ngoài, bởi chuyển động của pittông, và qua vỏ bọc van thiết bị lái quay trở về bơm điều tiết tốc độ nhanh.

Chuyển động của thiết bị lái và các pittông phản hồi từ trái sang phải khiến cho trục quay xoay theo chiều kim đồng hồ và làm quay bánh xe trước qua phải.

Khi người điều khiển ngưng không quay tay lái nữa, các bánh răng trong bơm điều tiết mạch tốc độ nhanh ngưng hướng dẫn dầu tới van thiết bị lái. Mạch áp suất, từ đoạn cuối phía phải của pittông phản hồi tới van thiết bị lái, (gây ra do chuyển động của pittông phản hồi) tác động ngược lại phía B của van thiết bị lái. Van di chuyển về phía A, đóng đường dẫn dầu áp suất từ bơm thủy lực chính và làm ngưng chuyển động quay trở về. Van trở thành trung tâm và giữ dầu lại trong các đường ống dẫn đến cả hai phía pittông thiết bị lái. Dầu bị giữ lại sẽ giữ bánh xe quay qua phải cho tới khi người điều khiển quay tay lái một lần nữa.

Nếu dầu bị mất khỏi mạch điều khiển, áp suất trong mạch điều khiển hạ xuống. Áp suất giảm khiến cho van thành phần vô hiệu hóa và cho phép dầu từ pittông thiết bị lái quay trở về để thiết lập dầu trong mạch điều khiển.

Về những máy kéo có những đoạn nối nhau bằng khớp mềm dễ quay, thiết bị lái và các pittông phản hồi được thay thế bởi các xylanh thủy lực điều khiển thiết bị lái.

Quay tay với thiết bị lái bằng bơm điều tiết mạch tốc độ nhanh

Khi không có dầu áp suất đi vào vỏ bọc van thiết bị lái, máy có thể được lái bằng tay. Nếu không có dầu áp suất, van kiểm soát đường vào được sắp đặt để ngăn không cho dầu trong hệ thống thiết bị lái đi vào mạch áp suất trong hệ thống thủy lực.

Khi người điều khiển đánh tay lái qua phải (H.21), dầu trong hệ thống thiết bị lái lại được chuyển đến phía A của van thiết bị lái và đoạn cuối phía trái của pittông phản hồi. Áp suất được sử dụng ở phía A của van thiết bị lái đủ để vô hiệu hóa van kiểm soát thiết bị lái quay bằng tay trong van thiết bị lái rỗng.

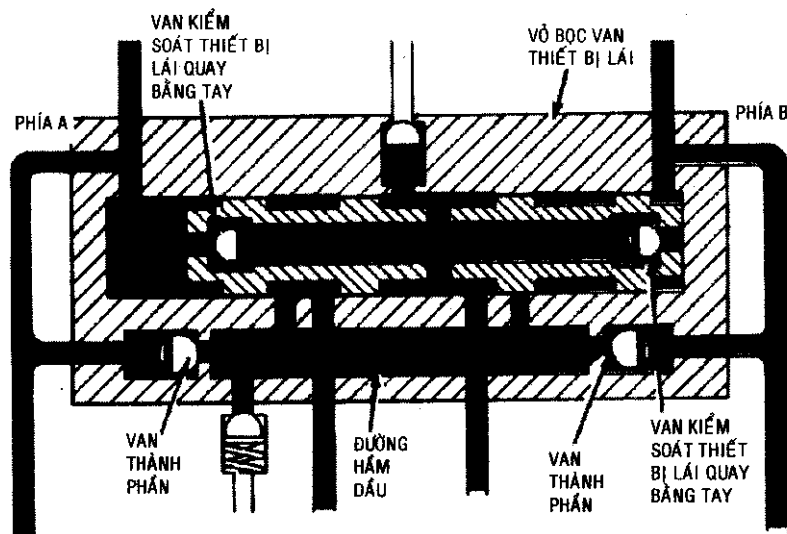
Sau đó dầu đi qua van thiết bị lái tới đoạn cuối phía trái của pittông thiết bị lái. Lực của dầu trên pittông phản hồi và pittông thiết bị lái di chuyển cả hai pittông sang phải, làm trục quay quay theo chiều kim đồng hồ, và làm quay các bánh xe trước sang phải.

Dầu từ đoạn cuối phía phải của xylanh pittông phản hồi bị ép ra ngoài, bởi chuyển động của pittông, và quay trở về qua vỏ bọc van thiết bị lái tới bơm điều tiết mạch tốc độ nhanh.

Dầu từ đoạn cuối phía phải của pittông thiết bị lái bị ép quay trở lại đường hầm dầu. Nhưng dầu này không quay trở về bể chứa. Thay vào đó, nó mở van thành phần ở phía B và kết hợp với dầu về từ xylanh pittông phản hồi, bảo đảm nguồn dầu tái quay vòng trong mạch thiết bị lái.

Khi người điều khiển ngưng quay tay lái, các bánh răng trong bơm điều tiết mạch tốc độ nhanh ngưng dẫn dầu tới van thiết bị lái.

Van kiểm soát thiết bị lái quay bằng tay sắp đặt và làm ngưng chuyển động quay. Tất cả dầu trong hệ thống thiết bị lái bị giữ lại và giữ những bánh xe quay sang phải cho tới khi người điều khiển quay tay lái một lần nữa.



H.21 - Thiết bị lái quay bằng tay

Thiết bị lái được thủy lực hỗ trợ

Trong các hệ thống thiết bị lái được thủy lực hỗ trợ (không được trình bày trong hình), lực của thiết bị lái được cung cấp bởi sự kết hợp giữa nỗ lực bằng tay và thủy lực. Nó được sử dụng trong các hệ thống mà người điều khiển phải duy trì mức độ cảm giác cao trong thiết bị lái.

Trong những hệ thống này, lượng áp suất được thiết lập trong hệ thống thiết bị lái theo tỉ lệ trực tiếp hướng tới lượng nỗ lực được người điều khiển sử dụng. Ứng dụng phổ biến nhất của hệ thống này nằm ở chỗ trợ giúp thiết bị lái tăng lực cho những máy kéo chạy bằng xích.

Bảo vệ dùng để thiết bị lái bằng lực bị hư

Nếu lực của thiết bị lái có dấu bị mất trong thiết bị lái thủy lực kết hợp lực kéo cơ học, sự liên kết vững chắc tiếp tục và người điều khiển có thể vẫn lái bằng tay, nhưng cần nhiều nỗ lực hơn.

Trong thiết bị lái thủy lực cũng được bảo vệ như thế. Điều này được thực hiện bằng cách giữ dầu lại trong van thiết bị lái và sử dụng pittông van thiết bị lái như một môđơ. Khi quay qua phải, pittông van thiết bị lái được kéo lên, ép dầu vào trong xylanh thiết bị lái phía phải. Khi quay qua trái, pittông van thiết bị lái bị ép xuống, đẩy dầu vào pittông bên trái.

HỆ THỐNG THẮNG THỦY LỰC VÀ THẮNG BẰNG LỰC

Có ba loại thắng được sử dụng để quay hoặc dừng các máy nông nghiệp hay công nghiệp:

- **Thắng tay**
- **Thắng thủy lực**
- **Thắng bằng lực**

1. **THẮNG TAY.** Khi người điều khiển đạp thắng, sự liên kết cơ học tác động trên những đĩa thắng khô, hoặc những má thắng làm chậm bánh xe đang lăn bằng sự ma sát.

2. **THẮNG THỦY LỰC.** Khi đạp thắng, người điều khiển đẩy cột dầu bị giữ lại và cột dầu kẹp chặt đĩa thắng hay má thắng để làm chậm bánh xe đang lăn.

3. **THẮNG BẰNG LỰC.** Khi người điều khiển đạp thắng, thủy lực lấy chỗ và làm chậm bánh xe lại.

Ở một số máy móc, người ta có thể dùng cả hai loại thắng. Thí dụ, những thắng bằng lực để dừng có thể được trợ lực bởi thắng tay để đậu lại. Cả hai thắng có thể khởi động cùng một cơ cấu thắng như nhau.

Ở hầu hết các máy kéo, thắng được định vị trên mỗi bánh sau. Để quay xe sang một phía, người điều khiển sẽ đạp bàn đạp thắng bánh phải hay thắng bánh trái lại. Để dừng xe lại, người điều khiển sẽ đạp cả hai bàn đạp một lúc.

Ở loại cơ giới hoạt động cả bốn bánh, một cơ cấu thắng đơn ở hộp truyền động thường điều khiển cả khối thống nhất.

Chúng ta hãy thảo luận chi tiết hơn về sự hoạt động của thắng thủy lực và thắng bằng lực.

Thắng thủy lực

H.22 trình bày thắng thủy lực trên một xe máy kéo tiêu biểu đang queo trái.

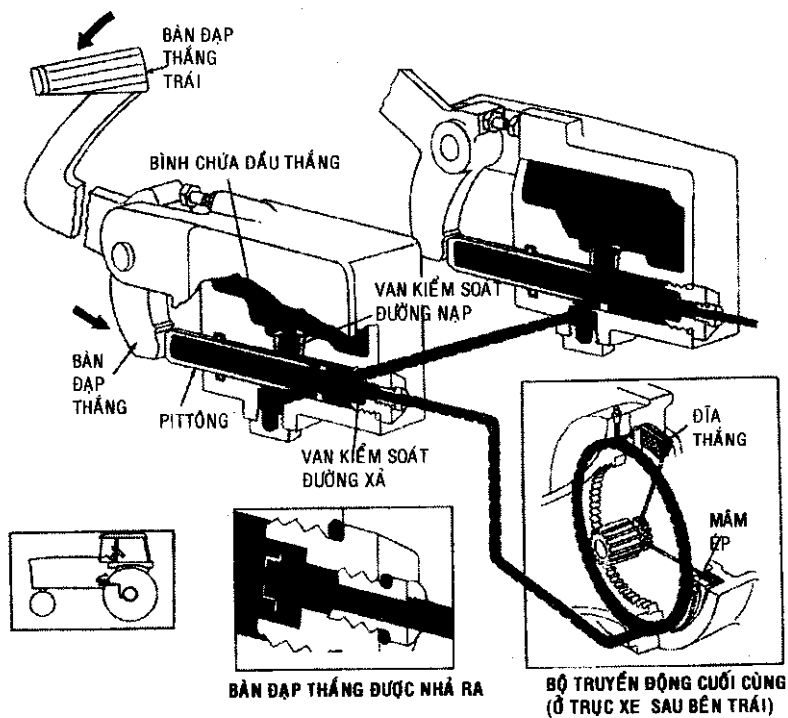
Đối với một cú queo trái gắt, người điều khiển đạp bàn đạp thắng trái, làm quay cần đạp ép vào pittông thắng như trong hình và đưa nó ra phía sau. Pittông đóng van kiểm soát đường nạp từ bình chứa, giữ dầu trong xylanh. Khi pittông di chuyển xa hơn nữa, nó ép dầu bị giữ ra khỏi xylanh, làm vô hiệu hóa van kiểm soát đường xả.

Dầu bị đẩy qua ống tới bộ truyền động cuối cùng tại trục xe sau bên trái, nơi nó ứng dụng lực ép vào mâm ép thắng (hình rời) làm ép đĩa thắng có liên quan vào bên mâm cố định, hãm trục xe và bánh xe bên trái.

Khi bàn đạp thắng được nhả ra, lực ép vào đĩa thắng được giải phóng. Dầu quay trở về từ khối trục xe được đo bằng van kiểm soát đường xả và khóa dừng (hình rời trong H.22). Lực căng lại đẩy pittông tới trước. Sau đó, dầu sẽ đi vào xylanh nhiều hơn để dùng cho lần thắng tiếp theo.

Khi cả hai bàn đạp thắng được đạp xuống cùng một lúc, dầu được chuyển bởi cả hai van thắng đến cả hai bộ truyền động cuối cùng. Để bảo đảm áp suất dầu bằng nhau trên cả hai phía, các van ngang nhau dưới mỗi pittông thắng được mở ra, nối liền hai xylanh thắng.

Nếu máy kéo bị dừng lại hoặc không có dầu cung cấp, vẫn có thể dùng dầu trong bể chứa dầu thắng để thắng. Thông thường, dầu được cung cấp cho bể chứa thắng từ hệ thống thủy lực máy kéo.



H.22 – Thắng thủy lực lúc đang queo trái

Thắng bằng lực

Thắng “bằng lực” có nghĩa là thủy lực điều khiển hoàn toàn việc thắng, một khi người điều khiển đạp bàn đạp thắng để khởi động van.

H.23 trình bày thắng bằng lực đầy đủ ở máy kéo hiện đại có hệ thống thủy lực đóng đang queo trái.

Khi đột ngột queo trái, người điều khiển đạp bàn đạp thắng trái giúp sự liên kết cần ép xuống van thắng và mở nó ra. Lúc này dầu chịu áp lực chảy vào qua van mở và đi tới bộ truyền động cuối cùng ở trục xe sau bên trái (hình rời). Tại đây, dầu ép pittông thắng và mâm ép để ép đĩa thắng có liên quan vào đĩa cố định và do đó sẽ làm trục xe và bánh xe sau bên trái dừng.

Khi bàn đạp thắng được nhả ra, van thắng lại đóng nhờ lực căng của nó, và dầu vào bị chặn lại, giúp giải tỏa áp suất trên đĩa thắng ở trục xe, và dừng thắng khi có dầu chảy trở lại khu vực van thắng. Dầu này đổ vào bình chứa dầu thắng sau khi đi qua van và qua thoi đẩy xupap.

Khi cả hai bàn đạp thắng được đạp xuống cùng lúc, dầu được chuyển tới cả hai bộ truyền động cuối cùng bởi cả hai van thắng. Để bảo đảm việc thắng bằng nhau, những van ngang nhau được mở ra, nối liền hai van thắng.

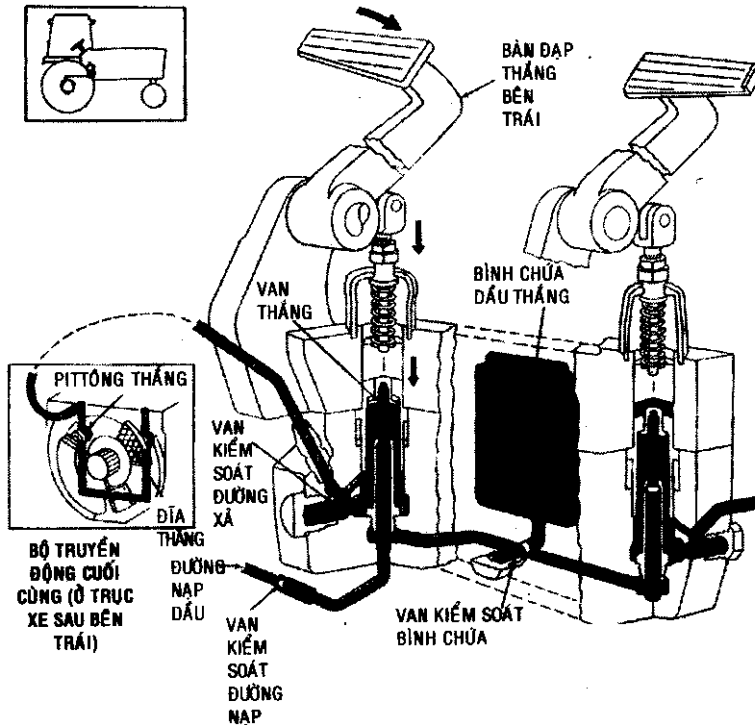
BẢO VỆ CHO VAN TRỢ LỰC KHÔNG BỊ HƯ

Nếu máy kéo bị ngưng lại hay không có dầu cung cấp, vẫn có thể thắng bằng dầu trong bình chứa dầu thắng. Thắng "bằng lực" trở thành thắng "thủy lực", sử dụng dầu được giữ lại để thắng máy kéo dừng lại.

Sự hoạt động như sau: Khi không có áp suất, van điều khiển đường nạp đóng lại và dầu bị giữ lại trong khu vực van thắng. Sau đó, nếu bàn thắng bên trái bị đạp xuống, nòng van thắng trở thành thiết bị xylanh và pittông, ép dầu

ra tới khối trục xe sau. Việc nhả bàn đạp làm dầu quay trở về bình chứa dầu thắng và dầu vào khu vực van thắng nhiều hơn qua van kiểm soát bình chứa để thắng tiếp.

Ở những xe lớn, một bộ tích lũy được sử dụng như một "bộ phận tăng lực" trong trường hợp thắng bằng lực hư. Bộ tích lũy giữ đủ "lượng dự trữ" dầu áp suất cho một vài lần thắng. Khi công suất bình chứa được sử dụng hết, vẫn có thể thắng được bằng dầu được giữ trong mạch.



H.23 – Thắng bằng lực lúc đang quẹo trái

VIỆC ĐƯA TẢI THỦY LỰC CHO THIẾT BỊ NÂNG SAU

Ở những xe cơ giới hiện đại, thiết bị như lưỡi cày thường được nâng lên bằng lực nâng (hay trục lắc) ở phía sau máy kéo. Thiết bị được điều khiển bằng thủy lực sẽ sử dụng hai phương tiện:

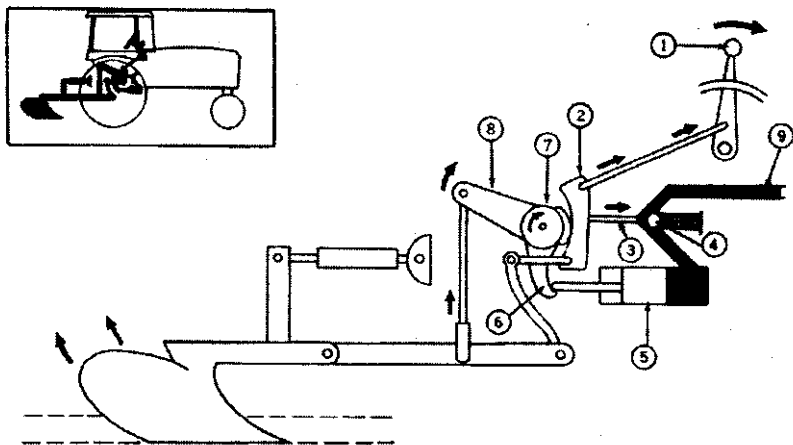
- **Cần điều khiển**
- **Thiết bị cảm ứng tải tự động**

Thí dụ lưỡi cày ở H.24 đang kéo quá nặng và cần được nâng lên. Chúng ta sẽ giải thích điều gì xảy ra khi lưỡi cày được nâng lên, trước hết bởi cần điều chỉnh và sau đó bởi thiết bị cảm ứng tải tự động.

Dùng cần điều khiển nâng lưỡi cày

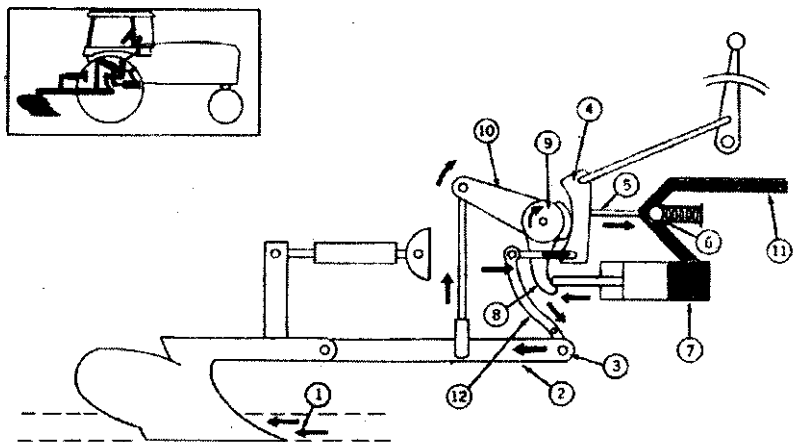
Ở H.24, lưỡi cày dựng vào đất cứng và người điều khiển muốn nâng nhẹ nó lên. Ông ta di chuyển cần điều khiển (1) tới trước, làm quay bộ phận cam bị dẫn (2) về trước và ép nó tì vào tay đòn (3) làm mở van (4). Dầu áp suất lúc này đi vào xylanh, ép pittông (5) ra sau. Pittông đẩy tì vào cần trục (6), làm xoay trục lắc (7) và cần nâng lên trên. Cần nâng được gắn liền với lưỡi cày và vì thế lưỡi cày hơi được nâng lên để giúp nó đi qua vùng đất cứng.

Lưỡi cày ngừng nâng khi van (4) lại đóng, giữ dầu lại trong xylanh. Điều này xảy ra khi bộ phận cam bị dẫn (2) tác động vào cam nghiêng của trục lắc (7), được quay trở lại phía sau và nhả cần ra (3). Sau đó nhờ lực căng van đóng lại.



- | | | |
|----------------------|------------|--------------|
| 1-Cần điều khiển | 4-Bi van | 7-Trục lắ |
| 2-Bộ phận cam bị dẫn | 5-Pittông | 8-Cần nâng |
| 3-Cần vận hành | 6-Cần trục | 9-Dầu từ bơm |

H.24 - Sử dụng cần điều khiển nâng lưỡi cày lên



- | | | |
|----------------------|----------------|-----------------------|
| 1-Luống cày | 5-Cần vận hành | 9-Trục lắ |
| 2-Khớp nối kéo | 6-Bi van | 10-Cần nâng |
| 3-Trục cảm ứng tải | 7-Xylanh | 11-Dầu từ bơm |
| 4-Bộ phận cam bị dẫn | 8-Cần trục | 12-Cần điều khiển tải |

H.25 - Thiết bị cảm ứng tải tự động nâng lưỡi cày lên

Thiết bị cảm ứng tự động nâng lưới cày lên

Ở H.25, lưới cày đục đất cứng (1) và trục điều khiển tải (3) được các khớp nối trục kéo ra sau (2). Kết quả là, cần điều khiển tải (12) được xoay tì vào bộ phận cam bị dẫn (4). Bộ phận cam bị dẫn đẩy trên thanh truyền (5) làm mở van (6) và nạp dầu áp suất vào xylanh (7). Pittông trong xylanh đẩy tì vào cần (8), làm quay trục lắc (9) và cần nâng (10) lên trên. Cần nâng được gắn vào lưới cày và do đó hơi nâng lưới cày lên để giúp nó đi qua vùng đất cứng.

Với thiết bị cảm ứng tải tự động, lưới cày sẽ tự hạ thấp trở lại khi đi qua khỏi vùng đất cứng. Điều này xảy ra khi sự căng thẳng trên trục điều khiển tải (12) phần nào được giải phóng. Nó uốn cong về trước và kéo lại trên khớp nối để tác động các van khác (không trình bày trên hình) xả một lượng dầu nào đó khỏi xylanh, làm các cần nâng (10) “ổn định”, và lại hạ lưới cày xuống.

Chiều sâu bình thường của lưới cày có thể được bố trí tại cần điều khiển. Lưới cày sẽ giữ ở chiều sâu này nếu không có tín hiệu nào từ thiết bị cảm ứng tải đưa ra.

Chúng ta vừa mô tả thiết bị cảm ứng tải hoàn toàn hay sự điều khiển tải trọng.

Hiện có sẵn hai sự chọn lựa khác: Nếu người điều khiển muốn, ông có thể khóa các tín hiệu từ khớp nối thiết bị cảm ứng tải bằng cách chặn bộ phận cam bị dẫn (4) ở đoạn cuối thấp hơn có sử dụng cần điều chỉnh (không trình bày trong hình). Điều này được gọi là *sự điều chỉnh độ sâu*, vì lưới cày lúc này giữ ở độ sâu được định sẵn bởi cần

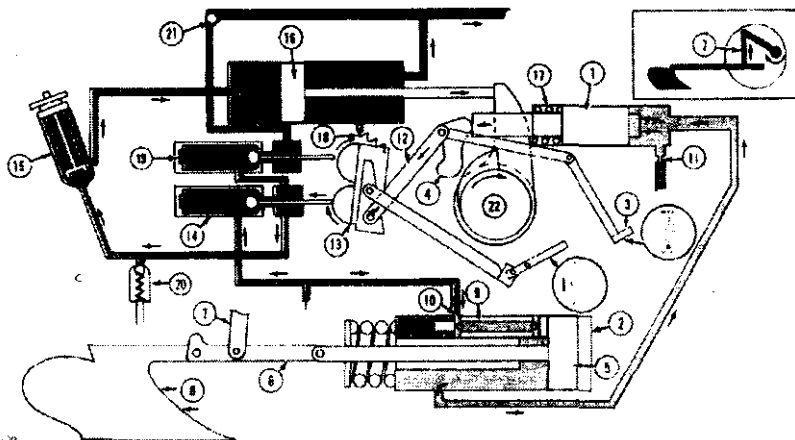
điều chỉnh. Sự chọn lựa khác cho phép người điều khiển chặn một phần bộ phận cam bị dẫn có sử dụng cần điều chỉnh. Điều này được gọi là *sự điều chỉnh tải và độ sâu*, vì những tín hiệu tải lúc này bị thay đổi bởi sự sắp đặt độ sâu. Ở một số máy kéo, sự điều chỉnh tải và độ sâu vô cùng khác biệt.

Một số lực nâng được thiết kế cho sự vận hành kép. Hai xylanh thủy lực thường được sử dụng: một xylanh và van điều khiển thiết bị nâng phía sau, và xylanh thứ hai vận hành dụng cụ nâng phía trước. Tuy nhiên, những xylanh có thể được vận hành song song bằng việc mở các van nối chúng với cùng một nguồn cung cấp dầu áp suất. Hai cần điều khiển cũng được sử dụng, mỗi cần một chức năng. Nhưng thường chỉ một chức năng (cần điều khiển phía sau) có thiết bị cảm ứng tải tự động.

TRỤC LẮC CẢM ỨNG THỦY LỰC

Hệ thống cảm ứng tải thủy lực bao gồm van điều khiển tải (1) và xylanh cảm ứng (2). Bộ chọn lọc điều khiển tải nằm ở vị trí ngay đầu bộ phận cam bị dẫn (4) để giúp cảm ứng tải tối đa. Đầu cần của pittông xylanh cảm ứng (5) được gắn với cần kéo (6). Hai cần kéo được nối với nhau bằng một trục. Hai khớp kéo (7) được gắn với các cần kéo.

Khi lưỡi cày đụng vào đất cứng (8), lực cản của đất làm tăng tải kéo trên những cần trục. Lực kéo được truyền tới xylanh cảm ứng (2) bởi những cần kéo và kéo pittông xylanh cảm ứng và van (9) về phía sau. Sau đó dầu chảy



- | | | |
|------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1-Van điều khiển tải | 7-Khớp nối kéo | 15-Van tiết lưu |
| 2-Xylanh cảm ứng | 9-Van xylanh cảm ứng | 16-Pittông trục lắc |
| 3-Bộ chọn lọc điều khiển tải | 10-Giclơ biến thiên | 17-Vỏ van điều khiển tải |
| 4-Bộ phận cam bị dẫn | 11-Giclơ | 18-Lò xo |
| 5-Pittông xylanh cảm ứng | 12-Khớp nối vận hành van | 19-Van hồi lưu |
| 6-Cần kéo | 13-Cam vận hành van | 20-Van giảm nhiệt |
| | 14-Van áp lực | 21-Bi điều khiển |
| | | 22-Trục lắc |

H.26 - Trục lắc cảm ứng thủy lực

vào xylanh cảm ứng nhiều hơn qua một giclơ biến thiên (10), khiến cho áp suất cảm ứng ở trước van điều khiển tải (1) gia tăng. Sự gia tăng áp suất cảm ứng dẫn đến sự chuyển động về phía sau của van điều khiển tải (1), bộ phận cam bị dẫn (4), và khớp nối vận hành van (12) làm cho cam vận hành van (13) xoay theo chiều kim đồng hồ. Ghi nhớ rằng giclơ (11) cho phép dầu thoát khỏi phía trước van điều khiển tải, làm cho áp suất thay đổi trên van lệ thuộc vào lượng dầu đi vào qua giclơ biến thiên (10).

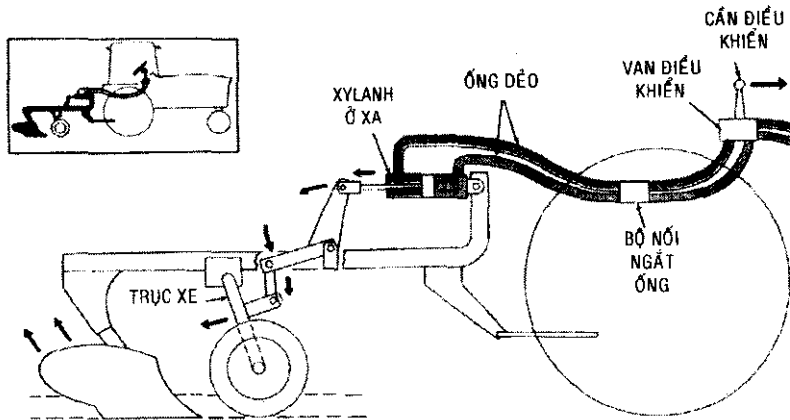
Việc cam vận hành van xoay theo chiều kim đồng hồ khiến cho van áp lực mở ra và hướng dẫn dầu áp suất qua van tiết lưu (15) đến phía cuối pittông chỗ pittông trục lắc (16). Van tiết lưu điều khiển tốc độ dầu chảy tới lui pittông trục lắc. Pittông chuyển ra trước và làm trục lắc (22) xoay, nhắc các khớp nối trục (7) và nâng lưỡi cày lên. Bi điều khiển ngăn không cho dầu từ phần trước của pittông trục lắc đi vào vỏ van dẫn về (19).

Khi lưỡi cày đi qua đất cứng, Lực kéo tác động trên xylanh cảm ứng giảm xuống. Pittông xylanh cảm ứng (5) và van (9) di chuyển ra trước làm dầu chảy qua giclơ biến thiên ít hơn, làm giảm áp suất cảm ứng ở phía trước van điều khiển tải. Lực căng ở ống van điều khiển tải (17) đẩy van về phía trước. Lực căng (18) làm cam vận hành van xoay ngược chiều kim đồng hồ và ép bộ phận cam bị dẫn (4) về trước, cùng với van điều khiển tải. Van áp lực (14) đóng lại và, nếu cần, van dẫn về mở ra, hạ thấp lưỡi cày xuống.

Khi các van áp lực và van giảm bị đóng lại, dầu bị giữ ở phía sau trục lắc có thể giãn nở nếu nhiệt độ dầu tăng lên. Van giảm nhiệt nhận ra độ giãn nở của dầu thủy lực trong hệ thống và mở ra nếu độ giãn nở quá lớn.

ĐIỀU KHIỂN THIẾT BỊ TỪ XA

Máy kéo có thể vận hành thiết bị không được nâng lên, nhưng được kéo hoặc đẩy. Để điều khiển thiết bị này bằng thủy lực, người ta cần một bộ khởi động từ xa như



H.27 – Sử dụng thủy lực điều khiển từ xa nâng lưỡi cày loại kéo lên

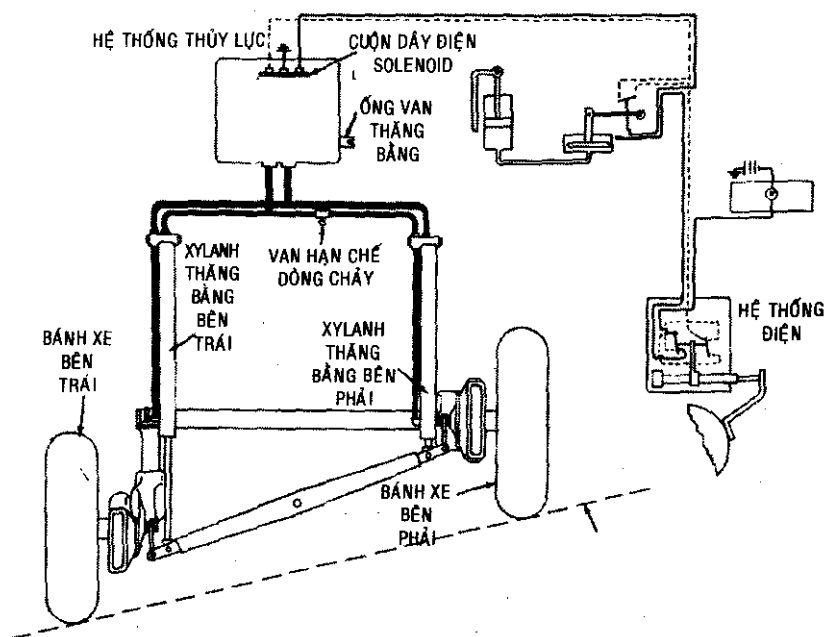
xylanh hay mô-tơ–khác với máy kéo được nối bằng các ống mềm.

Ta lại lấy ví dụ về lưỡi cày–lúc này lưỡi cày được kéo phía sau máy kéo (H.27). Lưỡi cày đang kéo quá nặng và người điều khiển muốn nâng nó lên. Diễn tiến như sau:

Người điều khiển di chuyển cần điều chỉnh tới trước như trong hình, tác động van điều khiển đưa dầu áp suất tới trước xylanh ở xa. Vì dầu này đẩy pittông ra sau, nên cần xylanh giãn dài ra. Dầu từ phía khác của pittông bị ép ra ngoài và qua van quay trở về bình chứa. Vì cần xylanh giãn dài ra, nó xoay quanh một khớp nối với trục lưỡi cày, làm quay trục hướng về ra sau và do đó nâng lưỡi cày lên.

Những xylanh ở xa có hàng trăm cách sử dụng trong các xe cơ giới hiện đại. (Xem Chương 4 để biết thêm chi tiết về mọi loại xylanh thủy lực).

Một cách sử dụng thủy lực ở xa khác là mô-tơ thủy lực (xem Chương 5). Ví dụ, một mô-tơ nhỏ có thể được nâng lên trên một máy hút lúa cầm tay. Mô-tơ biến đổi thủy lực thành chuyển động quay và do đó truyền động cơ cấu nâng.



H.28 – Hệ thống thăng bằng tự động
(máy liên hợp chạy trên sườn đồi)

HỆ THỐNG THĂNG BẰNG TỰ ĐỘNG

(Các máy liên hợp chạy trên sườn đồi)

Ứng dụng chính về hệ thống thăng bằng tự động nằm trong máy liên hợp chạy trên sườn đồi.

Hệ thống đặc biệt này gồm ba phần: hệ thống thăng bằng chất lỏng, hệ thống điện, và hệ thống thủy lực (H.28). Hai hệ thống đầu điều khiển việc khởi động hệ thống thủy lực.

Tiến trình hoạt động như sau: Khi máy liên hợp đi vào độ nghiêng trên sườn đồi và các bánh xe bên trái thấp hơn. Thiết bị cân bằng chất lỏng khởi động hệ thống điện. Một cuộn solenoid (cuộn dây kim loại trở nên có từ tính khi có dòng điện đi qua cuộn dây đó) chuyển động ống van thăng bằng và hướng dẫn dầu tới hai xylanh thăng bằng tác động hai chiều trên mỗi bánh xe (H.28). Xylanh bên trái đẩy thẳng ra và xylanh bên phải thụt vào, để các bánh xe thích hợp với độ nghiêng trong khi máy liên hợp được giữ thăng bằng.

Khi thăng bằng theo hướng ngược lại, sự phối hợp sẽ ngược lại.

Sau khi thăng bằng, dầu bị giữ lại trong các xylanh do các van kiểm soát và hệ thống thăng bằng tự động đóng lại.

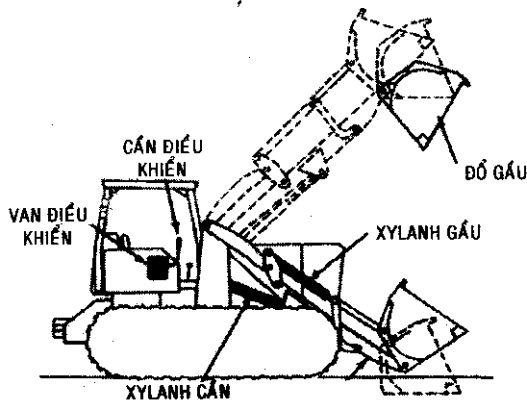
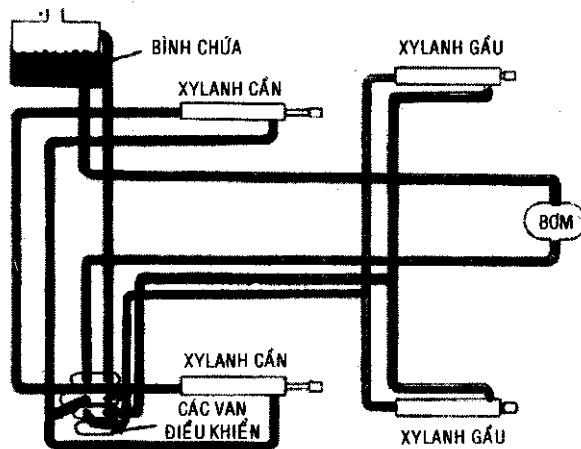
HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN THIẾT BỊ ĐƯỢC NÂNG LÊN

Xe chuyên chở, máy ủi đất, máy đào đất, và máy nâng thường được bố trí trên máy kéo chúng đi. Để dễ điều

khiển, người ta ứng dụng thủy lực rộng rãi để vận hành thiết bị được bố trí này.

Các hệ thống thủy lực ở xe chuyên chở

Hầu hết các xe chuyên chở được bố trí ở phía trước bánh xe hoặc máy kéo chạy bằng xích. H.29 trình bày máy kéo chạy bằng xích có hệ thống thủy lực riêng, loại mở.



H.29 – Hoạt động của thiết bị chuyên chở

Hầu hết các xe chuyên chở đều có hai loại điều khiển: 1) nâng và hạ cần xuống, 2) đổ và hất gầu lên. Cả hai thường được điều khiển bằng thủy lực, sử dụng mạch và bộ điều chỉnh riêng.

Khi người điều khiển đổ gầu có chứa vật, ống di chuyển cần điều chỉnh cho van điều khiển đưa dầu tới cả hai xy lanh của gầu. Hành động này đuổi thẳng các xy lanh, đổ gầu xuống. Trong khi đó, dầu được giữ lại trong các xy lanh nơi cần cầu gir cần lên cao.

Các xy lanh của cần và gầu tác động hai chiều để chúng có thể vừa nâng vừa hạ cần nặng, hay vừa đổ vừa hất gầu lên. (Một số xy lanh ở cần có thể tác động một chiều và được hạ thấp bởi trọng lượng của gầu.)

Mỗi mạch-cần và gầu-được phục vụ bởi van điều khiển riêng. Mỗi van thường được vận hành bởi một cần riêng. Trong một số trường hợp, một cần được nối với cả hai van để vận hành bốn chiều.

Các hệ thống thủy lực ở máy ủi đất

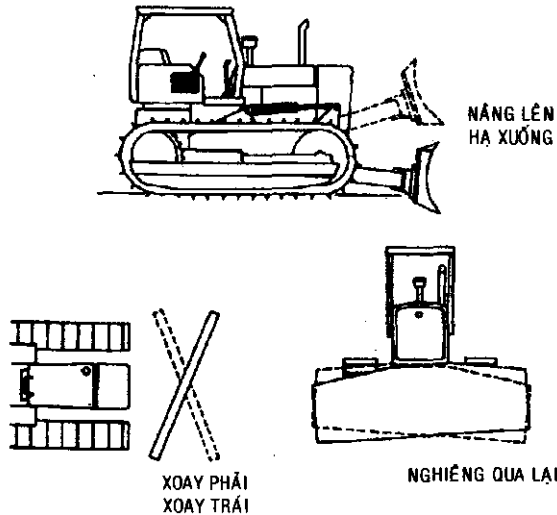
Máy ủi đất thường được bố trí phía trước một máy kéo chạy bằng xích, để có được lực kéo lớn hơn trong đất xốp.

Hầu hết máy ủi có ba loại điều chỉnh lưỡi: 1) nâng lên và hạ xuống, 2) xoay phải xoay trái, và 3) nghiêng qua lại (H.30). Ở một số xe ủi đất cả ba đều được điều khiển bởi thủy lực. Ở một số xe khác, chỉ có một hoặc hai.

Giống như xe chuyên chở, hầu hết xe ủi đất có các hệ thống thủy lực riêng. Các bơm loại bánh răng, van ống

trong một “cụm”, và các xylanh tác động hai chiều là các đặc tính chung của các hệ thống này.

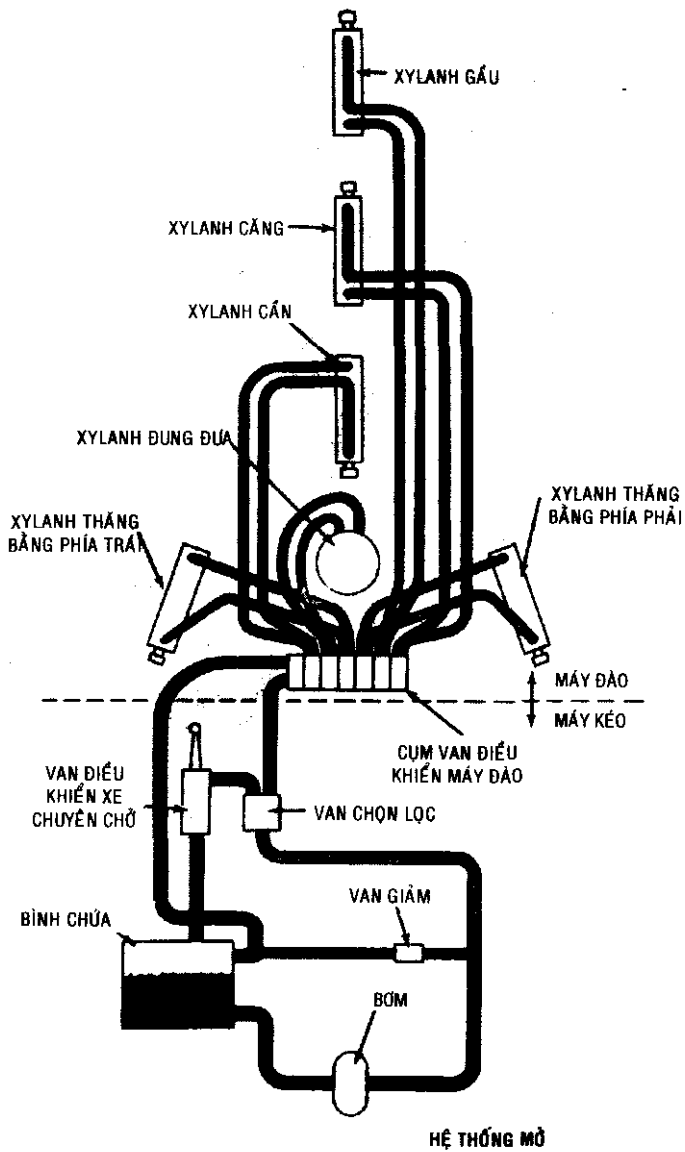
Vị trí nổi được xây dựng trong van điều khiển vận hành việc nâng và hạ lưỡi xuống. Điều này cho phép lưỡi đi theo tình trạng đất trong khi kéo lui và san bằng mặt đất. Trong vị trí nổi, dầu trong mạch tự do chảy tới lui. (Thông thường dầu được giữ lại sẽ giữ chắc lưỡi).



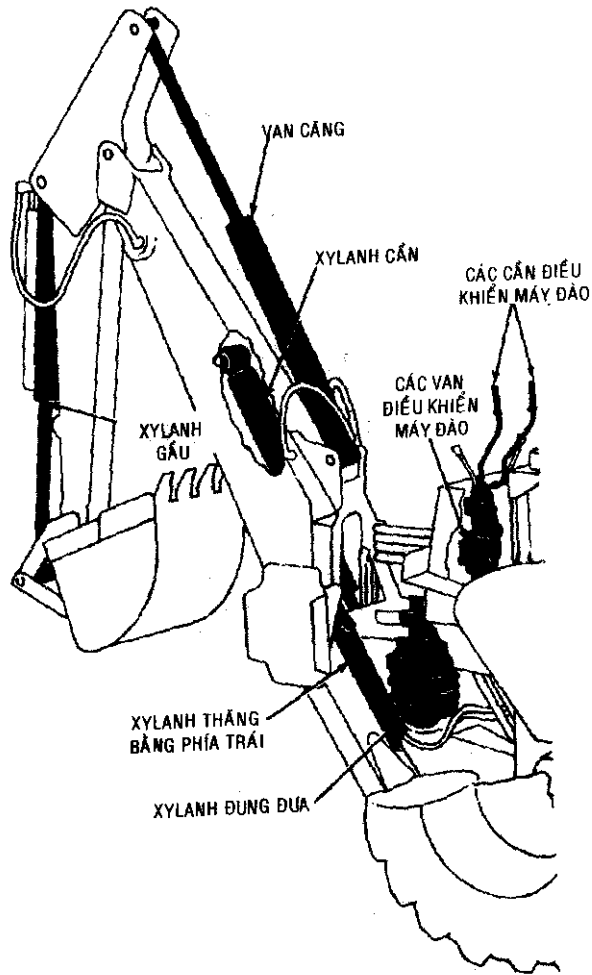
H.30 - Hoạt động của máy ủi đất

Hệ thống thủy lực ở xe đào đất

Xe đào đất được sử dụng để đào mương. Nó thường được bố trí phía sau một máy kéo công nghiệp như xe chuyên chở hoặc xe ủi đất.



H.31a - Hoạt động của máy đào đất (khi được sử dụng với xe chuyên chở)



H.31b – Hoạt động của máy đào đất
(khi được sử dụng với xe chuyên chở)

H.31(a+b) trình bày một xe đào đất tiêu biểu. Dầu thủy lực cho xe đào đất được cung cấp từ hệ thống thủy lực của máy kéo. Với các hệ thống mở, van chọn lọc thường được sử dụng để hướng dầu sang hướng khác trong khi vận hành máy đào đất. Ở H.31, van chọn lọc hướng dầu từ xe chuyên chở khi sử dụng máy đào đất. Với các hệ thống mở, dầu có sẵn khi cần.

Người điều khiển điều khiển máy đào đất qua các cần điều khiển. Các cần này hướng dẫn dầu qua các van điều khiển tới xylanh thích hợp để vận hành cần, gầu, hoặc thiết lập các chức năng. Các xylanh tác động hai chiều để cung cấp đủ lực ở cả hai hướng. Một xylanh đung đưa đặc biệt được sử dụng làm xoay cần để đổ gầu và lại đào tiếp.

Việc sử dụng các ống dẻo được trình bày ở H.31 cho phép máy đào chuyển động tự do mà không làm tổn hại các mạch thủy lực.

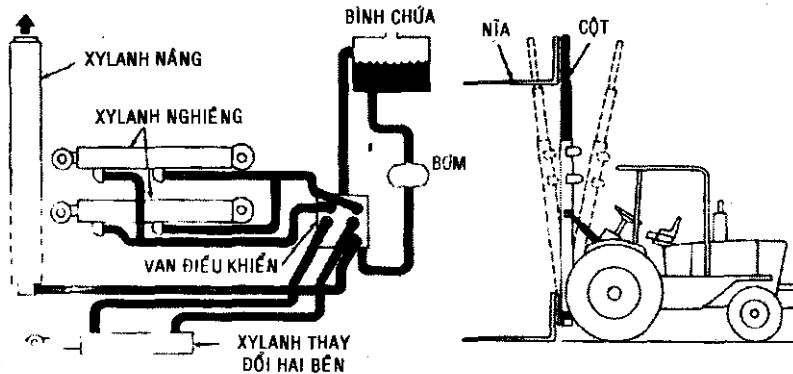
Hệ thống thủy lực ở xe nâng

Máy nâng được sử dụng để điều khiển, nâng, và chất đồng sản phẩm và nguyên liệu. Nhiều máy nâng được bố trí nằm phía sau máy kéo. Máy kéo sẽ vận hành ngược lại, người điều khiển đối mặt với máy nâng.

H.32 trình bày một máy nâng tiêu biểu. Khung thẳng đứng được gọi là cột và thiết bị nâng được gọi là cái nĩa. Máy nâng có thể có hệ thống thủy lực riêng, thuộc loại mở hay đóng. Các van điều khiển loại ống và các xylanh tác động một chiều hoặc tác động hai chiều thường được sử dụng trong hệ thống.

Hầu hết các máy nâng có ba loại điều khiển thủy lực: 1) nâng và hạ nĩa xuống, 2) nghiêng cột từ thẳng đứng tới nghiêng, 3) chuyển cột từ bên này sang bên kia (tùy chọn).

Để nâng nĩa lên và nâng một trọng tải lên, người điều khiển di chuyển cần điều khiển hướng dẫn dầu như được trình bày ở H.32. Van điều khiển đưa dầu áp suất tới xy lanh nâng, khi dầu bị giữ lại trong mạch nghiêng và trong mạch thay đổi hai bên. (Một van ống được cung cấp cho từng một trong ba mạch)



H.32 – Hoạt động của máy nâng

CHẨN ĐOÁN VÀ KIỂM TRA CÁC HỆ THỐNG THỦY LỰC

Trong chương cuối của sách học này, chúng ta sẽ quay trở lại hệ thống thủy lực đầy đủ. Lúc đó chúng ta sẽ sử dụng kiến thức về “cách hệ thống hoạt động” để tìm ra “vì sao hệ thống hỏng hóc” và “cách chữa” những hỏng hóc này. Chương 12 có tựa là “Chẩn đoán và Kiểm tra các Hệ thống Thủy lực.” Nhưng trước khi chúng ta cố gắng phân

tích hệ thống thủy lực đầy đủ, chúng ta phải nhìn vào những phần hoạt động khác nhau một cách chi tiết hơn. Những chương sau sẽ thực hiện điều này, bắt đầu từ bơm thủy lực.

NHỮNG SỰ KIỆN VỀ THỦY LỰC

Đây là một số sự kiện chính giúp bạn hiểu về hệ thống thủy lực:

1. Công suất thủy lực gần như luôn phát sinh từ công suất cơ học. Ví dụ: bơm thủy lực được truyền động bởi tay quay động cơ.
2. Công suất thủy lực gần như luôn đạt được bởi việc làm biến đổi lại thành năng lượng cơ học. Ví dụ: Xylanh nâng lưỡi cày nặng.
3. Có ba loại năng lượng thủy lực: a) năng lượng tiềm năng và năng lượng áp suất (potential and pressure energy); b) động năng (kinetic energy), năng lượng do chất lỏng chuyển động; và c) nhiệt năng (heat energy), năng lượng do lực cản dòng chảy, hay ma sát.
4. Năng lượng thủy lực không được tạo ra cũng không bị tiêu hủy, chỉ được biến đổi thành dạng khác.
5. Mọi năng lượng được đặt vào hệ thống thủy lực phải sản sinh hoặc như công năng (có lợi) hoặc như nhiệt năng (tổn thất)
6. Khi chất lỏng chuyển động bị hạn chế, nhiệt được

tạo ra và sẽ tổn thất năng lượng tiềm năng (áp suất) cho một công việc gì đó. Ví dụ: Một ống quá nhỏ hay bị hạn chế. Các vòi phun và các van giảm cũng là các hạn chế nhưng chúng được thiết kế có mục đích trong các hệ thống.

7. Việc chảy qua một vòi phun hay một sự hạn chế tạo ra **sự sụt áp**.
8. Dầu phải bị hạn chế để tạo ra áp suất hoạt động. Một hệ thống bị niêm kín là sự cần thiết trong hệ thống thủy lực.
9. Dầu đi theo con đường ít lực cản nhất.
10. **Dầu thường** bị đẩy vào bơm, không phải bị hút vào bơm. (Áp suất không khí cung cấp lực đẩy này. Vì lý do này mà ta cần có một ống thông gió ở phía trên bình chứa.)
11. Bơm không bơm áp suất; nó tạo ra lưu lượng. Áp suất được tạo ra bởi **lực cản** lưu lượng.
12. Hai hệ thống thủy lực có thể sản xuất cùng một công suất—một ở áp suất cao và lưu lượng thấp, một ở áp suất thấp và lưu lượng cao.
13. Hệ thống thủy lực cơ bản phải bao gồm bốn bộ phận: bình chứa dầu, bơm đẩy dầu đi khắp hệ thống; các van điều khiển áp lực dầu và lưu lượng dầu; và một xy lanh (hay mô tơ) làm biến đổi chuyển động chất lỏng thành công năng.

14. Hãy so sánh hai hệ thống thủy lực chính:

Hệ thống mở = áp suất thay đổi nhưng lưu lượng không thay đổi.

Hệ thống đóng = lưu lượng thay đổi nhưng áp suất không thay đổi.

15. Có hai loại hệ thống thủy lực cơ bản:

a) Thủy động (hydrodynamics) là cách sử dụng chất lỏng với tốc lực “va chạm” cao để cung cấp lực. Ví dụ: máy biến đổi chuyển động quay.

b) Thủy tĩnh (hydrostatics) là các sử dụng chất lỏng với tốc lực tương đối thấp nhưng với áp suất cao để cung cấp lực. Ví dụ: hầu hết các hệ thống thủy lực, và tất cả những hệ thống bao gồm trong sách học này.

CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Bốn nguyên lý cơ bản của hệ thống thủy lực là gì?
2. Làm thế nào bạn xác định được lực được sử dụng bởi một pittông?
3. Bốn bộ phận nào cần thiết để hoàn thành một hệ thống thủy lực rất cơ bản?
4. (Điền vào chỗ trống) “Trong các hệ thống _____, áp suất thay đổi nhưng lưu lượng không thay đổi” .

“Trong các hệ thống _____, lưu lượng thay đổi nhưng áp suất không thay đổi”.

5. Hãy mô tả sự khác biệt trong van điều khiển khi ở vị trí số không trong hệ thống mở khi so sánh với hệ thống đóng.
6. Chất lỏng được đẩy vào bơm hay được hút vào bơm?
7. Có phải bơm tạo ra áp suất không?
8. Lưu lượng dầu qua giclơ tạo ra áp suất vượt qua giclơ để:
 - a. tăng
 - b. giảm

(Đáp án ở phần cuối sách)

★

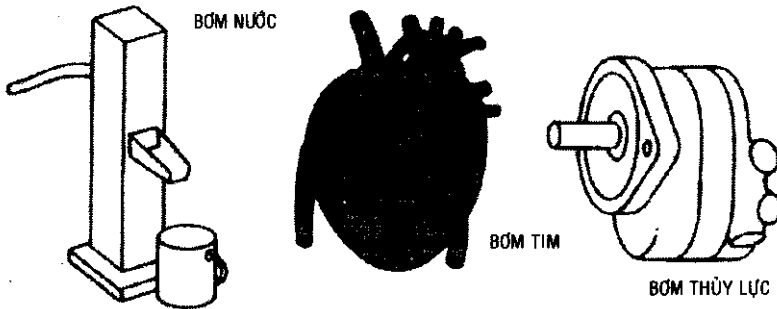
★ ★

CHƯƠNG 2

CÁC LOẠI BƠM THỦY LỰC

GIỚI THIỆU

Bơm là trái tim của hệ thống thủy lực. Nó tạo ra lưu lượng chất lỏng cung cấp cho toàn mạch.



H.1- Ba loại bơm

Tim người là một cái bơm (H.1). Bơm nước ở nông trại trước kia cũng giống như thế. Kết hợp lại, các kỹ sư phát minh ra nhiều loại bơm thủy lực, làm được nhiều việc hơn bơm nước xưa, nhưng vẫn chỉ là cố gắng hoàn thiện bơm tim của con người.

Trước kia, thuật ngữ “thủy lực học” (hydraulics) có nghĩa là nghiên cứu sự chuyển động của chất lỏng. Do đó, bất kỳ bơm nào làm chuyển động chất lỏng đều được xem là bơm thủy lực.

Nhưng ngày nay, “thủy lực học” có nghĩa là nghiên cứu áp suất và lưu lượng chất lỏng–chất lỏng chuyển động **thêm vào** khả năng làm việc.

Do đó bơm thủy lực ngày nay là bơm chuyển động chất lỏng và kích thích chất lỏng làm việc..., nói cách khác, **BƠM LÀM BIẾN ĐỔI LỰC CƠ HỌC THÀNH THỦY LỰC.**

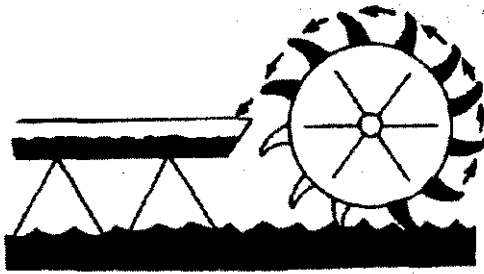
KHI NÀO BƠM LÀ “BƠM THỦY LỰC”?

Tất cả các bơm đều tạo ra lưu lượng. Chúng vận hành dựa vào một nguyên tắc gọi là **sự dịch chuyển** (displacement). Chất lỏng được nạp vào và được dịch chuyển đến một điểm khác.

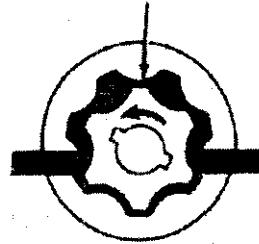
Sự dịch chuyển có thể được thực hiện theo hai cách:

- Sự dịch chuyển không tích cực (Non-Positive Displacement)
- Sự dịch chuyển tích cực (Positive Displacement)

H.2 so sánh hai cách trên. Bánh xe nước cũ (bánh xe quay vì nước chảy, dùng để vận hành máy) trình bày khía cạnh không tích cực. Nó chỉ mức và chuyển nước.



SỰ DỊCH CHUYỂN
KHÔNG TÍCH CỰC



SỰ DỊCH CHUYỂN
TÍCH CỰC

H.2 – Làm thế nào biết được khi nào một bơm là “bơm thủy lực”

Nhưng bơm dịch chuyển tích cực, được sử dụng trong thủy lực học ngày nay, không những tạo ra lưu lượng, mà còn **lưu giữ nó**. Hãy lưu ý đến vỏ bọc quanh bánh răng. Vỏ bọc này giữ chất lỏng khi chất lỏng dịch chuyển.

Khi chất lỏng chảy sang phía khác, nó bị niêm kín dựa vào sự dự trữ. Việc niêm kín này là phần “tích cực” của sự dịch chuyển. Nếu không có nó, chất lỏng không bao giờ có thể khắc phục được lực cản từ các bộ phận khác trong hệ thống. Khi trong mạch cần áp suất cao, thì vật cần thiết là bơm dịch chuyển tích cực. Điều này đúng cho mọi hệ thống thủy lực hiện đại cung cấp thủy lực.

Trong các hệ thống áp suất thấp, như loại làm nguội bằng nước hoặc các loại máy phun xịt cho mùa màng, bơm dịch chuyển không tích cực cổ xưa vẫn còn được sử dụng.

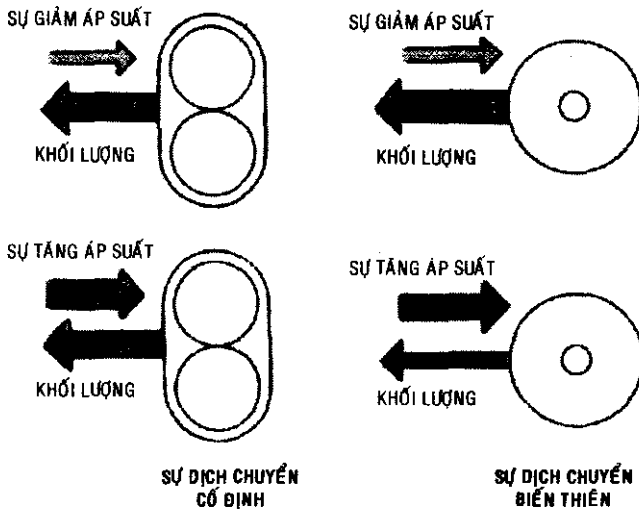
Trong chương này, chúng ta sẽ chỉ thảo luận bơm **dịch chuyển tích cực**, là trái tim của các hệ thống dầu thủy lực hiện đại. Bơm này là bơm THỦY LỰC đúng nghĩa.

SỰ CHUYỂN DỊCH CỦA BƠM THỦY LỰC

“Sự chuyển dịch” là khối lượng dầu được chuyển hay dịch chuyển trong mỗi chu kỳ bơm.

Theo ý nghĩa này, các bơm thủy lực nằm trong hai loại rõ ràng:

- Bơm dịch chuyển cố định
- Bơm dịch chuyển biến thiên



H.3 – So sánh các bơm dịch chuyển cố định và các bơm dịch chuyển có thể thay đổi

- Bơm DỊCH CHUYỂN CỐ ĐỊNH di chuyển cùng một khối lượng dầu theo mỗi chu kỳ. Khối lượng này chỉ thay đổi khi tốc độ bơm thay đổi.

Khối lượng có thể bị ảnh hưởng bởi áp suất trong hệ thống, nhưng điều này liên quan đến việc gia tăng sự rò rỉ

trở ngược lối vào bơm. Thông thường điều này xảy ra khi áp suất tăng. Bơm dịch chuyển cố định thường được dùng trong các hệ thống áp suất thấp hơn hoặc như sự hỗ trợ cho bơm khác trong hệ thống áp suất cao hơn.

- Bơm DỊCH CHUYỂN BIẾN THIÊN có thể làm thay đổi khối lượng dầu mà chúng dịch chuyển theo mỗi chu kỳ—kể cả với cùng một tốc lực. Những bơm này có cơ cấu bên trong, làm thay đổi công suất dầu, thường duy trì áp suất không thay đổi trong hệ thống. Như được trình bày trong H.3, khi áp suất hệ thống giảm, thể tích tăng. Khi áp suất tăng, thể tích giảm.

Tóm tắt:

Sự dịch chuyển cố định = Lưu lượng bất biến

Sự dịch chuyển biến thiên = Lưu lượng biến đổi

Ở Chương 1, chúng ta đã so sánh các hệ thống tâm mở (open-center) và tâm đóng (closed-center). Chúng ta thấy là trong hệ thống tâm mở, áp suất thay đổi, nhưng lưu lượng không thay đổi. Trong hệ thống tâm đóng, lưu lượng thay đổi nhưng áp suất không thay đổi.

Giờ đây chúng ta biết được loại bơm nào hoạt động tốt nhất đối với mỗi hệ thống:

Hệ thống tâm mở = Sự chuyển dịch cố định

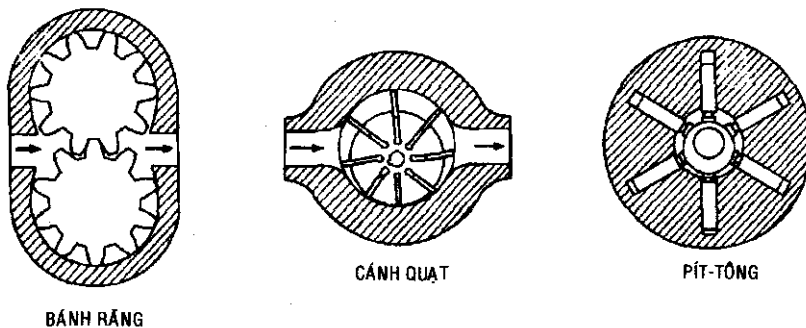
Hệ thống tâm đóng = Sự chuyển dịch biến thiên

Có những biến đổi cho luật này, như chúng ta đã biết trong Chương 1. Nhưng về cơ bản, hai loại bơm được thiết kế để phục vụ cho hai loại hệ thống.

Nhận xét về áp suất. Cần ghi nhớ: **Bơm thủy lực không tạo ra áp suất; bơm tạo ra lưu lượng. Áp suất là do lực cản lưu lượng tạo ra.**

CÁC LOẠI BƠM THỦY LỰC

Chúng ta đã biết bơm thủy lực là gì và chúng có thể thực hiện được gì, giờ chúng ta hãy quan sát bên trong bơm.



H.4-Ba loại bơm thủy lực

Hầu hết các bơm được sử dụng trên cơ giới ngày nay đều thuộc về ba thiết kế cơ bản (H.4):

- Bơm bánh răng
- Bơm cánh quạt
- Bơm pít-tông

Chúng ta sẽ trình bày cách mỗi loại bơm vận hành và cách nó được sử dụng. Hệ thống thủy lực có thể sử dụng một trong các bơm này, hoặc có thể sử dụng hai hay hơn trong một máy liên hợp.

Tất cả ba mẫu mã này đều hoạt động theo nguyên lý quay; một cấu kiện quay phía trong bơm làm di chuyển chất lỏng. Bơm quay có thể được xây dựng rất xít xao, nhưng chuyển dịch một thể tích chất lỏng cần thiết. Đây là số lượng mà bơm cần trong hệ thống di động có không gian bị giới hạn.

BƠM BÁNH RĂNG

Bơm bánh răng là “bộ ngựa” (pack horses) của các hệ thống thủy lực. Chúng được sử dụng rộng rãi vì chúng đơn giản và kinh tế. Trong khi không có khả năng của sự chuyển dịch biến thiên, nhưng chúng có thể sản xuất khối lượng cần thiết bởi hầu hết hệ thống sử dụng sự chuyển dịch cố định. Thông thường chúng được sử dụng như bơm nạp cho bơm hệ thống lớn hơn thuộc các loại khác.

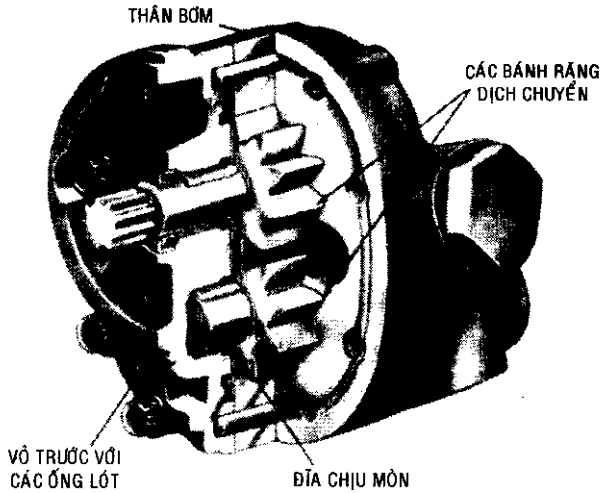
Hai loại bơm bánh răng cơ bản được sử dụng:

- **Bơm bánh răng ngoài**
- **Bơm bánh răng trong**

Chúng ta hãy xem cách hoạt động của chúng.

BƠM BÁNH RĂNG NGOÀI

Bơm bánh răng ngoài thường có hai bánh răng ăn khớp sát sao với nhau, nằm bên trong một vỏ bọc (H.5). Trục



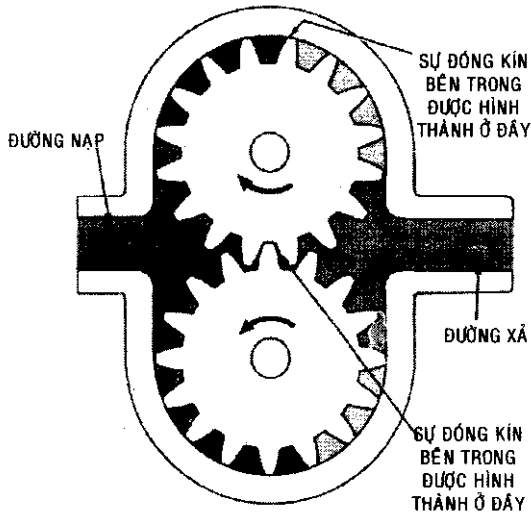
H.5 – Bơm bánh răng ngoài

truyền động làm chuyển động một bánh răng, rồi bánh răng này chuyển động bánh răng kia. Các ống lót trục và các bề mặt được gia công hay các đĩa chịu mòn được sử dụng để đóng kín trong các bánh răng hoạt động.

Sự vận hành khá đơn giản (H.6). Khi các bánh răng quay và răng bánh răng tách nhau ra, chúng giữ dầu nạp giữa các bánh răng và ống được mang vòng quanh tới khoang xả. Khi các bánh răng lại khớp vào nhau, chúng đóng kín, ngăn không cho dầu quay trở lại đường nạp. Dầu bị ép ra ngoài tại cửa xả và được truyền đi khắp hệ thống. Dầu này bị đẩy ra bởi dòng dầu liên tục được giữ lại vào khoang xả theo mỗi lần quay của các bánh răng.

Ở phía đường nạp, trọng lực từ bình chứa sẽ cung cấp nhiều dầu hơn để thay thế dầu bị đẩy ra ngoài do các bánh răng quay.

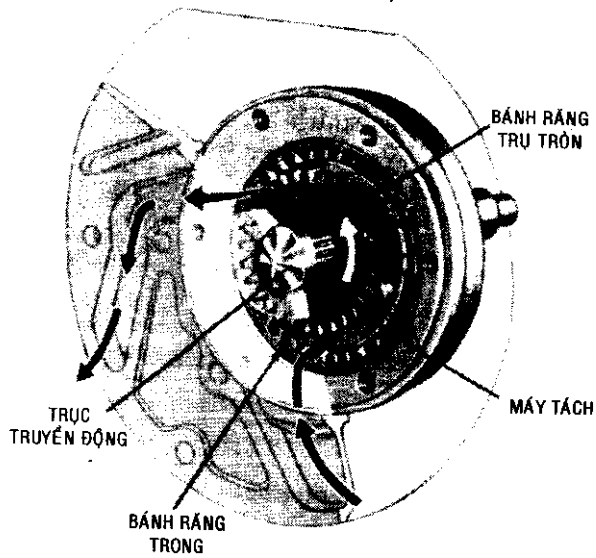
Một số bơm bánh răng sử dụng đĩa được điều áp hoạt động dựa vào các bánh răng để làm tăng hiệu quả của bơm. Một lượng dầu áp suất nhỏ được đưa vào dưới đĩa hỗ trợ, ép đĩa vào bánh răng và đóng chặt hơn, chống lại sự rò rỉ.



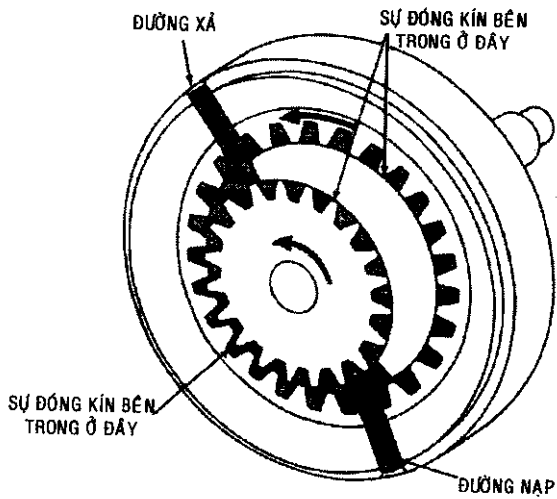
H.6 – Bơm bánh răng ngoài đang vận hành

BƠM BÁNH RĂNG TRONG

Bơm bánh răng trong cũng sử dụng hai bánh răng, nhưng một bánh răng trụ tròn được bố trí **phía bên trong** một bánh răng lớn hơn. Bánh răng trụ tròn ăn khớp với một bên bánh răng lớn hơn, và cả hai bánh răng được phân chia trên cạnh khác bằng một máy tách có hình lưới liềm. Trục dẫn động làm quay bánh răng trụ tròn, bánh này làm bánh răng lớn hơn chuyển động.



H.7 – Bơm bánh răng trong



H.8 – Bơm bánh răng trong đang vận hành

Sự vận hành về cơ bản giống như bơm bánh răng ngoài. Sự khác biệt chính là cả hai bánh răng quay theo cùng hướng (H.8).

Khi các bánh răng tách nhau, dầu bị giữ lại giữa răng bánh răng và máy tách và được mang vòng quanh tới khoang đường xả. Khi các bánh răng lại ăn khớp nhau, sự đóng kín được hình thành, ngăn không cho dầu quay trở lại. Lưu lượng dầu liên tục tới đường xả sẽ đẩy chất lỏng vào trong mạch.

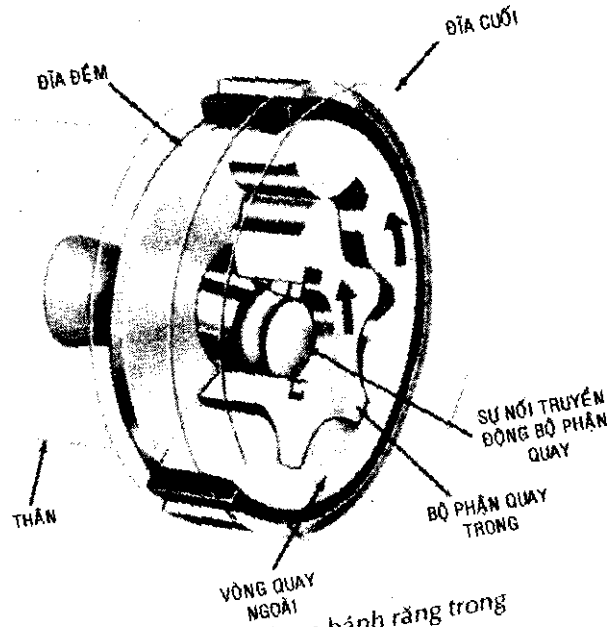
Trọng lực đưa dầu vào trong đường nạp của bơm để làm đầy khoảng không cục bộ được tạo ra khi dầu được các bánh răng kéo vào.

Kiểu quay của bơm bánh răng trong

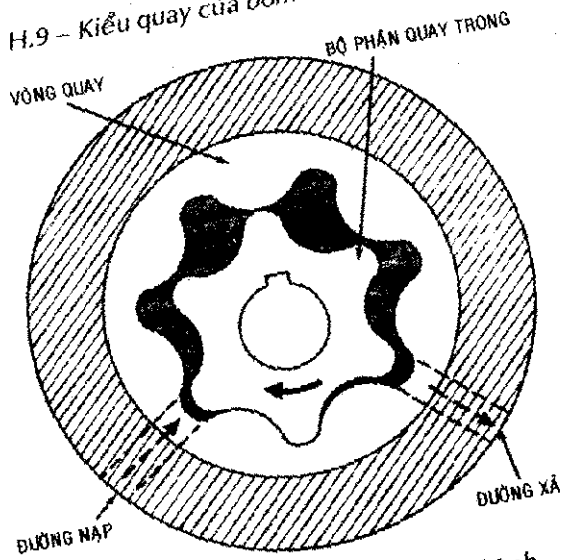
Bơm quay (H.9) là một biến dạng của bơm bánh răng trong. Bộ phận quay trong và ngoài quay ở phía trong vỏ. Bộ phận quay có vấu được làm tròn ăn khớp với răng. Không sử dụng máy tách.

Khi vận hành (H.10), bộ phận quay bên trong được truyền động phía bên trong vòng quay. Bộ phận quay bên trong có ít hơn vòng trong một vấu, để một vấu duy nhất khớp hoàn toàn với vòng bên ngoài vào bất kỳ lúc nào, cho phép những vấu khác lướt qua những vấu bên ngoài, tạo ra sự đóng kín, ngăn không cho dầu trở lại.

Khi những vấu lướt qua những vấu ở vòng ngoài, dầu được kéo vào trong. Khi các vấu rơi vào trong các khoang của vòng, dầu được ép ra.



H.9 – Kiểu quay của bơm bánh răng trong



H.10 – Bơm quay đang vận hành

BƠM CÁNH QUẠT

Bơm cánh quạt là loại bơm khá đa năng và có thể được thiết kế như các khối đơn, đôi hoặc ba.

Mọi bơm cánh quạt đều chuyển dầu bằng cách sử dụng bộ phận quay được xoi rãnh có các cánh quạt ăn khớp với các đường xoi.

Hai loại bơm cánh quạt thường được sử dụng nhất là:

- **Bơm cánh quạt cân**
- **Bơm cánh quạt không cân**

Bơm cánh quạt cân hoàn toàn là loại dịch chuyển cố định. Cánh quạt không cân có thể có sự dịch chuyển cố định hoặc biến thiên.

BƠM CÁNH QUẠT CÂN

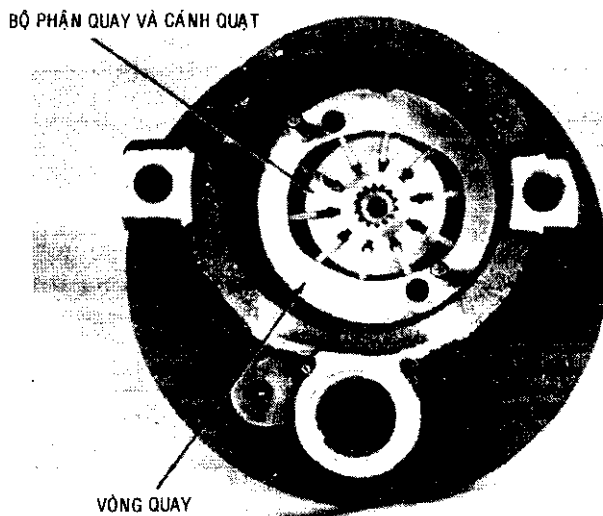
Trong bơm cánh quạt cân (H.11), bộ phận quay được vận hành bởi trục truyền động và xoay về phía trong một vòng quay hình bầu dục.

Các cánh quạt được lắp khít với các đường rãnh của bộ phận quay và được tự do di chuyển ra vào.

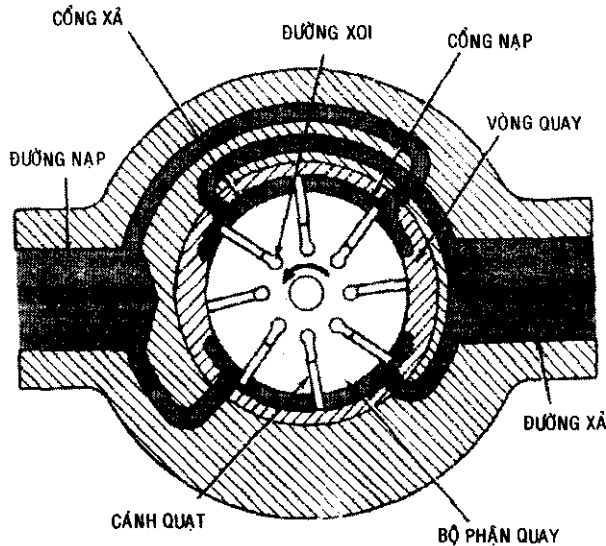
Phần “cân bằng” của bơm này được trình bày bằng vị trí của các cổng dầu trong H.12. Bơm có hai cửa nạp, được đặt đối diện nhau. Và nó có hai cửa xả, cũng ở các phía đối diện của bơm. Cả hai đều được nối kết với đường nạp và đường xả trung tâm.

Sự hoạt động được trình bày trong H.12. Khi bộ phận quay, các cánh quạt được bung ra, tì vào bề mặt trong của

vòng bởi lực ly tâm. Khi các cánh quạt đi theo đường viền của một đường vòng hình bầu dục, chúng phân chia các khu vực hình lưới liềm giữa bộ phận quay và vòng thành hai khoang riêng biệt. Những khoang này liên tục mở và co–hẹp lần trong mỗi vòng quay. Các cửa nạp được định vị ở mỗi khoang bắt đầu mở; các cửa xả được định vị ở nơi mỗi khoang bắt đầu co lại.



H.11 – Bơm cánh quạt cân



H.12 – Bơm cánh quạt cân đang hoạt động

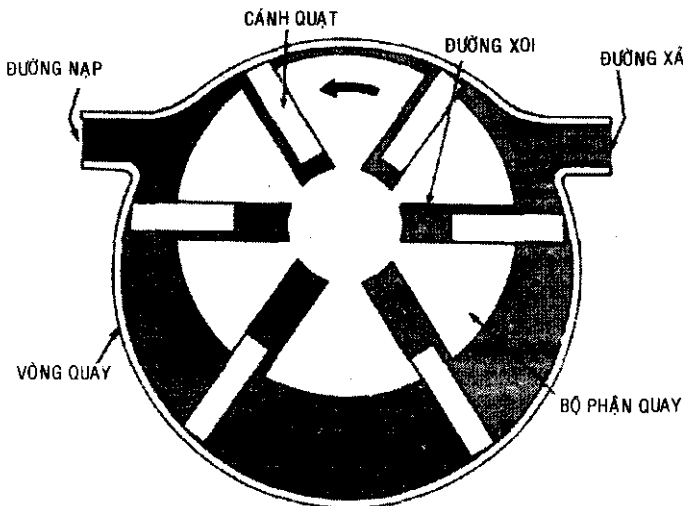
Khi khoang bắt đầu mở, dầu ở đường nạp chảy dồn vào để làm đầy khoang không cục bộ. Dầu này được các cánh quạt mang đi lòng vòng. Khi khoang chứa dầu bắt đầu giảm, dầu hạn chế bị ép ra ngoài tại cửa xả.

Trong nửa vòng xoay sau, thao tác này được lặp lại ở bộ thứ hai của các cửa nạp và xả.

BƠM CÁNH QUẠT KHÔNG CÂN

Bơm cánh quạt không cân sử dụng cùng một nguyên lý cơ bản của bộ phận quay có các cánh quạt hoạt động bên trong một vòng quay cố định.

Tuy nhiên, chu kỳ hoạt động chỉ xảy ra một lần ở mỗi vòng quay (H.13). Vì thế, bơm này chỉ có một cửa nạp và một cửa xả. Hơn nữa, bộ phận quay được xoi rãnh giờ được thiết lập phía bên phải trong vòng tròn.



H.13 – Bơm cánh quạt không cân đang hoạt động

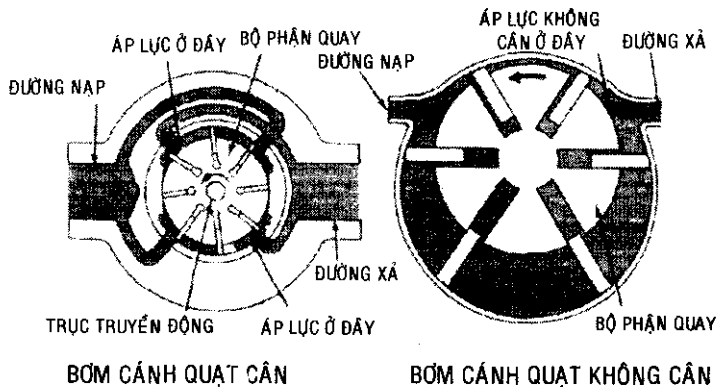
Khi hoạt động, khoang chứa dầu bắt đầu mở tại cửa nạp và kết thúc sự co lại tại cửa xả.

Dầu được hút vào trong bởi chân không cục bộ, và bị ép ra ngoài bởi sự co của khoang, giống như trong bơm cánh quạt cân.

Tuy nhiên, mẫu của bơm cánh quạt không cân khác với bơm cánh quạt cân, như chúng ta sẽ giải thích sau đây.

BƠM CÁNH QUẠT CÂN KHÁC BƠM CÁNH QUẠT KHÔNG CÂN

Bơm cánh quạt cân thực sự là sự tinh lọc của mô hình không cân. Vì sao lại cần thiết sự tinh lọc này?



H.14 – Bơm cánh quạt cân khác bơm cánh quạt không cân

Câu trả lời nằm trong H.14. Bơm cánh quạt không cân hay bị hư ở ổ đỡ. Nguyên do là vì trục và các ổ đỡ chịu áp lực ngược lại từ dầu bị trục ép ra ở phía đường xả của bơm. Không có lực cân bằng nào được sử dụng ở phía đối diện, vì dầu nơi đường nạp có ít hoặc không có áp lực.

Bơm cánh quạt cân là một giải pháp cho vấn đề này. Để cân bằng hoàn toàn các áp lực trên trục, hai cửa xả được sử dụng trực diện nhau, giúp làm cân bằng các lực, làm tăng tuổi thọ của ổ đỡ, giúp bơm hoạt động được lâu hơn.

Trong khi bơm cánh quạt cân giải quyết được vấn đề này thì lại có một vấn đề khác: đó là nó chỉ có thể được sử

dụng cho sự dịch chuyển cố định. Những vị trí cửa xả không thể được thay đổi, nếu không sự cân bằng sẽ bị rối tung.

Mô hình không cân có thể được sử dụng cho sự dịch chuyển cố định hay sự dịch chuyển biến thiên. Bằng sự thiết kế đặc biệt, vị trí của vòng quay và các cửa chứa dầu có thể được thay đổi ở phía phải của bộ phận quay, giúp làm thay đổi kích thước các khoang do các cánh quạt tạo ra, do đó lượng dầu mỗi lần tăng lên. Kết quả: bơm dịch chuyển biến thiên.

Như thế, có hai loại bơm cánh quạt cho bạn chọn lựa:

1. Tuổi thọ thiết bị lâu dài hơn, hoặc
2. Vận hành linh hoạt hơn

Sự chọn lựa cuối cùng cho bất kỳ hệ thống thủy lực nào đều lệ thuộc vào công việc được thực hiện.

BƠM PÍT-TÔNG

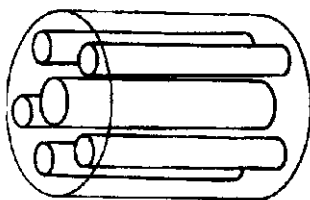
Bơm pít-tông thường được ưa chuộng ở các hệ thống thủy lực hiện đại sử dụng tốc độ và áp lực cao.

Tuy nhiên, bơm pít-tông phức tạp hơn và tốn kém hơn hai loại kia.

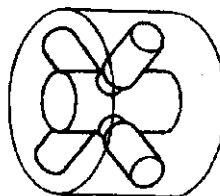
Bơm pít-tông có thể được thiết kế cho sự chuyển dịch cố định hoặc sự chuyển dịch biến thiên.

Hầu hết các bơm pít-tông bao gồm hai loại:

- **Bơm pít-tông trục**
- **Bơm pít-tông hướng tâm**



PIT-TÔNG TRỰC



PIT-TÔNG HƯỚNG TÂM

H.15 – Những nguyên lý của pít-tông trực và pít-tông hướng tâm

Pít-tông TRỰC là pít-tông được bố trí theo các đường thẳng song song với “trục” của bơm (đường thẳng ở dưới tâm). Xem H.15.

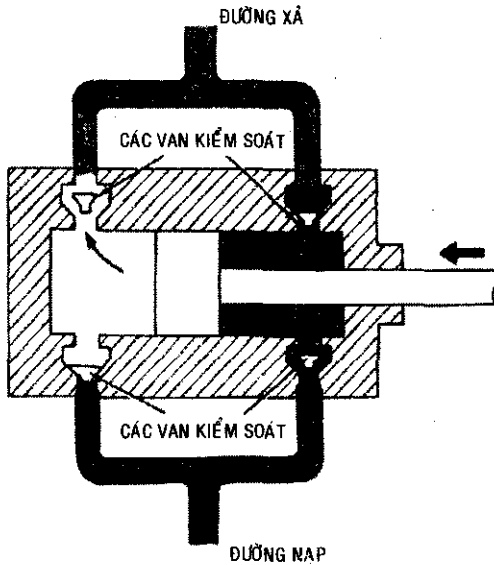
Pít-tông HƯỚNG TÂM được xếp đặt vuông góc với tâm bơm giống như các tia mặt trời.

Cả hai loại bơm pít-tông đều hoạt động bằng cách sử dụng các pít-tông bơm dầu qua việc chuyển các vòng xylanh tới lui. (Thuật ngữ khác gọi là “sự chuyển động qua lại”).

Bơm pít-tông chuyển động qua lại được trình bày ở H.16. Đây là bơm hiệu quả nhất trong thủy lực học, bơm này không sử dụng trong các hệ thống thủy lực cơ giới vì nó choán quá nhiều chỗ.

Bơm pít-tông trực hoặc hướng tâm sử dụng các pít-tông chuyển động qua lại nhưng lại vận hành chúng theo nguyên lý xoay. Theo cách này, tính hiệu quả của phương pháp chuyển động qua lại được kết hợp với tính chắc chắn của bơm vận hành xoay.

Kết quả là bơm có hiệu quả, nhưng có thể khớp với hệ thống thủy lực cơ giới.



H.16 – Pít-tông chuyển động qua lại trên bơm

BƠM PÍT-TÔNG TRỰC

Bơm pít-tông trực thường nằm ở hai loại chính: trực xiên và cong.

Bơm pít-tông trực xiên

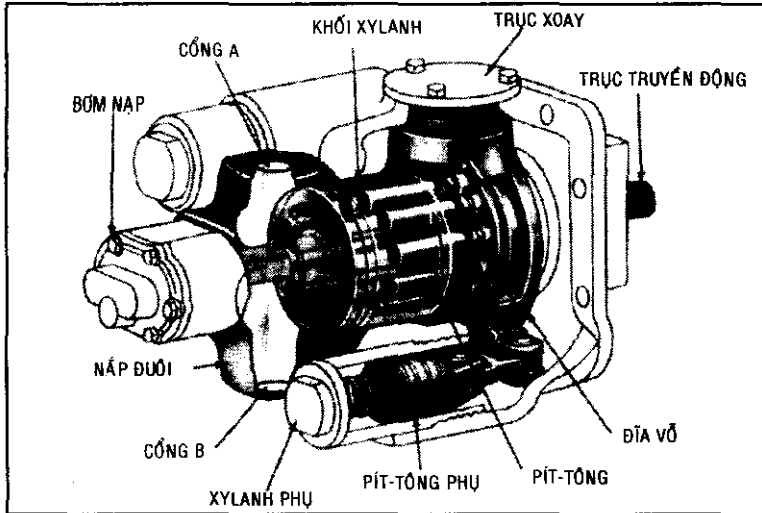
Trong bơm này, khối xylanh được bố trí trên trục truyền động và quay với trục. (H.17).

Các pít-tông hoạt động trong nòng của khối xylanh song song với trục của khối. Các đầu pít-tông tiếp xúc với đĩa nghiêng được gọi là đĩa vổ.

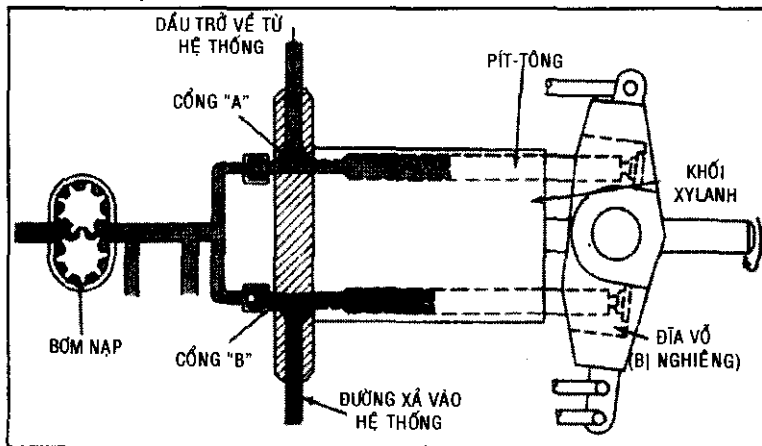
Đĩa vổ không quay nhưng nó có thể bị tròn thành tới lui. Nó được đặt trên trục và được điều khiển bằng tay hoặc bằng một thiết bị "phụ" tự động.

Vì đĩa gỗ điều khiển công suất của các pít-tông, bơm này có độ chuyển dịch biến thiên.

Trước hết, chúng ta hãy xem cách bơm cơ bản hoạt động và sau đó chúng ta sẽ giải thích thiết bị phụ.



H.17 – Bơm pít-tông trục xiên–Sự dịch chuyển biến thiên



H.18 – Bơm pít-tông trục xiên đang hoạt động

Trong H.18, đĩa vỡ bị nghiêng sang phải tại đỉnh.

Hãy nhớ rằng góc của đĩa vỡ điều khiển khoảng cách mà các pít-tông có thể di chuyển lên xuống trong nòng. Góc càng lớn, các pít-tông càng đi xa và bơm càng dịch chuyển nhiều dầu hơn.

Khi đĩa vỡ bị nghiêng như trong hình, cổng "A" là cổng nạp. Khi khối xy lanh xoay, nòng pít-tông thẳng hàng với cổng này và dầu bị ép vào trong nòng bởi bơm nạp nhỏ. Dầu này đẩy pít-tông ép vào đĩa vỡ. Sau đó, khi chúng quay tròn, các pít-tông này đi theo độ nghiêng của đĩa vỡ và ép dầu ra khỏi nòng vào cổng "B" đường xả.

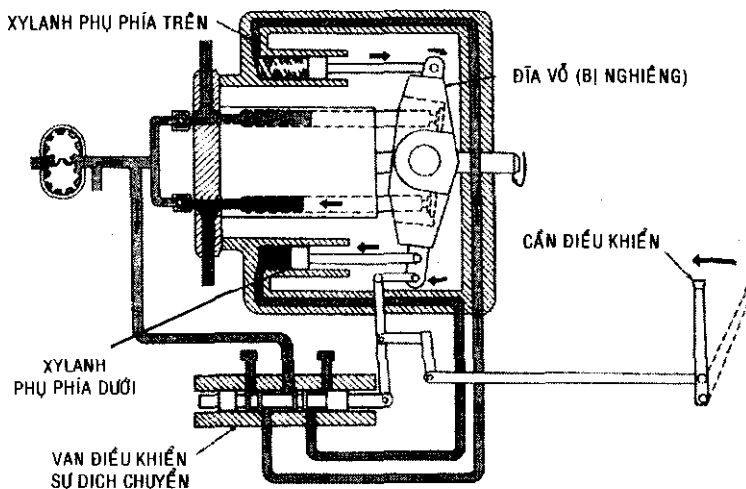
Nếu góc của đĩa vỡ cố định, bơm sẽ hoạt động như loại dịch chuyển cố định, đưa ra cùng một số lượng dầu theo từng vòng quay.

Nhưng dựa vào bơm này, đĩa vỡ có thể chuyển động—do đó, sự dịch chuyển có thể thay đổi. Nó được thực hiện bởi một thiết bị phụ được giải thích sau đây.

Thiết bị phụ được bổ sung vào H.19.

Để làm nghiêng đĩa vỡ, cần điều khiển được phát động, chuyển động van điều khiển sự dịch chuyển sang phía trái giúp hướng dẫn dầu từ bơm nạp vào xy lanh phụ phía trên, chuyển động pít-tông làm nghiêng đĩa vỡ.

Trong khi ấy pít-tông trong xy lanh phụ phía dưới bị phần dưới đĩa vỡ đẩy vào, ép dầu quay trở về qua van tới vỏ bơm.



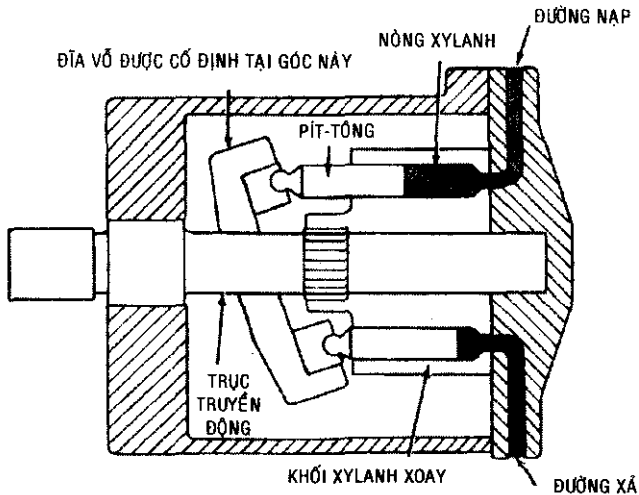
H.19 – Thiết bị phụ đang hoạt động, đĩa vỏ bị nghiêng.

Khi đĩa vỏ đạt tới góc được thiết lập bởi cần điều khiển, van điều khiển trở về vị trí số không và giữ dầu lại trong các xylanh phụ, giữ đĩa vỏ cho tới khi cần điều khiển được chuyển động một lần nữa.

Bơm tiếp tục bơm như được giải thích ở trên, hút dầu vào ở đỉnh và đẩy ra ở đáy trong mỗi vòng quay.

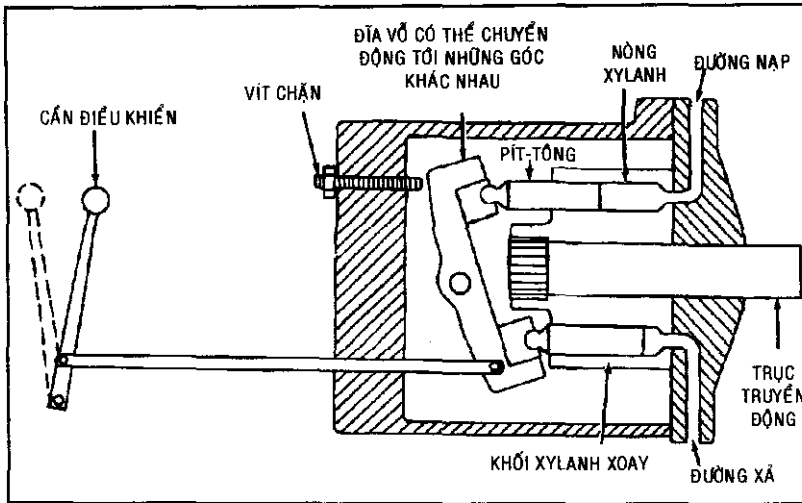
Nếu đĩa vỏ bị nghiêng về hướng đối diện, chu kỳ nạp-xả của bơm sẽ bị đảo ngược. Dầu bị hút vào trong ở đáy và bị đẩy ra ở đỉnh. Như thế thiết bị phụ không những điều khiển sự dịch chuyển của bơm mà còn điều khiển cả hướng của dầu.

Vì bơm mang lại sự dịch chuyển biến thiên và điều khiển hướng, nó được sử dụng rộng rãi cho các hệ thống truyền lực thủy tĩnh.

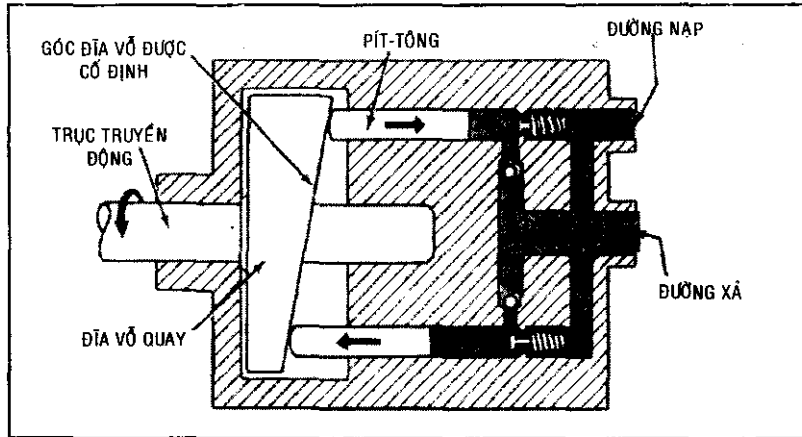


H.20 – Bơm pít-tông trục xiên–Sự dịch chuyển cố định

Có ba loại bơm pít-tông xiên khác. Hai loại dịch chuyển cố định, một loại dịch chuyển biến thiên. Bơm thứ nhất, H.20, hoạt động dựa vào cùng một nguyên lý mà chúng ta vừa trình bày. Sự khác biệt duy nhất là không sử dụng thiết bị phụ. Đĩa vỏ cố định tại góc được trình bày, do đó nó có sự dịch chuyển cố định. Bơm thứ hai, H.21, cũng hoạt động dựa vào nguyên lý đĩa vỏ nhưng nó mang lại sự dịch chuyển biến thiên. Góc của đĩa vỏ có thể được thay đổi bằng tay hoặc bằng thủy lực. Sự thay đổi vị trí đĩa vỏ ảnh hưởng đến số lượng dầu đang được bơm. Vì dầu chỉ chảy theo một hướng, bơm được coi như bơm pít-tông trục dịch chuyển biến thiên, một chiều.



H.21 – Bơm pít-tông trục xiên – Sự dịch chuyển biến thiên



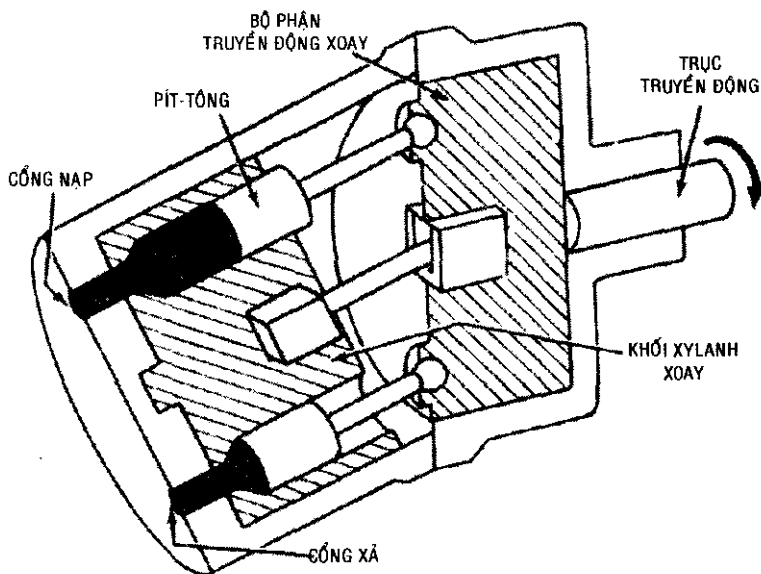
H.22 – Bơm pít-tông trục xiên – Sự dịch chuyển cố định

Bơm thứ ba, như bạn nhìn thấy trong H.22, lại khác hoàn toàn. Khối xylanh không chuyển động trong khi đĩa vỏ

xoay. Các pít-tông tiếp xúc với đĩa vỡ khi đĩa vỡ xoay và nhẹ nhàng chuyển động lên xuống trong nòng, bơm dầu lên.

Các van được sử dụng để tách biệt các lộ trình dầu nạp và dầu xả tới từng nòng pít-tông như được trình bày. Các quả cầu chặn trong van điều khiển được bố trí để ngăn không cho dầu chảy khỏi hành lang xả cho tới khi bị pít-tông ép ra.

Mỗi pít-tông hoạt động giống như một bơm riêng biệt, mở và đóng các van để tạo chu kỳ cho dầu theo mỗi vòng quay.



H.23 – Bơm pít-tông trực có trục rê–Sự dịch chuyển cố định

Bơm pít-tông trục có trục rẽ

Một loại bơm kiểu pít-tông trục khác là loại trục rẽ. H.23 trình bày một mô hình dịch chuyển cố định về loại bơm này.

Trong bơm này, vỏ bọc bơm được đặt nghiêng với bộ phận truyền động. Các đầu pít-tông được nối với bộ phận truyền động, bộ phận được vận hành bởi trục truyền động.

Cả khối xylanh và bộ phận truyền động đều xoay và được chứa trong vỏ bơm.

Vì cả hai cấu kiện quay tròn, nên các pít-tông bị ép vào và ra khỏi cácร่อง bằng sự nghiêng bộ phận truyền động, dầu đang bơm như hình vẽ.

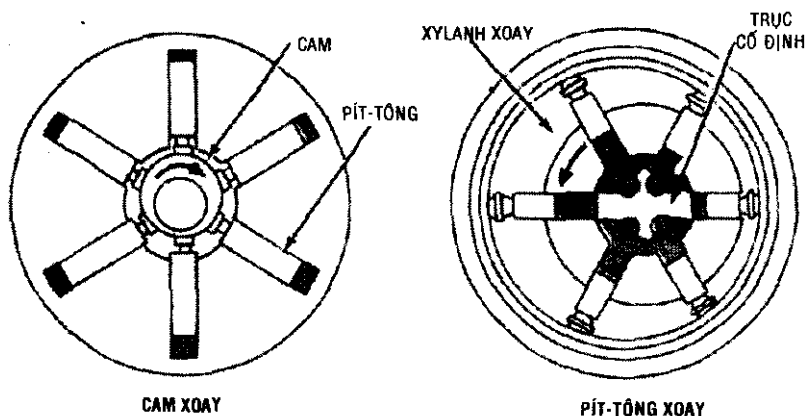
BƠM PÍT-TÔNG HƯỚNG TÂM

Bơm pít-tông hướng tâm nằm trong số các bơm tinh vi nhất. Chúng có khả năng tạo ra áp lực cao, khối lượng lớn, tốc lực cao, và sự dịch chuyển biến thiên.

Sự hoạt động cơ bản thì đơn giản, nhưng bằng cách sử dụng thêm các van và các thiết bị khác, bơm này có thể thích ứng với nhiều hệ thống và nhiều nhu cầu.

Bơm này được lắp đặt vừa khít, vì thế nó có thể bị mòn nếu ta không sử dụng dầu sạch. Và dầu phải có các đặc điểm bôi trơn các bộ phận ăn khớp với nhau.

Bơm pít-tông hướng tâm được thiết kế để hoạt động theo hai cách (H.24).



H.24 – Hai nguyên lý hoạt động của bơm pít-tông hướng tâm

Trong bơm “cam xoay”, các pít-tông được định vị trong thân bơm cố định. Trục giữa có một cam chuyển động các pít-tông khi trục xoay.

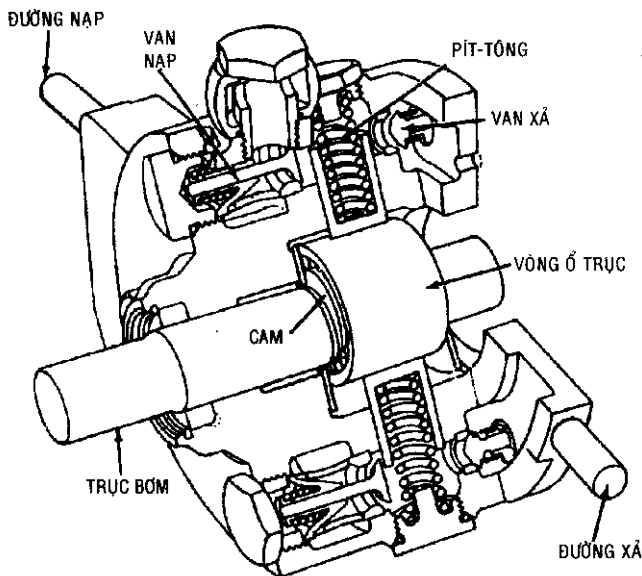
Trong bơm “pít-tông xoay”, các pít-tông được định vị trong một xylanh xoay. Khi xylanh xoay, các pít-tông bị đẩy ra ngoài thì vào vỏ bọc bên ngoài. Vì xylanh xoay được thiết kế ở phía phải trong vỏ bọc, các pít-tông được chuyển động tới lui khi chúng đi theo vỏ bọc.

Chúng ta hãy theo dõi sự hoạt động cơ bản của từng loại bơm một.

Bơm pít-tông hướng tâm (loại cam xoay)

Bơm pít-tông hướng tâm tiêu biểu, được trình bày ở H.25, sử dụng nguyên lý “cam xoay” và thường được thiết kế theo mẫu bốn hoặc tám pít-tông.

Bơm pít-tông hướng tâm cũng được thiết kế như những bơm có bờ kép làm gấp đôi sự dịch chuyển, nhưng vẫn duy trì kích thước bơm tương đối nhỏ phù hợp năng suất. Bơm có bờ kép chỉ cần một trục truyền động chung.



H.25 – Bơm pít-tông hướng tâm (loại cam xoay)

Các pít-tông hướng tâm được định vị trong nòng nằm trong vỏ bọc cố định. Trục truyền động có cam lệch tâm tiếp xúc với các pít-tông khi nó quay, chuyển động chúng để bơm dầu.

Đường nạp và đường xả dầu đều di theo đường vòng, tại mỗi cuối vỏ bọc bơm. Các cửa trên mỗi phía nòng pít-tông nối với các lối này. Van chịu tải lò xo ở các cổng cho phép dầu chảy vào và ra khỏi nòng pít-tông.

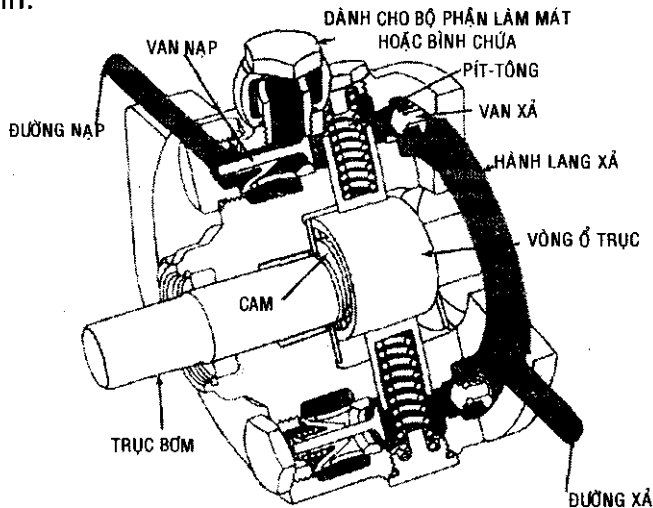
Các pít-tông được truyền động hướng ra để xả; chúng di chuyển vào trong để chuyển dầu vào bằng lực từ lò xo.

Khi đứng yên, bơm này có thể dịch chuyển cố định. Nhưng nếu đó là tất cả những gì chúng ta cần, thì một bơm van hay bơm cánh quạt rẻ tiền hơn, cũng có thể thực hiện công việc tốt bằng hoặc tốt hơn thế.

Bơm pít-tông hướng tâm chỉ được sử dụng ở nơi đòi hỏi các đặc tính thêm, như sự dịch chuyển biến thiên chẳng hạn.

Đối với sự dịch chuyển biến thiên, người ta sử dụng cơ chế điều khiển thì

Để hiểu được cách mà cơ chế điều khiển thì hoạt động, trước hết chúng ta hãy nhìn vào cách mà bơm hoạt động không có cơ cấu này—chẳng hạn như loại dịch chuyển cố định.



H.26 – Bơm pít-tông hướng tâm đang hoạt động (không có cơ chế điều khiển khoảng chạy).

HÀNH TRÌNH NẠP CỦA PÍT-TÔNG

Khi các lò xo pít-tông trả pít-tông về giữa bơm, một khoảng không cục bộ được tạo ra trong nòng. Khoảng không này cộng thêm với áp lực dầu sẽ mở rộng van nạp và dầu vào làm đầy nòng pít-tông. Khi nòng đã đầy, khoảng không biến mất và van nạp bị lò xo đóng lại.

Một bơm nạp nhỏ thường được sử dụng để cung cấp dầu áp lực thấp cho bơm pít-tông hướng tâm.

THÌ XẢ CỦA PÍT-TÔNG

Để xả dầu, cam xoay tiếp xúc với pít-tông, ép nó ra phía ngoài. Lực này mở rộng van xả và xả dầu vào hành lang ống xả. Khi pít-tông lên đến đỉnh thì dòng chảy ngưng lại và van xả bị lò xo đóng lại.

Sau đó pít-tông bắt đầu thì nạp và chu kỳ bắt đầu một lần nữa.

Chu kỳ của mỗi pít-tông hoạt động theo một chuỗi nhanh khi cam xoay, tạo ra một lưu lượng dầu không thay đổi.

Công suất dầu chỉ lệ thuộc vào một mình tốc lực của bơm—nếu nó là bơm dịch chuyển cố định.

SỬ DỤNG CƠ CHẾ ĐIỀU KHIỂN THÌ

Cơ chế điều khiển thì làm thay đổi sự dịch chuyển của bơm này như thế nào?

Một cách là làm chậm lại hoặc làm ngưng trực truyền động của bơm. Nhưng điều này đòi hỏi một thiết bị điều

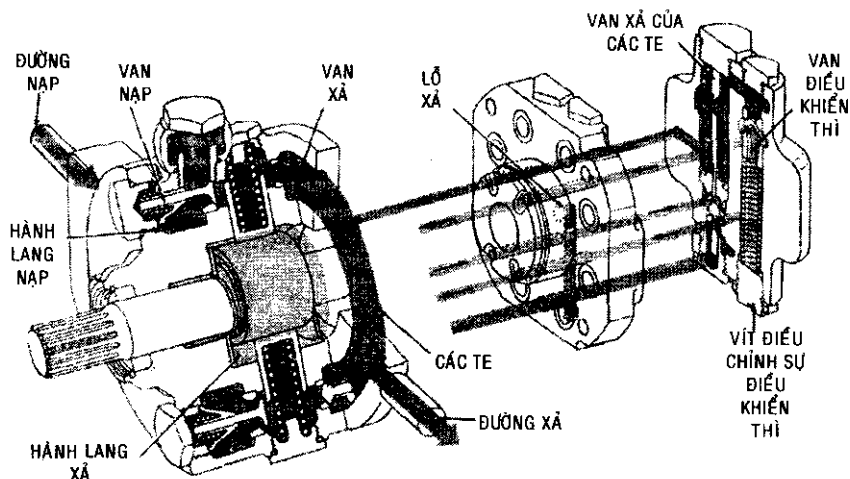
khiển bằng tay hay bằng máy, nghĩa là làm chậm thời gian phản ứng và những sai sót của con người.

Cách khác để điều khiển năng suất là giữ các pít-tông xa khỏi cam truyền động. Đây là điều mà cơ chế điều khiển thì thực hiện—tự động, sử dụng thủy lực học.

Van điều khiển thì nạp dầu vào các te ngay giữa bơm (H.27). Dầu này chịu lực đủ để giữ các pít-tông xa khỏi cam. Van xả ở các te bị đóng lại, giữ lại dầu áp lực.

Điều này khiến cho bơm giảm năng suất xuống gần bằng không, ngay cả khi trục truyền động vẫn tiếp tục quay.

Khi có nhu cầu từ chức năng thủy lực, áp suất giảm ở van xả của các te để lò xo mở nó ra, đưa dầu từ các te của bơm vào hành lang nạp.



H.27 – Bơm pít-tông hướng tâm sử dụng cơ chế điều khiển thì

Khi áp lực giảm trong các te của bơm, các pít-tông lại tiếp xúc với cam và bắt đầu bơm dầu. Bơm quay lại “vào khoảng chạy”.

Khi nhu cầu về dầu trong hệ thống đã đủ, lưu lượng dầu chậm lại và đối áp đóng van xả của các te và mở van điều khiển thì. Bơm tiếp tục bơm cho tới khi áp lực của các te giữ các pít-tông xa khỏi cam. Bơm ra “khỏi khoảng chạy”.

Khi ở tình trạng chờ, bơm vẫn chuyển động một lượng dầu nhỏ. Dầu này được dẫn qua lỗ xả về hành lang nạp để làm mát và bôi trơn bơm.

Áp lực ban đầu trong hệ thống được điều khiển bởi một vít điều chỉnh trên van điều khiển thì. Vít này điều khiển áp lực hệ thống mà tại đó dầu được dẫn vào các te của bơm để tạo áp lực. Nhờ việc điều khiển khoảng cách mà các pít-tông có thể di chuyển hướng tới cam, điều khiển số lượng chất lỏng chảy vào các nòng pít-tông được bơm vào hệ thống.

Bơm pít-tông hướng tâm (loại pít-tông xoay)

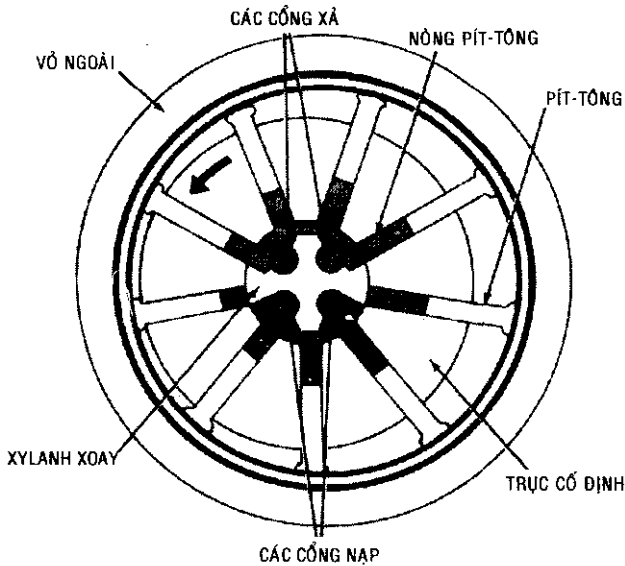
Phiên bản khác của bơm pít-tông hướng tâm được trình bày ở H.28.

Loại này có các pít-tông xoay và vận hành rất giống như bơm cánh quạt không cân. Khi xylanh lệch tâm xoay, các pít-tông hoạt động tới lui từ vào bề mặt phía trong của vỏ bọc. Các cổng nạp và xả được phân chia bởi trục quay trên trục giữa cố định.

Khi xylanh xoay, các pít-tông được đẩy ra từ vào vỏ bọc bởi lực ly tâm. Một khoảng không cục bộ được tạo ra trong

các nòng pít-tông và dầu chảy vào các cửa nạp để làm đầy nòng như hình vẽ.

Khi xylanh tiếp tục xoay, các pít-tông bị đẩy lùi vào nòng và ép dầu thoát ra các cửa bên phía xả.



H.28 – Bơm pít-tông hướng tâm (loại pít-tông xoay)

Sự dịch chuyển biến thiên được điều khiển bởi việc điều chỉnh sự tương quan giữa vỏ bọc ngoài với xylanh, tác động sự di chuyển của các pít-tông và cả số lượng dầu được bơm trong mỗi vòng xoay.

Điều này kết thúc sự mô tả của chúng ta về ba loại bơm được sử dụng trong các hệ thống thủy lực hiện đại.

TÓM TẮT VỀ CÁC LOẠI BƠM

Trước khi đi vào việc ứng dụng và tính hiệu quả của bơm thủy lực, chúng ta hãy duyệt lại một số điểm chúng ta vừa nêu lên.

Tóm tắt:

1. Bơm thủy lực biến đổi lực cơ học thành thủy lực, nói cách khác là làm cho chất lỏng hoạt động.

2. Có hai loại bơm chính, bơm dịch chuyển tích cực và bơm dịch chuyển không tích cực. Loại dịch chuyển tích cực thích hợp nhất với thủy lực do khả năng sản xuất lưu lượng đều đặn dựa vào áp lực cao trong hệ thống.

3. Bơm thủy lực có thể được thiết kế để sản xuất một khối lượng chất lỏng đặc biệt với một tốc lực đặc biệt hoặc để sản xuất ra một khối lượng chất lỏng có thể thay đổi với một tốc lực bất biến... sự dịch chuyển cố định hay sự dịch chuyển biến thiên.

4. Ba loại bơm thường được sử dụng nhất trong các hệ thống thủy lực cơ giới là bánh răng, cánh quạt, và pít-tông.

5. Ba loại bơm này hoạt động dựa vào nguyên lý xoay, giúp chúng được tạo ra như những cấu kiện nhỏ, nhưng vẫn có khả năng sản xuất ra một khối lượng chất lỏng cần thiết.

6. Phân trên chỉ bao hàm các bơm thủy lực cơ bản và có nhiều thay đổi dựa trên tất cả các loại bơm được tuyển chọn.

NĂNG SUẤT CỦA BƠM THỦY LỰC

Tới đây chúng ta chỉ mới mô tả ba loại bơm phổ biến nhất. Dĩ nhiên, điều này không phải là toàn bộ vấn đề về các loại bơm thủy lực. Sự ứng dụng và năng suất cũng quan trọng như sự hoạt động và còn giúp vào việc chẩn đoán các vấn đề về thủy lực.

CÁC ĐẶC TÍNH CỦA BƠM

Vì có nhiều loại bơm và nhiều loại hệ thống thủy lực, nên chúng ta không thể mô tả riêng một mẫu bơm cho một hệ thống riêng nào khi không có đầy đủ thông tin về hệ thống.

Tuy nhiên, chúng ta có thể mô tả những đặc tính muốn có và không muốn có của ba loại bơm và tự phán đoán những lý do vì sao một loại bơm nào đó được sử dụng trong hệ thống thủy lực.

KÍCH THƯỚC TỰ NHIÊN

Một trong những yếu tố đầu tiên cần xem xét khi chọn bơm cho hệ thống máy móc là kích thước của bơm. Hầu hết các hệ thống này hiếm có chỗ trống lớn mà chỉ có một diện tích nhỏ dành cho bơm. May là, với nhiều loại bơm và nhiều loại kích thước bơm sẵn có, vấn đề này không lớn trừ khi hệ thống đòi hỏi một chức năng mà bơm không thể cung cấp nếu không có một cấu kiện lớn. Trong trường hợp này, không gian dành cho bơm, không chú ý đến kích thước, sẽ được làm sẵn, vì những yêu cầu khác quan trọng hơn của hệ thống mà không thể không làm.

SỨC BƠM, ÁP LỰC, VÀ TỐC ĐỘ CỦA BƠM

Một yêu cầu khác là khối lượng chất lỏng mà bơm sản xuất ra.

Hầu hết các bơm được định giá bằng thể tích, thường được tính bằng gallon/phút (gpm). Hiệu suất này được gọi bằng nhiều tên—sức bơm, xả, năng suất, hay kích thước. Nếu không chú ý đến hiệu suất là không được. Nó phải được kèm theo bởi một đặc tính khẳng định số lượng áp lực ngược mà bơm có thể chịu đựng để vẫn sản xuất ra hiệu suất gpm; vì khi áp lực gia tăng, sự rò rỉ phía trong bơm gia tăng và khối lượng có thể sử dụng được bị giảm.

Tốc độ bơm cũng phải được tính vào hiệu suất khối lượng vì hai lý do:

Thứ nhất, trong bơm dịch chuyển cố định, lưu lượng liên quan trực tiếp đến tốc độ của bơm—tốc độ càng nhanh, càng bơm nhiều chất lỏng.

Thứ hai, bơm phải đạt mức sản xuất nhanh thế nào để sản sinh một dòng nhất định biểu thị tốc độ thì cơ chế truyền động dành cho bơm phải chuyển động (trong các vòng quay mỗi phút hay rpm). Hãy bổ sung điều này vào tốc độ bơm, và đây là ví dụ về cách đọc hiệu suất: “11,5 gpm có 2000 psi ở 2100 rpm”.

Đôi khi, bơm sẽ có sức bơm luân phiên, dẫn đến sức bơm gián đoạn. Hiệu suất này biểu thị mức cao nhất mà bơm có thể hoạt động, về mặt phân phối, tốc độ bơm và áp lực, trong một khoảng khắc thời gian và vẫn duy trì được tuổi thọ thỏa đáng.

NĂNG SUẤT CỦA BƠM

Năng suất của bơm (nó làm tốt công việc ra sao) cũng là điều quan trọng trong việc lựa chọn bơm.

Chúng ta có thể có một bơm đáp ứng các yêu cầu về sức bơm của hệ thống dưới áp lực đang tồn tại trong hệ thống với tốc độ có sẵn để truyền động bơm—chúng ta có thể có mọi thứ này và còn hơn thế nữa ... nhưng đó là gì nếu chúng ta nhận thấy loại bơm đòi hỏi nhiều lực cơ học để chúng ta đạt được sức bơm này? Hoặc đó là gì nếu chúng ta nhận thấy nguyên liệu trong bơm phải được cấu tạo đặc biệt và tốn kém để chịu được áp lực hay sự ma sát trong hệ thống? Đây là lý do vì sao điều quan trọng là phải hiểu năng suất của bơm trước khi lựa chọn một loại bơm. Chúng ta không những tìm sức bơm mà còn tìm sức bơm được cung cấp bởi phương tiện hoạt động hiệu quả và kinh tế.

Chất lượng bơm được đánh giá dựa trên ba hiệu suất:

- **Năng suất thể tích**
- **Năng suất cơ học**
- **Năng suất toàn phần**

NĂNG SUẤT THỂ TÍCH là tỷ lệ của năng suất thực của bơm với năng suất lý thuyết (lượng mà nó dùng hết dưới những điều kiện lý tưởng). Sự khác biệt thường là do sự rò rỉ bên trong bơm.

NĂNG SUẤT CƠ HỌC là tỷ lệ của năng suất toàn phần của bơm với năng suất thể tích. Sự khác biệt này thường do sự hao mòn và ma sát trên các phần hoạt động của bơm.

NĂNG SUẤT TOÀN PHẦN là tỷ lệ **đầu ra** của thủy lực với **đầu vào** của lực cơ học của bơm. Đây là sản phẩm của cả năng suất cơ học và năng suất thể tích.

TÓM TẮT VỀ SỰ CHỌN LỰA BƠM

Có những yếu tố lật vật khác trong việc đánh giá bơm và các ứng dụng của bơm—chẳng hạn như khả năng thích ứng với những chất lỏng nhất định—khả năng thích ứng của nó với những loại hệ thống khác và với các cách bố trí hệ thống—môi trường mà bơm sẽ hoạt động—giá bơm—v. v... Tất cả đều liên quan đến việc chọn lựa bơm cho một hệ thống riêng biệt.

PHÂN LOẠI NĂNG SUẤT CỦA BƠM BÁNH RĂNG, CÁNH QUẠT, VÀ PÍT-TÔNG

Chúng ta đã thảo luận một số yếu tố được sử dụng trong việc đánh giá bơm thủy lực, giờ chúng ta hãy so sánh ba loại bơm và hãy xem chúng được phân loại thế nào.

Dẫu sao, hãy nhớ rằng chúng ta vẫn thảo luận theo ý nghĩa chung. Để có những chi tiết kỹ thuật hơn, chúng ta hãy tìm hiểu ở sách kỹ thuật máy.

KÍCH THƯỚC TỰ NHIÊN

Về kích thước, bạn thấy rằng tất cả ba loại bơm sẽ được sắp xếp từ rất nhỏ đến rất lớn. Do vậy kích thước không quan trọng lắm.

Trong ba loại, nói chung, bạn sẽ nhận thấy bơm bánh răng nhỏ nhất, bơm pít-tông lớn nhất, và bơm cánh quạt

lớn trung bình. Lý do đưa ra không phải do thiếu chỗ mà vì các yêu cầu phân phối của các hệ thống khác nhau.

SỨC BƠM, ÁP LỰC VÀ TỐC ĐỘ

Sức bơm là một vấn đề khác. Bơm pít-tông thường phân phối nhiều chất lỏng hơn trong áp lực lớn hơn và hoạt động với tốc độ cao hơn. Bơm cánh quạt đứng thứ hai và bơm bánh răng đứng thứ ba trong lĩnh vực này.

Nói chung, đây là cách so sánh ba loại bơm về sức bơm, áp lực, và tốc độ:

	Sức bơm (Gpm)	Áp lực (Psi)	Tốc độ (Rpm)
<i>Bơm bánh răng</i>	0,2 – 150	250 – 2500	800 – 3500
<i>Bơm cánh quạt</i>	0,5 – 250	250 – 2500	1200 – 4000
<i>Bơm kiểu pít-tông</i>	0,5 – 450	750 – 5000	600 – 6000

Như bạn thấy, có sẵn một phạm vi rộng về sức bơm. Điều này không có nghĩa là hầu hết các máy đều cần đến một phạm vi rộng này.

Sức bơm của bơm được sử dụng trên thiết bị nông nghiệp và công nghiệp hiện đại nói chung được sắp xếp từ một đến năm mươi gpm.

Áp lực thường hoạt động từ 100 đến 2500 psi. Tốc độ đỉnh cao của bơm nói chung được sắp xếp từ 800 đến 3500 rpm.

Năng suất của bơm bánh răng, cánh quạt và pít-tông được sắp xếp từ 75% tới 95%.

Bơm pít-tông thường được đánh giá ở thứ hạng cao, bơm bánh răng ở thứ hạng thấp và bơm cánh quạt ở thứ hạng trung bình. Những con số này chỉ dựa trên ba mức độ năng suất. Nó không bao hàm khả năng thích ứng của bơm đối với hệ thống, nguyên liệu được sử dụng để cấu tạo bơm, hay chi phí ban đầu của bơm.

TÓM TẮT VỀ NĂNG SUẤT CỦA BƠM

Tóm lại, yếu tố chủ yếu trong việc thích nghi bơm vào hệ thống riêng biệt là toàn bộ các nhu cầu của hệ thống. Sẽ lãng phí khi sử dụng một bơm có sức bơm cao trong hệ thống chỉ đòi hỏi một bơm có sức bơm thấp.

NHỮNG SỰ CỐ CỦA BƠM

YẾU TỐ SAI LẦM CỦA CON NGƯỜI

Hầu hết các thất bại của bơm thủy lực là do các yếu tố của con người: bảo dưỡng kém, sửa chữa tồi, hoạt động quá hạn sử dụng, và nguyên nhân quan trọng nhất—sử dụng chất lỏng dơ bẩn hoặc kém chất lượng.

Bơm thủy lực có thể hao mòn qua việc sử dụng bình thường, nhưng một ít thất bại của bơm có thể bị quy cho “tuổi già”.

Từ danh sách các nguyên nhân, bạn sẽ thấy điều gì chịu trách nhiệm cho đa số các thất bại—đó là yếu tố SAI LẦM CỦA CON NGƯỜI.

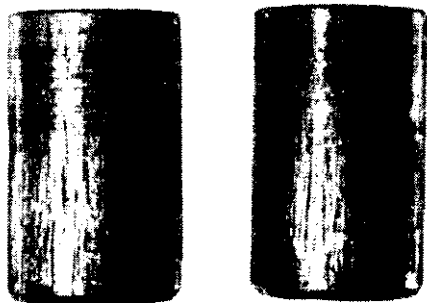
Để ngừa điều này, bạn cần biết về thủy lực học, bảo dưỡng hệ thống, hoạt động nó theo thiết kế, và sử dụng chất lỏng thích hợp.

Trong phần còn lại của chương này, chúng ta sẽ nêu lên những nguyên nhân phổ biến về các hỏng hóc của bơm, khả năng ngăn ngừa, và một số cách sửa chữa phổ biến.

DẦU THỦY LỰC BỊ NHIỄM BẨN

Vì dầu lưu thủy lực và sự sử dụng thích hợp được nêu ở Chương 10, nên ở đây chúng ta sẽ chỉ nói những gì xảy ra cho bơm nếu dầu ấy bị nhiễm bẩn hoặc không thích hợp với những yêu cầu của bơm.

Như chúng ta đã trình bày ở trên, dầu bị nhiễm bẩn hoặc không phù hợp là thủ phạm lớn nhất gây ra hỏng hóc ở bơm thủy lực.



H.29 – Các pít-tông của bơm bị xước do dầu bị nhiễm bẩn gây ra.

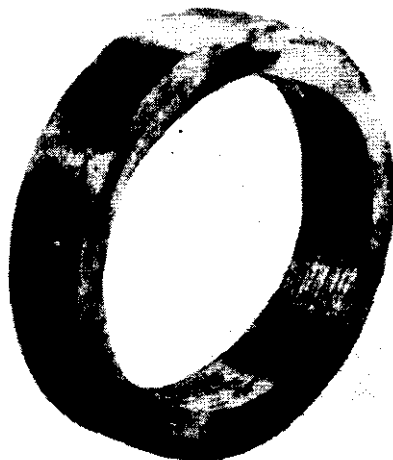
Dầu bị nhiễm bẩn có thể gây hại cho bơm theo nhiều cách. Các hạt đất cát cứng v.v... trong dầu tác động như chất mài mòn trên các phần sát xao của bơm (H.29), gây ra sự hao mòn bất thường trên các phần và gia tăng sự rò rỉ bên trong, làm giảm năng suất của bơm và làm tăng nhiệt độ dầu.



H.30 – Rô-to của bơm cánh quạt bị tổn hại bởi những chất bẩn trong dầu.

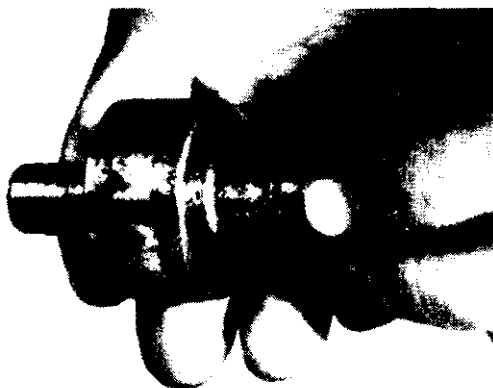
Cặn bẩn được hình thành bởi phản ứng hóa học của dầu đối với sự thay đổi nhiệt độ quá mức hay sự hóa đặc. Nó sẽ tích trên các phần bên trong bơm và cuối cùng làm

bít lỗ bơm (H.30). Nếu bơm bị bít ở đường nạp, nó sẽ thiếu dầu, nhiệt và sự ma sát sẽ làm các phần của bơm bị kẹt cứng. Không khí, cộng với nước, cộng với nhiệt cũng sẽ tạo ra cặn bẩn do sự oxy hóa và các hậu quả gây ra cho bơm cũng như thế (H.31).

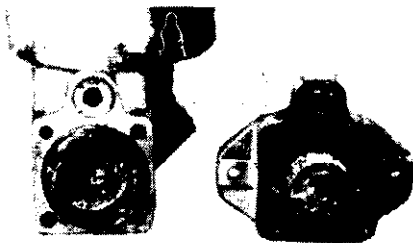


*H.31 – Sự mòn bất thường được tạo ra bởi cặn bẩn
(Vòng rô-to của bơm cánh quạt)*

Nước hoặc những chất lỏng lạ trong dầu có thể làm gỉ các bộ phận trong bơm và vỏ bọc (H.32 và 33). Gỉ sét không những bám vào kim loại mà còn tróc ra, rơi vào dầu như những chất mài mòn cứng.



H.32 – Cam truyền động bơm bị rỗ bởi gỉ sét.



H.33 – Bơm cánh quạt cân bị gỉ sét bởi nước trong dầu

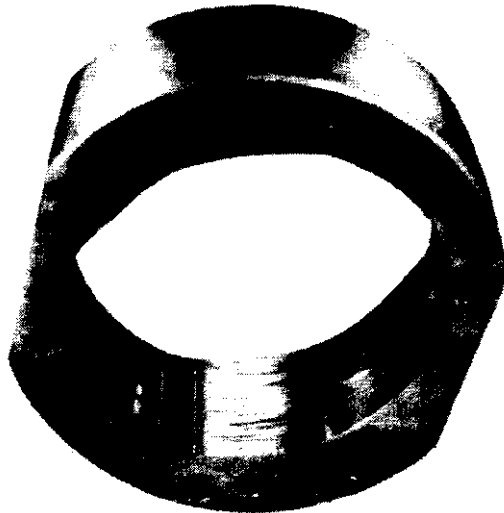
DẦU KHÔNG PHÙ HỢP

Sự chọn lựa tính nhớt của dầu phù hợp là cực kỳ quan trọng. Tính nhớt là điểm số được quy định đến mức mà dầu có thể gây cản trở dòng chảy. Độ nhớt cao biểu thị dầu “đặc” (heavy) và sẽ cản mạnh dòng chảy. Tính nhớt thấp hơn có nghĩa là dầu “loãng hơn” sẽ chảy nhanh hơn.

Sau đây là một số tình huống có thể xảy ra nếu tính nhớt của dầu không đúng:

Nếu dầu quá “loãng”:

1. Sẽ gia tăng sự rò rỉ cả phía trong lẫn phía ngoài.
2. Sẽ giảm lượng dầu đi qua các bộ phận trong bơm, tạo nhiệt và làm giảm năng suất.
3. Sẽ gia tăng sự hao mòn các bộ phận do thiếu bôi trơn.
4. Sẽ làm giảm áp suất trong hệ thống.
5. Sự điều khiển toàn bộ chức năng của hệ thống sẽ “trục trặc”.



H.34 – Sự hao mòn vòng bơm cánh quạt do việc dùng dầu không phù hợp

Nếu dầu quá “đặc”:

1. Sự ma sát bên trong sẽ tăng, làm tăng lực cản dòng chảy qua hệ thống.
2. Nhiệt độ sẽ tăng, sinh ra nhiều cặn.
3. Sự hoạt động của các chức năng sẽ chậm và thất thường.
4. Sẽ gia tăng sự sụt áp khắp hệ thống.
5. Sự hoạt động sẽ đòi hỏi nhiều lực hơn.

MỘT SỐ LOẠI DẦU CÓ HẠI CHO CÁC ĐỆM LÓT

Các hóa chất làm ra một số loại dầu cũng có thể gây rắc rối. Chúng có thể phản ứng bất lợi với sợi hay nguyên liệu tổng hợp được sử dụng làm vỏ bọc và chất bịt kín bơm. Điều này có thể nhanh làm hỏng các vỏ bọc và gây ra sự rò rỉ cả bên trong lẫn bên ngoài. Hoặç, vỏ bọc có thể phồng lên hay co lại, gây ra cùng hậu quả như thế.

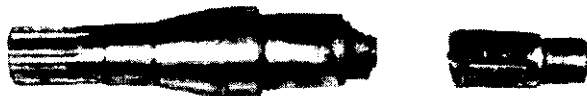
MỘT SỐ LOẠI DẦU TỰ GÂY HẠI

Một số loại dầu không thích hợp với môi trường mà bơm phải làm việc. Ví dụ, nếu bơm phải làm việc ở nhiệt độ lúc nào cũng cao với công suất tối đa, dầu có thể phải làm việc nhiều hơn khả năng mà nó có thể làm được, gây ra nhiều hỏng hóc.

QUY TRÌNH HOẠT ĐỘNG KÉM

Mặc dù chỉ ít hỏng hóc, song đây vẫn là một vấn đề có thể cần loại bỏ.

Hãy nhớ rằng bơm thủy lực là một công cụ chính xác và tinh vi. Việc bắt nó vượt quá tốc độ hoặc quá tải sẽ làm đảo lộn sự cân bằng giữa tuổi thọ và năng suất, làm cho nó hoạt động kém và bơm bị hư hại. Xem sự giảm sức chịu đựng ở H.35.



H.35 – Trục truyền động của bơm bị gãy–Sự giảm sức chịu đựng do các đai truyền động quá chặt.

Ép bơm làm việc quá tải

Hầu hết các bơm được đánh giá thấp với khả năng tối đa. Điều này cho phép chúng được đẩy lên đỉnh điểm trong các thời đoạn ngắn mà vẫn kéo dài được tuổi thọ.

Điều gì sẽ xảy ra nếu bạn liên tục bắt bơm làm việc ở giới hạn cao hơn? Ví dụ như điều gì sẽ xảy ra đối với các bạc đạn trong bơm?

Chúng ta hãy đơn cử một ví dụ: Giả sử bơm đang hoạt động ở 1000 psi và có tuổi thọ của bạc đạn là 4800 giờ. Bây giờ chúng ta hãy nâng áp lực hoạt động lên 2000 psi. Chúng ta có thể kỳ vọng bạc đạn kéo dài tuổi thọ được bao lâu? Có một công thức cho phép chúng ta tính được điều này:

$$\text{Tuổi thọ bạc đạn} = \frac{\text{Tuổi thọ cũ của bạc đạn}}{(\text{Áp lực mới}/\text{Áp lực cũ})}$$

Áp dụng vào thí dụ trên:

$$\frac{4800 \text{ giờ}}{(2000 \text{ psi}/1000 \text{ psi})^3} = \frac{4800 \text{ giờ}}{2^3 \text{ (hay } 2 \times 2 \times 2)} = \frac{4800}{8} = 600 \text{ giờ}$$

Như thế chúng ta có thể thấy là chỉ với việc tăng gấp đôi áp lực hoạt động của bơm, chúng ta đã làm giảm tuổi thọ của các bạc đạn và tiếp theo đó là tuổi thọ của bơm xuống tám lần (từ 4800 giờ xuống chỉ còn 600 giờ).

Khi hoạt động, nhiều sự việc có thể khiến cho áp lực bơm tăng như: bảo dưỡng kém, bắt bơm làm việc quá tải, những hạn chế tiềm ẩn trong hệ thống.

Ép bơm làm việc quá tốc độ

Bằng việc tăng tốc độ của bơm, chúng ta cũng có thể làm giảm tuổi thọ bạc đạn. Ở đây, ta cũng lại có công thức để tính điều này. Lấy cùng ví dụ về chiếc bơm trên nhưng chúng ta tăng tốc độ lên gấp đôi. Cần nhớ rằng bơm có tuổi thọ bạc đạn bình thường là 4800 giờ.

Công thức là:

$$\text{Tuổi thọ mới của bạc đạn} = \frac{\text{Tuổi thọ cũ của bạc đạn} \times \text{Tốc độ cũ của bơm}}{\text{Tốc độ mới của bơm}}$$

Ví dụ của chúng ta:

$$\begin{aligned}\text{Tuổi thọ mới} &= \frac{4800 \text{ giờ} \times 2000 \text{ rpm}}{4000 \text{ vòng/giờ}} = \frac{9.600.000}{4000} \\ &= 2400 \text{ giờ}\end{aligned}$$

Với việc tăng gấp đôi tốc độ, chúng ta đã làm giảm tuổi thọ của bơm xuống một nửa. Giờ thì chúng ta có thể biết vì sao bơm hư hỏng khi vượt quá các tiêu chuẩn kỹ thuật của bơm.

SỰ SỦI BỌT

Sự sủi bọt trong bơm là một “tai họa” khác gây ra từ bảo dưỡng kém hay hoạt động tồi.

Sự sủi bọt xảy ra khi dầu không hoàn toàn chứa đầy khoảng trống được dành cho nó ở trong bơm. Điều này để lại các lỗ hổng không khí và hơi nước trong dầu, có thể gây tổn hại cho bơm.

Sự kết hợp giữa tốc độ cao của chất lỏng xả ra và sự hạn chế, thường gây ra do đường nạp bị bít kín, giữa bình chứa và bơm, khiến cho áp lực của dầu vừa đến giảm xuống. Khi nó bị hạ thấp, nó không thể ép đủ chất lưu vào trong để đáp ứng các nhu cầu của bơm. Kết quả là các lỗ hổng hay các khoảng trống được hình thành trong dầu mới tới.

Áp lực giảm xuống tới áp lực hơi của dầu và các lỗ hổng chứa đầy hơi. Áp lực hơi của dầu là áp lực mà tại đó, với nhiệt độ đã quy định, dầu sôi và tự do bốc hơi. Sự bốc hơi này chứa đầy các lỗ hổng.

Vấn đề sẽ phức tạp hơn nữa bởi sự giảm áp vì nó thường phóng thích bất kỳ không khí nào bị bức hơi vào dầu và nó cũng chứa đầy các lỗ hổng.

Sự thiệt hại cho bơm là khi các lỗ hổng đầy hơi này được hình thành trong vùng áp lực thấp, đáp ứng cho vùng áp lực cao trong bơm và bị ép xẹp xuống. Điều này tạo ra một hành động tương tự như âm khép phân hủy hay đập vỡ những mảnh nhỏ của các phần kim loại trong bơm, bổ sung thêm tiếng động thừa, và làm cho bơm rung chuyển.

Bơm để cho tạo ra lỗ hổng liên tục, sẽ chẳng mấy chốc có một số phần bị ăn mòn nghiêm trọng, chưa kể đến sự hoạt động chậm chạp hoặc thất thường. Cuối cùng là các bộ phận làm việc bị kẹt cứng.

Chương 1 bao hàm sơ đồ bố trí của các hệ thống thủy lực. Ở đây chúng ta chỉ kể đến một số các vấn đề của bơm có thể phát triển nếu hệ thống bị biến đổi theo bất kỳ cách nào ảnh hưởng năng suất của nó.

Cần nhớ rằng sơ đồ bố trí của từng hệ thống thủy lực đều được thiết kế chính xác. Khoảng cách chất lỏng phải dịch chuyển, góc của các đường ống, chu vi các đường ống, sự sắp đặt các van, các bộ lọc và bình chứa—tất cả đều được trù tính cẩn thận để đưa ra hiệu suất tốt nhất của toàn bộ hệ thống.

Nếu một phần của hệ thống bị biến đổi và/hoặc sử dụng những bộ phận có chất lượng kém, nó có thể ảnh hưởng đến sự hoạt động của bơm và làm hư hại nó.

Ví dụ, việc thay thế chiều dài của ống nhỏ hơn ống nguyên thủy về chu vi, có thể tạo ra sự giảm áp và tạo sự sủi bọt trong bơm.

Hoặc việc đặt bình chứa xa bơm có thể khiến cho bơm đói dầu.

Bình chứa quá nhỏ cho hệ thống cũng khiến cho bơm đói dầu.

Việc sử dụng ống được làm bằng chất liệu không đáp ứng các tiêu chuẩn của hệ thống và có thể vỡ dưới áp lực cao, cũng có thể gây hại cho bơm.

BẢO DƯỠNG KÉM

Bảo dưỡng kém cũng có thể gây hại cho bơm. Nếu các đường ống thủy lực không thường xuyên được kiểm tra các chỗ rò rỉ, không khí có thể len vào hệ thống, khiến cho dầu sủi bọt. Mức dầu thấp trong bình chứa có thể gây ra các hậu quả tương tự. Việc không nhớ làm sạch hệ thống, khi dầu bị nhiễm bẩn, là nguyên nhân chính gây hư hại bơm.

Để có thêm chi tiết, xem Chương 11 về “Bảo dưỡng tổng quát”.

CHẨN ĐOÁN CÁC HỎNG HÓC CỦA BƠM

Các biểu đồ sau đây mô tả một số trường hợp bơm thủy lực có thể bị hư hại.

Chúng ta đã biết rằng nhiều nguyên nhân gây hư hại là do sự cẩu thả hay do sai lầm của con người. Để ngăn ngừa những sai lầm này, hãy tuân theo những lời khuyên

trong cẩm nang kỹ thuật máy và tuân theo chương trình bảo dưỡng đề phòng trong cẩm nang dành cho người vận hành máy móc.

I. BƠM KHÔNG BƠM DẦU

Nguyên nhân	Cách sửa chữa khả thi
1. Mức dầu trong bình chứa quá thấp.	1. Đổ đầy bình chứa ở mức độ và loại dầu phù hợp. Kiểm tra xem có các chỗ rò rỉ phía ngoài không.
2. Ống nạp vào bơm bị bít.	2. Thông và làm sạch. Kiểm tra các bộ lọc và bình chứa xem còn vật cản trở nào khác không.
3. Lỗ rò khí vào ống nạp dẫn vào bơm.	3. Sửa chữa lỗ rò.
4. Tốc độ bơm quá chậm.	4. Tăng tốc độ lên theo các chi tiết kỹ thuật của nhà sản xuất. Nếu truyền động bằng dây curoa, cần kiểm tra dây và độ căng của dây.
5. Cặn dầu hoặc đất cát trong bơm.	5. Tháo ra và làm sạch bơm. Làm sạch toàn bộ hệ thống và đổ đầy dầu sạch.
6. Tính nhớt của dầu quá cao.	6. Kiểm tra theo đề nghị của nhà sản xuất. Đổ đầy trở lại.

7. Cơ cấu điều khiển có thể thay đổi dựa vào sự điều chỉnh (bơm dịch chuyển có thể thay đổi).	7. Điều chỉnh theo các chi tiết kỹ thuật phục vụ máy móc.
8. Các phần trong bơm bị vỡ hoặc hao mòn.	8. Hãy phân tích những tình huống tiếp tục gây ra hỏng hóc và sửa chữa. Sửa chữa hay thay thế các phần theo các chi tiết kỹ thuật máy móc trong cẩm nang.

II. KHÔNG CÓ ÁP SUẤT

1. Bơm không bơm dầu.	1. Theo các cách sửa chữa trong Phần I ở trên.
2. Các cánh quạt trong bơm cánh quạt bị kẹt.	2. Kiểm tra các gờ rập hay các mảnh kim loại có thể giữ các cánh quạt trong các đường rãnh. Sửa chữa hoặc thay thế nếu cần thiết. Làm sạch hệ thống nếu thấy có các chất gây hại.
3. Chất lỏng tuần hoàn trở lại bình chứa và không làm hoạt động các chức năng.	3. Hỏng hóc cơ học của một số bộ phận trong hệ thống, đặc biệt là van an toàn. Nếu có dính líu đến sự nhiễm bẩn, hãy làm sạch và đổ đầy chất lỏng sạch phù hợp.

4. Pít-tông bơm hay van bị bế hoặc bị kẹt khiến chất lỏng quay trở lại phía nạp	4. Tháo bơm ra, xác định nguyên nhân và sửa chữa. Nên sửa chữa theo cẩm nang kỹ thuật máy móc.
---	--

III. ÁP SUẤT THẤP HAY THẤT THƯỜNG

1. Dầu lạnh.	1. Làm ấm hệ thống. Hãy chỉ hoạt động trong phạm vi nhiệt độ hoạt động được đề nghị.
2. Tính nhớt của dầu không đúng.	2. Thay đổi theo loại dầu mà nhà sản xuất đề nghị.
3. Lỗ rò rỉ không khí hoặc đường nạp bị hạn chế.	3. Sửa chữa và làm sạch theo cẩm nang kỹ thuật máy móc.
4. Tốc độ bơm quá chậm.	4. Tăng tốc độ bơm theo chi tiết kỹ thuật của nhà sản xuất.
5. Các phần phía trong bơm bị kẹt.	5. Tháo ra và sửa chữa theo cẩm nang kỹ thuật máy móc. Tìm kiếm các gờ sắc trên các phần hay các mảnh kim loại trong chất lỏng. Nếu các chất gây hại là nguyên nhân, ta cần làm sạch toàn hệ thống và đổ đầy trở lại loại dầu phù hợp.

6.Khoảng cách giữa các phần bên trong cách xa nhau do hao mòn.	6.Tháo ra và sửa chữa. Nếu sự hao mòn bất thường, cần xác định nguyên nhân bằng cách kiểm tra sự hoạt động và bảo dưỡng cao nhất cũng như bằng việc xem xét bơm và hệ thống.
--	--

IV. BƠM TẠO TIẾNG ỒN

1.Đường nạp bị tắc.	1.Làm sạch hoặc sửa chữa.
2.Lỗ rò rỉ không khí vào ống nạp hoặc không khí bị rút vào qua đường nạp.	2.Sửa chữa hoặc bảo đảm đường ống nạp ngập trong dầu chứa trong bình chứa. (Để kiểm tra các lỗ rò rỉ, ta đổ nước quanh các mối nối và nghe xem có sự thay đổi âm thanh không).
3.Mức dầu thấp.	3.Đổ đầy trở lại bằng loại dầu phù hợp tới mức quy định.
4.Có không khí trong hệ thống.	4.Kiểm tra tìm các lỗ rò rỉ. Xả hết không khí ra khỏi hệ thống
5.Tính nhớt của dầu quá cao.	5.Đổ đầy loại dầu được của nhà sản xuất đề nghị.
6.Tốc độ bơm quá cao	6.Hoạt động bơm theo tốc độ đề nghị.

7. Phần bơm bị kẹt.	7. Kiểm tra những chất gây hại trong dầu hay các gờ sắc trên các bộ phận. Nếu các gờ sắc là nguyên nhân, cần sửa chữa hoặc thay thế từng phần theo cẩm nang kỹ thuật máy móc. Nếu bị nhiễm bẩn, cần làm sạch toàn bộ hệ thống và đổ đầy lại loại dầu thích hợp.
8. Có các phần hao mòn hoặc bể vỡ.	8. Kiểm tra và sửa chữa nguyên nhân những phần hỏng hóc. Cần sửa chữa và thay thế những phần hư hại.

V. HAO MÒN VƯỢT MỨC

1. Những chất gây mòn hoặc có cặn trong dầu	1. Kiểm tra tìm nguyên nhân các chất gây hại. Lắp đặt hoặc thay thế bộ lọc dầu. Thay thế hoặc sửa chữa những phần mòn vẹt theo cẩm nang dịch vụ máy móc. Thay dầu mới theo loại và lượng dầu được đề nghị.
2. Tính nhớt của chất lỏng quá thấp hay quá cao.	2. Thay bằng loại dầu phù hợp.
3. Áp lực liên tục cao hơn công suất cực đại của bơm.	3. Kiểm tra tìm sự cố ở van an toàn hoặc các hỏng hóc ở các phần khác.

4.Hệ thống có không khí hay bị kẹt gây ra sự sủi bọt.	4.Rút khí ra khỏi hệ thống. Kiểm tra các phần về mức độ hao mòn. Thay thế nếu cần thiết.
5.Trục truyền động của bơm không thẳng hàng.	5.Kiểm tra và sửa chữa theo cẩm nang kỹ thuật máy móc.

VI. RÒ RỈ DẦU QUÁ MỨC

1.Vỏ bọc quanh trục truyền động bị hư hại.	1. Kiểm tra và thay thế. Kiểm tra để biết chắc rằng các hóa chất trong dầu không phá hủy vỏ bọc. Cần tuân theo những đề nghị của nhà sản xuất về loại dầu.
--	--

VII. BỂ VỠ CÁC BỘ PHẬN BÊN TRONG

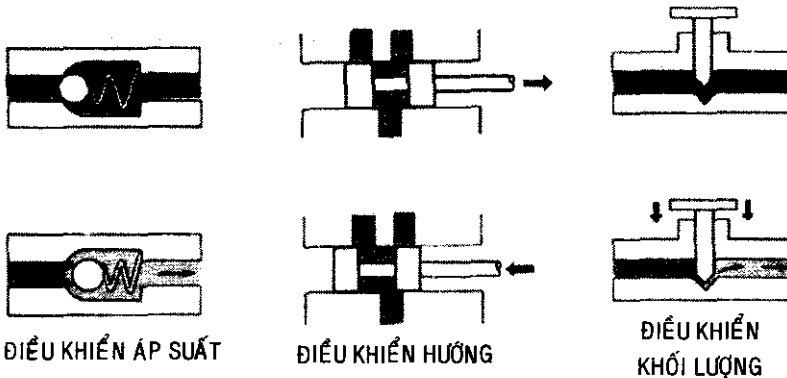
1.Áp suất vượt quá giới hạn tối đa dành cho bơm.	1.Kiểm tra tìm sự cố ở các bộ phận và nguyên nhân. Sửa chữa theo cẩm nang kỹ thuật máy móc.
2.Kẹt máy do thiếu chất lỏng.	2.Kiểm tra mức dầu trong bình chứa, đường ống nạp dầu để tìm ra sự hạn chế, hoặc lỗ bộ lọc bị bít.
3.Các chất gây hao mòn trong dầu do bộ lọc đưa vào.	3.Xem ở trên.

CÂU HỎI KIỂM TRA

1. (Điền vào chỗ trống). Bơm thủy lực biến đổi lực _____ thành _____ lực.
2. (Đúng hay sai?) “Bơm thủy lực sản xuất ra dòng chảy, không sản xuất ra áp suất”.
3. (Đúng hay sai?) “Bơm dịch chuyển không tích cực là bơm thủy lực tốt nhất vì chúng sản xuất dòng dầu liên tục”.
4. Ba loại bơm thủy lực nào thường được sử dụng trong nông trang hiện đại hay trong các hệ thống thủy lực công nghiệp?
5. Đây là điểm khác biệt chính giữa bơm bánh răng ngoài và bơm bánh răng trong?
6. Bơm cánh quạt _____ có khả năng được làm thành bơm dịch chuyển cố định và bơm dịch chuyển biến thiên (cân bằng – không cân bằng).
7. “Trục” và “hướng tâm” có ý nghĩa gì liên quan đến bơm pít-tông?
8. Bơm loại _____ thường có ít bộ phận chuyển động hơn hai loại bơm kia. (bánh răng, cánh quạt, pít-tông).
9. Đây là nguyên nhân thường xuyên gây ra các hỏng hóc nơi bơm thủy lực nhất?
10. Việc tăng áp lực hoạt động lên gấp đôi có ảnh hưởng gì đến tuổi thọ bơm?
11. Việc tăng tốc độ bơm lên gấp đôi sẽ (tăng–giảm) tuổi thọ bơm theo tỉ lệ ($\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$ – $\frac{3}{4}$)
12. Vì sao bơm sửi bọt?

CHƯƠNG 3

CÁC LOẠI VAN CỦA HỆ THỐNG THỦY LỰC



H.1 – Ba loại van

GIỚI THIỆU

Van là cơ quan điều khiển hệ thống thủy lực. Chúng điều chỉnh áp suất, hướng, và khối lượng lưu lượng dầu chảy trong mạch thủy lực.

Van có thể được chia thành ba loại chính:

- Van điều khiển áp suất
- Van điều khiển hướng
- Van điều khiển khối lượng

H.1 trình bày hoạt động cơ bản của ba loại van.

VAN ĐIỀU KHIỂN ÁP SUẤT được sử dụng để hạn chế hoặc giảm áp lực trong hệ thống, giảm tải cho bơm, hoặc tạo áp suất để dầu di vào mạch. Van điều khiển áp suất bao gồm van an toàn, van giảm áp, van tạo áp lực, và van giảm tải.

VAN ĐIỀU KHIỂN HƯỚNG điều khiển hướng dầu chảy trong hệ thống thủy lực. Chúng gồm van kiểm soát, van cuộn, van xoay, van đĩa được điều khiển bởi van dẫn, và van thủy điện.

VAN ĐIỀU KHIỂN KHỐI LƯỢNG điều chỉnh thể tích lưu lượng dầu, thường bằng cách tiết lưu hay làm trệch hướng. Chúng bao gồm van điều khiển dòng chảy được bù hoặc không được bù và van phân chia dòng chảy.

Một số van là các biến thể từ ba loại chính. Thí dụ, nhiều van điều khiển khối lượng sử dụng van điều khiển áp lực có sẵn.

Van có thể được điều khiển theo một số cách: bằng tay, bằng thủy lực, bằng điện, hay bằng khí nén. Trong một số hệ thống hiện đại, toàn bộ chuỗi hoạt động cho một máy móc phức tạp có thể được chế tạo tự động.

Chúng ta sẽ thảo luận chi tiết từng loại bơm, bắt đầu với van điều khiển áp lực.

VAN ĐIỀU KHIỂN ÁP SUẤT

Van điều khiển áp suất được sử dụng để:

- **Hạn chế áp suất hệ thống**
- **Giảm áp suất**

- **Tạo áp suất để dầu đi vào mạch**
- **Giảm tải cho bơm**

VAN AN TOÀN

Mỗi hệ thống thủy lực được thiết kế hoạt động trong một phạm vi áp lực nhất định. Áp suất cao hơn có thể gây hại cho các bộ phận hoặc phát triển quá nhiều lực so với công việc được thực hiện.

Van an toàn giải mối nguy này. Chúng là van an toàn, giải phóng dầu thừa khi áp suất lên quá cao.

Hai loại van an toàn được sử dụng:

- Van an toàn **HOẠT ĐỘNG TRỰC TIẾP** là loại van đóng-mở đơn giản.
- Van an toàn **ĐƯỢC HOẠT ĐỘNG THEO SỰ HƯỚNG DẪN** có “nút bấm” điều khiển van an toàn chính.

Van an toàn hoạt động trực tiếp

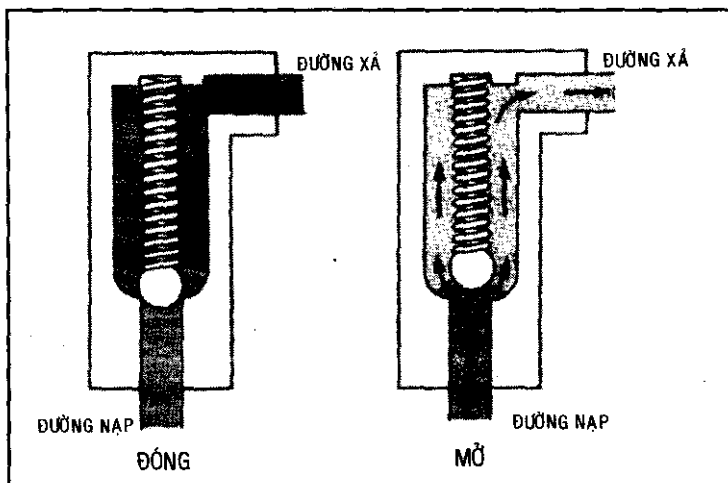
H.2 cho thấy sự hoạt động của van đơn giản này. Khi đóng, độ căng của lò xo mạnh hơn áp lực dầu vào, giữ quả cầu đóng lại đúng vị trí.

Van mở khi áp lực tăng ở đường nạp dầu và ép lực lò xo. Sau đó dầu chảy ra tới bình chứa, ngăn không cho bất kỳ áp lực nào tăng thêm.

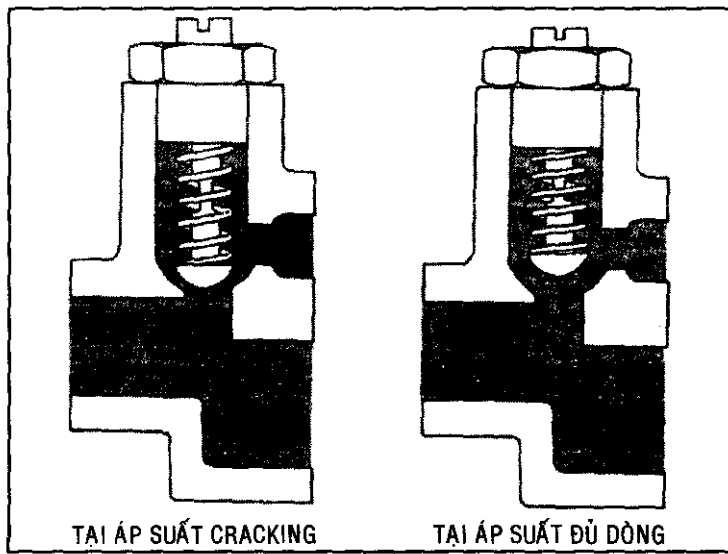
Van đóng trở lại khi đủ dầu để làm giảm áp lực xuống dưới sức căng của lò xo.

Một số van an toàn có thể điều chỉnh được. Thường là một con vít được lắp phía sau lò xo (xem H.3). Bằng cách

vặn vít vào hoặc ra, van an toàn có thể được điều chỉnh mở ở một áp lực nhất định.



H.2 - Van an toàn hoạt động trực tiếp đang hoạt động



H.3 - Sự hoạt động của van an toàn cho thấy sự tràn áp suất

“Đĩa” là thuật ngữ chỉ phần hoạt động của van. Đĩa hình cầu thường được sử dụng nhất (mặc dù chúng có thể “kêu lạch cạch” khi hoạt động thường xuyên). Những đĩa khác được sử dụng có hình dáng giống như cái nút (H.3) hay giống như hình nón hoặc hình đĩa nhỏ.

H.3 trình bày lưu lượng dầu trong cả hai phạm vi. Áp suất đủ dòng cao hơn áp suất cracking một chút. Đây là lý do vì sao sức căng của lò xo tạo dần lên khi van mở ra xa hơn. Tình huống này được gọi là “sự tràn áp suất” và đó là điều bất lợi của van an toàn đơn giản.

NHỮNG ỨNG DỤNG CỦA VAN AN TOÀN TÁC ĐỘNG TRỰC TIẾP

Những van này chủ yếu được sử dụng ở nơi có khối lượng thấp, và ít hoạt động thường xuyên.

Chúng phản ứng nhanh để làm dịu áp suất đột biến. Chúng thường được sử dụng làm van an toàn để ngăn không gây tổn hại thành phần.

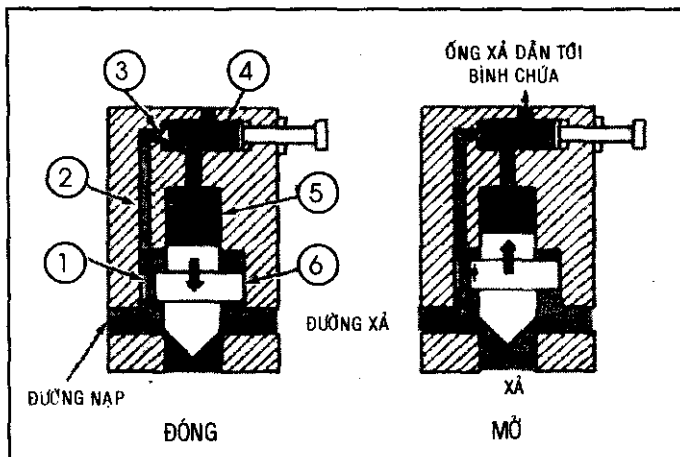
Van an toàn hoạt động trực tiếp cũng có thể làm công việc của van dẫn hướng vì van an toàn được hoạt động theo sự hướng dẫn được đề cập sau ở chương này.

Van an toàn hoạt động trực tiếp thì rất đơn giản. Nếu chúng hỏng hóc, thường không tổn hại gì. Người điều khiển có thể thay thế lò xo bị gãy hoặc thay thế van bị hao mòn.

Van an toàn được hoạt động theo sự hướng dẫn

Khi cần một van an toàn cho các thể tích lớn, ít sự chênh lệch áp suất, người ta thường sử dụng van an toàn được hoạt động theo sự hướng dẫn.

Van hướng dẫn là “nút bấm” điều khiển van an toàn chính, thường là một van an toàn nhỏ, tải bằng lò xo được gắn sẵn trong van an toàn chính (H.4).



H.4 – Van an toàn được hoạt động theo sự hướng dẫn

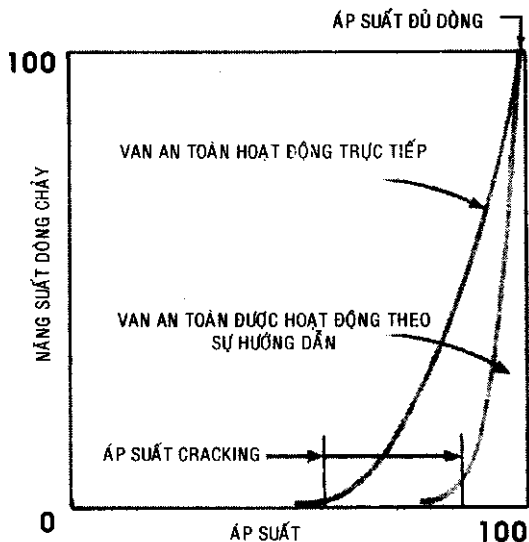
Van an toàn chính đóng khi áp suất dầu ở đường nạp thấp hơn sự hiệu chỉnh van. Lối đi (1) trong van chính (6) giữ nó nằm trong sự cân bằng thủy lực, trong khi lò xo (5) giữ nó đóng lại.

Lúc này van hướng dẫn (3) cũng đóng lại. Áp suất ở đường nạp tăng, áp suất trong lối đi (2) cũng tăng. Khi nó đạt sự hiệu chỉnh van hướng dẫn, van (3) mở ra, làm xả dầu ra phía sau van chính qua lối đi (2) và ra ngoài cửa xả trở lại bình chứa. Sự giảm áp sau đó ở phía sau van an toàn chính (6) khiến cho nó mở ra. Lúc này sự hoạt động an toàn chính bắt đầu khi dầu thừa bị dồn ra cửa xả, ngăn không cho áp lực ở đường nạp tăng thêm.

Van lại đóng khi áp lực dầu ở đường nạp giảm xuống thấp hơn sự hiệu chỉnh van.

ÁP SUẤT CRACKING VÀ SỰ TRẦN ÁP SUẤT

Van an toàn được hoạt động theo sự hướng dẫn ít bị trần áp lực hơn các loại van hoạt động trực tiếp đơn giản. H.5 so sánh hai loại van này. Trong khi van hành động trực tiếp ở H.5 bắt đầu mở ở khoảng giữa chừng áp lực đủ dòng, van được hoạt động theo sự hướng dẫn lại mở ở khoảng 90% áp suất đủ dòng.



H.5 – Van an toàn được so sánh tại áp suất cracking và áp suất đủ dòng.

NHỮNG ỨNG DỤNG CỦA VAN AN TOÀN ĐƯỢC HOẠT ĐỘNG THEO SỰ HƯỚNG DẪN

Vì những van này chỉ bắt đầu mở khi có áp lực dòng chảy gần như đầy đủ, nên tính hiệu quả của hệ thống được

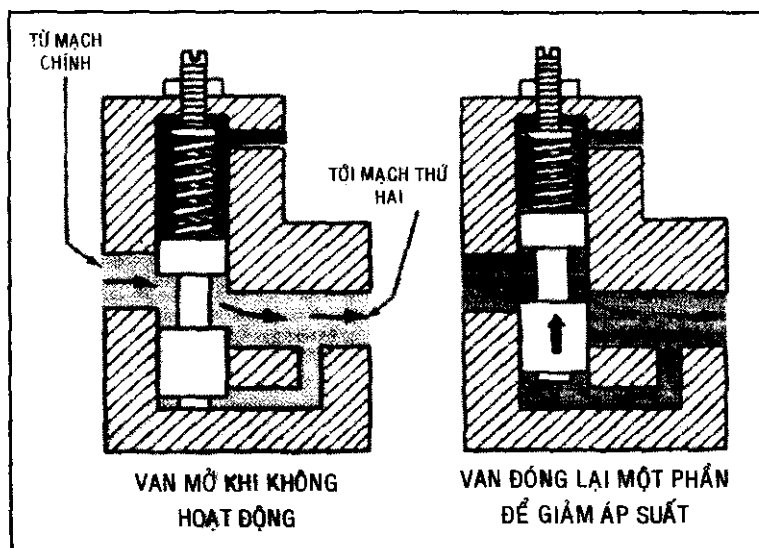
bảo vệ—ít dầu được phóng thích hơn. Loại van này là tốt nhất cho các hệ thống áp suất cao, thể tích cao.

Mặc dù hoạt động chậm hơn van tác động trực tiếp, song van an toàn này giữ dầu trong hệ thống ở áp suất ổn định hơn trong khi phóng thích dầu.

VAN GIẢM ÁP

Van giảm áp được sử dụng để giữ áp suất trong một nhánh của mạch thấp hơn áp suất trong mạch chính.

Khi không hoạt động, van giảm áp *mở ra* (H.6). Khi hoạt động, nó thường đóng lại như hình vẽ.



H.6 – Van giảm áp

Sự hoạt động như sau: Khi áp lực bắt đầu tăng trong mạch thứ hai, lực được sử dụng ở đáy của cuộn van, đóng nó lại một phần. Độ căng của lò xo giữ van kháng lại áp

suất dầu để chỉ đủ dầu đi qua van phục vụ mạch thứ hai với áp suất như mong muốn. (Độ căng của lò xo có thể được điều chỉnh bằng việc sử dụng vít ngay ở đỉnh).

Áp lực cảm nhận đến van suất phát từ phía đường xả, hay mạch thứ hai. Van này hoạt động ngược lại van an toàn, cảm nhận áp suất từ đường nạp và đóng lại khi không hoạt động.

Van giảm áp sẽ giới hạn các áp lực tối đa trong mạch thứ hai, không tính đến những thay đổi áp lực trong mạch chính, miễn là tải làm việc của hệ thống không tạo ra áp suất ngược vào trong cửa van giảm áp. Áp suất ngược sẽ đóng van lại hoàn toàn.

Hai loại van giảm áp

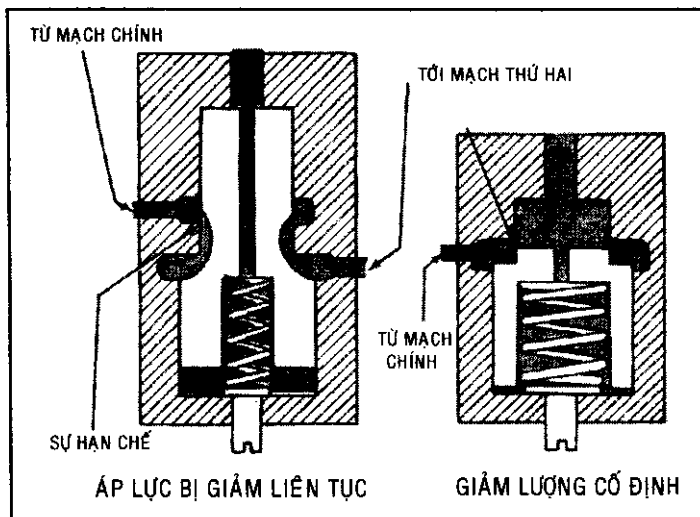
Van giảm áp có thể hoạt động theo hai cách:

- **Áp lực bị giảm liên tục**
- **Giảm lượng cố định**

ÁP LỰC BỊ GIẢM ÁP LIÊN TỤC cung cấp áp suất cố định, không kể đến áp suất nơi mạch chính (miễn nó cao hơn).

GIẢM LƯỢNG CỐ ĐỊNH cung cấp một *lượng* giảm áp cố định, điều này có nghĩa là nó khác với áp lực nơi mạch chính. Thí dụ, van có thể được thiết lập để đưa ra áp lực giảm 500 psi. Nếu áp lực của hệ thống là 2000 psi, van sẽ giảm áp lực xuống còn 1500 psi, hay nếu áp lực của hệ thống còn 1500 psi, van sẽ giảm áp lực còn 1000 psi.

Sự hoạt động của hai loại van được trình bày ở H.7



H.7 – Hai loại van giảm áp

Van giảm áp liên tục hoạt động bằng cách làm cân bằng áp lực thứ hai dựa vào lò xo có thể điều chỉnh được, đang cố gắng mở van ra. Khi áp suất thứ hai giảm, lò xo mở van đủ để làm tăng áp suất và duy trì mức giảm liên tục trong mạch thứ hai.

Van giảm lượng cố định hoạt động bằng cách làm cân bằng áp suất sấp vào trong mạch chính dựa vào cả áp suất thứ hai tại đường xả và áp lực nơi lò xo. Vì khu vực bên đường nạp và đường xả được bằng nhau, sự giảm áp cố định sẽ là khu vực hiệu chỉnh lò xo.

Cần ghi nhớ những hạn chế được trình bày trong H.7. Đây là những giải pháp cho sự giảm áp. Bằng việc đóng lại một phần, các van giảm áp thực hiện công việc của chúng.

Vì như chúng ta đã thấy ở Chương 1, SỰ HẠN CHẾ THƯỜNG GÂY RA GIẢM ÁP.

Các loại được hoạt động theo sự hướng dẫn

Giống với van an toàn, van được hoạt động theo sự hướng dẫn có thể được bổ sung vào để điều khiển van giảm áp.

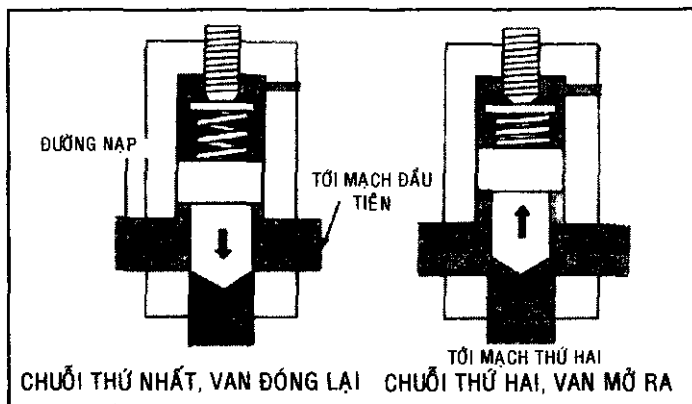
Sự hoạt động cũng giống như được trình bày ở trên ngoại trừ van hướng dẫn hoạt động trước để “khởi động” (trigger) van giảm áp.

Việc sử dụng van hướng dẫn cung cấp một phạm vi điều chỉnh rộng hơn và hoạt động an toàn phù hợp hơn.

VAN TẠO ÁP LỰC

Van tạo áp lực được sử dụng để điều khiển chuỗi dòng chảy tới những nhánh trong mạch. Van thường cho phép dòng chảy tới chức năng thứ hai chỉ sau khi chức năng thứ nhất được đáp ứng đầy đủ.

H.8 trình bày một van tạo áp lực đang hoạt động.



H.8 – Van tạo áp lực đang hoạt động

Khi đóng lại, van hướng dầu tự do đến mạch đầu tiên.

Khi mở ra, van hướng dầu tới mạch thứ hai.

Van mở ra khi dầu áp lực tới mạch đầu tiên đạt tới điểm được điều chỉnh trước (có thể điều chỉnh lò xo nơi van). Sau đó van được nâng lên khỏi vị trí (xem hình) và dầu có thể chảy qua cửa thấp hơn tới mạch thứ hai.

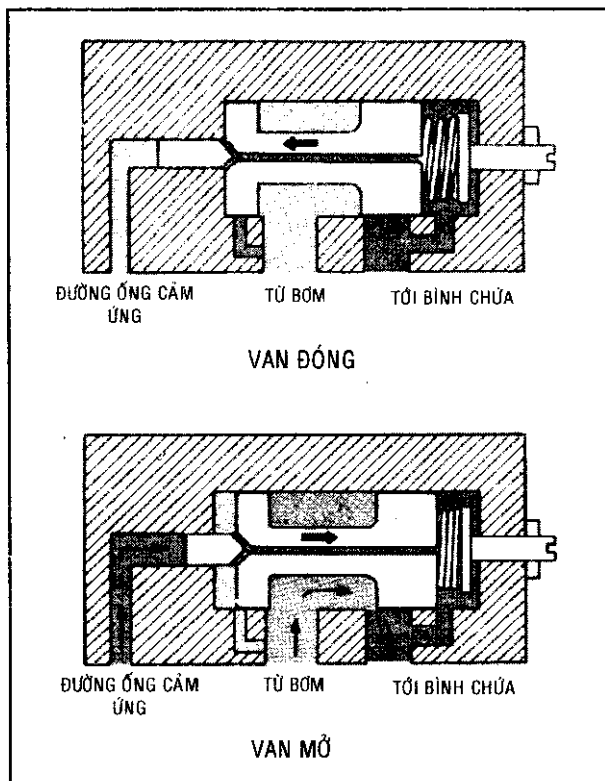
Một ứng dụng của van tạo áp lực là điều chỉnh chuỗi hoạt động của hai xy lanh riêng biệt. Xylanh thứ hai bắt đầu cuộc hành trình khi xylanh thứ nhất hoàn tất hành trình. Ở đây van tạo áp lực giữ áp lực trên xylanh thứ nhất trong suốt thời gian xylanh thứ hai hoạt động.

Van tạo áp lực đôi cáo các van điều khiển, cho phép một dòng chảy ngược tự do từ mạch thứ hai tới mạch đầu tiên, nhưng hành động chuỗi chỉ được cung cấp khi dòng chảy từ mạch đầu tiên đến mạch thứ hai.

VAN GIẢM TẢI

Van giảm tải hướng dầu thoát ra khỏi bơm quay trở về bình chứa với áp lực thấp sau khi áp lực hệ thống đã được đạt tới. Chúng có thể được lắp đặt trong đường xả của bơm có ống nối hình chữ T.

Trong một số hệ thống thủy lực, dòng chảy từ bơm có thể không cần thiết trong một phần chu kỳ. Nếu công suất bơm phải chảy qua van an toàn theo áp lực của hệ thống, nhiều năng lượng thủy lực hơn bị lãng phí thành nhiệt. Đây là nơi van giảm tải làm việc hiệu quả nhất.



H.9 – Van giảm tải đang hoạt động

Khi đóng lại (H.9), áp suất của lò xo giữ van ở trên mặt của nó. Áp suất cảm ứng ở đầu khác của van ít hơn áp suất của lò xo. Đường xả của bình-chứa đóng lại và không xảy ra sự giảm tải.

Van mở ra khi áp suất cảm ứng tăng và vượt sức ép của lò xo. Van chuyển động về phía sau, mở đường xả dẫn đến bình chứa. Công suất bơm lúc này chuyển hướng tới bình chứa với áp suất thấp.

Van giảm tải dành cho các mạch của bộ tích lũy

Van giảm tải thường được sử dụng trong mạch của bộ tích lũy để giảm tải sau khi bộ tích lũy được nạp. (Xem Chương 6 để có thêm chi tiết về các bộ tích lũy).

Van đóng lại khi bơm nạp dầu vào bộ tích lũy.

Khi áp suất tăng, nó ép pít-tông cảm ứng nhỏ tì vào van lớn và nén lò xo lại. Khi áp suất trong bộ tích lũy đạt tới mức được quyết định bởi sự hiệu chỉnh lò xo, van mở ra bằng cách cho dầu đi qua và khai thông bơm.

Lúc này, dầu áp suất ở vị trí số không thấp được hướng dẫn tới đầu lớn của pít-tông lớn.

Khi bộ tích lũy xả và áp suất hệ thống giảm, lò xo chuyển động van dựa vào áp suất hệ thống giảm trong pít-tông nhỏ và áp suất ở vị trí số không dựa vào đầu lớn của van.

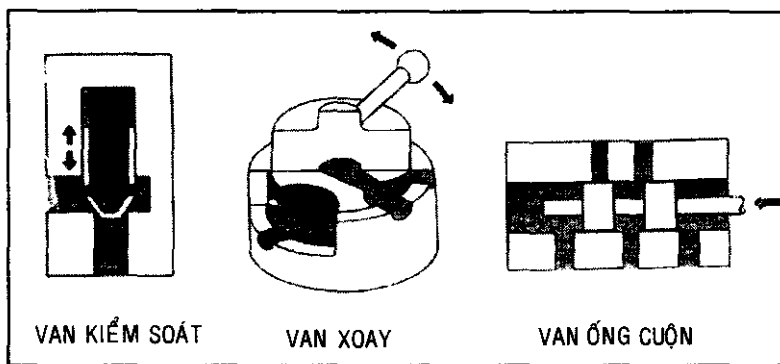
Điều này có nghĩa là van sẽ đóng khi áp suất hơi thấp hơn lúc nó mở ra. Điều này cung cấp cho van một phạm vi hoạt động và ngăn ngừa những tiếng kêu lạch cạch.

VAN ĐIỀU KHIỂN HƯỚNG

Van điều khiển hướng hướng dẫn dòng chảy của dầu trong các hệ thống thủy lực. Chúng bao gồm các loại sau:

- **Van kiểm soát**
- **Van xoay**
- **Van ống cuộn**
- **Van đĩa được điều khiển theo sự hướng dẫn**
- **Van thủy-diện**

Ba loại van đầu của van điều khiển hướng được so sánh ở H.10. Mỗi loại sử dụng một loại cấu thành van khác nhau để hướng dẫn dầu. *Van kiểm soát* sử dụng một van đĩa đặt vào vị trí và không được đặt vào vị trí; *van xoay* sử dụng một ống cuộn quay để mở và đóng các lối dẫn dầu; và *van ống cuộn* sử dụng một ống cuộn trượt chuyển động tới lui để mở và đóng các tuyến dầu chảy.

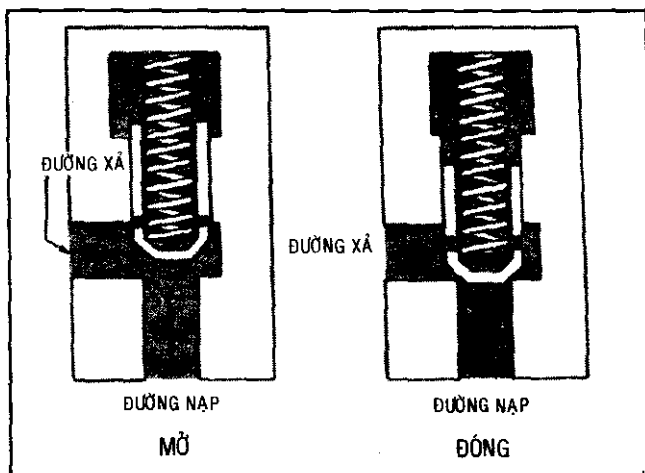


H.10 – Ba loại van điều khiển hướng

VAN KIỂM SOÁT

Van kiểm soát là van một chiều đơn giản. Chúng mở ra để dòng chảy đi theo một hướng, và đóng lại ngăn không cho dòng chảy đi theo hướng ngược lại.

H.11 trình bày một van kiểm soát đơn giản đang hoạt động.



H.11 – Van kiểm soát đang hoạt động

Van mở ra do áp suất hệ thống đẩy van lên trên, ép vào lò xo. Sau đó dầu tự do chảy qua van như được trình bày trong hình.

Van đóng lại khi áp suất nơi đường nạp giảm xuống. Điều này ngăn không cho dầu chảy ngược lại và giữ dầu áp suất ở lại trong mạch.

Van kiểm soát thường được lắp đặt trong ống dẫn dầu. Chúng cũng có thể là một phần của một van khác, chẳng hạn như van chuỗi hay van giảm áp.

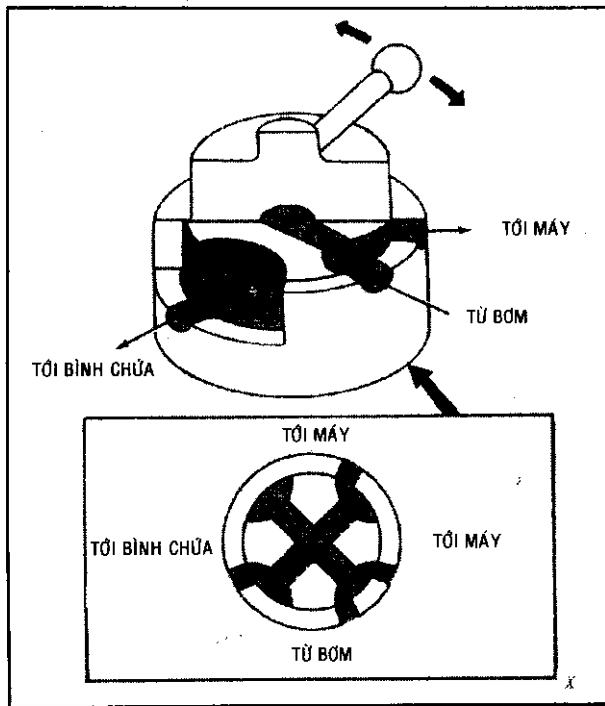
Mặc dù van kiểm soát thường được sử dụng nhất để ngăn dòng chảy ngược lại, song đôi khi dòng chảy ngược lại cần thiết trong một giai đoạn hoạt động của mạch. Trong trường hợp này, van kiểm soát có thể được sử dụng trong một ống xylanh để ngăn không cho rò rỉ, nhưng lại cần thêm một chức năng cho phép dòng chảy ngược khi xylanh

phải được tác động. Một pít-tông hướng dẫn có thể ép van kiểm soát mở trong khi các thì của xylanh sẽ giải quyết công việc.

VAN ĐỊNH HƯỚNG XOAY

Van xoay thường được sử dụng làm van hướng dẫn để hướng dòng chảy tới các van khác.

H.12 trình bày van xoay bốn hướng. Van có các lỗ vừa khít với các lỗ trong thân máy chính khi van xoay. Van xoay do một cần điều khiển bằng tay; những mô hình khác có thể được hoạt động bằng thủy lực hoặc bằng điện.



H.12 – Van định hướng xoay

H.12 trình bày van được định vị cho phép dầu áp lực từ bơm đi vào một cổng, chảy qua van, và đi ra theo cổng khác đến máy. Trong khi đó, dầu đang từ cổng máy khác qua van quay trở về bình chứa. Các cổng được khoan trong van nằm trên hai mức độ để tách rời chúng.

Van xoay có thể được sửa đổi để hoạt động như van hai, ba hay bốn chiều. Điều này được thực hiện bằng việc tái tạo các cổng, thay đổi các lối đi, hay bổ sung và loại bỏ các lộ trình dầu. Những mô hình hai chiều là những van đóng mở đơn giản; mô hình ba chiều và bốn chiều thường được thiết kế như van định hướng.

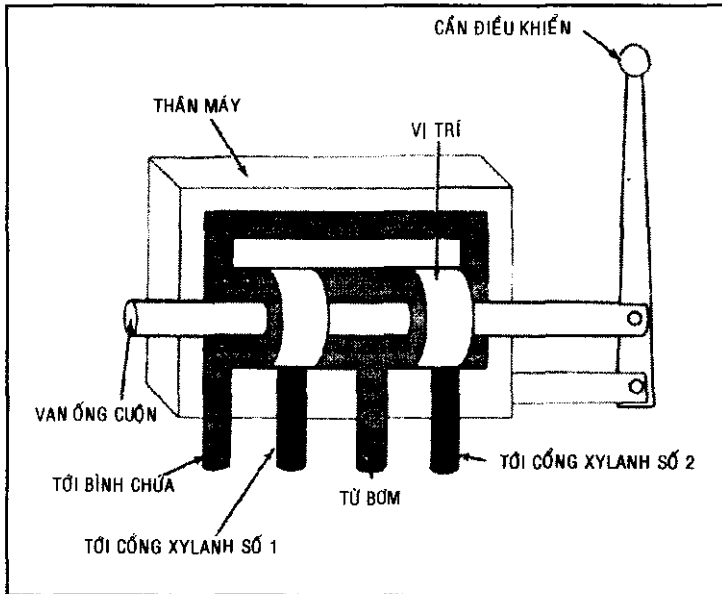
Nói chung van xoay được sử dụng như bộ phận điều khiển áp suất thấp và thể tích nhỏ. Chúng đơn giản và chắc chắn đủ để sử dụng như bộ phận định hướng cho các van khác trong các hệ thống phức tạp hơn.

VAN ĐỊNH HƯỚNG ỐNG CUỘN

Van ống trượt là bộ phận định hướng thật. Được sử dụng như một “van điều khiển,” nó dẫn dầu để khởi hành, hoạt động, và làm ngưng các cấu kiện khởi động trên các hệ thống thủy lực hiện đại.

Không có giới hạn cho những biến đổi trong mẫu mã van ống cuộn. Phổ biến nhất là những ống cuộn hai, bốn, và sáu vị trí, thường được sử dụng trong các “cụm” hai hoặc nhiều van. Trong trường hợp này, mỗi ống cuộn điều khiển một nhánh mạch.

H.13 trình bày một van ống cuộn hai vị trí đơn giản. Việc chuyển động ống từ vị trí số không (được trình bày) tới phía trái hay phải mở tới một số lối đi và đóng các lối đi khác lại. Bằng cách này, nó dẫn dầu tới và từ xy lanh khởi động. Các vị trí của ống cuộn đóng kín đường nạp không cho dầu xả ra.



H.13 – Van định hướng ống cuộn

Ống thường được tôi và mài giữa để có được một bề mặt nhẵn mịn, chính xác, và bền. Nó cũng có thể được tráng kẽm để chống bị hao mòn, gỉ sét và bị gặm mòn.

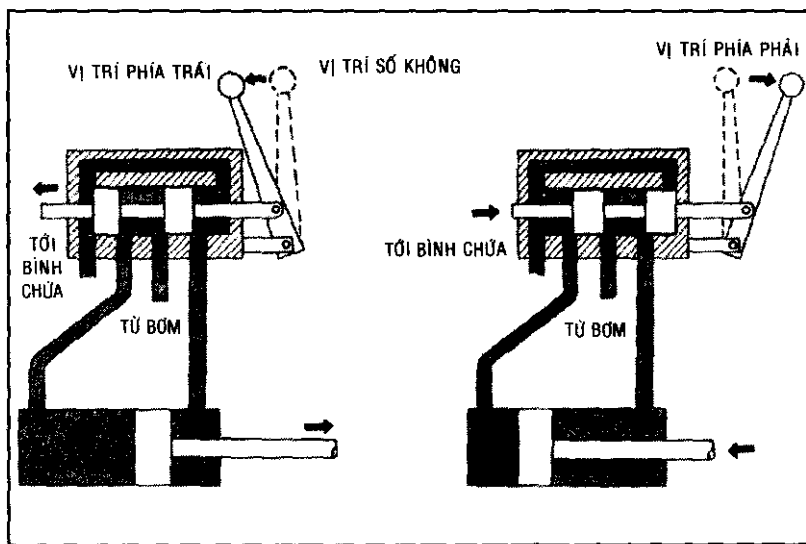
Van ống cuộn được trình bày trong H.13 được gọi là van “ba vị trí, bốn chiều.” Van có ba vị trí: vị trí số không,

trái và phải. Và nó được nối tới mạch theo bốn chiều: tới bơm, tới bình chứa, tới cổng xy lanh số 1, và tới cổng xy lanh số 2.

H.14 trình bày cùng một van ống cuộn như thế đang hoạt động. Khi van được chuyển động sang phía trái, nó dẫn dầu từ bơm tới phía trái xy lanh, khởi động xy lanh như được trình bày. Đồng thời, van mở ra một lối cho phép dầu từ cuối xy lanh quay trở về bình chứa.

Khi van được chuyển động sang phía phải, dòng chảy đi ngược lại và xy lanh hoạt động theo hướng ngược lại.

Ở vị trí số không (xem H.13), vị trí van ống cuộn đóng kín cả hai cổng xy lanh, dầu kẹt lại để giữ xy lanh nằm đúng chỗ.



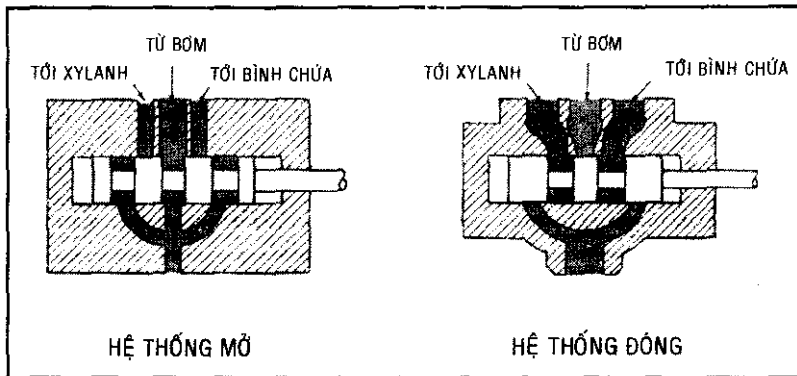
H.14 – Van ống cuộn dẫn dầu đến xy lanh

Van ống trong hệ thống mở và đóng

Ở Chương 1 chúng ta đề cập đến hai loại hệ thống thủy lực, đóng và mở. Mỗi loại sử dụng một loại van ống cuộn khác nhau (H.15).

- Van ống cuộn ở hệ thống MỞ cho phép dầu ở bơm chảy qua van tại vị trí số không và quay trở về bình chứa.
- Van ống cuộn ở hệ thống ĐÓNG làm ngưng (giảm) dòng dầu chảy từ bơm ra tại vị trí số không.

Thường thì các cổng xylanh bị chặn lại khi van ống cuộn ở vị trí số không. Tuy nhiên, trong một số thiết kế, các cổng mở ra cho phép xylanh “nổi lên”.



H.15 – Van ống cuộn ở hệ thống đóng và mở (ở vị trí số không)

Điều khiển van ống cuộn

Van ống có thể được điều khiển bằng tay hoặc có thể sử dụng van hướng dẫn, các cuộn nam châm điện, hay dầu thủy lực tác động trên các đầu ống. Người ta thường

sử dụng các khóa để giữ van ở lại đúng vị trí trong mỗi hoạt động.

Nhiều ứng dụng của van ống cuộn

Hai hoặc ba van ống cuộn có thể được sử dụng trong một cụm điều khiển để hoạt động một số chức năng. Điều này có thể được thực hiện theo hai cách:

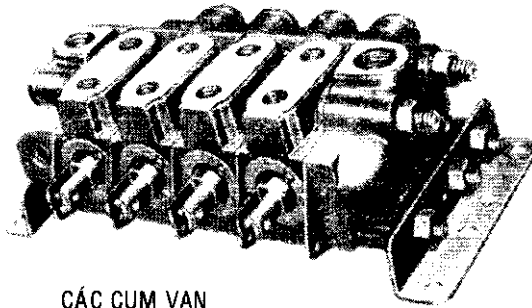
- CỤM VAN—một số bộ phận của van cùng được đóng lại.
- CÁC VAN “TRONG CÙNG MỘT THÂN MÁY”—một số van trong một vỏ bọc.

H.16 trình bày hai loại khối van ống cuộn.

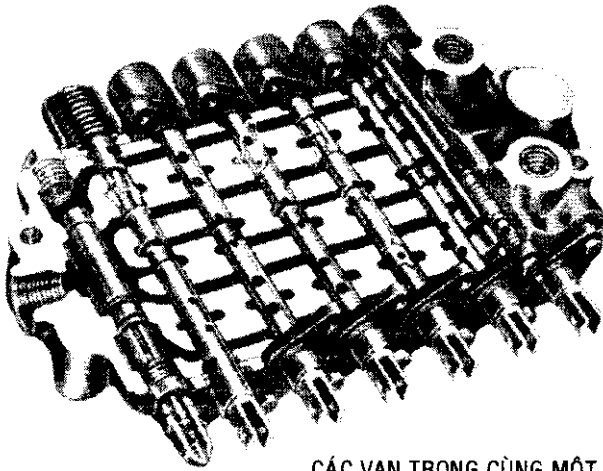
Cụm van cho phép dễ dàng bổ sung thêm các van phụ bằng cách lồng vào một bộ phận khác trong khối. Tuy nhiên, mỗi bộ phận phải có bề mặt thất khí với nhau.

Các van “trong cùng một thân máy” ít linh hoạt hơn nhưng lại cố định hơn. Ít có vấn đề rò rỉ dầu hơn vì một vỏ bọc chắc chắn giữ tất cả các van. Tuy nhiên, nếu một nòng van bị hư, người ta có thể phải thay toàn bộ vỏ bọc van.

Cả hai khối van thường sử dụng chung một đường nạp và xả dầu vào hệ thống. Cả hai khối đều có thể được thiết kế cho hệ thống mở và đóng.



CÁC CỤM VAN



CÁC VAN TRONG CÙNG MỘT THÂN
MÁY (HÌNH MẶT CẮT)

H.16 – Nhiều ứng dụng của van ống cuộn

Các ứng dụng chung của van ống cuộn

Van ống cuộn phổ biến ở các hệ thống thủy lực vì một số lý do sau:

1) *Hoạt động nhanh, tích cực.* Van ống cuộn có thể đo chính xác dầu.

2) *Tính thích nghi.* Bằng sự bổ sung thêm vị trí và các cổng dầu, các van ống cuộn có thể được sử dụng để xử lý các dòng chảy theo nhiều hướng.

3) *Tính chắc chắn.* Dễ dàng tạo thành cụm các van ống cuộn trong một khối điều khiển chắc chắn. Đây là điều rất quan trọng ở các hệ thống di động.

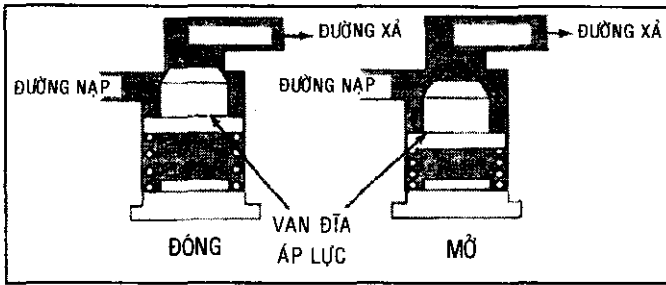
Tuy nhiên, van ống cuộn cũng cần phải được bảo dưỡng tốt. Dầu bẩn sẽ làm tổn hại các bề mặt khít khao của các vị trí van, khiến chúng mất tính chính xác. Chất bẩn cũng làm những van này bị kẹt hoặc hoạt động thất thường.

Trên hết là, van ống cuộn phải được gia công chính xác trên máy và phải thật ăn khớp với nòng.

VAN ĐĨA ĐƯỢC ĐIỀU KHIỂN THEO SỰ HƯỚNG DẪN

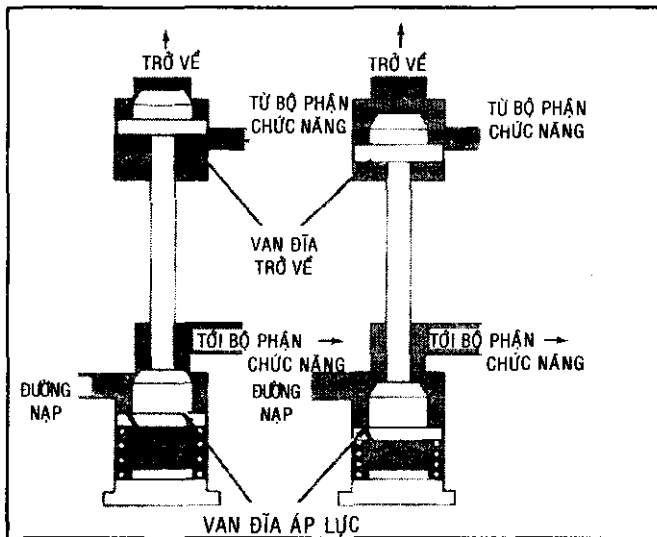
Loại van này được sử dụng trong những nơi đặt van xa như mong muốn. Van có thể được đặt sát với bộ phận chức năng mà nó điều khiển. Điều này loại bỏ nhu cầu phân tán các ống và vòi thủy lực trên một khoảng cách dài cho mỗi chức năng.

Van làm giảm những vấn đề liên quan đến sự rò rỉ ở van (chẳng hạn như độ lệch ở xylanh) vì đây là van có mức rò rỉ thấp. Mỗi van đều có thể điều chỉnh dòng chảy để làm thay đổi lượng dầu chảy ra.



H.17 – Van đĩa cơ bản

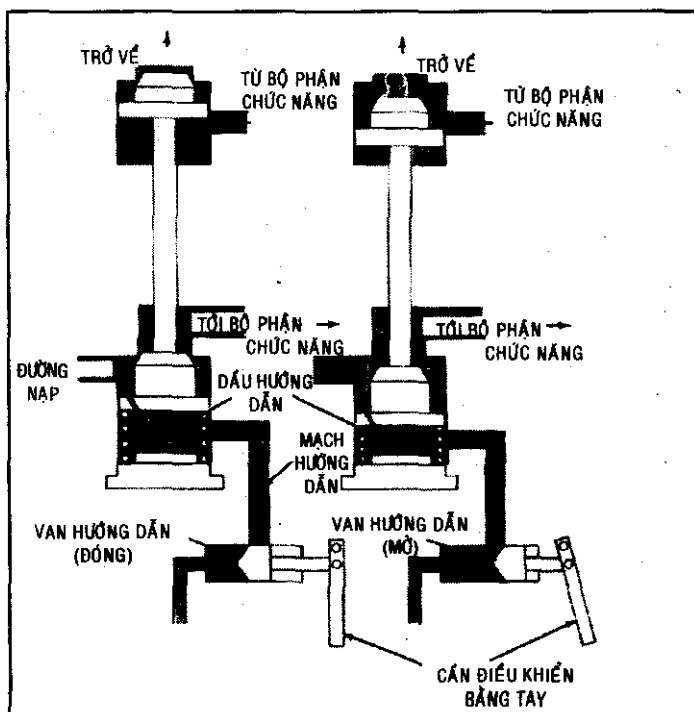
Van đĩa được điều khiển theo sự hướng dẫn (H.17) điều khiển dòng chảy của dầu áp lực tới một bộ phận chức năng và đưa dầu từ chức năng đó quay trở về. Do đó, người ta sử dụng hai đĩa (một đĩa áp lực và một đĩa trở về) (H.18). Khi van đĩa áp lực mở, van đĩa trở về cũng mở vì có trục nối cả hai (H.18, bên phải), cho phép dầu đi tới bộ phận chức năng và từ bộ phận chức năng trở về.



H.18 – Van đĩa – Đĩa áp lực và đĩa trở về

Van đĩa được khởi động bởi van hướng dẫn. Sự chênh lệch áp suất được tạo ra trên đáy của đĩa áp lực. Dòng chảy dầu đòi hỏi tạo ra độ chênh lệch này được điều khiển bởi van hướng dẫn (H.19). Van hướng dẫn được mở bằng tay hoặc bằng cuộn nam châm điện.

Khi van hướng dẫn mở, dầu hướng dẫn thoát ra từ khoang nằm phía dưới đĩa áp suất (H.19, bên phải). Dầu áp suất vào trong vỏ bọc thân máy chứa van có thể đẩy đĩa áp lực xuống, do đó mở van và làm cho bộ phận năng chuyển động. Van vẫn tiếp tục mở bao lâu van hướng dẫn còn mở.



H.19 – Bộ phận hướng dẫn của các van đĩa

Khi van hướng dẫn đóng (H.19, bên trái), dầu hướng dẫn không thể thoát ra nữa. Dầu từ lối của dầu áp lực đổ đầy trở lại khu vực dầu hướng dẫn phía dưới đĩa áp lực qua đường rãnh trên cạnh ngoài của đĩa (H.19). Áp suất dầu hướng dẫn làm tăng cùng một áp suất như dầu nơi đường nạp ở van. Cần nhớ là khu vực nơi đáy đĩa có áp suất lớn hơn khu vực nơi đỉnh đĩa.

Do đó, với áp suất dầu bằng nhau trên các phía của đĩa, đĩa áp lực bị đẩy lên tới vị trí đóng van lại và làm ngưng dòng dầu chảy tới bộ phận chức năng.

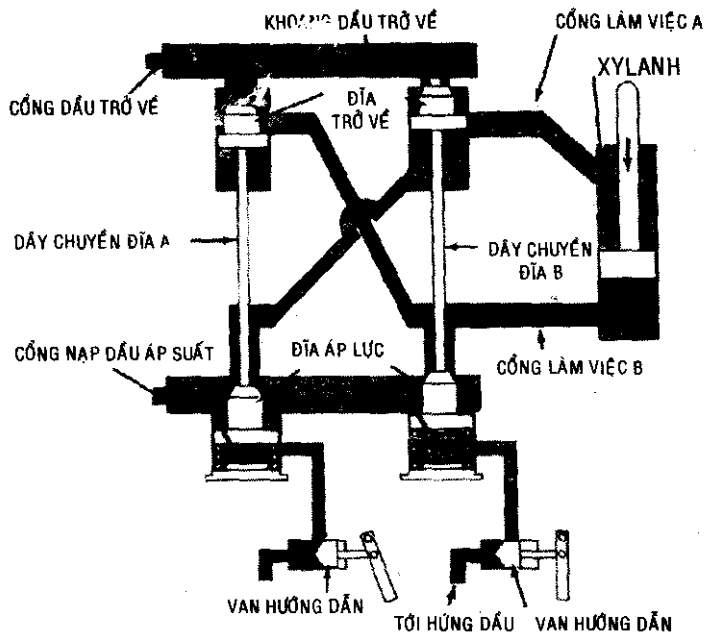
Các dây chuyên nhiều van đĩa

Ở trên đã trình bày cách một van đĩa đơn điều khiển dòng chảy của dầu áp lực đi theo một hướng. Do đó, để điều khiển một chức năng đi theo hai hướng, người ta cần hai dây chuyên van đĩa.

Một xylanh được nối với các cổng hoạt động của van điều khiển (H.20)—phần cuối cần xylanh làm việc ở cổng A và phần đầu cần xylanh làm việc ở cổng B.

Khi van hướng dẫn của dây chuyên đĩa A mở (H.20), dầu áp suất đẩy đĩa áp lực của dây chuyên xuống. Đồng thời đĩa trở về cũng mở ra như đĩa áp lực.

Sau đó, dầu áp lực chảy vào lối dẫn đến khoang nằm phía trên đĩa áp lực A để làm đĩa A hoạt động. Dầu chảy tới cuối cần xylanh, làm xylanh thụt vào. Lối nối cho phép dầu áp suất chảy vào trong và qua khe hở mà đĩa trở về của dây chuyên B được định vị. Khi đĩa trở về B bị đóng lại, dầu áp suất được dẫn tới để làm đĩa A hoạt động.



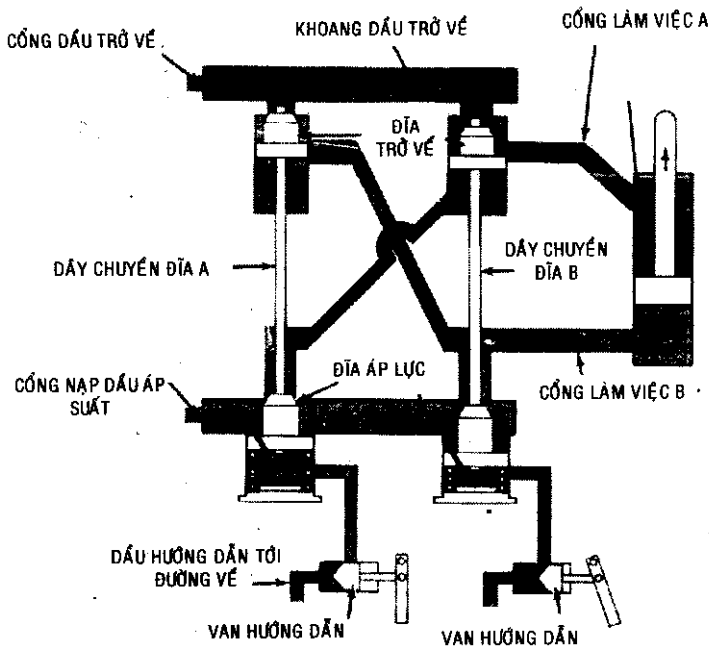
H.20 – Van đĩa làm xylanh thụt vào

Dầu trở về từ xylanh chảy vào cửa làm việc B, qua khoang nằm phía trên đĩa áp lực của dây chuyển B, tới lối đi thứ hai của dầu. Lối đi này dẫn dầu trở về từ cửa làm việc B tới đĩa trở về A đang mở. Sau đó dầu trở về chảy qua đĩa trở về đang mở, vào khoang dầu trở về và cuối cùng vào trong mạch dầu trở về.

Dây chuyển van đĩa B điều khiển dòng chảy của dầu áp suất ra khỏi cửa làm việc B (H. 21). Hơn nữa, việc mở van hướng dẫn của dây chuyển đĩa B làm cho áp suất giảm thấp hơn đĩa áp lực của dây chuyển B. Dầu áp suất trong hệ thống sau đó ép đĩa áp lực mở ra, và đồng thời mở đĩa trở về của dây chuyển B.

Dầu áp suất chảy qua đĩa áp lực được mở, đến cổng làm việc B, và tới phần đầu của xylanh. Xylanh duỗi ra.

Dầu từ xylanh trở về chảy vào cửa làm việc A và chảy qua đĩa trở về B vào khoang dầu trở về được nối với mạch trở về.



H.21 – Van đĩa làm xylanh duỗi ra

VAN THỦY ĐIỆN

Van điều khiển thủy lực có thể được khởi động bằng một cuộn nam châm điện. Các cuộn nam châm điện này được thiết kế để làm công việc cơ học bằng phương tiện từ tính.

Van được điều khiển bằng cuộn nam châm điện được sử dụng trong những vị trí van được lắp đặt gần các bộ phận chức năng mà chúng điều khiển. Trong những trường hợp này, van được điều khiển bằng cuộn nam châm điện loại bỏ nhu cầu cần những ống và vòi thủy lực dài dẫn đến từng bộ phận chức năng. Van được điều khiển bởi hệ thống điện.

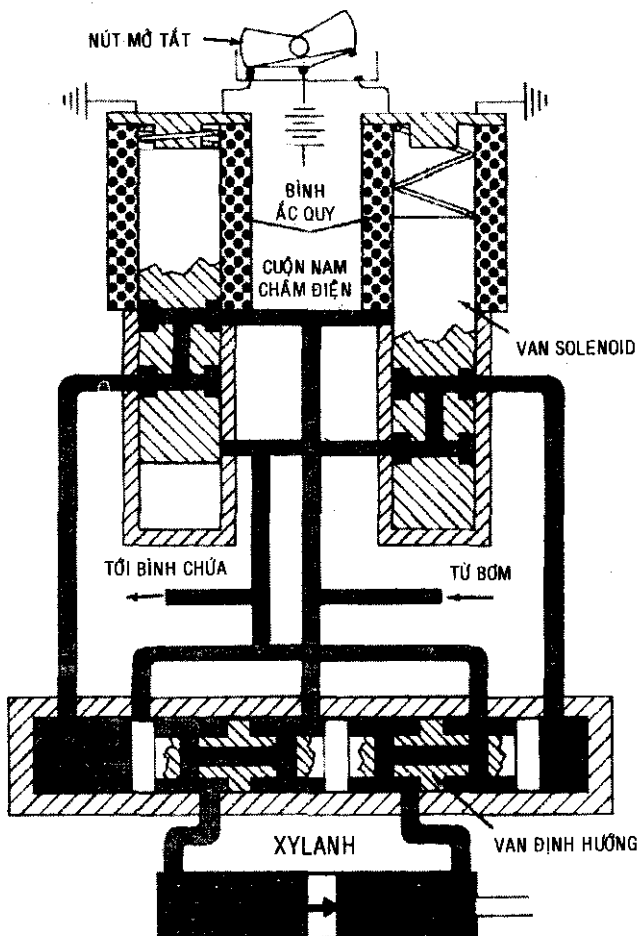
Các cuộn nam châm điện được sử dụng để điều khiển dòng chảy của dầu thủy lực cơ bản gồm các công tắc và các gờ vênh quanh một xylanh lõm. Xylanh chứa một lõi hay một van có thể di động. Khi gờ vênh được tiếp năng lượng bởi một dòng điện ắc quy, van bị kéo lên phía trên, tạo sự chuyển động cơ học cần thiết.

Khi nút mở tắt bị ấn xuống ở bên trái (H.22), cuộn nam châm điện ở phía trái được tiếp năng lượng. Van kéo lên, cho phép dầu áp suất từ bơm thủy lực chính đi vào giữa chỗ lõm của van. Dầu được dẫn qua van sang phía trái của van định hướng.

Cuộn nam châm điện ở phía phải không được tiếp năng lượng và áp lực lò xo ép van xuống, đóng lối đi lại và hạn chế dầu áp lực vào giữa chỗ lõm của van ở phía phải. Lúc này dầu áp lực được tự do chảy vào từ phía phải van định hướng, qua van solenoid phía phải, và trở lại bình chứa.

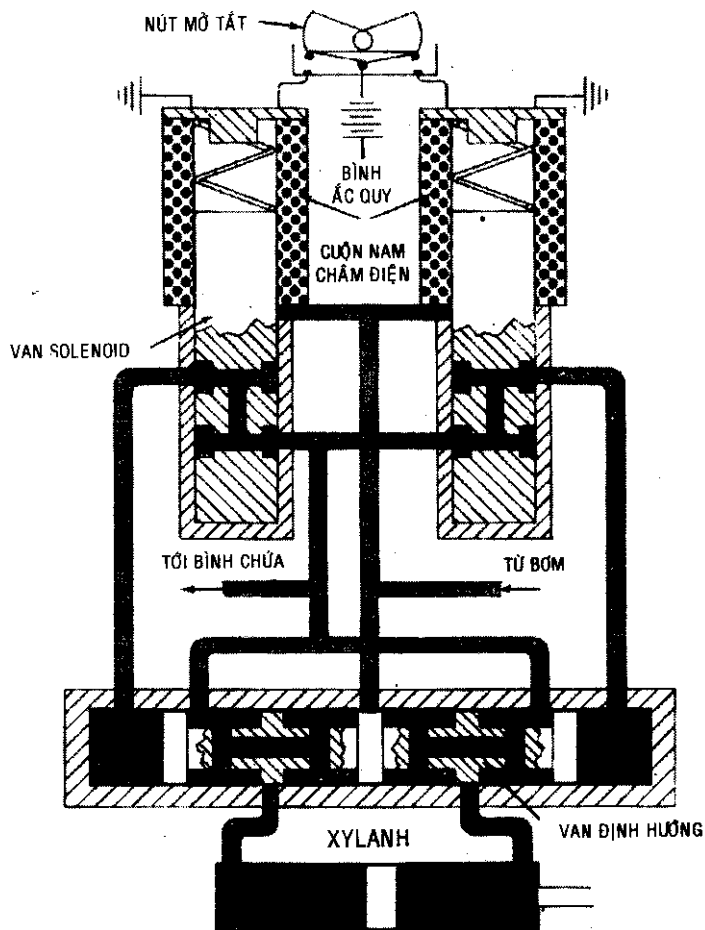
Do có sự khác biệt về áp lực, van định hướng chuyển động sang phía phải, mở lối đi dành cho dầu áp lực đi qua phía trái xylanh.

Dầu áp lực từ từ phía phải xy lanh chảy qua van định hướng và đi trở về bình chứa.



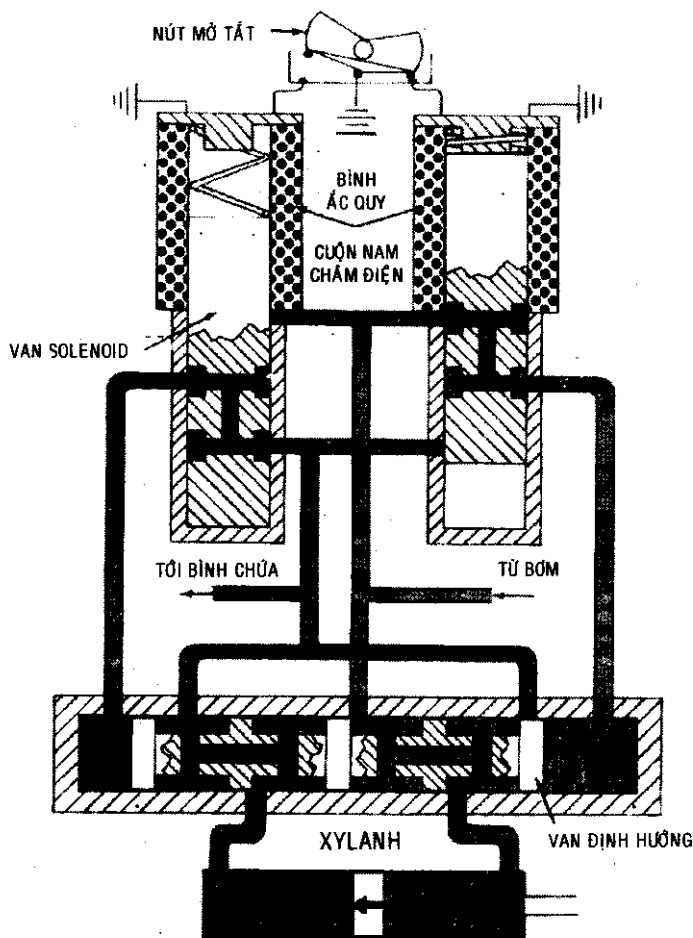
H.22 - Cuộn nam châm điện phía trái được tiếp năng lượng

Khi nút mở tắt được đặt ở vị trí số không (H. 23), cả hai van solenoid đều chiếm vị trí được khai thông, đi xuống, hạn chế dầu áp suất vào hai van. Sau đó áp lực lò xo ngang bằng đặt vào giữa van định hướng, cắt đứt dòng chảy dầu áp suất vào xylanh. Dầu bị giữ lại trên cả hai phía xylanh.



H.23 – Nút mở tắt ở vị trí số không

Khi nút mở tắt bị ấn xuống ở phía phải, cuộn nam châm điện bên phải được tiếp năng lượng (H.24). Hoạt động của các van và dòng dầu đảo mạch từ lúc nút mở tắt đang tiếp năng lượng cho cuộn nam châm điện bên trái.



H.24 - Cuộn nam châm điện bên trái được tiếp năng lượng

BỘ ĐIỀU KHIỂN VAN THỦY LỰC BẰNG BỘ VI XỬ LÝ

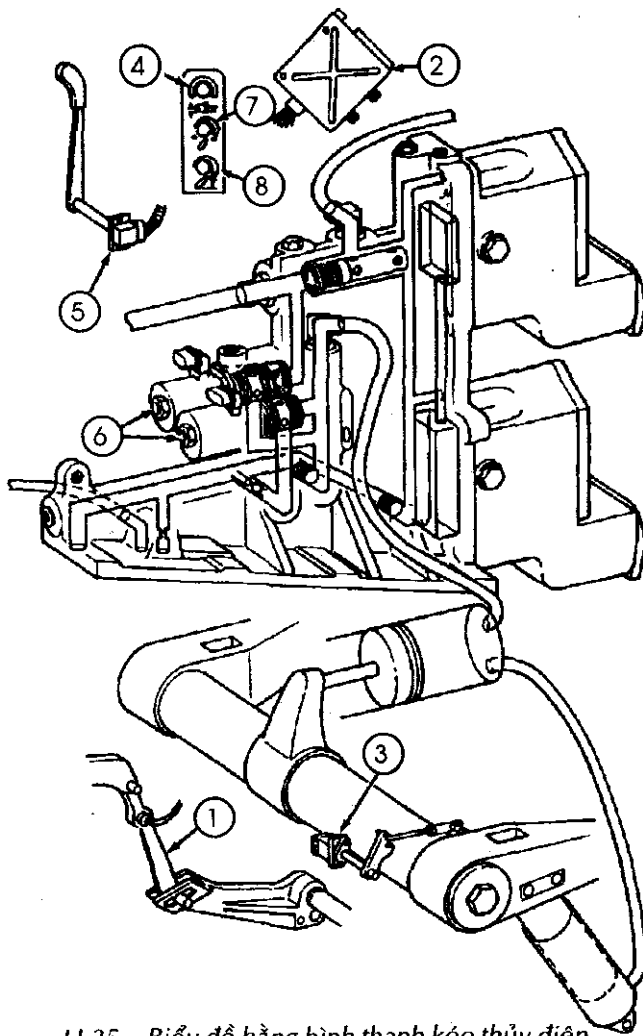
Ở trên chúng ta đã thảo luận về chức năng của van thủy điện. Việc điều khiển các van này có thể được tiếp tục bởi một bộ vi xử lý, cũng như đòi hỏi những bộ phận cảm ứng. Sẽ có được một số thuận lợi khi thay thế hệ thống cơ học bằng hệ thống điện tử dựa vào bộ vi xử lý để điều khiển các van. Đây là một số thuận lợi:

- Loại bỏ các liên kết cơ học
- Tính linh hoạt trong thiết kế
- Có thể điều khiển bộ điều chỉnh
- Sự điều chỉnh chính xác hơn

Ứng dụng

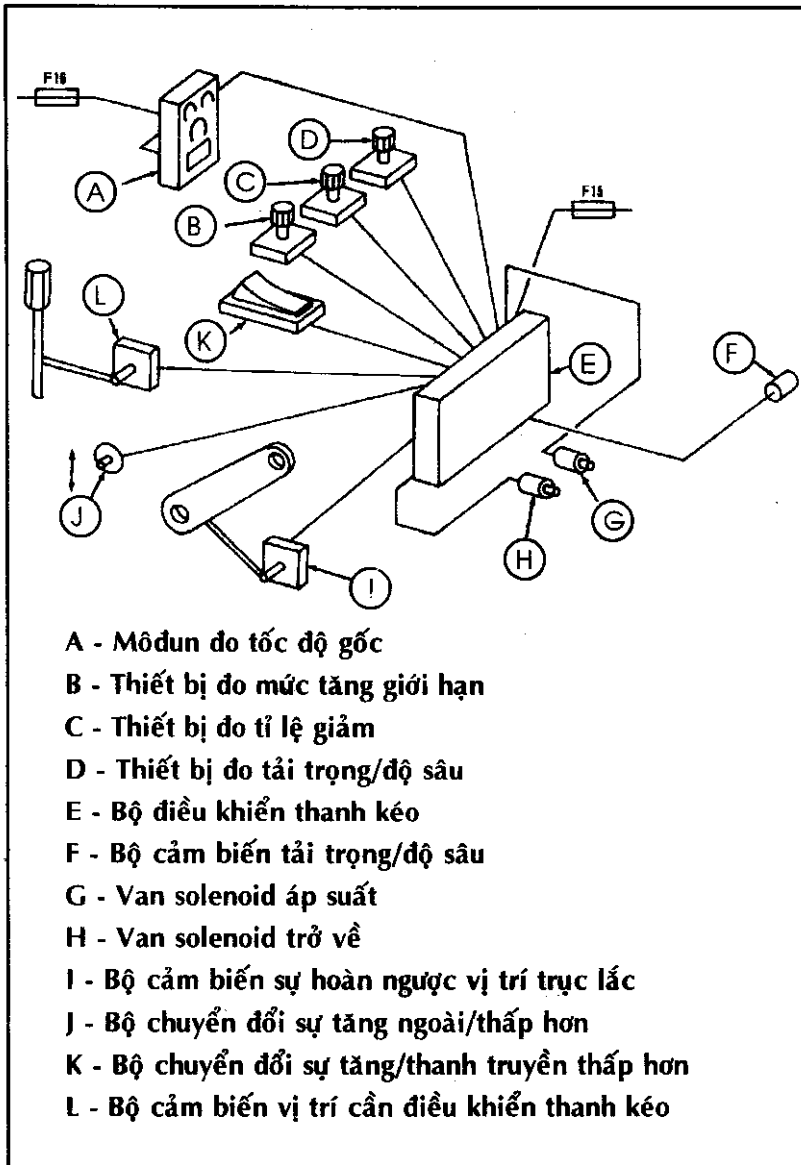
Ứng dụng điển hình của hệ thống điện tử dựa vào bộ vi xử lý điều khiển van thủy điện là thiết bị thanh kéo thủy điện trên các máy kéo nông nghiệp mới (H.25).

Chúng ta hãy nhìn vào bộ phận chức năng. Cần kéo được cảm nhận bởi đai sử dụng một bộ cảm biến do sức căng. Vị trí của thanh kéo được cảm ứng bởi cái đo điện thế (3) được gắn vào một trong những cần nâng trục lắc. Các sản phẩm của những bộ cảm biến này được đọc trực tiếp bởi bộ điều chỉnh thanh kéo (2) và được tổng kết bằng cách tính thang cần, sử dụng sự hiệu chỉnh của cái đo điện thế hỗn hợp (4) để xác định sức nặng tương đối của từng sản phẩm. Cần điều khiển trục lắc được gắn vào cái đo điện thế xoay (5), cung cấp số đo của cần. Cái đo điện thế tỉ lệ giảm (7) và cái đo điện thế mức tăng giới hạn cũng được bổ sung vào.



H.25 – Biểu đồ bằng hình thanh kéo thủy điện

Mệnh lệnh của cần. Sự bố trí hỗn hợp và sức kéo cùng sự hoàn ngược vị trí được sử dụng để xác định mệnh lệnh gửi tới các cuộn nam châm điện (6) thích hợp (nơi van áp lực hay van trở về). H.26 trình bày một biểu đồ đường vòng.



H.26 - Mạch thanh kéo thủy điện

Thanh kéo thủy điện sử dụng vòng điện và các cuộn nam châm điện để điều khiển dòng chảy dầu thủy lực kích hoạt thanh kéo 3 điểm.

Phần điện của thanh kéo bao gồm năm nhóm chính:

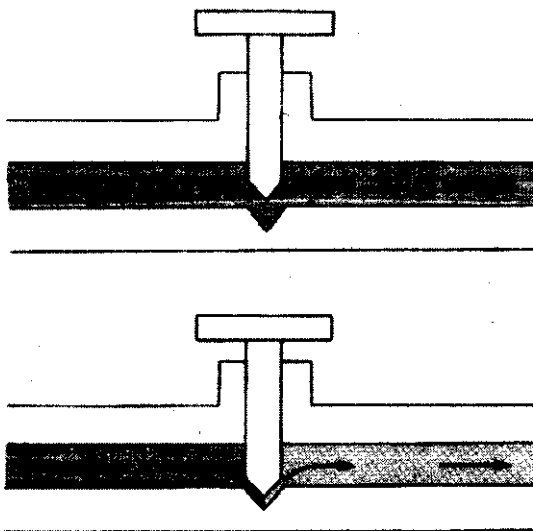
1. Bộ điều khiển thanh kéo
2. Người điều khiển điều khiển
 - Cần điều khiển thanh kéo
 - Thiết bị đo tải trọng/độ sâu
 - Thiết bị đo tỉ lệ giảm
 - Thiết bị đo mức tăng giới hạn
 - Bộ chuyển đổi sự tăng/thanh truyền thấp hơn
 - Bộ chuyển đổi sự tăng ngoài/thấp hơn
3. Thiết bị cảm ứng thanh kéo
 - Bộ cảm biến vị trí hoàn ngược trực lặc
 - Bộ cảm biến tải trọng/sức kéo
4. Các van điều khiển
 - Các nam châm điện của van áp lực và trở về
5. Bộ dây điện

VAN ĐIỀU KHIỂN KHỐI LƯỢNG

Van điều khiển khối lượng hay dòng dầu chảy, thường điều khiển bằng cách điều chỉnh hoặc làm trệch hướng (H.27).

Trong nhiều hệ thống thủy lực, tốc độ xylanh hay môơ phải được điều chỉnh kỹ lưỡng. Điều này thường được thực

hiện bằng việc điều chỉnh *khối lượng* dầu chảy đến bộ khởi động. Khi sử dụng bơm dịch chuyển cố định, cách thông thường để điều chỉnh tốc độ xylanh hay mô-tơ là sử dụng van điều khiển khối lượng.



H.27 – Nguyên lý cơ bản của van điều khiển khối lượng

Van điều khiển khối lượng có thể được phân làm hai loại:

- VAN ĐIỀU KHIỂN DÒNG CHẢY điều khiển dòng khối lượng, thường qua một giclơ đo
- VAN PHÂN CHIA DÒNG CHẢY điều khiển dòng khối lượng, đồng thời phân chia dòng chảy giữa hai hoặc nhiều mạch.

Chúng ta hãy đi vào chi tiết từng loại:

VAN ĐIỀU KHIỂN DÒNG CHẢY

Van điều khiển dòng chảy có thể điều chỉnh dòng chảy bằng cách:

1) Hạn chế dòng chảy vào hay ra khỏi thành phần có tốc độ đang được điều chỉnh. Những van này *không được bù*.

2) Làm trệch dòng chảy ra khỏi thành phần có tốc độ đang được điều chỉnh. Những van này *thường được bù*.

Van *không được bù* không bù cho những sự thay đổi áp lực. Khi dòng chảy ở đường nạp thay đổi, dòng chảy qua van cũng thay đổi. Nói chung những van này không được sử dụng ở nơi nào cần sự điều khiển chính xác tốc độ dòng chảy. Chúng bao gồm van kim và van hình cầu đơn giản.

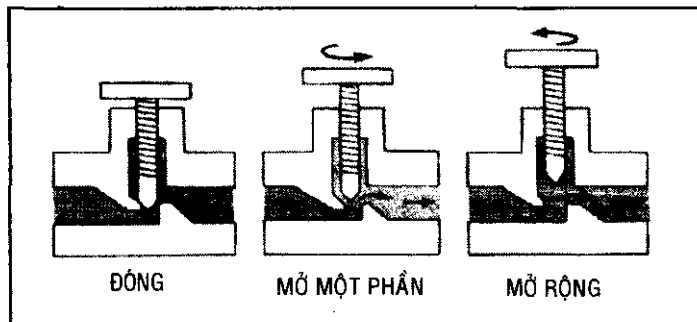
Van *được bù* duy trì dòng chảy cố định ngay cả khi dòng chảy ở đường nạp thay đổi. Những van này điều chỉnh dòng chảy để bù những tăng giảm trong dòng chảy ở đường nạp.

Van kim và van hình cầu (không được bù)

Những van “không được bù” này được sử dụng trong nhiều mạch thủy lực. Vì không nhạy cảm với những thay đổi áp lực, nên chúng đơn giản và có thể được điều chỉnh để đo dòng dầu chảy rất cẩn thận và chính xác.

Van kim (H.28) là bộ phận hạn chế đơn giản. Khi một vít nhọn được vặn xuống vào trong một gioăng, dòng chảy bị

chặn lại. Khi vít được nới ra vài vòng, dòng chảy bị hạn chế (và áp lực giảm). Khi nới ra nhiều vòng hơn, vít cho phép dòng chảy hoàn toàn.



H.28 – Van kim

Van kim thường được sử dụng trong trục lắc nơi máy kéo. Ở đây, nó điều chỉnh tốc độ giảm của trục lắc và công cụ được nâng lên.

Van hình cầu hoạt động giống như thế nhưng có một đầu đo hình tròn. Van hình cầu thường được sử dụng trong các hệ thống thăm dò nước.

Van điều khiển dòng chảy được bù

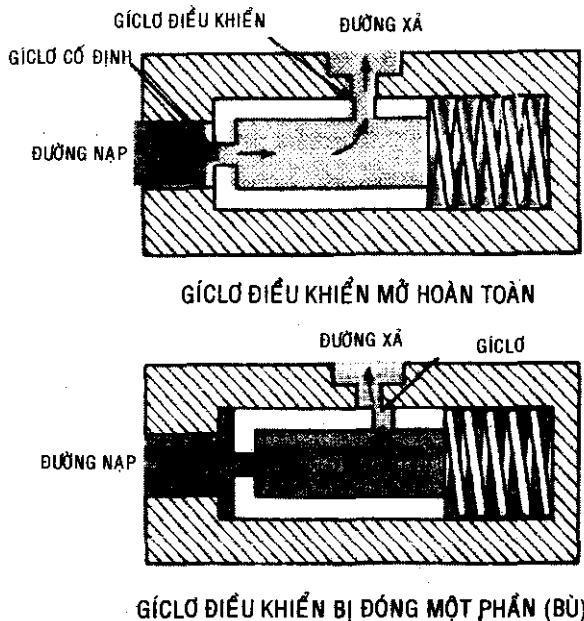
Van này hoạt động dựa vào nguyên lý với một giclơ có kích thước cho trước và có sự giảm áp được điều khiển ngang qua giclơ đó, dòng chảy vẫn không thay đổi (H.29, hình trên). Giclơ cố định trên phần cuối ống được làm cho hợp với lò xo.

Khi có nhiều dòng chảy được qui định đang cố đi qua giclơ, sự khác biệt áp lực giữa phía trước và bên trong van

gia tăng, làm lò xo nén lại và chuyển động van hạn chế dòng chảy tại gicrơ xả. Điều này làm tăng áp suất phía trong van lên và làm giảm dòng chảy qua gicrơ cố định.

Không kể đến những thay đổi nào được tạo ra trong áp lực của mạch làm việc hoặc áp suất nơi đường nạp, lò xo sẽ duy trì cùng một sự giảm áp như thế và, do đó sẽ có cùng một dòng chảy như thế qua gicrơ cố định.

Van này được sử dụng trong hệ thống đóng, nơi những thay đổi dòng chảy được kiểm soát bằng bơm.

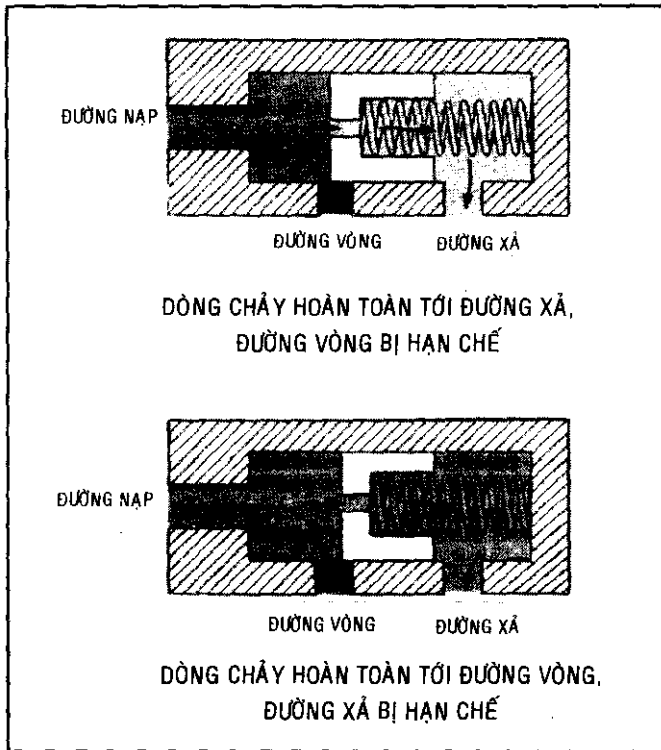


H.29 – Van điều khiển dòng chảy mà áp lực được bù

Điều chỉnh dòng chảy đường vòng

Một dạng khác của van điều khiển dòng chảy là bộ phận điều chỉnh dòng chảy đường vòng.

Van này được sử dụng trong hệ thống mở, khi toàn bộ đầu ra của bơm phải được sử dụng trong một bộ phận chức năng tiếp tục đi tới một chức năng khác, hoặc quay trở về bình chứa. Van điều chỉnh cũng sử dụng nguyên lý lò xo và giclơ cố định để điều khiển dòng chảy.



H.30 – Bộ phận điều chỉnh dòng chảy đường vòng

Áp lực ở bên trong van được xác định bởi áp lực làm việc của bộ phận chức năng (đường xả). (Xem H.30, hình trên). Sau đó, van duy trì áp lực ở đường nạp đủ cao hơn để duy trì sự chênh lệch phù hợp ngang qua giclơ. Điều này được thực hiện bằng việc gạt bỏ hay làm cho dầu dư đi đường vòng. Khi dòng chảy gia tăng, áp lực tạo ra trên đầu van, đẩy van trở lại, mở rộng khe hở đường vòng và duy trì cùng một áp lực như trước (H.30, hình dưới).

Đầu đi đường vòng có thể được dẫn đến bộ phận chức năng khác hoặc trở về bình chứa. Khi được dẫn đến bộ phận chức năng khác, van trở thành van ưu tiên, bảo đảm lượng dầu được xác định trước đi tới lối của đường xả của bộ phận chức năng đầu và sự cân bằng cho chức năng thứ hai.

Van an toàn được lắp đặt ở đường xả của van này để bảo vệ hệ thống kháng lại các áp lực dư từ "những đợt tràn," có thể đóng hoàn toàn cửa đường vòng.

VAN PHÂN CHIA DÒNG CHẢY

Van phân chia dòng chảy điều khiển thể tích dòng chảy, đồng thời phân chia dòng chảy giữa hai hay nhiều mạch. Chúng thực hiện công việc này theo ba cách:

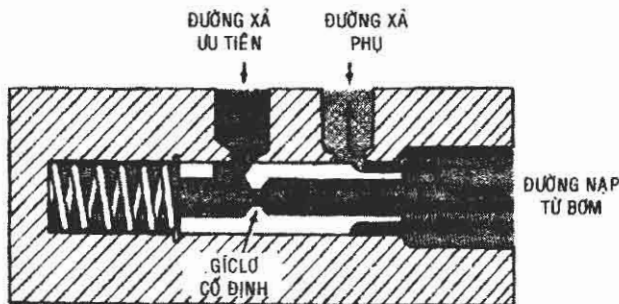
- **VAN ƯU TIÊN** phân phối chất lỏng tới một mạch cho tới khi sự phân phối của bơm vượt quá các nhu cầu của mạch đó; sau đó sự phân phối dư sẵn sàng được dùng cho các mạch khác.

- VAN ƯU TIÊN CÓ THE ĐIỀU CHỈNH ĐƯỢC thực hiện cùng nhiệm vụ như trên trừ việc phân phối tới mạch số 1 (ưu tiên) có thể được điều chỉnh.

- VAN TỶ LỆ phân phối dòng chảy tới mọi mạch ở mọi thời điểm. Tuy nhiên, sự phân phối tới từng mạch có thể bị thay đổi. Ví dụ, với hai mạch, tỷ lệ có thể là 50–50 hoặc lên tới tỷ lệ 90–10.

Bộ phận phân chia dòng chảy ưu tiên

Bộ phận phân chia dòng chảy ưu tiên được trình bày ở H.31 trong bơm thủy lực. Nó phân chia dòng chảy từ bơm theo hai đường xả riêng biệt. Một đường xả ưu tiên; đường xả thứ hai nhận dầu sau khi đường xả thứ nhất đã đủ.



H.31 – Bộ phận phân chia dòng chảy ưu tiên

Ống cuộn có bộ phận phân chia dòng chảy trượt trong nòng, mở rộng thêm một đường xả trong khi hạn chế đường xả kia. Dầu ở đường nạp ép vào một đầu ống van, trong khi lò xo và dầu áp lực thấp hơn đẩy ở đầu kia.

Khi công suất của bơm thấp hơn, van chuyển động sang phải, mở rộng thêm đường xả ưu tiên. Một gícơ trong van đo dầu dành cho đường xả này.

Khi công suất của bơm tăng, sự giảm áp qua gícơ trong van tăng và làm cho van nén lò xo, chuyển động sang phía trái, mở rộng thêm cổng thứ hai và cung cấp cho nó dầu dư. Cổng ưu tiên vẫn nạp dầu, còn cổng thứ hai nạp tất cả dầu còn lại.

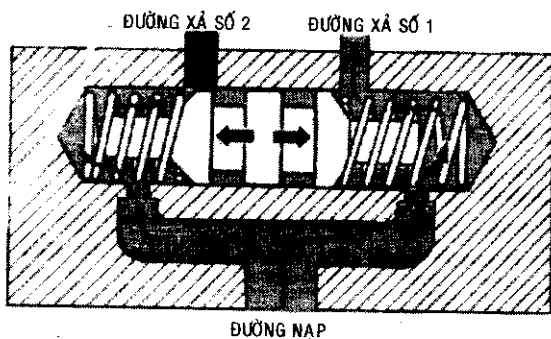
Cổng ưu tiên có thể phục vụ thiết bị lái bằng điện của máy móc, trong khi cửa thứ hai nuôi mạch nạp. Mạch nạp cần nhiều dầu hơn, nhưng thiết bị lái quan trọng hơn cho việc hoạt động máy móc. Ví dụ, một bơm có công suất 10 gpm với tốc độ đầy đủ, trong khi thiết bị lái bằng điện chỉ cần 2 gpm. Với tốc độ đầy đủ, thiết bị lái cần 2 gpm trong khi bộ phận nạp cần 8 gpm. Với tốc độ thấp, bơm có thể chỉ sản xuất ra 2 gpm. Trong trường hợp này, cửa xả ưu tiên dành cho thiết bị lái có được tất cả dòng chảy của bơm. Với tốc độ trung bình, dòng chảy được phân chia theo các tỷ lệ khác nhau, nhưng thiết bị lái luôn luôn nạp 2 gpm trước tiên.

Trong van ưu tiên có thể điều chỉnh được, sự phân phối cổng ưu tiên có thể được điều chỉnh bằng việc sử dụng các cần bên ngoài, cuộn nam châm điện, hay bộ phận cân bằng thủy lực hoặc, bằng việc thay đổi độ căng của lò xo trong van hay bằng việc chèn van. Van an toàn được sử dụng với van ưu tiên để bảo vệ nó kháng lại các áp lực tràn có thể đóng hẳn đường xả thứ hai.

Hãy nhớ là, sự tương tự giữa bộ phận phân chia dòng chảy ưu tiên và bộ điều chỉnh dòng chảy đường vòng (H.30). Sự hoạt động thì tương tự, nhưng kết quả lại khác nhau: bộ phận phân chia dòng chảy nuôi hai mạch đang làm việc trong khi bộ điều chỉnh đường vòng chỉ nuôi một mạch, rút hết dầu còn lại về bình chứa.

Bộ phận phân chia dòng chảy cân đối

Van này chỉ nhận một dòng dầu và phân chia nó giữa hai mạch (H.32). Sự phân chia dầu có thể là 50–50 hay theo tỷ lệ lên đến 90–10.



H.32 – Bộ phận chia dòng chảy cân đối

Van phân chia dòng chảy được trình bày là van được sử dụng ở hệ thống thiết bị lái bằng điện của xe chạy bằng xích. Nó gửi đi một lượng dầu bằng nhau tới các van bên phải và trái của thiết bị lái. Điều này được thực hiện bằng việc có hai giclơ từ ống nạp tới những phần cuối của ống, bằng nhau về kích thước.

Khi van thiết bị lái bên phải được khởi động, áp lực dư phòng từ van sẽ chuyển động ống sang phía trái. Nó sẽ hạn chế cổng bên trái đủ để duy trì áp lực bằng nhau (áp lực cần cho thiết bị lái) trên mỗi bên ống. Ống sẽ nổi tự do và vì thế sự cân bằng này sẽ luôn được duy trì.

Vì áp lực nơi đường nạp tới mỗi giclơ bằng nhau, vì áp lực tại mỗi đầu ống đều bằng nhau, và vì dòng chảy qua giclơ cũng là dòng chảy có cùng sự giảm áp như nhau, nên sẽ luôn có dòng chảy bằng nhau tới từng van thiết bị lái, bất kể van nào được sử dụng.

Để phân chia dòng chảy trên van khác hơn tỷ lệ cơ bản 50–50, thì chỉ việc thay đổi kích thước tỷ lệ giữa hai giclơ.

VAN HỖN HỢP

VAN THÔNG GIÓ TỰ ĐỘNG

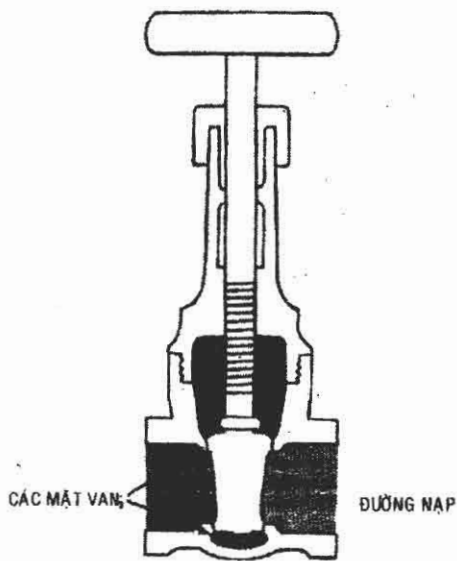
Van thông gió tự động được sử dụng để giữ hệ thống thủy lực khỏi bị gió.

Van này được đặt tại điểm cao nhất trong hệ thống nơi gió sẽ tụ họp. Áp lực chất lỏng trong hệ thống và trong van giữ nó đóng lại.

Khi gió tích tụ ở thân van, nó chiếm chỗ chất lỏng, và khi chất lỏng rút xuống, van mở ra. Chất lỏng, dưới áp lực, ép không khí ra và “chiếm lấy” hệ thống. Khi không khí rời khỏi, chất lỏng trong thân van tăng lên và đóng van lại, ngăn không cho dầu thoát ra. Khi không khí tụ trở lại, van lập lại chu kỳ.

VAN CHẮN GIÓ

Van chặn gió được sử dụng để mở và đóng ống dẫn dòng chảy. Thành phần làm thành van là một cửa van hình chữ V được nâng lên hạ xuống bằng cách vặn vít (H.33). Van này được thiết kế để hoàn toàn mở hoặc đóng đường ống, nhưng không bóp nghẹt dòng chảy khi mở một phần.

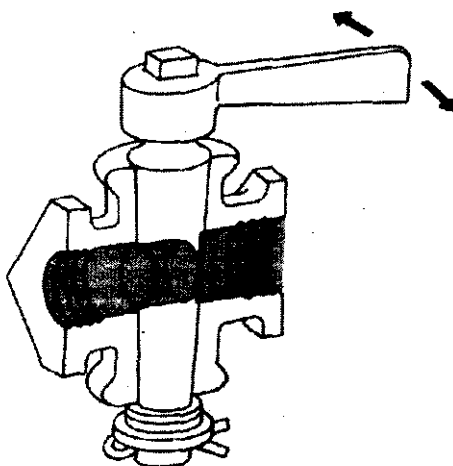


H.33 – Van chặn gió ở vị trí đóng

Mặc dù van chặn gió rất ít cản dòng chảy khi hoàn toàn mở, song việc mở và đóng dưới áp lực cao là điều khó khăn.

VAN XẢ GIÓ

Van xả gió rất đơn giản và thường có kích thước nhỏ. Chúng được sử dụng để rút không khí ra khỏi hệ thống, xoay hướng đóng mở, hoặc rút hệ thống. H.34 trình bày một van xả gió ở vị trí mở. Xoay một phần tư tay cầm sẽ đóng hẳn lại. Van trình bày được thiết kế cho các áp lực vừa phải. Việc chỉnh van giúp nó hoạt động ở áp suất cao hơn nhiều.

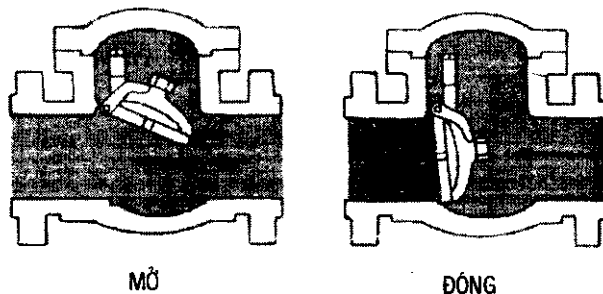


H.34 – Van xả gió ở vị trí mở

VAN CÓ NẮP

Van có nắp về cơ bản là van điều khiển. Chúng cho phép dòng chảy chỉ đi theo một hướng, có nhiều kích thước—từ rất nhỏ đến rất lớn, ít cản dòng chảy khi mở hoàn toàn. Mặc dù chúng thường được lắp đặt để trọng lực và áp lực

đóng chúng lại, đôi khi chúng có một lò xo để khởi động đóng nắp lại. Áp lực ngược khiến cho van có nắp đóng kín lại.



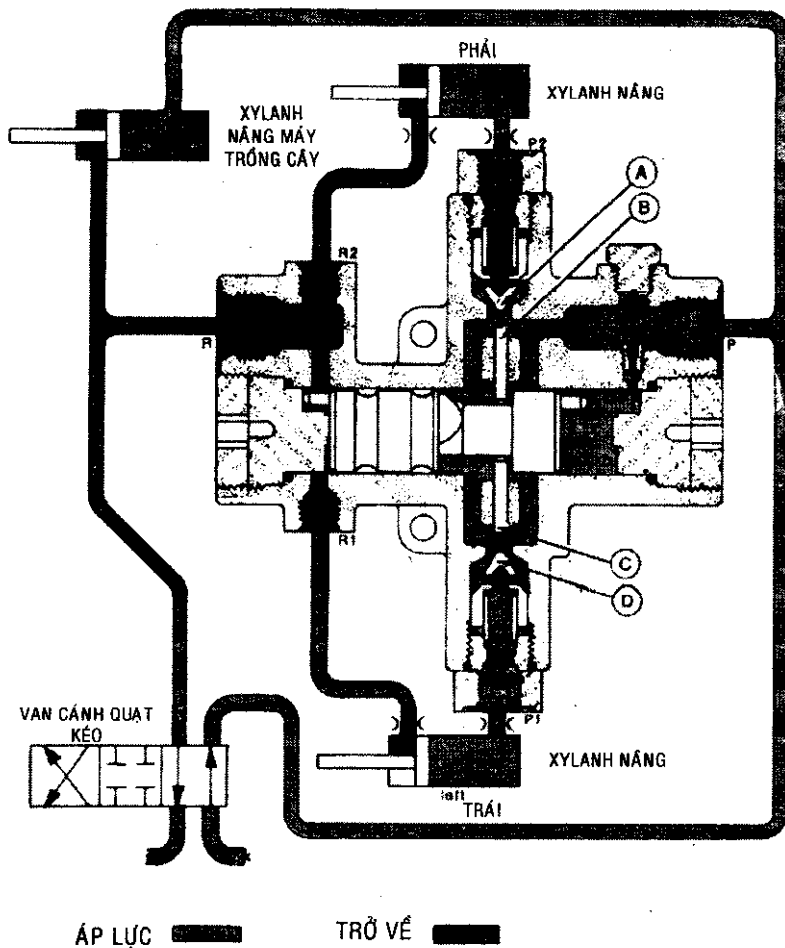
H.35 – Van có nắp

VAN CHUỖI

Van chuỗi được sử dụng để điều khiển nhiều chuyển động liên tiếp trong máy. Ví dụ, sự hợp lý phía sau việc ứng dụng van chuỗi là, **nếu** hoạt động A xảy ra, **thì** hoạt động B sẽ xảy ra. Khái niệm này được ứng dụng cho các máy như máy trồng bắp. Nếu cần nâng được khởi động cho máy trồng cây, thì xy lanh nâng sẽ tự động nâng lên.

H.36 trình bày dòng chảy chất lỏng thủy lực khi một máy trồng cây được nâng lên bằng van chuỗi. Trong bước thứ nhất, ống van khởi động xy lanh nâng máy trồng cây. Bước thứ hai, đĩa A và đĩa D sẽ mở ra nếu cả hai xy lanh nâng đều hạ xuống. Dầu chảy tới phía thanh xy lanh và

nâng xy lanh hạ xuống lên. Trục C và B điều khiển chuyển động của xy lanh nâng trong ví dụ này bằng việc chặn dòng dầu chảy sang phía nâng hoặc đuôi thanh xy lanh.



H.36 – Một van chuỗi điển hình

NHỮNG HỎNG HỌC VÀ CÁCH SỬ CHỮA VAN

GIỚI THIỆU

Van thủy lực được chế tạo chính xác và phải rất chính xác trong việc điều khiển áp lực, hướng, và khối lượng chất lỏng trong hệ thống. Nói chung, không cần gắn gì ở van vì sự rò rỉ không đáng kể với điều kiện van được lắp cẩn thận và bảo quản tốt.

Các chất gây hại như đất trong dầu là thủ phạm chính. Một ít đất, xơ vải, gỉ sét, hay cặn dầu có thể gây ra các trục trặc phiền phức và gây hại khắp các phần van. Nguyên liệu như thế sẽ khiến cho van bị kẹt, bịt kín các khe hở nhỏ, hay mài mòn các bề mặt áp vào nhau cho tới khi van bị rò rỉ, khiến máy hoạt động kém đi.

Vì thế, chỉ sử dụng dầu được quy định trong hệ thống thủy lực. Hãy tuân theo các đề nghị trong cẩm nang dành cho người điều khiển máy móc. Vì quá trình oxy hóa sản sinh ra các mảnh gỉ sét, nên cần phải sử dụng loại dầu không oxy hóa. Cần thay dầu và bảo quản bộ lọc thường xuyên.

Để bảo quản van, cần tuân thủ các phòng ngừa sau:

TRƯỚC KHI BẢO DƯỠNG VAN

1. Cần ngắt nguồn điện trước khi tháo rời các bộ phận van thủy lực để tránh tai nạn có thể xảy ra đột ngột hay các dụng cụ bị chập mạch.

2. Di động cần điều khiển van theo mọi hướng để giải tỏa áp lực thủy lực trong hệ thống trước khi tháo rời bất kỳ bộ phận van thủy lực nào.

3. Hạn chế hay hạ thấp mọi cấu kiện thủy lực đang làm việc xuống đất trước khi tháo rời bất kỳ bộ phận nào.

4. Làm sạch van và khu vực phụ cận trước khi tháo rời bất kỳ bộ phận nào để bảo dưỡng. Hãy dùng hơi nước để làm sạch; thế nhưng, **KHÔNG ĐƯỢC ĐƯA NƯỚC VÀO TRONG HỆ THỐNG**. Mọi mối nối nơi đường ống đều kín.

5. Nếu không thể làm sạch bằng hơi nước, hãy sử dụng dầu nhiên liệu hoặc dung môi phù hợp. Không bao giờ sử dụng chất pha loãng sơn hoặc acetone làm chất tẩy rửa. Cần bít các lỗ thoát ngay lập tức sau khi tháo rời các đường ống.

NHỮNG GỢI Ý KHI THÁO DỖ

1. Không thực hiện việc bảo dưỡng bên trong van thủy lực trên sàn, trên đất, hay nơi có khả năng có bụi đất thổi vào trong các bộ phận. **CHỈ SỬ DỤNG MỘT BÀN SẠCH**. Mọi dụng cụ cũng phải sạch.

2. Khi tháo, cần nhớ các phần để ráp lại cho đúng.

3. Khi cần thiết phải dùng kẹp để kẹp chặt ống van, cần hết sức cẩn thận kẻo làm hư hại bộ phận. Nếu có thể, hãy sử dụng kẹp có má kẹp tráng chì hay đồng hoặc dùng bao quấn quanh nó.

4. Khi tháo ra, mọi đầu ống van phải được bịt kín, tránh dùng để vật lạ rơi vào.

CHÚ Ý: Ở những van chịu tải bằng lò xo, hãy rất cẩn thận khi tháo rời chốt hỗ trợ vì nó có thể gây thương tích cho bạn.

5. Khi lò xo đang chịu tải trọng đặt trước, hãy sử dụng nút xả tải trọng.

6. Rửa sạch mọi bộ phận van trong dung môi dầu thô sạch (hay chất rửa sạch không ăn mòn). Dùng khí nén thổi khô các bộ phận và sau đó đặt lên bàn sạch để kiểm tra. *Không được dùng giấy bỏ đi hoặc giẻ rách lau van. Xơ vải kẹt lại trên bất kỳ bộ phận nào đều có thể lọt vào hệ thống thủy lực và gây rắc rối.*

7. KHÔNG SỬ DỤNG CARBON TETRACHLORIDE làm dung môi làm sạch vì nó có thể làm hư các nắp bit bằng cao su.

8. Sau khi các bộ phận được rửa sạch và thổi khô, hãy lập tức tắm chúng bằng dầu thủy lực để tránh bị gỉ sét. Giữ gìn cho thật sạch và khô ráo khi lắp đặt lại.

9. Cần thận kiểm tra các lò xo trong van khi tháo rời van. Thay thế tất cả các lò xo có dấu hiệu bị vênh hay bị oằn, hoặc có các vòng bị gãy, nứt hay gỉ sét.

Hãy sử dụng máy thử lò xo để kiểm tra độ bền của lò xo (H.37).

SỬA CHỮA VAN

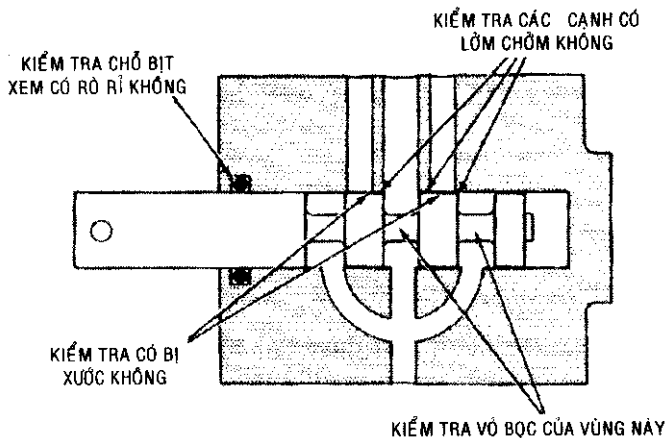
Sửa chữa van điều khiển hướng

Các ống van điều khiển hướng được lắp đặt trong vỏ bọc van bằng thiết bị mài mòn trong cho khít nhằm đạt độ khít nhất giữa vỏ bọc và ống, giảm thiểu sự rò rỉ bên trong, đạt mức yêu cầu tối đa, và thường được thực hiện ở nhà máy.

Khi sửa chữa, cần kiểm tra các ống và các nòng van xem có bị lõm chồm hay vết xước ở những chỗ được trình bày trong H.38. Các ống có thể bị đóng các cặn bẩn từ dầu thủy lực. Khi những gờ sắc hoặc vết xước không đủ sâu để gây ra sự rò rỉ khó chịu, có thể đánh bóng các bề mặt. ĐỪNG BỎ ĐI bất kỳ chất liệu chế tạo ra van nào. Cần thay thế thân van và ống van nếu gờ sắc hay lớp cặn đóng quá nhiều. Nếu hoạt động của van thất thường hoặc bị kẹt trước khi được tháo rời, nó có thể không cân bằng do ống hay thân van bị mòn, cần được thay thế.



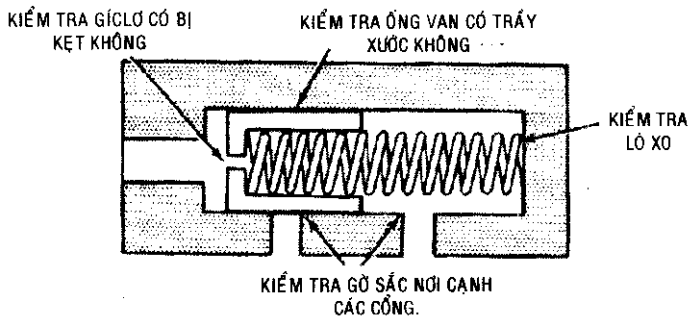
H.37 – Kiểm tra độ căng của lò xo van.



H.38 – Kiểm tra ống và nòng van điều khiển hướng

Sửa chữa van điều khiển khối lượng

1. Nơi các ống van có giclơ, cần kiểm tra xem chúng có bị tắc do đất hoặc vật lạ khác không (H.39). Thổi sạch bằng khí nén hoặc thông bằng một dây kim loại nhỏ.



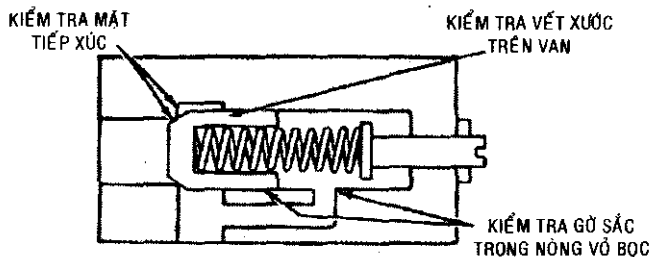
H.39 – Kiểm tra van điều khiển khối lượng

2. Rửa sạch lại mọi bộ phận để loại bỏ bột mài hay các miếng kim loại. Bất kỳ chất mài mòn nào cũng mau làm tổn hại toàn bộ hệ thống thủy lợi.

3. Kiểm tra ống van xem có chuyển động tự do trong nòng không. Khi được tra dầu, van sẽ trượt trong nòng theo trọng lượng của riêng nó.

Sửa chữa van điều khiển áp suất

Kiểm tra lò xo van an toàn xem có yếu không bằng máy thử lò xo nếu các kiểm tra nơi hệ thống cho thấy áp suất thấp. Lúc ấy có thể được sửa chữa bằng cách thay lò xo hoặc trong một số trường hợp, bổ sung thêm miếng chêm để làm tăng sức nén của lò xo, nhưng đừng chêm nhiều quá đến độ lò xo bị nén cứng ngắt.



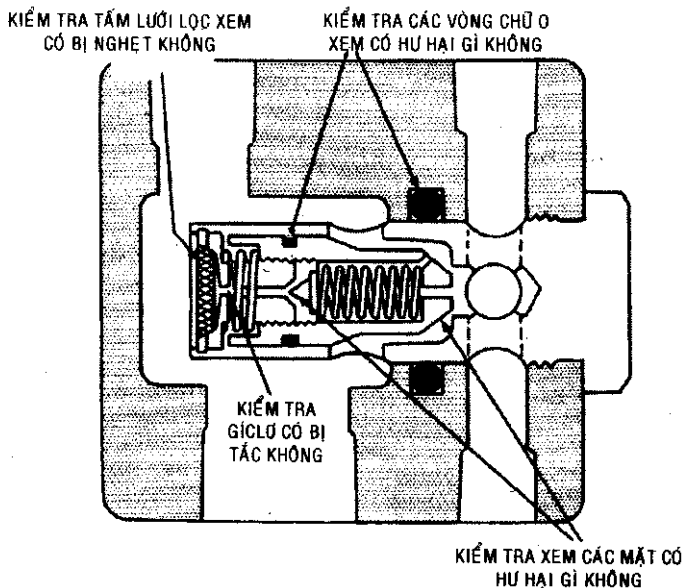
H.40 – Kiểm tra van điều khiển áp suất

MẶT VÀ ĐĨA VAN

Cần kiểm tra các mặt van xem có bị rò rỉ và trầy xước không. Thay van nếu có các vết bằng phẳng xuất hiện trên mặt hay trên đĩa. Nếu mặt và đĩa van bằng kim loại mà các vết xước không sâu, có thể chà lại cho láng. Nếu bằng nylông mà bị hư nặng, nên thay mới.

KIỂM TRA VAN AN TOÀN LOẠI HỘP KHÔNG THỂ ĐIỀU CHỈNH

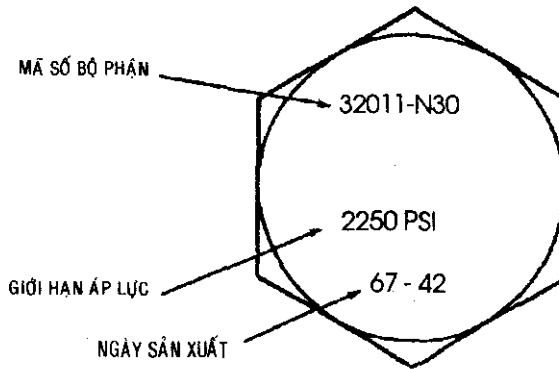
Nếu tấm lưới lọc của van an toàn hay giclơ bị bít kín, dầu không vào thân van an toàn được để làm cân bằng áp lực trong khu vực giữa tấm giclơ và bộ hướng dẫn (H.41). Rồi sự tắc nghẽn này làm cho van mở ra có áp lực thấp hơn làm cho các bộ thủy lực hoạt động chậm chạp. Vì thế cần giữ sao cho tấm lưới lọc của van an toàn và giclơ luôn sạch.



H.41 – Kiểm tra van an toàn loại hộp

Cũng cần kiểm tra các vòng O xem có hư hại gây ra rò rỉ không.

Mỗi hộp van an toàn được dán tem với số hiệu, áp lực giới hạn, và ngày sản xuất. Hãy sử dụng mã này khi kiểm tra hộp (H.42).



H.42 – Cách đọc mã van an toàn loại hộp

CÁCH LẮP RÁP VAN

1. Khi lắp ráp van, cần giữ sao cho chúng thật sạch sẽ. Dùng dầu lửa rửa các bộ phận, thổi khô bằng khí, sau đó nhúng vào dầu thủy lực để ngăn ngừa gỉ sét. Nó còn giúp bôi trơn để dễ lắp ráp và bít kín các vòng.

2. Lúc này cần kiểm tra hai lần để chắc chắn rằng các mặt chồng lên nhau trong van không có gờ sắc và lớp sơn.

3. Thay mọi đệm lót và miếng đệm khi sửa chữa lắp ráp van. Ngâm các đệm lót và miếng đệm mới vào dầu thủy lực sạch trước khi lắp ráp để ngăn ngừa sự tổn hại và giúp bít kín các bộ phận của van.

4. Đặt sao cho các ống van vào khít nòng. Các phần khác của van cũng phải được lắp ráp đúng theo thứ tự.

5. Khi gắn van, cần chắc chắn không có sự méo mó nào. Điều này có thể do độ căng không đồng đều trên các bulông gá và các mép ống dầu. Các bề mặt gá không đồng

đều, vị trí van không phù hợp, hay không đủ mở rộng đường ống khi nhiệt độ dầu tăng. Bất kỳ tình huống nào trong các tình huống này cũng đều có thể làm cho nghẹt ống van.

6. Sau khi xiết chặt các bulông, hãy kiểm tra sự hoạt động của ống van. Nếu có bất kỳ sự tắc nghẽn nào, hãy điều chỉnh độ căng của các bulông gá.

SỬA CHỮA HƯ HỎNG CỦA VAN

Bảng liệt kê dưới đây là các bước sửa chữa hư hỏng giúp có thể chẩn đoán hầu hết những hỏng hóc ở van thủy lực.

VAN ĐIỀU KHIỂN ÁP LỰC

Van an toàn

ÁP LỰC THẤP HOẶC THẤT THƯỜNG

1. Điều chỉnh không đúng.
2. Đất, mỡ giũa hay gờ sắc làm van mở một phần.
3. Đĩa hay mặt van bị mòn hay hư
4. Pit-tông van bị kẹt trong thân máy chính.
5. Lò xo yếu.
6. Các đầu lò xo bị hư.
7. Van vênh lên trong thân máy hay trên mặt.
8. Giclơ hay đòn cân bằng bị kẹt.

KHÔNG CÓ ÁP LỰC

1. Giclơ hay lỗ cân bằng bị bít kín.
2. Đĩa không tiếp xúc

3. Lắp ráp van lỏng lẻo.
4. Van bị kẹt trong thân máy hoặc trong vỏ bọc.
5. Lò xo bị gãy.
6. Đất, mặt giũa hay gờ sắc làm van mở một phần.
7. Đĩa hay mặt van bị mòn hay bị hỏng.
8. Van vênh lên trong thân máy hay trên mặt.

TIẾNG ỒN HAY TIẾNG LẠCH CẠCH VƯỢT QUÁ MỨC

1. Độ nhớt của dầu quá cao.
2. Đĩa hay mặt có lỗ hoặc mòn.
3. Áp lực nơi ống dầu về vượt quá mức.
4. Hiệu chỉnh áp lực quá gần với sự hiệu chỉnh áp lực của van khác trong mạch.
5. Sử dụng lò xo sau ~~van~~ không phù hợp.

KHÔNG THỂ ĐIỀU CHỈNH ĐÚNG MÀ KHÔNG LÀM ÁP LỰC HỆ THỐNG VƯỢT QUÁ MỨC

1. Lò xo bị gãy.
2. Lò xo bị yếu.
3. Lò xo không phù hợp.
1. Ống thoát bị hạn chế.

SỰ QUÁ NHIỆT TRONG HỆ THỐNG

1. Bộ an toàn hoạt động liên tục.
2. Độ nhớt của dầu quá cao.
3. Rò rỉ mặt van.

Van giảm áp

ÁP LỰC THẤT THƯỜNG

1. Đất trong dầu.
2. Đĩa hay mặt bị mòn.
3. Gícơ hay lỗ cân bằng bị hạn chế.
4. Ống van bị nghẽn trong thân máy.
5. Ống thoát không mở tự do về bình chứa.
6. Các đầu lò xo không vuông vắn.
7. Lò xo không phù hợp.
8. Lò xo yếu.
9. Van cần điều chỉnh.
10. Nòng ống bị mòn.

Van tạo áp lực

VAN KHÔNG HOẠT ĐỘNG ĐÚNG CHỨC NĂNG

1. Lắp đặt không đúng.
2. Điều chỉnh không đúng.
3. Lò xo bị gãy.
4. Vật lạ ở pít-tông ống bơm hay trong gícơ.
5. Miếng đệm bị rò rỉ hay bị xì hơi.
6. Ống thoát bị bít kín.
7. Vỏ bọc van không chặt đúng hoặc bị lắp đặt sai.
8. Pít-tông van bị mòn hoặc trầy xước.
9. Mặt thân van bị mòn hay xước.

10. Gíclơ quá lớn, khiến cho hoạt động giặt cục.
11. Tắc nghẽn do đóng cặn ở các phần chuyển động với chất bẩn trong dầu.

SƠM CHUYỂN QUA HOẠT ĐỘNG TIẾP THEO

1. Hiệu chỉnh van quá thấp.
2. Dư tải trên xylanh thứ nhất.
3. Tải quán tính cao trên xylanh thứ nhất.

HOẠT ĐỘNG TIẾP THEO KHÔNG CHUYỂN ĐỘNG HAY SỰ CHẬM CHẠP

1. Hiệu chỉnh van quá cao.
2. Hiệu chỉnh van an toàn quá gần với hiệu chỉnh của van chuỗi.
3. Ống van bị nghẹt trong thân máy.

Van giảm tải

VAN KHÔNG THỂ GIẢM TẢI HOÀN TOÀN ĐƯỢC

1. Hiệu chỉnh van quá cao.
2. Van không thể tạo áp lực van giảm tải.
3. Ống van bị nghẹt trong thân máy.

VAN ĐIỀU KHIỂN HƯỚNG

Van ống

Van xoay

Van kiểm soát

TRƯỢT SAI HAY KHÔNG ĐẦY ĐỦ

1. Sự liên kết điều khiển bị mòn hay bị kẹt.
2. Áp lực hướng dẫn không đủ.
3. Cuộn nam châm điện bị cháy hoặc có lỗi.
4. Lò xo chính hư.
5. Sự điều chỉnh ống không phù hợp

XYLANH KHỞI ĐỘNG DÃO HOẶC LỆCH

1. Ống van không nằm đúng ở giữa.
2. Ống van không trượt đủ.
3. Thân ống van bị mòn.
4. Sự rò rỉ qua pít-tông trong xylanh.
5. Mặt van rò rỉ.

TẢI TRONG XYLANH GIẢM VỚI ỐNG Ở VỊ TRÍ TRUNG TÂM

1. Các đường ống từ vỏ bọc van lỏng.
2. Các vòng O trên các lò xo áp lực hay các chốt bị rò rỉ.
3. Lò xo áp lực bị gãy.
4. Van an toàn trong mạch bị rò rỉ.

TẢI TRONG XYLANH GIẢM NHẸ KHI ĐƯỢC NÂNG LÊN

1. Lò xo van điều khiển hay mặt van có lỗi.
2. Vị trí van ống không được điều chỉnh đúng.

DẦU NÓNG LÊN (HỆ THỐNG ĐÓNG)

1. Mặt van rò rỉ (các mạch áp lực hay các mạch dẫn dầu về).
2. Điều chỉnh van không đúng.

VAN ĐIỀU KHIỂN KHỐI LƯỢNG

Van điều khiển dòng chảy và van phân chia dòng chảy NHỮNG KHÁC BIỆT TRONG DÒNG CHẢY

1. Van ống nghẹt trong thân máy.
2. Rò rỉ trong xylanh hay mô tơ.
3. Độ nhớt của dầu quá cao.
4. Áp lực giảm không đủ đi ngang qua van.
5. Đắt trong dầu.

ÁP LỰC THẤT THƯỜNG

1. Đĩa hay mặt van bị mòn.
2. Đắt trong dầu.

DÒNG CHẢY KHÔNG ĐÚNG

1. Van không được điều chỉnh đúng.
2. Đường đi của pít-tông trong van bị hạn chế.
3. Các đường hay giclơ bị hạn chế.
4. Pít-tông trong van bị vênh lên.
5. Van an toàn trong mạch bị rò rỉ.
6. Dầu quá nóng.

DẦU NÓNG LÊN

1. Tốc độ bơm không đúng.
2. Các bộ phận chức năng thủy lực nghẽn.
3. Nối kết không đúng.

CÂU HỎI KIỂM TRA

I. Giới thiệu

1. Hãy kể tên ba loại van cơ bản.

II. Van điều khiển áp lực

1. Hãy đưa ra hai lý do vì sao van điều khiển áp lực được sử dụng trong các hệ thống thủy lực.
2. Hãy kể tên hai loại van an toàn phổ biến.
3. Hãy so sánh áp lực craking với áp lực dòng chảy đầy đủ.
4. Van an toàn được ước lượng ở mức nào trong các áp lực này?
5. Vì sao van an toàn hoạt động trực tiếp được xem là an toàn lại hư khi hoạt động?
6. Hãy so sánh van *an toàn* áp suất với van giảm áp.

III. Van điều khiển hướng

1. Hãy kể tên năm loại thành phần cấu thành van trong van điều khiển hướng.
2. Điều gì ít phức tạp nhất và thường được sử dụng nhất trong tất cả các van điều khiển hướng?
3. Hai loại van ống trượt cơ bản là hai loại nào?
4. Đây là sự khác biệt về dòng dầu chảy qua hai van ống ở vị trí số không?

IV. Van điều khiển khối lượng

1. Hai phương pháp nào được sử dụng để điều khiển khối lượng dòng chảy?

2. Thế nào là van điều khiển dòng chảy “không được bù” và van điều khiển dòng chảy “được bù”?
3. Van điều khiển dòng chảy đơn giản nhất là loại van nào?
4. Bạn điều khiển dòng chảy qua van điều khiển dòng chảy được bù áp lực như thế nào?

V. Bộ điều khiển van thủy lực bằng điện tử dựa vào bộ vi xử lý

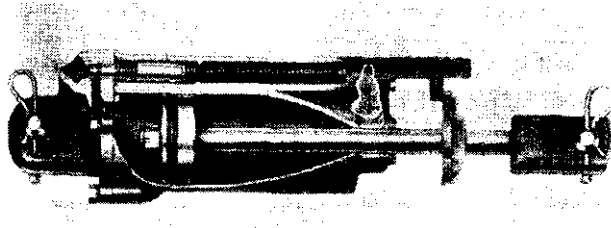
1. Bốn điều thuận lợi của bộ điều khiển van thủy lực bằng điện tử dựa vào bộ vi xử lý là gì?

(Đáp án ở phần cuối sách)



CHƯƠNG 4

CÁC LOẠI XYLANH CỦA HỆ THỐNG THỦY LỰC



H.1 – Xylanh kiểu pít-tông

GIỚI THIỆU

Xylanh làm công việc của hệ thống thủy lực. Nó biến đổi thủy lực từ bơm trở thành lực cơ học. Xylanh là “cánh tay” của mạch thủy lực.

Chương 1 giải thích các ứng dụng của thủy lực học và cho thấy xylanh có thể được sử dụng để khởi động cả thiết bị được đặt lên trên và các dụng cụ được kéo (sử dụng từ xa). Trong cả hai trường hợp, mẫu mã cơ bản của xylanh là một; chỉ các đặc tính thêm vào là khác.

CÁC LOẠI XYLANH

Hai loại xylanh chính được nêu trong chương này:

- Xylanh kiểu pít-tông–cung cấp chuyển động thẳng.
- Xylanh kiểu cánh quạt–cung cấp chuyển động xoay.

(Các loại khởi động xoay khác là mô tơ thủy lực, sẽ được nói tới trong Chương 5).

XYLANH KIỂU PÍT-TÔNG

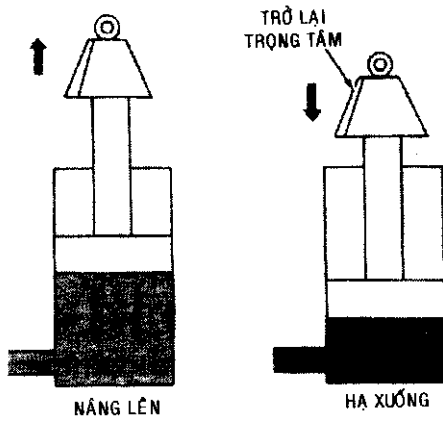
Hai loại xylanh kiểu pít-tông chính được sử dụng:

- XYLANH TÁC ĐỘNG MỘT CHIỀU–chỉ cung cấp lực một chiều (H.2). Dầu áp suất chỉ được nạp vào ở một đầu xylanh, nâng tải lên. Một lực bên ngoài như trọng lực hoặc một lò xo phải trả xylanh trở về điểm xuất phát.
- XYLANH TÁC ĐỘNG HAI CHIỀU–cung cấp lực cho cả hai chiều (H.2). Trước hết, dầu áp suất được nạp vào ở một đầu xylanh, sau đó ở đầu khác, cung cấp lực hai chiều.

Trong cả hai loại xylanh, một pít-tông (hay thanh) có thể di động, trượt trong một vỏ xylanh hoặc trong thùng để đáp ứng dầu áp lực được nạp vào xylanh. Pít-tông có thể sử dụng các vật liệu gắn kín khác nhau để ngăn không cho rò rỉ.

Lực (F/ force) được pít-tông sử dụng có thể được xác định bằng cách nhân tiết diện pít-tông (A/ piston area) với áp lực (P/ pressure) được ứng dụng.

$$\text{Lực (Force)} = \text{Áp lực (Pressure)} \times \text{Tiết diện (Area)}$$



TÁC ĐỘNG MỘT CHIỀU



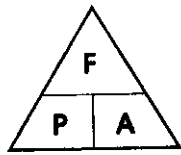
DUỖI RA



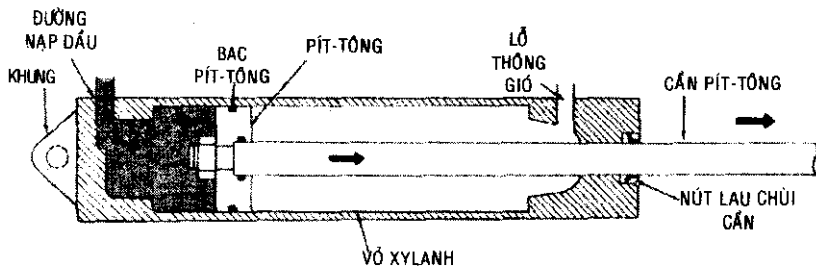
THỤT VÀO

TÁC ĐỘNG HAI CHIỀU

H.2 - So sánh xylanh tác động một chiều với xylanh tác động hai chiều



H.3 - Tam giác lực



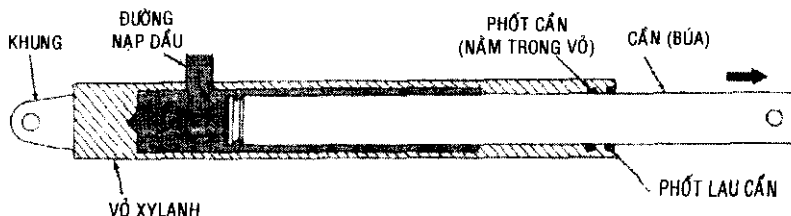
H.4 - Xylanh tác động một chiều tiêu biểu

XYLANH TÁC ĐỘNG MỘT CHIỀU

Trong xylanh tác động một chiều, dầu áp suất chỉ được ứng dụng cho một bên pít-tông (H.4). Pít-tông và cần pít-tông bị ép ra khỏi vỏ như trình bày, làm chuyển động tải. Khi áp suất dầu được phóng thích, trọng lượng của tải (hay thiết bị lò xo) ép cần pít-tông đi ngược vào vỏ. Khung xylanh giữ cho xylanh ở đúng chỗ khi nó hoạt động.

Ở phía kia của xylanh khô ráo. Một lỗ thông gió nhỏ để xả gió khi cần pít-tông duỗi ra, và để không khí vào khi cần pít-tông co lại, giúp xylanh hoạt động êm ả và ngăn được khoảng trống. Để ngăn đất bẩn, một miếng xốp thông gió thường được sử dụng trong ống thông gió.

Bạc trên pít-tông ngăn không để dầu rò rỉ vào phía xylanh khô. Phốt lau chùi phía cuối cần trong xylanh sẽ lau sạch cần khi nó chuyển động vào và ra vỏ bọc.



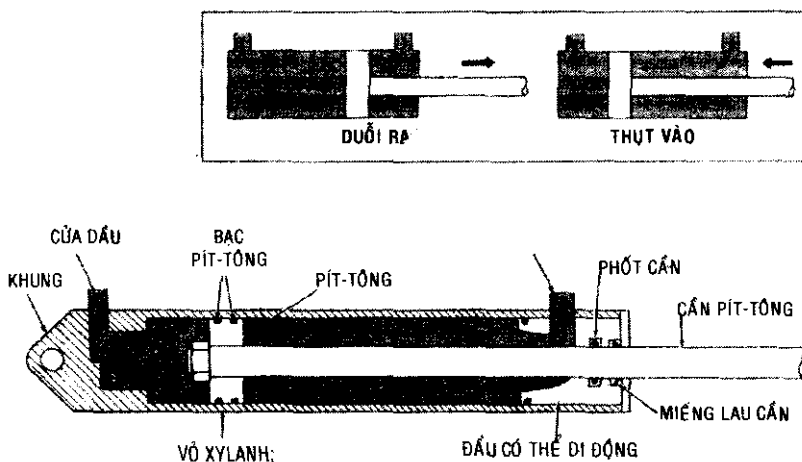
H.5 - Xylanh kiểu búa

Trong một số xylanh tác động một chiều, cần pít-tông không có pít-tông trên đầu bên trong. Thay vào đó, đầu cần pít-tông phục vụ như một pít-tông. Điều này được gọi là xylanh kiểu **búa** (H.5). Thanh hơi nhỏ hơn phần trong xylanh. (Vai nhỏ hay phốt trên đầu cần giữ cho cần không bị đẩy ra khỏi xylanh).

Cấu trúc kiểu búa có vài thuận lợi hơn kiểu pít-tông:

- 1) Cần lớn hơn và chịu được độ oằn do các tải bên.
- 2) Phốt nằm ở phía ngoài và dễ dàng đạt tới hơn.
- 3) Vết xước bên trong nòng xylanh sẽ không gây hại cho phốt.
- 4) Không cần ống thông gió vì dầu chứa đầy khoang bên trong vỏ xylanh.

Xylanh tác động một chiều được hỗ trợ dựa vào một thiết bị di động nào đó, nơi mà lực nâng thủy lực cần thiết và trọng lượng của cấu kiện làm việc sẽ tự hạ thấp xuống.



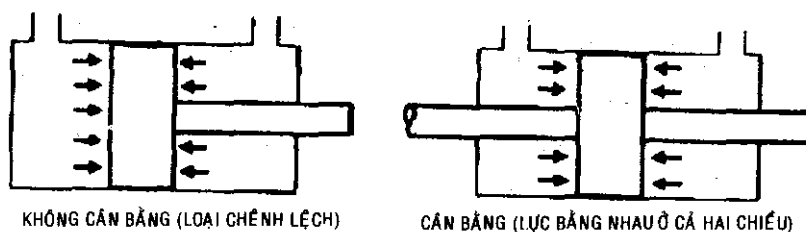
H.6 – Xylanh tác động hai chiều tiêu biểu

XYLANH TÁC ĐỘNG HAI CHIỀU

Xylanh tác động hai chiều cung cấp lực theo cả hai hướng. Dầu áp suất nạp vào một đầu xylanh để đẩy thẳng nó ra, vào đầu kia để co nó lại (H.6). Dầu từ đầu ngược lại của xylanh đều quay trở về bình chứa sau mỗi lần.

Với xylanh tác động hai chiều, cả đầu pít-tông lẫn cần pít-tông đều phải được bịt kín để ngăn sự rò rỉ dầu.

Hai loại xylanh tác động hai chiều được trình bày ở H.7.



H.7 – Hai loại xylanh tác động hai chiều

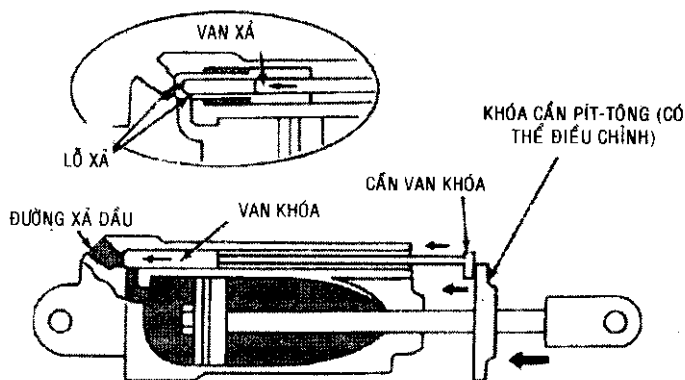
Trong LOẠI KHÔNG CÂN BẰNG hay chênh lệch, tổng lực ở bên cần pít-tông ít hơn bên không có cần pít-tông. Đây là lý do vì sao cần làm đầy trong một khu vực không tiếp xúc áp suất. Xylanh này thường được thiết kế có một thì chậm hơn, mạnh hơn khi nó đẩy ra, và một thì nhanh hơn, ít mạnh hơn khi nó thụt vào.

Trong loại xylanh CÂN BẰNG, pít-tông đẩy ra qua đầu pít-tông ở cả hai phía, tạo khu vực làm việc bằng nhau ở cả hai phía pít-tông và làm cân bằng lực làm việc của xylanh cho dù nó đẩy ra hay thụt vào.

(Dĩ nhiên, sự cân bằng hay không cân bằng của những xylanh này cũng tùy thuộc vào các tải. Nếu xylanh không cố gắng di chuyển các tải bằng nhau theo mỗi hướng, thì sự cân bằng sẽ thay đổi.)

CÁC ĐẶT TÍNH PHỤ CỦA XYLANH KIỂU PÍT-TÔNG

Nhiều xylanh kiểu pít-tông có những đặc tính bổ sung cho các chức năng hoặc thích nghi chúng với các ứng dụng khác nhau.



H.8 – Khóa thủy lực trong xylanh

THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN THÌ

Khóa thủy lực đôi khi được sử dụng để khóa pít-tông tại bất kỳ điểm nào trên đường di chuyển bằng cách chặn hoàn toàn dòng chảy của dầu sắp thoát ra (H.8).

Khi pít-tông co lại, khóa cần tiếp xúc với cần pít-tông như trình bày, chuyển động van khóa dựa vào vị trí và hạn

chế đường xả dầu. Dầu bị giữ lại sẽ cản pít-tông và làm cho áp suất dầu tăng lên ở đầu kia. Sự tăng áp lực này ảnh hưởng đến van điều khiển và trả hệ thống về vị trí số không. Khóa cần pít-tông có thể được điều chỉnh cho bất kỳ hành trình nào.

Các khóa cơ học cũng được sử dụng để khóa một số xy lanh tại một điểm được định vị trước trên thì.

Đặc tính “quan trọng hơn” được tạo trong xy lanh trình bày trong H.8. Sau khi van khóa đóng lại, hai lỗ thoát nhỏ trong van (xem hình nhỏ trong vòng tròn) cho phép dòng dầu chảy bị giới hạn ra khỏi xy lanh khi pít-tông thụt vào sâu hơn (bằng cách giữ cần điều khiển ở vị trí thụt vào). Hành động này chuyển động van xả bên trong van khóa (xem hình nhỏ trong vòng tròn) cho tới khi nó định vị nơi phần cuối van khóa, chặn mọi dòng chảy từ xy lanh lại.

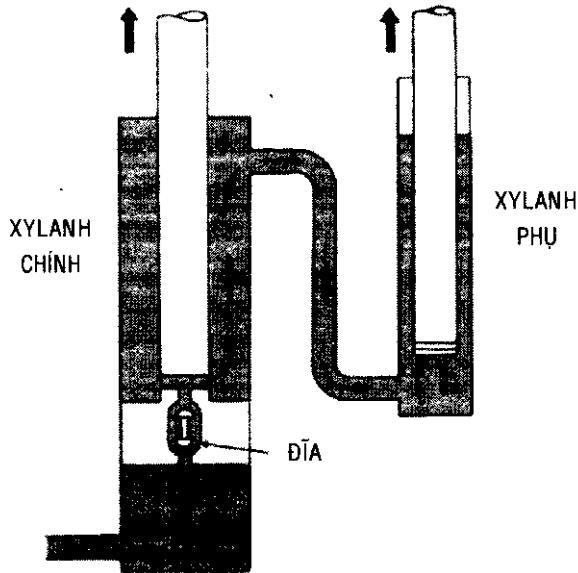
Cơ cấu lò xo cho phép dầu mới vào để mở lại các van cho thì kết tiếp của xy lanh.

Tốc độ hoạt động của một số xy lanh có thể điều chỉnh được. Thông thường điều này được thực hiện tại van điều khiển dành cho xy lanh bằng một thiết bị điều khiển khối lượng (xem lại chi tiết trong Chương 3).

XYLANH PHỤ

Xylanh phụ có thể được sử dụng, được cung cấp bởi một van chính (H.9). Dầu chảy tới xy lanh chính, khởi động nó. Một số dầu áp lực này chảy qua một đĩa hay một giclơ trong pít-tông nơi phần cuối xy lanh đối diện. Sau đó dầu này chảy tới xy lanh phụ, khởi động nó. Đĩa hay giclơ có

thể được thiết kế để cả hai xylanh cùng hoạt động hoặc ngưng. Khi xylanh chính thụt vào, đĩa phù hợp trong xylanh chính mở ra, cho phép dầu chảy trở lại qua pít-tông chính và quay trở lại bình chứa.



H.9 – Sử dụng xylanh chính và xylanh phụ

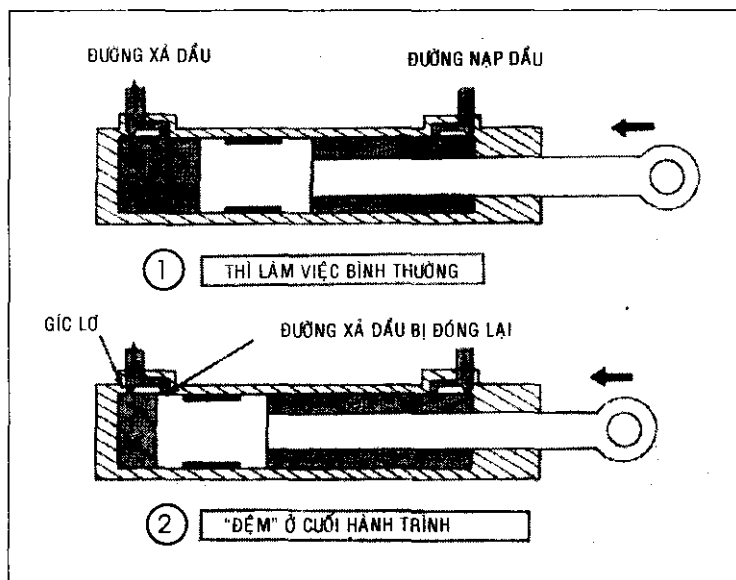
Trong một biến thể khác trên xylanh, ba xylanh được nối thành chuỗi. Dầu được đưa vào đầu thanh xylanh lớn nhất, khởi động nó. Sau đó xylanh này bơm dầu tới xylanh lớn nhất thứ hai và đến lượt xylanh này phục vụ xylanh nhỏ nhất. Các dịch chuyển xylanh có thể được phù hợp để cả ba xylanh đều hoạt động cùng một lúc. Ứng dụng chung

nằm trong việc điều khiển ba phân của các công cụ được mô tả. Tuy nhiên, xy lanh lớn nhất phải có khả năng nâng toàn bộ công cụ.

ĐỆM

Đệm được tạo trong một số xy lanh để làm chậm chúng lại tại phần cuối của các thì. Đệm này được sử dụng như “thắng thủy lực” để bảo vệ khỏi bị tổn hại do va đập.

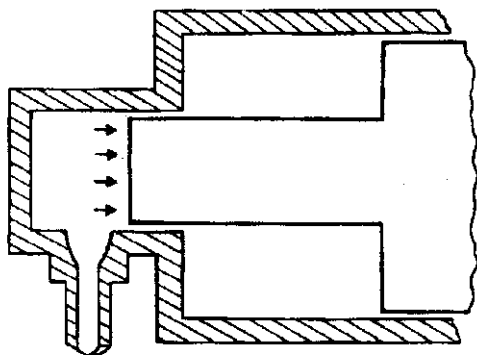
Trong H.10, xy lanh làm việc bình thường trong thì chính (hình trên), nhưng chậm lại khi pít-tông đóng kín đường xả dầu (hình dưới). Lúc này dầu nơi đường xả phải đi qua gic-lơ nhỏ, làm chậm pít-tông lại.



H.10 – Sử dụng “đệm” trong xy lanh

PÍT-TÔNG CÓ BẬC

Pít-tông có bậc cho phép xy lanh cung cấp một thì phát động nhanh bằng lực thấp và một hành trình làm việc chậm hơn, khỏe hơn. Điều này được thực hiện bởi dầu nạp vào trước tiên dựa vào phần nhỏ hơn của pít-tông, phần này chuyển động nhanh cho tới khi có hoạt động (H.11). Sau đó toàn bộ bề mặt pít-tông dẫn qua thì khởi động.

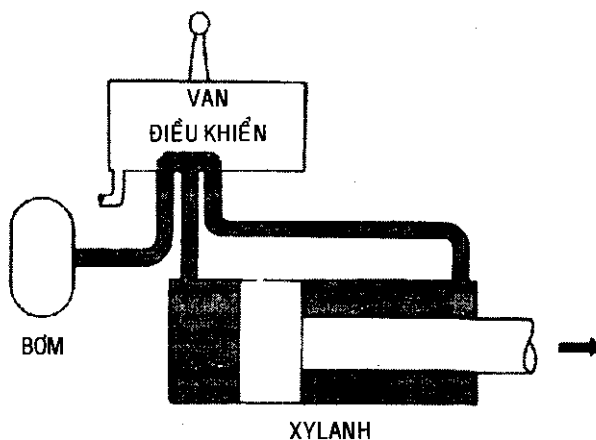


H.11 – Sử dụng pít-tông có bậc trong xy lanh

XYLANH PHỤC HỒI

Trong xy lanh phục hồi, dầu xả ra từ phần cuối thanh được dẫn trở về phần đầu để giúp tăng tốc hành trình. Dầu trở về từ phần cuối thanh của xy lanh được dẫn tới cuối pít-tông như trình bày trong H.12 và bổ sung khối lượng vào dòng chảy bình thường qua van điều khiển tới xy lanh. Trong chu kỳ này, áp lực bằng nhau cả nơi phần đầu và phần sau của xy lanh. Tuy nhiên, xy lanh vẫn còn duỗi thẳng ra vì các

diện tích ở hai đầu không bằng nhau. Thực vậy, xy lanh được áp vào diện tích lớn hơn nơi phần cuối bên trái, chuyển động pít-tông sang phải như trình bày. Pít-tông sẽ chuyển động rất nhanh, nhưng lại có ít lực (Áp lực x tiết diện của mặt thanh cắt ngang).



H.12 – Xylanh phục hồi (tác động hai chiều)

XYLANH KIỂU PÍT-TÔNG TẠO CHUYỂN ĐỘNG XOAY

Hai xylanh kiểu pít-tông được đặt đối diện nhau và hoạt động như một thiết bị đẩy-kéo có thể được sử dụng để tạo chuyển động xoay có giới hạn. (Xylanh kiểu cánh quạt cũng tạo chuyển động xoay—xem phần sau trong chương này). Trong một số trường hợp, cần việc lắp đặt thanh răng

và bánh răng truyền, sử dụng xylanh tác động một chiều tại mỗi đầu thanh răng. Khi áp lực được đưa vào một đầu, thanh răng trượt trong vỏ bọc, làm quay bánh răng. “Đệm” (xem H.12) thường được sử dụng để làm chậm chuyển động ở cuối hành trình của pít-tông.

PÍT-TÔNG LỒNG NHAU

Trong ứng dụng này, cần xylanh có phần bên trong và phần bên ngoài. Thanh hoạt động như một bộ phận tách rời cho tới khi phần bên ngoài dừng lại. Sau đó phần bên trong tiếp tục đi tới cuối hành trình. Chúng có thể được thiết kế để phần bên trong chuyển động trước, tiếp đó là phần bên ngoài. Trong trường hợp này một thiết bị khóa được sử dụng giữa hai phần. Tốc độ của mỗi phần tùy thuộc vào tiết diện đẩy của mỗi phần.

VAN KIỂM SOÁT BẢO VỆ

Một số xylanh sử dụng van kiểm soát ở đường nạp dầu để bảo vệ xylanh chống lại việc tổn thất dầu từ sự hư hỏng đường ống và sự rò rỉ khác. Nếu sự cung cấp dầu không đạt, van kiểm soát đóng lại giữ dầu lại trong xylanh. Điều này rất quan trọng ở nơi mà trọng tải nặng trượt trên xylanh. Ví dụ như các xylanh làm thăng bằng trên máy liên hợp làm việc ở các sườn đồi. (Xem lại Chương 3 để có thêm chi tiết về “Van điều khiển”).

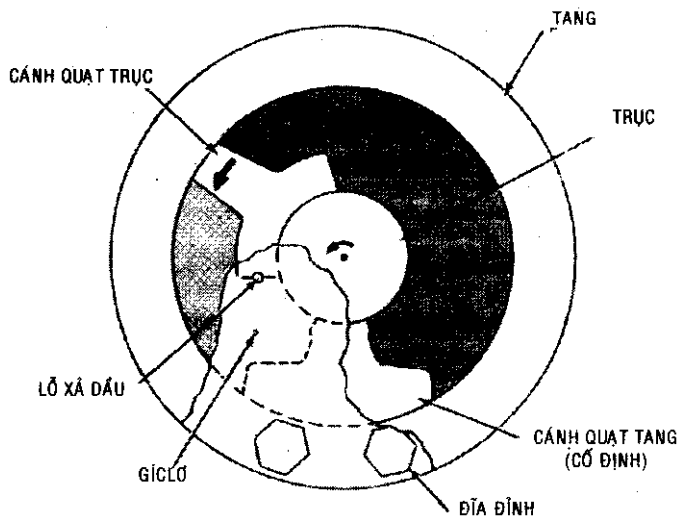
VAN AN TOÀN NHIỆT ĐỘ

Nhiệt có thể làm giãn nở dầu và làm tăng áp lực trong xylanh. Đôi khi nhiệt mặt trời có thể làm nứt xylanh không

làm việc. Để ngăn ngừa điều này một số xylanh có van an toàn nhiệt độ được thiết lập cao hơn áp lực hệ thống và hoạt động như một van an toàn cho dầu áp suất cao này (Xem lại chi tiết ở Chương 3).

XYLANH CÁNH QUẠT

Xylanh cánh quạt tạo chuyển động xoay.



H.13 – Xylanh cánh quạt

H.13 trình bày xylanh kiểu cánh quạt đang hoạt động. Trong táng tròn, trục và cánh quạt xoay khi dầu áp lực vào. Dầu thoát ra qua lỗ đường xả vào phía khác của xylanh.

“Đệm” hay “thăng thủy lực” có thể được lắp trong xylanh kiểu cánh quạt như trình bày. Khi cánh quạt trục di chuyển, nó đóng chặt lỗ đường xả dầu vào đĩa đỉnh, chỉ để lại một gicơ nhỏ thoát dầu, làm chậm cánh quạt đang quay khi nó đi tới cuối hành trình.

Xylanh kiểu cánh quạt được sử dụng để lắc thiết bị quay. Nó cho phép người điều khiển đưa nhanh cần và gàu từ mương tới chỗ đổ và ngược lại. “Thăng thủy lợi” tùy chọn ngăn chặn các lần ngừng thất thường và hư hỏng do va chạm.

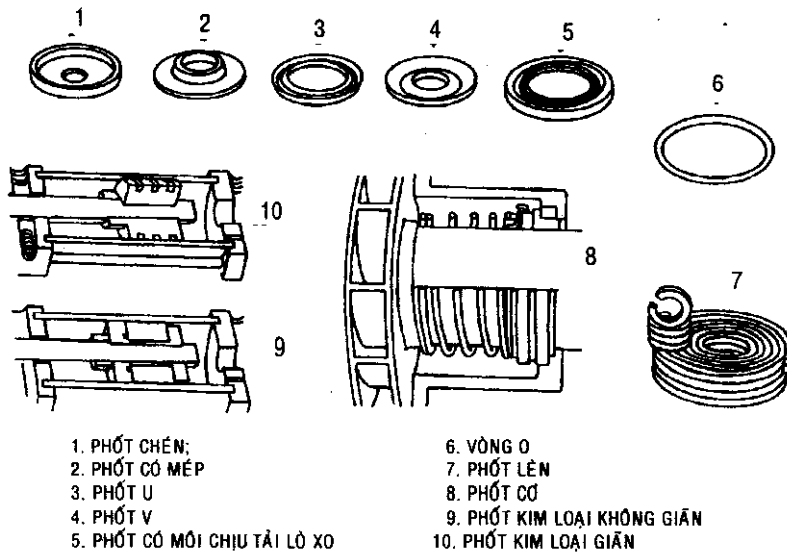
Hầu hết các xylanh kiểu cánh quạt đều là loại tác động hai chiều, như trình bày. Cánh quạt tang cố định phân xylanh thành hai khoang. Dầu áp lực trước hết được gửi đến một khoang để lắc bên trái, sau đó đến khoang kia để lắc bên phải.

Chuyển động xoay bị hạn chế cũng có thể được đưa ra bằng cách sử dụng hai xylanh kiểu pít-tông theo sắp xếp đẩy-kéo (xem lại phần đầu của chương này).

PHỐT

Nhiều loại phốt khác nhau được sử dụng trong xylanh. Phốt được sử dụng tùy thuộc vào áp lực và nhiệt độ dầu, mặc cho các bộ phận động hay tĩnh, tốc độ của các phần chuyển động, và lượng tải độ biến. Xem H.14.

Chương 9 của sách giáo khoa này sẽ nêu chi tiết về phốt. Hãy tham khảo chương này để có thông tin về các loại phốt, cách sử dụng và bảo dưỡng đúng.



H.14 – Các loại phốt dành cho xylanh thủy lực

NHẬN DẠNG KÍCH THƯỚC XYLANH

Xylanh nơi thiết bị cơ giới hóa được nhà sản xuất tính toán kích thước theo công việc.

Nhãn hiệu được sử dụng trên hầu hết các xylanh này để nhận dạng kích thước. Một nhãn tiêu biểu có thể được đọc như sau:

Nhãn		Đường kính xylanh
25	64	2 ½ inch
30	75	3 inch
35	89	3 ½ inch

Hai số trước trên nhãn cho biết đường kính của xylanh trong một phần mười inch. Chỉ phải đặt một chấm thập

phân (decimal point) giữa hai số là bạn có kích thước xylanh theo inches. Ví dụ, "25" = 2.5 inches. (Hai số sau trên nhãn cho biết kích thước theo millimeter).

THỬ VÀ CHẨN ĐOÁN NHỮNG HỔNG HỌC CỦA XYLANH

Xylanh có thể được thử bằng máy để tìm lỗ rò rỉ và những lỗi khác. Tham khảo Chương 12, "Thử và chẩn đoán" để có thêm chi tiết. Chương này cũng có các biểu đồ liệt kê nguyên nhân và cách sửa chữa cho từng hỏng hóc có thể xảy ra.

Phần sau đây về "Bảo dưỡng xylanh" nêu lên một số hỏng hóc thông dụng.

BẢO DƯỠNG XYLANH

Xylanh thủy lực chắc và tương đối đơn giản. Những điểm chính cần quan sát là phốt và trục quay. Sau đây là một số lời khuyên:

1. RÒ RỈ NGOÀI—Nếu các nắp đầu xylanh bị rò rỉ, hãy siết chặt các nắp lại. Nhưng nếu siết cũng không xong, hãy thay miếng đệm khác. Nếu xylanh rò rỉ quanh cần pít-tông, hãy thay phốt khác. Mép phốt quay về phía đầu áp suất. Nếu phốt tiếp tục rò rỉ, cần kiểm tra từ hạng mục 5 tới 9 dưới đây.

2. RÒ RỈ TRONG—Rò rỉ đi qua bạc pít-tông vào xylanh có thể khiến cho chuyển động chậm hay nằm dưới tải. Sự rò rỉ ở pít-tông có thể do bạc pít-tông hay các phốt bị mòn gậy ra, hoặc do thành xylanh bị trầy xước. Vết trầy xước có thể là do đất và mạt kim loại trong dầu gây ra.

ĐIỀU QUAN TRỌNG: *Khi sửa chữa xylanh, bảo đảm*
- là đã thay thế tất cả phốt và miếng đệm trước khi lắp ráp trở lại.

3. DÃO XYLANH—Nếu xylanh dạo khi bị ngưng giữa thì, hãy kiểm tra sự rò rỉ bên trong (mục 2). Nguyên nhân khác có thể do van điều khiển bị mòn (Xem chi tiết ở Chương 3).

4. HOẠT ĐỘNG CHẬM—Không khí trong xylanh là nguyên nhân phổ biến nhất gây ra sự hoạt động chậm. (Để hút không khí ra, tham khảo ở cuối chương này). Nguyên nhân khác là sự rò rỉ bên trong xylanh (mục 2). Nếu hoạt động chậm khi khởi động hệ thống, nhưng tăng tốc khi hệ thống ấm lên, cần kiểm tra xem dầu có quá cao độ nhớt không (xem cẩm nang dành cho người điều khiển máy móc). Nếu xylanh vẫn còn chậm sau khi đã kiểm tra những điều trên, ta cần phải thử lại toàn mạch xem các bộ phận có bị mòn không (xem Chương 12, “Thử và Chẩn đoán” để có thêm chi tiết).

5. KHUNG GÁ LÔNG—Các điểm và các khung trực đứng có thể lỏng. Cần siết chặt các bu-lông hay chốt kẹp. Quá nhiều “chất bẩn” hay “rong rêu” trong khung xylanh sẽ làm tổn hại phốt chặn cần pít-tông. Cần kiểm tra tất cả các xylanh theo định kỳ để xem cách khung có lỏng không.

6. KHÔNG THẲNG HÀNG—Lúc nào cần pít-tông cũng phải chuyển động theo đường thẳng. Nếu chúng “lệch sang một bên,” cần pít-tông sẽ bị trầy xước và các miếng đệm sẽ bị hư hại, gây rò rỉ. Cuối cùng thì cần pít-tông có thể bị cong hay các mối hàn bị gãy.

7. THIẾU SỰ BÔI TRƠN–Thiếu sự bôi trơn cần pít-tông có thể khiến cho phốt chặn cần pít-tông bị kẹt, làm chậm thì chuyển động, đặc biệt trên xylanh tác động một chiều.

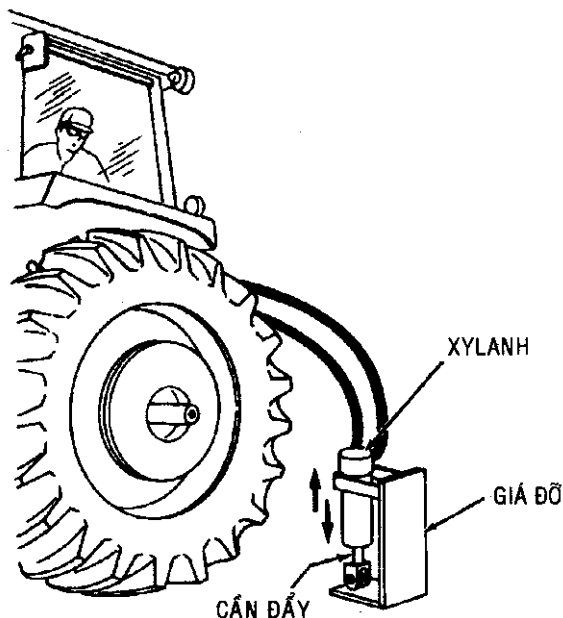
8. CÁC CHẤT MÀI MÒN TRÊN CẦN PÍT-TÔNG–Khi cần pít-tông duỗi thẳng ra, chúng có thể vớt theo đất và các vật khác. Sau đó khi cần pít-tông co lại, nó mang các hạt sạn vào xylanh, làm hỏng phốt chặn cần pít-tông. Đây là lý do vì sao miếng lau ở cần pít-tông thường được sử dụng nơi đoạn cuối cần để lau sạch cần khi nó co lại. Ống cao su cũng được sử dụng trên phần cuối xylanh trong một số trường hợp. Một vấn đề khác là sự gỉ sét cần pít-tông. Khi dự trữ xylanh, luôn luôn co cần pít-tông vào trong để bảo vệ chúng. Nếu không thể co chúng vào được thì phải thoa lên chúng một lớp dầu mỡ.

9. GỜ SẮC TRÊN CẦN PÍT-TÔNG–Cần pít-tông được phơi ra ngoài có thể bị hư hại bởi va chạm với các vật cứng. Nếu bề mặt mềm của cần pít-tông trầy xước, phốt chặn cần pít-tông có thể bị hư hỏng. Có thể tức khắc loại bỏ gờ sắc trên cần pít-tông bằng giấy nhám nhuyễn. Một số cần pít-tông còn được mạ crome để chống mòn. Cần thay phốt sau khi bề mặt cần pít-tông được tân tạo.

10. KIỂM-TRA ỐNG THÔNG GIÓ–Xy lanh tác động một chiều (trừ loại búa thủy lực) đều phải có ống thông gió ở phần khô của xylanh. Để ngăn không cho đất lọt vào, người ta sử dụng ở đây nhiều loại thiết bị lọc khác nhau. Hầu hết là loại tự làm sạch, nhưng cần kiểm tra chúng định kỳ để bảo đảm chúng vẫn hoạt động thích hợp.

XẢ KHÍ RA KHỎI XYLANH NHỎ

Bất kỳ lúc nào một xy lanh nhỏ bị kẹt không vào được mạch thủy lực, cần xả hết khí ra, giúp xy lanh hoạt động nhanh.



H.15 - Xả khí ra khỏi xy lanh nhỏ

Trước tiên, hãy gắn xy lanh vào mạch. Đặt xy lanh xuống đất (hoặc trên móc treo), đoạn cuối cần pít-tông quay xuống dưới như được trình bày trong H.15. (Hoặc trên xy lanh có khung, hãy đặt đầu cuối của xy lanh trên khung làm việc, cho phép đoạn cuối cần pít-tông tự do chuyển động). Khởi

động máy và di chuyển cần điều khiển thủy lực tới lui bảy hoặc tám lần cho xylanh duỗi ra, thụt vào để xả khí. (Trên xylanh tác động hai chiều, bạn có thể phải lần lượt trở đầu quay xylanh và lập lại chu kỳ của cần điều khiển). Đừng đứng gần xylanh khi nó đang được xả khí.

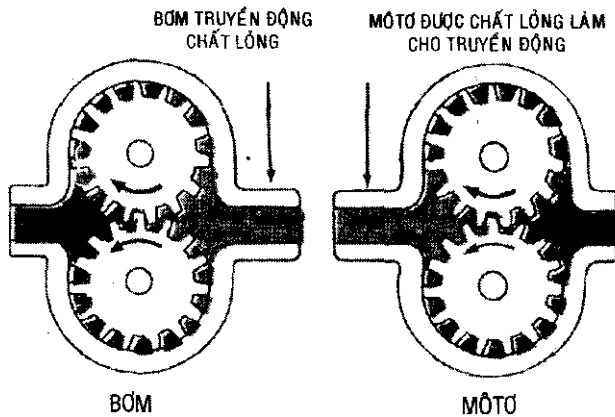
CÂU HỎI KIỂM TRA

1. (Đúng hay sai?) “Xylanh biến đổi lực cơ học thành thủy lực”.
2. (Điền vào chỗ trống.) Xylanh kiểu pít-tông tạo ra truyền động _____ trong khi xylanh kiểu cánh quạt tạo ra truyền động _____.
3. (Điền vào chỗ trống.) Xylanh tác động _____ cung cấp lực theo cả hai hướng. Xylanh tác động _____ cung cấp lực chỉ theo một chiều duy nhất.
4. Cái gì đỡ đầy các khoang trên mỗi phần pít-tông trong xylanh tác động một chiều?
5. Trong xylanh tác động hai chiều, cần pít-tông trên một phía chỉ ảnh hưởng đến thì đang hoạt động như thế nào?
6. “Thắng thủy lực” hay “đệm” làm việc trong xylanh kiểu cánh quạt như thế nào?

(Đáp án ở phần cuối sách)

CHƯƠNG 5

CÁC LOẠI MÔTƠ CỦA HỆ THỐNG THỦY LỰC



H.1 – So sánh bơm thủy lực với mô-tơ thủy lực

Mô-tơ hoạt động ngược lại khi so sánh với bơm (H.1).

Bơm truyền động chất lỏng, trong khi mô-tơ được chất lỏng truyền động. Do đó:

- Bơm–hút chất lỏng vào và đẩy nó ra ngoài, biến đổi lực cơ học thành thủy lực.
- Mô-tơ–chất lỏng bị ép vào và bị hút ra, biến đổi thủy lực thành lực cơ học.

Sự kết hợp này cũng được coi là hệ thống truyền động thủy tĩnh.

Ngoài ra, bơm và mô-tơ thường được kết đôi về mặt thủy lực để cung cấp sự truyền lực.

1. Bơm được truyền động về mặt cơ học, hút dầu vào và đẩy chúng tới mô-tơ.

2. Mô-tơ được dầu từ bơm làm cho truyền động và do đó truyền động tải bằng sự liên kết cơ học.

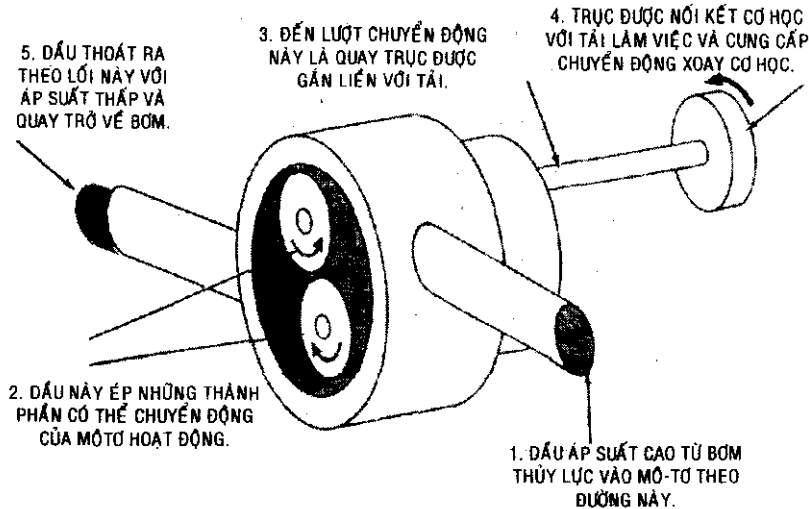
Mô-tơ thực sự là một bộ phận khởi động, giống như xylanh (Chương 4). Tuy nhiên, mô-tơ là bộ khởi động xoay quay trong một chu kỳ đầy đủ. Xylanh kiểu cánh quạt là bộ khởi động xoay bị giới hạn.

SO SÁNH MẪU MẪ BƠM VÀ MÔ-TƠ

Mô-tơ được thiết kế rất giống với bơm. Cả hai đều sử dụng cùng các kiểu cơ bản—bánh răng, cánh quạt và pít-tông. Thông thường các bộ phận của chúng có thể được thay thế.

Cả bơm và mô-tơ đều cần kín bên trong các bộ phận để hỗ trợ cho dòng chất lỏng chảy—sự dịch chuyển tích cực. Nếu không có sự bịt kín này, các thành phần của mô-tơ không thể chuyển động dưới lực của dầu mới đến.

Đôi khi bơm được thay đổi và được sử dụng như mô-tơ. Tuy nhiên, bơm không nên được sử dụng như mô-tơ hay được biến đổi thành mô-tơ nếu không xem xét mọi yếu tố của việc ứng dụng. Thí dụ, sự hao mòn trên các bạc đỡ trục thường tăng trong cách sử dụng mô-tơ.



H.2 – Hoạt động cơ bản của mô tơ thủy lực

SỰ DỊCH CHUYỂN VÀ MÔ MEN QUAY CỦA MÔTƠ

Công suất làm việc của mô tơ được gọi là *mô men quay*. Đây là đơn vị đo lực quay trên trục truyền động của mô tơ.

Mô men quay chỉ là đơn vị đo lực x khoảng cách (thường là foot-pound) không phải là tốc độ của lực này.

Tỷ lệ giữa tốc độ và công suất mô men quay của mô tơ tùy thuộc vào sự *chuyển dịch* của nó—khối lượng dầu mà nó dịch chuyển theo từng chu kỳ.

Mô tơ, giống như bơm, được thiết kế cho hai loại dịch chuyển:

- Mô tơ DỊCH CHUYỂN CỐ ĐỊNH thường có các tốc độ có thể thay đổi được điều chỉnh bằng cách thay đổi

dòng chảy nạp vào. Thông thường những mô-tơ này có mô men quay cố định, hay công suất làm việc quay.

- Mô-tơ DỊCH CHUYỂN BIẾN THIÊN có cả các tốc độ có thể thay đổi lẫn mô men quay có thể thay đổi. Dòng chảy và áp lực nạp vào vẫn giữ nguyên không thay đổi, trong khi tốc độ và mô men quay có thể bị thay đổi bởi các cơ cấu làm thay đổi sự dịch chuyển.

Các ứng dụng và hiệu quả của các mô-tơ này sẽ được thảo luận ở phần sau của chương này.

CÁC LOẠI MÔ-TƠ THỦY LỰC

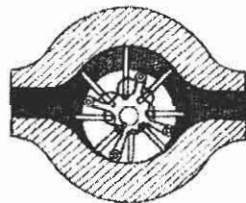
Mô-tơ được thiết kế theo ba loại cơ bản (H.3):

- **Mô-tơ bánh răng**
- **Mô-tơ cánh quạt**
- **Mô-tơ pit-tông**

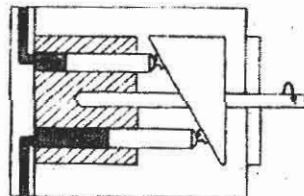
Ba loại cơ bản này cũng giống như ba loại cơ bản của bơm (Chương 2).



BÁNH RĂNG



CÁNH QUẠT



PIT TÔNG

H.3 - Ba loại mô-tơ thủy lực

Tất cả ba loại mẫu mã này làm việc dựa vào nguyên lý quay: một cấu kiện quay bên trong mô tơ được đầu mới tới làm cho chuyển động.

Chúng ta hãy thảo luận về sự hoạt động của từng loại mô tơ.

MÔTƠ BÁNH RĂNG

Mô tơ bánh răng được sử dụng rộng rãi vì chúng đơn giản và kinh tế. Thông thường chúng được sử dụng để truyền động thiết bị nhỏ trong các ứng dụng nhỏ.

Thường nhỏ về kích thước, nên mô tơ bánh răng đa năng và có thể được biến đổi từ cách sử dụng này sang cách sử dụng khác.

Mô tơ bánh răng có thể quay theo hai hướng nhưng thường lại không thể là sự dịch chuyển có thể thay đổi.

Hai mẫu cơ bản được sử dụng:

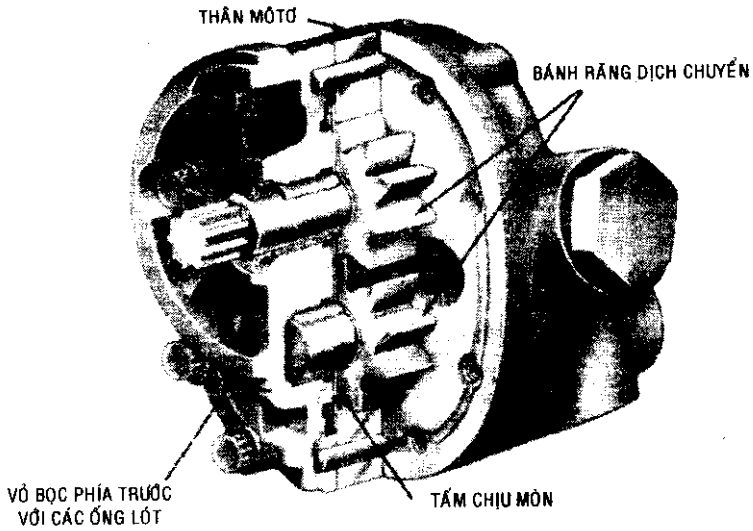
- **Mô tơ kiểu bánh răng ngoài**
- **Mô tơ kiểu bánh răng trong**

Chúng ta hãy thảo luận về sự hoạt động của từng mẫu.

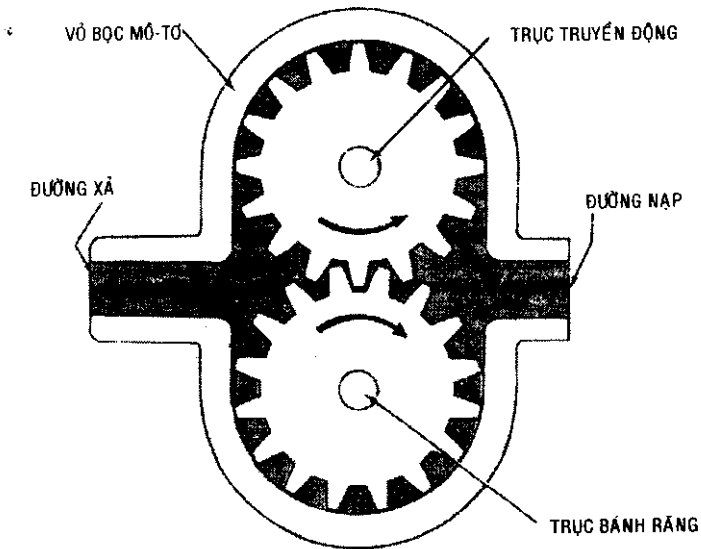
MÔTƠ BÁNH RĂNG NGOÀI

Mô tơ bánh răng ngoài là bản sao của bơm bánh răng ngoài. Nó có hai bánh răng cùng kích thước ăn khớp vào nhau. Được bịt kín trong một vỏ bọc.

Khi hoạt động, dầu áp lực từ bơm ép các bánh răng trong mô tơ quay xa khỏi cửa đường nạp, làm quay trục mô tơ được nối kết với tải làm việc.



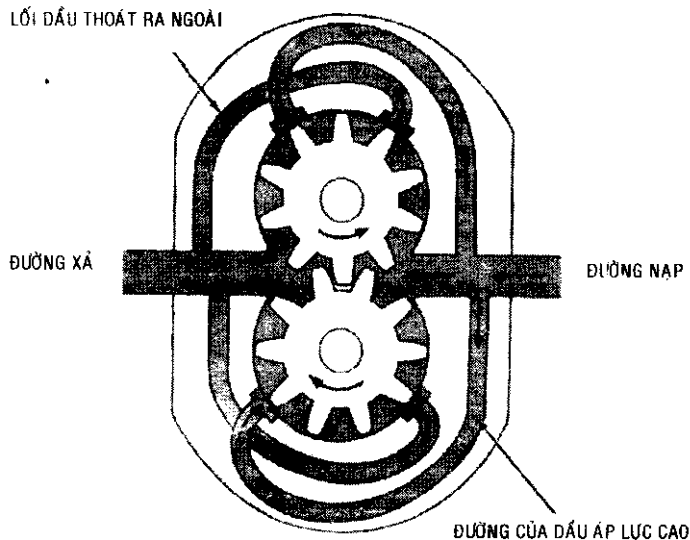
H.4 – Mô-tơ bánh răng ngoài



H.5 – Mô-tơ bánh răng ngoài đang hoạt động

Lực của dầu áp suất được sử dụng hết khi nó di chuyển giữa các răng bánh răng và vỏ bọc tới cửa đường xả. Tại đây, nó rời khỏi mô-ơ như dầu áp suất thấp và quay trở về bình chứa hoặc về bơm.

Kiểu cân bằng của môơ bánh răng ngoài

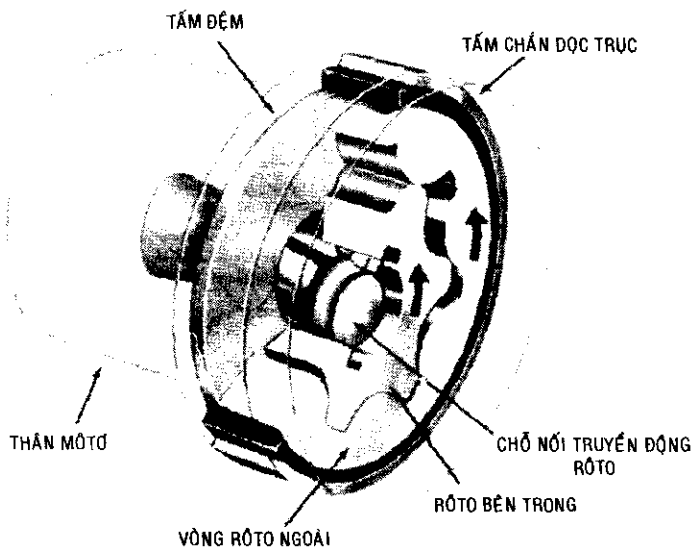


H.6 – Kiểu cân bằng của môơ bánh răng ngoài

Một số môơ bánh răng ngoài được làm “cân bằng” để có áp suất bằng nhau trên tất cả các bên của các bộ phận quay (H.6). Điều này được thực hiện để làm bạc đạn bột hư. Môơ cơ bản cũng giống như thế ngoài việc không được bổ sung các lối đi trong vỏ bọc kết nối áp suất dầu nơi đường xả và đường nạp với các phía đối diện môơ. Lúc

này áp suất được sử dụng bằng nhau trên cả hai phía của các bánh răng và các trục, loại bỏ các áp suất không cân bằng và làm cân bằng mô-tơ.

MÔ-TƠ BÁNH RĂNG TRONG



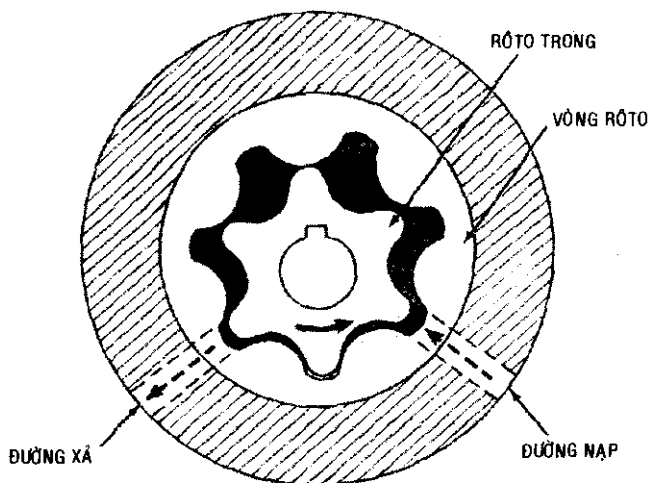
H.7 – Mô-tơ bánh răng trong

Loại mô-tơ bánh răng trong phổ biến rất giống với bơm rô-tô (Chương 2). Mô-tơ này được trình bày ở H.7.

Không thực sự là các bánh răng, các phần chuyển động được gọi là rô-tô và vòng rô-tô. Rô-tô được truyền động bên trong vòng rô-tô.

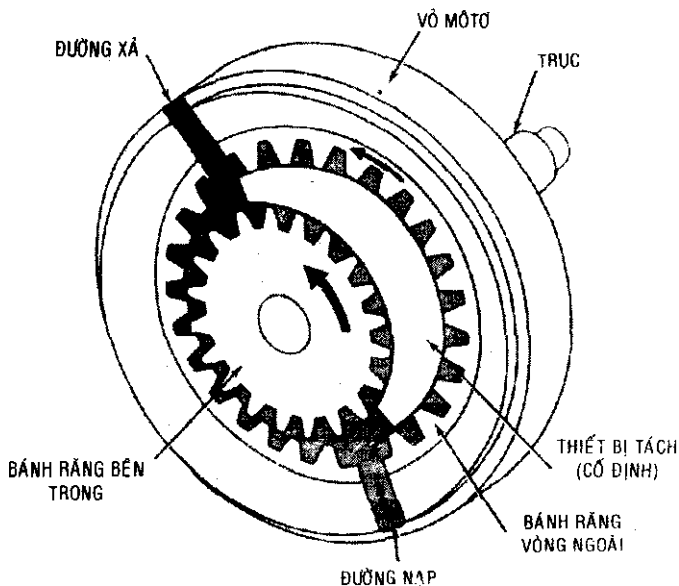
Rô-tô được đặt lệch tâm với vòng rô-tô. Vòng có nhiều hơn rô-tô một vấu để vấu duy nhất này gài hoàn toàn với vòng bên ngoài bất kỳ lúc nào. Điều này cho phép các vấu của rô-tô lướt qua các vấu bên ngoài, tạo ra sự khấp kín.

Khi hoạt động, chất lỏng áp lực đi vào mô tơ, đập vào các vấu rôto và các vấu ở vòng rôto, ép cả hai cùng xoay (H.8). Khi xoay chúng tạo thành sự khấp kín, sau đó rời ra, khi mỗi vấu trong gài vào một lỗ hổng ở vòng bên ngoài. Chất lỏng được thoát ra dưới áp lực thấp tại cổng xả.



H.8 – Mô tơ bánh răng trong đang hoạt động

H.9 trình bày một loại khác của mô tơ bánh răng trong. Nó sử dụng thiết bị tách hình lưỡi liềm liềm giữa các bánh răng trong và ngoài—giống như bơm bánh răng trong ở Chương 2. Sự hoạt động giống nhau về cơ bản, ngoại trừ các áp lực ở đường nạp và đường xả đối ngược nhau.

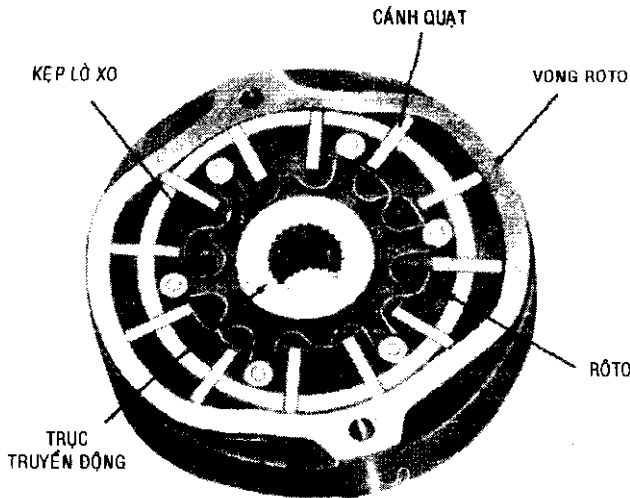


H.9 – Mô-tơ bánh răng trong có thiết bị tách

MÔTƠ CÁNH QUẠT

Mô-tơ cánh quạt, giống bơm cánh quạt, hiện có sẵn hai loại—cân bằng và không cân bằng. Hầu hết các mô-tơ cánh quạt trên các máy móc ngày nay là loại cân bằng, vì hầu hết những ứng dụng này không đòi hỏi sự dịch chuyển biến thiên. Các mô-tơ cân bằng có tuổi thọ lâu hơn (ít mòn bạc đạn) và vì thế kinh tế hơn.

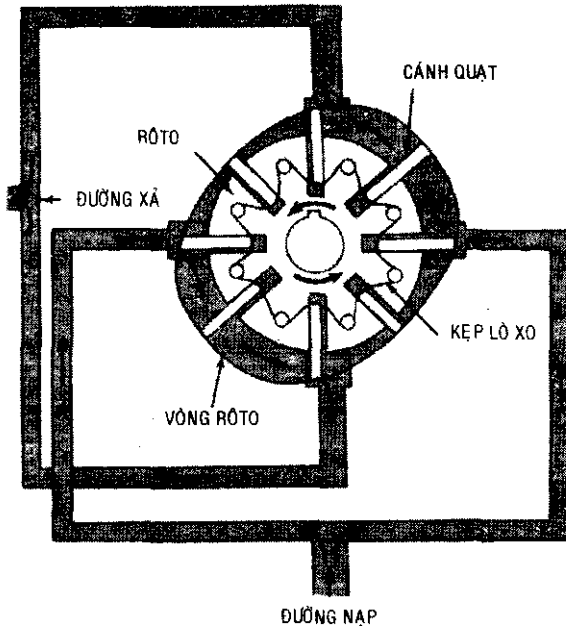
Mô-tơ cánh quạt cân bằng (H.11) hoạt động rất giống bơm cánh quạt (Chương 2). Rôto được xẻ rãnh quay, trong trường hợp này được truyền động bởi lực của dầu mới đến dựa vào các cánh quạt.



H.10 – Mô tơ cánh quạt (Loại cân bằng)

Đặc tính đặc biệt duy nhất là các thiết bị thường được sử dụng để giữ các cánh quạt tiếp xúc với vòng bên ngoài. Những thiết bị này có thể là các kẹp lò xo như trình bày ở H.10 hoặc là các lò xo nhỏ ở dưới mỗi cánh quạt đẩy nó ra.

Các thiết bị này cần thiết để bịt kín phía trong mô tơ nhưng không cần trong bơm. Trong bơm, lực ly tâm đẩy các cánh quạt ra ngoài thì vào vòng ngoài. Nhưng trong mô tơ, dầu mới đến dưới áp lực cao và đi vòng qua các cánh quạt trước khi có sự xoay vòng, trừ khi các cánh quạt thì cứng vào vòng.



H.11 – Mô-tơ cánh quạt cân bằng đang hoạt động

TÓM TẮT: MÔTƠ CÁNH QUẠT CÂN BẰNG

Mô-tơ kiểu cánh quạt cân bằng chỉ có thể là sự dịch chuyển cố định. Nhưng chúng thường cung cấp nhiều lực và tính hiệu quả hơn mô-tơ bánh răng. Hướng xoay có thể dễ dàng bị thay đổi bởi việc đảo ngược dòng chảy của chất lỏng.

GHI CHÚ: Hầu hết bơm kiểu cánh quạt có thể được biến đổi thành mô-tơ, nhưng nếu bơm cánh quạt không có kẹp hay lò xo để giữ các cánh quạt tiếp xúc với vòng rô-tô, bơm sẽ không hoạt động như mô-tơ.

MÔTƠ PÍT-TÔNG

Mô tơ pít-tông thường được dùng trong các hệ thống có tốc lực cao hoặc áp lực cao. Vì tính vi hơn hai loại kia, mô tơ pít-tông phức tạp hơn, tốn kém hơn, và đòi hỏi phải được bảo dưỡng cẩn thận hơn.

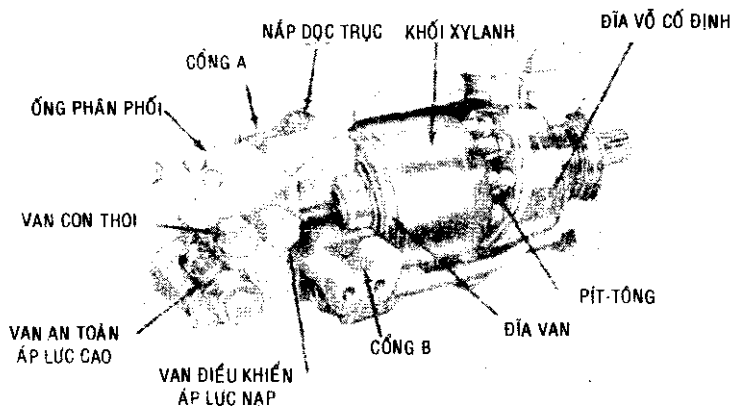
Giống hệt như bơm, mô tơ pít-tông cũng có sẵn hai loại:

- Pít-tông trực
- Pít-tông quay

Trên các hệ thống di động, người ta thường dùng pít-tông trực. Pít-tông quay thường ít sử dụng trong công nghiệp, ở yên một chỗ, tại nơi không gian không bị giới hạn, và cần nhiều lực hơn.

MÔTƠ PÍT-TÔNG TRỰC

H.12 trình bày kiểu dịch chuyển cố định của mô tơ pít-tông trực nghiêng.



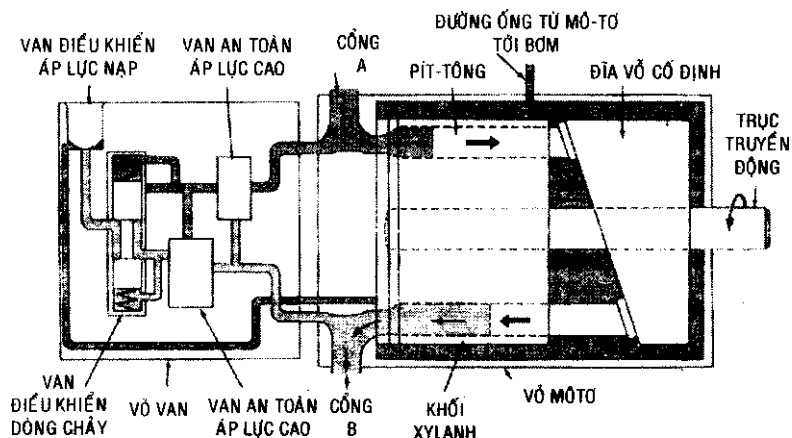
H.12 - Mô tơ pít-tông trực (dịch chuyển cố định)

Mô tơ trình bày được sử dụng như một phần truyền động thủy lực trên một máy tự đẩy tới.

Nắp dọc trục bao gồm cổng A và B nhận dầu áp lực từ bơm để hoạt động mô tơ. Chúng cũng xả dầu áp suất thấp trở về bơm.

Các pít-tông hoạt động trong các nòng ở hộp xylanh quay tròn và tiếp xúc với đĩa vồ góc cố định khi chúng quay tròn.

Khi hoạt động (H.13), dầu áp lực cao đi qua cổng A vào nòng xylanh, ép pít-tông tì vào đĩa vồ góc. Vì đĩa vồ cố định, pít-tông trượt xuống mặt có góc làm cho nó quay tròn, làm quay hộp xylanh, rồi truyền động trực đẩy tải.



H.13 – Mô tơ pít-tông đang hoạt động (dịch chuyển cố định)

Khi hộp xylanh quay, các nòng khác thẳng hàng với cổng A và các pít-tông của chúng khởi động, tiếp tục quay.

Trong nửa vòng quay sau của mô tơ, dầu áp suất thấp được xả ra ở cổng B khi pít-tông bị ép trở ngược lại bởi phần dầy hơn của đĩa vôi.

Để đảo ngược vòng quay, chỉ cần đảo ngược dòng dầu chảy, đưa dầu áp suất vào cổng B và chuyển ngược về cổng A.

Hệ thống van trình bày phía bên trái H.13 giúp điều khiển và bảo vệ mô tơ, gồm van phân chia dòng chảy, hai van an toàn áp lực cao, và van điều khiển áp lực.

Hoạt động cơ bản của những van này được đề cập ở Chương 3. Đối với mô tơ được trình bày, các van hoạt động như sau:

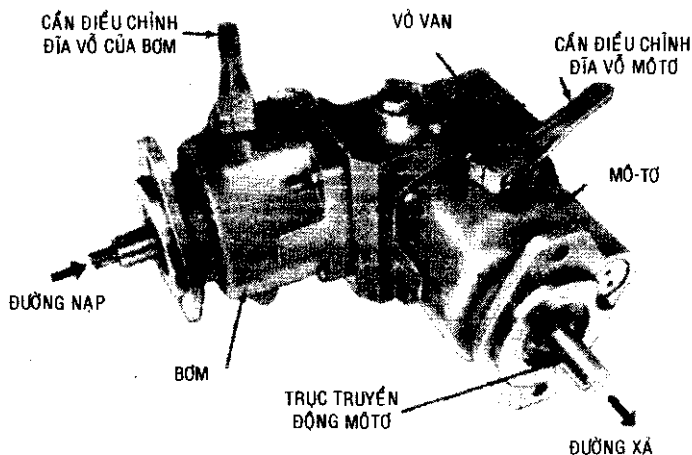
Van phân chia dòng chảy chuyển động tới lui đáp ứng dầu áp lực mới đến và ngăn không cho dầu này chảy về phía áp lực thấp của mạch. Nó giữ dầu mới tới mở vào van điều khiển áp suất nạp trong khi mô tơ “đang trong hành trình”.

Các *van an toàn áp lực cao* giám sát dầu áp suất mới tới ở mỗi cổng—bất cứ khi nào cổng đó là lộ trình nạp dầu. Khi áp suất vượt quá sự hiệu chỉnh van, nó sẽ mở ra và để dầu đi qua, làm chậm hoặc dừng mô tơ lại, giúp bảo vệ mô tơ kháng lại lượng quá tải. Khi áp lực được hạ thấp trở lại mức bình thường, van đóng lại và mô tơ tăng tốc lực khi dầu nơi đường nạp lại chảy trở vào.

Van điều khiển áp suất nạp đưa dầu thừa từ bơm nạp ở hệ thống tới vỏ mô tơ và quay trở lại bơm chính. Dầu này giúp làm mát và bôi trơn mô tơ và bơm chính.

Loại dịch chuyển biến thiên của mô-tơ pít-tông trực

Mô-tơ này được trình bày ở H.14. Nó được sử dụng như một phần kết hợp của mô-tơ-bơm để truyền động máy tự đẩy.



H.14 – Mô-tơ pít-tông trực có sự dịch chuyển biến thiên (trình bày cấu kiện truyền động bơm-mô-tơ)

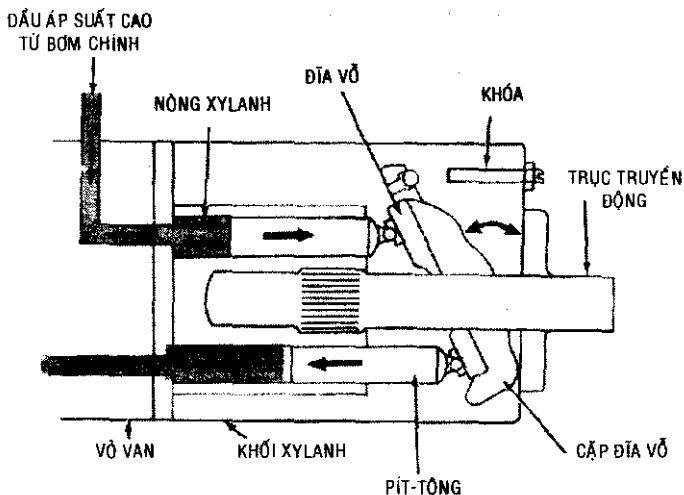
Bơm và mô-tơ có cùng hệ thống van chung và cả hai được nối kết với một góc 90° như trình bày. Hệ thống van đưa chất lỏng từ bơm đến mô-tơ. Một bơm nạp nhỏ cũng được đặt trong vỏ van.

Bơm và mô-tơ rất giống nhau; nên hầu hết các bộ phận của chúng đều giống nhau.

ĐIỀU QUAN TRỌNG: Mặc dù nhiều bộ phận ở bơm và mô-tơ giống nhau, song đừng thay đổi chúng sau khi đã đưa chúng vào phục vụ. Các bộ phận chuyển

động có khuynh hướng thiết lập những mô hình chống mòn đặc biệt của riêng nó và những mô hình này có thể không phù hợp với thành phần khác. Kết quả là chúng có thể gây ra rò rỉ bên trong và mất hiệu quả.

Hoạt động được trình bày ở H. 15. Mô tơ này giống loại dịch chuyển cố định được mô tả ở trên. Điểm khác biệt chính là loại dịch chuyển cố định có đĩa vỡ góc cố định trong khi loại dịch chuyển biến thiên có đĩa vỡ có thể điều chỉnh.



H.15 – Hoạt động của mô tơ pít-tông trục có sự dịch chuyển biến thiên

Hoạt động rất giống với mô hình dịch chuyển cố định. Dầu áp lực cao ép pít-tông tiếp xúc và trượt xuống bề mặt của đĩa vỡ, làm quay khối xylanh và trục truyền động. Chất lỏng áp lực thấp bị tống ra ngoài khi pít-tông bị ép ngược trở lại bởi phần dày hơn của đĩa vỡ.

Sự dịch chuyển của dầu trong mỗi chu kỳ của mô-tơ được xác định bởi việc pít-tông phải di chuyển xa bao nhiêu để tiếp xúc với đĩa vỡ.

Ở H.15, góc của đĩa vỡ có thể được điều chỉnh bằng cách sử dụng trục và cần làm nghiêng nó đi. Bằng cách di chuyển cần, sự dịch chuyển của mô-tơ bị thay đổi.

Khóa cơ học được sử dụng trong mô-tơ này để hạn chế khoảng cách mà góc của đĩa vỡ có thể bị thay đổi.

Góc của đĩa vỡ càng lớn, dầu được dịch chuyển càng nhiều và mô-tơ sẽ truyền động tải càng nhanh. (Tuy nhiên, nếu bơm dịch chuyển cố định đang cung cấp cho mô-tơ, kết quả là mô-men quay lớn hơn nhưng tốc độ lại chậm hơn).

MÔ-TƠ CAM

Mô-tơ cam là biến thể của mô-tơ pít-tông.

Mô-tơ cam có hai loại:

- **Mô-tơ có thể đưa đi được**
- **Mô-tơ có giá cố định**

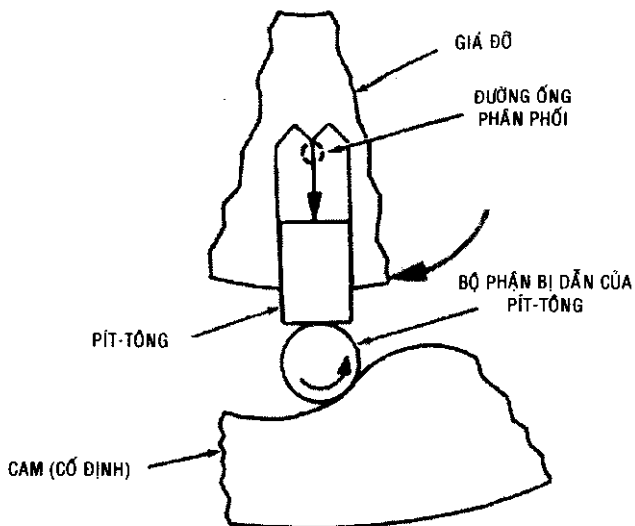
Mô-tơ có thể đưa đi được nói chung được sử dụng trong các ứng dụng vận chuyển. Mô-tơ có giá đỡ cố định được sử dụng trong các ứng dụng vận chuyển của các trục xe cố định cũng như các ứng dụng khác.

Trong những trang sau, chúng ta sẽ xem về mô-tơ có giá cố định vì những yếu tố cơ bản đều đồng nhất giữa các mô-tơ.

HOẠT ĐỘNG CỦA MÔTƠ CAM

Thì phát động (power stroke) được phát triển khi dầu được điều áp chảy qua ống phân phối và lối vận chuyển dầu, ép từng chiếc pít-tông ra phía ngoài.

Bộ phận bị dẫn của pít-tông bị ép tì vào mặt dốc của



H.16 – Pít-tông, bộ phận bị dẫn của pít-tông, và cam

cam, giá đỡ bị ép để quay khi bộ phận bị dẫn chuyển động xuống mặt dốc của cam (H.16).

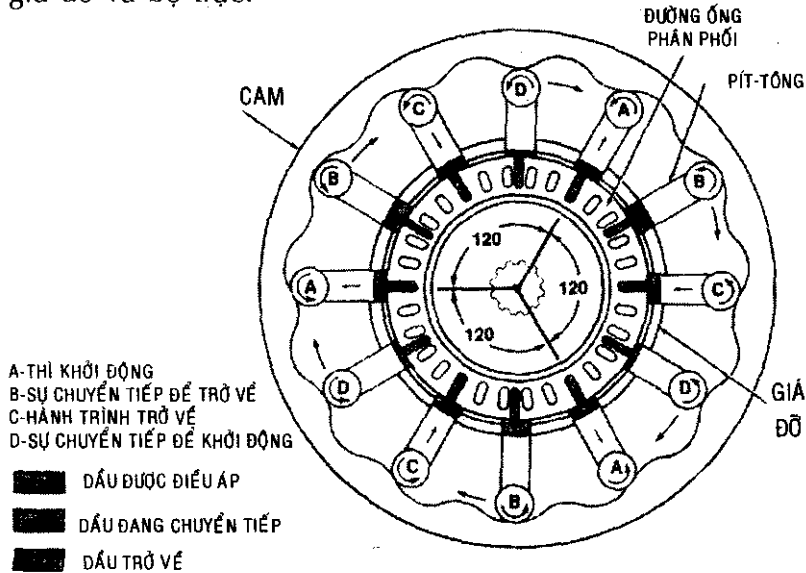
Dầu được điều áp đi theo lộ trình qua vỏ bọc trong, tới đường ống phân phối. Mỗi lối đi trong đường ống phân phối được tính toán thời điểm theo từng mặt dốc của cam. Có 15 lối đi cho dầu áp suất và 15 lối đi cho dầu trở về trong đường ống phân phối.

Đường ống phân phối dầu bị ép tì vào giá đỡ pít-tông có màng dầu mỏng phân chia đường ống phân phối và các bề mặt giá đỡ. Giá đỡ pít-tông được chốt vào trục xe. Dầu được điều áp nếu được cung cấp từ các lối đi có áp lực vào đường ống phân phối qua các lối đi vào giá đỡ và vào các nòng pít-tông.

Dầu trở về được dẫn theo lộ trình từ nòng pít-tông, qua các lối đi ở giá đỡ và vào các lối trở về ở đường ống phân phối.

Hoạt động của pít-tông

Mô-tơ cam được thiết kế có ba pít-tông (trong mô-tơ 12 pít-tông) làm cùng một việc ở các khoảng cách bằng nhau (120°) quanh mô-tơ (H.17). Điều này tạo sự cân bằng lực ở giá đỡ và bộ trục.



H.17 – Hoạt động của pít-tông

Ở H.17, với một mô tơ được gắn trước, một nhóm các pít-tông (A) đang ở trong thì phát động. Khi bộ phận bị dẫn của pít-tông bị ép xuống mặt dốc của cam, giá đỡ bị ép quay. Nhóm pít-tông (C) đẩy dầu trở về, di ngược lại qua đường ống phân phối.

Dầu chuyển tiếp từ điểm này tới điểm khác. Khi giá đỡ xoay, các pít-tông (D), ở đỉnh các cam, bắt đầu thì khởi động và các pít-tông (B), ở đáy, bắt đầu hành trình trở về.

Khi nhóm này kết thúc thì khởi động, nhóm khác lại bắt đầu. Sự gối đầu các thì, cả phát động lẫn trở về, giúp ổn thỏa lực (mô men quay) được ứng dụng vào trục xe.

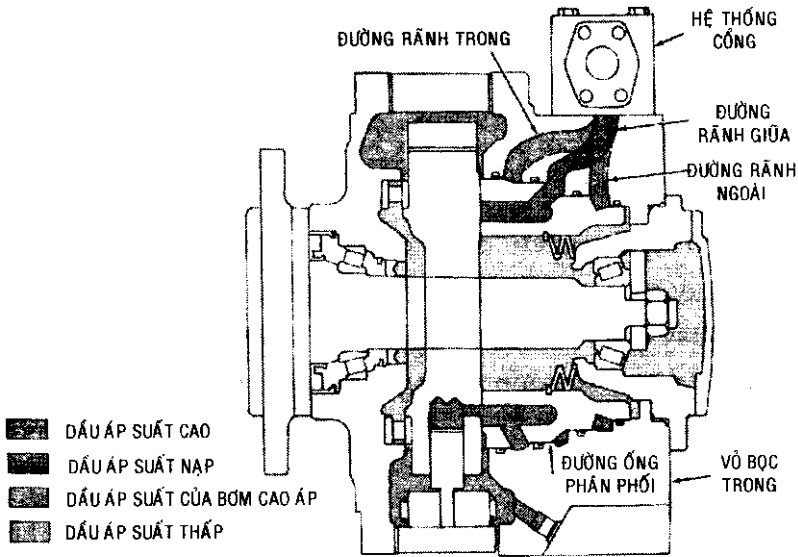
HOẠT ĐỘNG CỦA MÔ TƠ CÓ GIÁ CỐ ĐỊNH

Các đường rãnh trong (các cổng áp lực) bên trong vỏ bọc trong không được nối kết với nhau như ở các mô tơ có thể đưa đi được. Van điều khiển phía ngoài đưa dầu áp lực cao qua hệ thống cổng như ở H.18.

Hệ thống cổng duy trì sự phân chia giữa các cổng áp lực trong vỏ bọc trong, tùy thuộc vào tốc độ được chọn. Hệ thống cổng tốc độ đơn kết hợp cả hai cổng áp lực trong vỏ bọc trong để chỉ cung cấp tốc độ đơn (thấp).

Tốc độ thấp

Tốc độ thấp như ở H.18, xảy ra khi dòng dầu chảy được dẫn đến cả các đường rãnh trong lẫn các đường rãnh ngoài. Dòng dầu chảy được dẫn đến nhiều pít-tông nhất tại bất kỳ thời điểm nào quy định, do đó cung cấp số lượng mô men quay tối đa.



H.18 - Môtơ có giá cố định-tốc độ thấp

Tốc độ trung bình

Tốc độ trung bình xảy ra khi dòng dầu chảy chỉ được dẫn đến đường rãnh ngoài. Dầu áp suất cao chỉ được dẫn đến 10 trong số 15 cổng ở đường ống phân phối. Trục sẽ quay một vòng rưỡi, sử dụng cùng một khối lượng dầu cần thiết cho một vòng quay của tốc độ thấp. Các pít-tông không bao gồm tái tuần hoàn dầu trở về từ mạch trở về qua ngả van bên ngoài.

Tốc độ cao

Tốc độ cao xảy ra khi dầu áp lực chỉ được dẫn đến đường rãnh trong. Đường rãnh này chỉ nuôi năm lổ ở đường ống phân phối dẫn đến các pít-tông có giá đỡ. Tốc độ cao

phát triển mô men quay thấp nhất vì chỉ bằng 1/3 các thì phát động khi so sánh với tốc độ thấp. Trục sẽ quay ba vòng quay, sử dụng cùng một khối lượng dầu cần thiết của tốc độ thấp.

Quay ngược

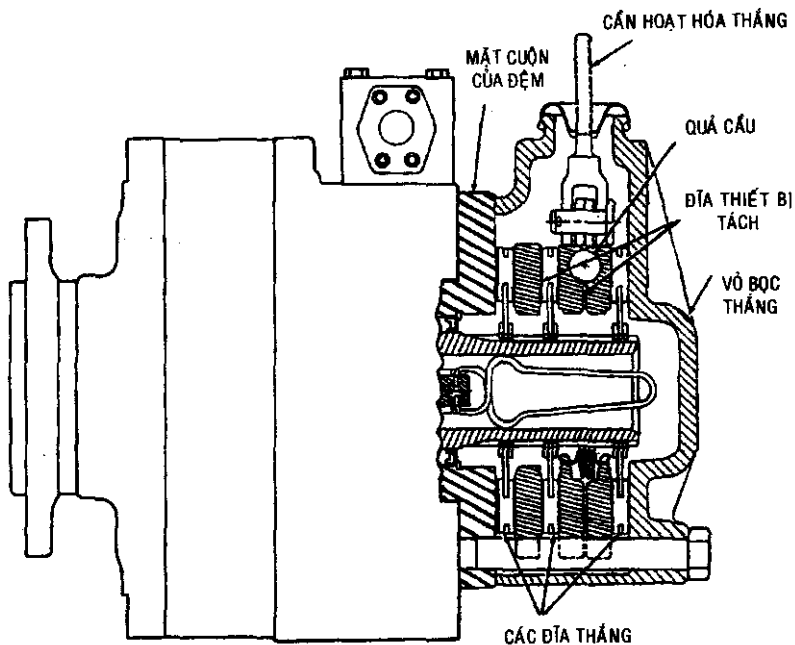
Việc quay ngược dòng dầu cho mô tơ 3 tốc độ không làm quay ngược cả ba tốc độ. Không có nghịch đảo tốc độ cao. Quay ngược với tốc độ thấp được thực hiện khi dầu áp lực cao được dẫn đến đường rãnh giữa. Tất cả 15 cổng ở đường ống phân phối và các pít-tông có giá đỡ đều được cung cấp dầu.

Quay ngược với tốc độ trung bình được thực hiện khi dầu được dẫn đến 15 cổng áp lực qua đường rãnh giữa, nhưng cũng dẫn dầu áp lực cao đến đường rãnh trong, ép một số pít-tông chỉ tái tuần hoàn dầu áp lực cao. Thì khởi động hạ xuống, dựa vào mặt dốc, được hành trình trở về làm cân bằng nhờ mặt dốc ép pít-tông dựa vào dầu áp lực cao. Khi thì khởi động được hành trình trở về làm cân bằng, sẽ không thu được một lực nào. Trục sẽ quay hơi ít hơn một vòng quay rưỡi, sử dụng cùng một khối lượng dầu như mô tơ tốc độ thấp, do sự ma sát lớn hơn.

Quay ngược với tốc độ cao không thể xảy ra vì sự ma sát bên trong của việc tái tuần hoàn dầu áp lực cao bởi phần lớn các pít-tông đều lớn hơn các pít-tông hoạt động chức năng có thể bị yếu đi.

HOẠT ĐỘNG CỦA THẮNG

Bộ thắng (H.19) được sử dụng như thắng ngừng lại. Nó được hoạt hóa bằng cách kéo cần khởi động, làm quả cầu mở rộng các đĩa của thiết bị tách. Khi các đĩa của thiết bị tách mở rộng, các đĩa thắng bị ép tiếp xúc với các đĩa của thiết bị tách, mặt cuộn của đệm và vỏ bọc thắng, do đó cản trở các trục mô-tơ quay.



H.19 – Hoạt động của thắng

HOẠT ĐỘNG CỦA BƠM CAO ÁP

Hầu hết các mô-tơ cam đều có một bơm cao áp (H.20). Bơm cao áp điều áp vỏ ngoài khi mô-tơ được tách ra. Dầu áp lực của bơm cao áp ép các pít-tông vào trong để chúng làm sạch các vấu cam.

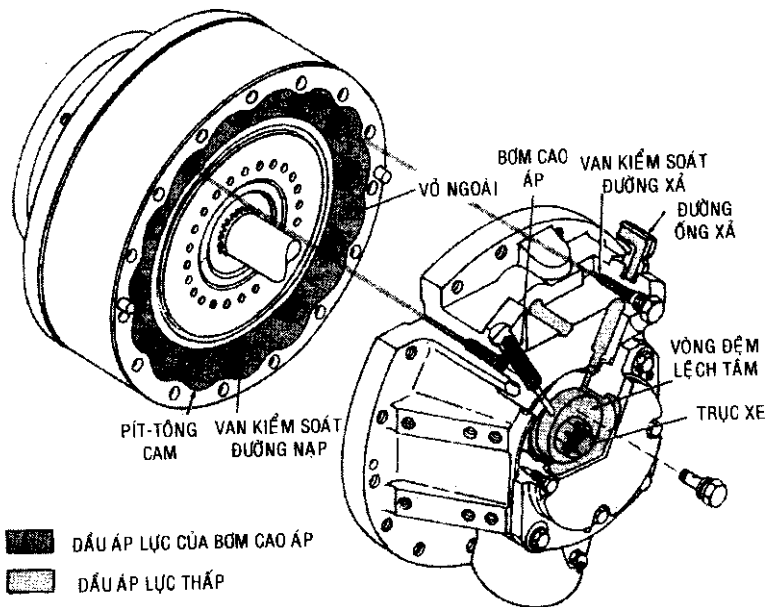
Vòng đệm không đồng tâm quay theo với trục, hoạt hóa bơm cao áp một lần ở mỗi vòng quay. Bơm cao áp hút dầu áp suất thấp từ vỏ trong. Dầu chuyển động qua van kiểm soát tới vỏ ngoài.

Van kiểm soát ngoài điều chỉnh áp lực dầu ở vỏ ngoài. Khi áp lực dầu ở vỏ ngoài đạt tới 70 kPa (10 psi), vượt hơn áp lực ở vỏ trong, van kiểm soát đường xả mở rộng để duy trì sự chênh lệch áp lực ở đó. Dầu từ van kiểm soát đường xả có thể chảy tới vỏ trong hoặc ra đường ống xả về bình chứa.

NHỮNG LỢI THẾ CỦA TRUYỀN ĐỘNG THỦY TĨNH

- *Tốc độ và mô men quay có thể thay đổi được*
- *Điều khiển cần dễ dàng*
- *Chuyển động nhẹ nhàng, không có "khắc"*
- *Chuyển động "giảm dần"*
- *Mô men quay sẵn sàng cho việc khởi động*
- *Vị trí linh hoạt không có các đường ống truyền động*
- *Kích thước hẹp để có được lực lớn*
- *Loại bỏ các khớp ly hợp và các bộ truyền động bánh răng lớn*

- Giảm các tải trọng va đập
- Ít cần bảo dưỡng và bảo quản



H.20 – Hoạt động của bơm cao áp

TÓM TẮT VỀ CÁC LOẠI MÔTƠ

Ở đây mô tả ba loại mô tơ cơ bản và mô tơ cam. Trước khi nói về sự ứng dụng và năng suất của các loại mô tơ này, chúng ta hãy xem lại một số điểm mà chúng ta vừa đề cập.

Tóm tắt:

1. Mô tơ thủy lực trái ngược với bơm: Bơm truyền động chất lỏng, trong khi mô tơ được chất lỏng truyền động.

2. Bơm biến đổi lực cơ học thành thủy lực, trong khi mô tơ biến đổi thủy lực thành lực cơ học.
3. Truyền động của bơm-mô tơ hoạt động như sau: Bơm được truyền động cơ học, hút chất lỏng vào và bơm nó tới mô tơ. Mô tơ được chất lỏng truyền động từ bơm và do đó truyền động tải bởi sự liên kết cơ học.
4. Mô tơ thường khá tương tự như bơm về hình dạng và cấu trúc.
5. Tuy nhiên, bơm thủy lực thực sự là bộ phận khởi động, giống như xylanh.
6. Ba loại mô tơ cơ bản là: bánh răng, cánh quạt và pít-tông. Cả ba đều hoạt động quay.
7. Chúng ta chỉ mới đề cập đến các loại mô tơ cơ bản và một loại biến thể là mô tơ cam. Trong ứng dụng thực tế, có nhiều loại biến thể dành cho các nhu cầu đặc biệt.

ỨNG DỤNG VÀ NĂNG SUẤT CỦA MÔ TƠ THỦY LỰC

Phần đầu chương này đã mô tả cấu trúc vật lý và hoạt động của các loại mô tơ thủy lực cơ bản như được sử dụng trên thiết bị công nghiệp và nông nghiệp hiện đại. Giờ chúng ta phải nói đến một phần khác về mô tơ thủy lực—cách sử dụng mô tơ thủy lực, vì sao được sử dụng, và ba loại mô tơ được đánh giá thế nào về vấn đề sản xuất lực, năng suất, kích cỡ, v.v. . .

Ngoài ra, do có nhiều loại mô tơ và hệ thống thủy lực khác nhau, nên chúng ta sẽ không cố gắng quy định một loại mô tơ đặc biệt cho một ứng dụng đặc biệt. Chúng ta chỉ có thể mô tả chung những điểm tốt và xấu của từng loại, sau đó bạn sẽ phán đoán vì sao một loại mô tơ đặc biệt được chọn lựa cho một ứng dụng nhất định.

CÁCH CHỌN MÔ-TƠ

Để chọn mô tơ thủy lực, trước tiên chúng ta phải biết chúng ta muốn gì khi sử dụng mô tơ. Dĩ nhiên điều này có nghĩa là phân tích các yêu cầu của hệ thống, sau đó chọn lựa loại mô tơ đáp ứng được các nhu cầu này. Điều này không có nghĩa là một mô tơ được đánh giá cao về lực, sự dịch chuyển, năng suất đều tốt nhất cho mọi ứng dụng, cũng không có nghĩa là trên thực tế, sử dụng mô tơ hoàn toàn đáp ứng các yêu cầu của hệ thống là tốt nhất. Điều này không có nghĩa là mỗi ứng dụng yêu cầu một loại mô tơ được sử dụng, mà không tính đến cách nó được đánh giá hoặc so sánh với các loại mô tơ khác.

MÔ MEN XOẮN CỦA MÔ-TƠ

Điều cần xem xét trước tiên là để cho mô tơ quay có tải. Tuy nhiên, mô men xoắn liên quan trực tiếp đến áp lực dầu nạp vào. Vì lý do này, hầu hết công suất mô men xoắn của mô tơ được đưa ra là *mô men xoắn cho mỗi 100 psi đầu vào*.

Mô men xoắn phải luôn được tính ở tải trọng tối đa. Mô men xoắn cần để khởi động một tải trọng luôn lớn hơn

mô men xoắn cần thiết để duy trì chuyển động quay. Vì thế *mô men xoắn khởi động* phải được tính đến khi chọn lựa mô tơ.

Ví dụ: Chúng ta có một mô tơ được đánh giá là “5 foot-pounds cho mỗi 100 psi”. Điều này có nghĩa là nếu chúng ta có áp lực hệ thống là 100 psi (xem H.24), chúng ta có thể sử dụng một lực 5 pound trên một foot từ giữa trục (điểm B). Nếu áp lực hệ thống của chúng ta là 1000 psi, mô men xoắn của chúng ta sẽ là một lực 50 pounds tại điểm B hay *một mô men xoắn 50 foot-pounds ở trục*.

Như bạn thấy trong ví dụ, mô men xoắn là lực được áp dụng tại *khoảng cách từ giữa trục*.

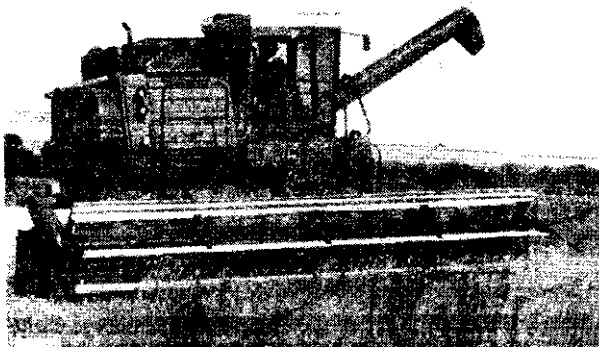
Trên thực tế, khi chọn mô tơ, bạn phải đi ngược lại quá trình.

Ví dụ: Áp lực hệ thống của chúng ta là 1500 psi, và tải trọng tối đa của chúng ta là mô men xoắn 50 ft-pound. Yêu cầu của chúng ta sẽ là một mô tơ có công suất mô men xoắn 3 ft-lbs cho mỗi 100 psi đầu vào.

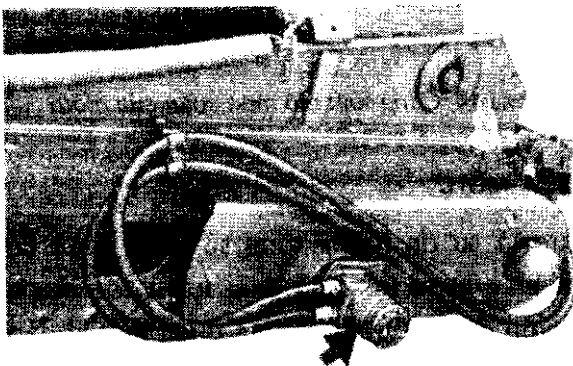
Bạn cần ghi nhớ rằng mô men xoắn chỉ bị ảnh hưởng bởi *áp lực dầu*. Khối lượng dầu không làm thay đổi mô men xoắn.

TỐC ĐỘ

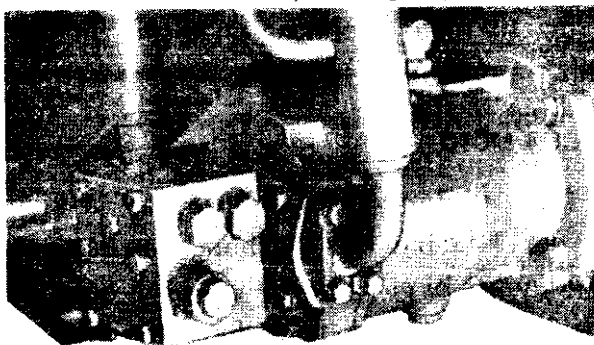
Sau khi xác định được những yêu cầu về mô men xoắn của mô tơ, bạn cần phải cung cấp đủ dầu để đạt được một tốc độ phù hợp. Với bơm cung cấp được quy định, thì chỉ *khối lượng dầu* là ảnh hưởng đến tốc độ.



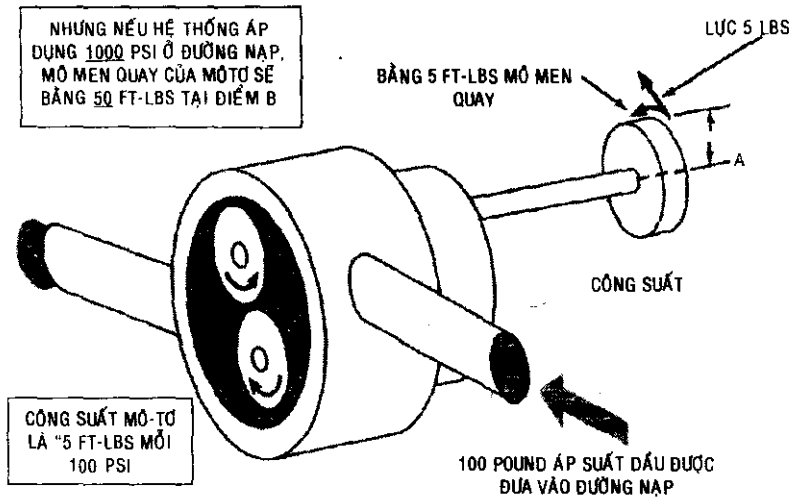
H.21 - Truyền động thủy tinh đẩy máy liên hợp nông nghiệp



H.22 - Mô-tơ nhỏ truyền động máy hút lúa



H.23 - Mô-tơ lớn truyền động máy tự đẩy



H.24 – Công suất mô men xoắn của mô tơ

MÃ LỰC CỦA MÔ TƠ

Mã lực là sự đo lường tổng số công việc được mô tơ thực hiện. Đây là sự kết hợp giữa *lực x tốc độ*, mã lực là đơn vị chuyển động 33.000 pound được một khoảng cách 1 foot trong thời gian 1 phút.

Mã lực của mô tơ là phương pháp phổ biến nhất trong việc đánh giá mô tơ thủy lực.

KÍCH CỠ CỦA MÔ TƠ

Một trong những yếu tố thực tế này là kích cỡ của mô tơ thủy lực. Như bạn biết rõ, không gian dành cho những bộ phận thủy lực bị giới hạn ở thiết bị di động nhất. May là, ba loại mô tơ cơ bản được sử dụng trên thiết bị di động đều đa dạng về kích cỡ.

PHẠM VI TỐC ĐỘ CỦA MÔTƠ

Tốc độ là một yếu tố quan trọng khác. Việc đòi hỏi một mô-tơ hoạt động với các tốc độ thấp hơn được đề nghị là lãng phí vì gia tăng sự giảm giá và tổn thất do rò rỉ. Tốc độ cũng ảnh hưởng đến đầu ra tính theo mã lực (horsepower output), do đó cần phải cẩn thận để chắc chắn rằng tốc độ mô-tơ có khả năng sản xuất ra mã lực cần thiết.

MÔ MEN XOẮN-CHẠY, NGỪNG CHẠY VÀ QUÁ TẢI

Vì hầu hết các mô-tơ được đánh giá về mô men xoắn theo lý thuyết, các tỷ lệ phần trăm của mô men xoắn chạy, ngừng chạy và quá tải nhất thời đều quan trọng. Ví dụ, một mô-tơ có mô men xoắn chạy thực sự thấp hay mô men xoắn khởi động hay ngừng chạy thấp và không thể xử lý một trọng tải lớn. Ở một thời điểm nào đó khi hoạt động, mô-tơ cũng có thể được phân phối nhiều mô men xoắn hơn mô men xoắn chạy bình thường trong một thời gian ngắn.

ĐÁNH GIÁ MÔTƠ

Giờ chúng tôi sẽ đưa ra cho các bạn một số ý kiến về cách đánh giá mô-tơ, chúng ta hãy xem ba loại mô-tơ cơ bản được so sánh với nhau ra sao.

Biểu đồ trên so sánh ba loại mô-tơ theo một ý nghĩa rất chung. Ở đây, chúng tôi đưa ra cho bạn những kiến thức tổng quát về ba loại mô-tơ. Có những trường hợp có loại mô-tơ được đánh giá cao hơn những gì chúng tôi nêu ra ở đây. Vì thế, chúng tôi đề nghị nghiên cứu kỹ nhiều nhãn hiệu mô-tơ có sẵn để chọn lựa.

BIỂU ĐỒ SO SÁNH MÔTƠ

KÍCH CỠ	CÁC MÔTƠ BÁNH RĂNG		CÁC MÔTƠ CÁNH QUẠT (CÂN BẰNG)	CÁC MÔTƠ (TRỤC) PÍT-TÔNG		CÁC MÔTƠ CAM
	NGOÀI	TRONG		DỊCH CHUYỂN CỐ ĐỊNH	DỊCH CHUYỂN BIẾN THIÊN	
	NHỎ TỐI TRUNG BÌNH	NHỎ TỐI TRUNG BÌNH	NHỎ TỐI TRUNG BÌNH	TRUNG BÌNH TỐI LỚN	NHỎ TỐI LỚN	TRUNG BÌNH TỐI LỚN
TRỌNG LƯỢNG TRUNG BÌNH THEO TỶ LỆ LB/HP	0.9	0.9	1.0	1.4	3.2	5-13
PHẠM VI ÁP LỰC (PSI)	100-2000	100-2000	100-2500	100-5000+	100-5000+	100-5000+
PHẠM VI TỐC ĐỘ (RPM)	100-3000	100-2000	10-3000	10-3000	10-3000	1-220
MÔ MEN XOÁN THỰC TẾ (THEO % LÝ THUYẾT)	80-85	80-85	85-95	90-95	90-95	90-95
MÔ MEN XOÁN KHỞI ĐỘNG (THEO % LÝ THUYẾT)	70-80	75-85	75-90	85-95	85-95	85-95
MÔ MEN XOÁN QUÁ TẢI TẠM THỜI (THEO % THỰC TẾ)	110-120	115-130	120-140	120-140	120-140	130-150
NĂNG SUẤT THỂ TÍCH (%)	80-90	85-90	85-90	95-98	95-98	95-100
TOÀN BỘ NĂNG SUẤT (%)	60-90	60-90	75-90	85-95	85-95	85-95
TUỔI THO BẠC THEO ƯỚC TÍNH (GIỜ) @ ½ TẢI TRONG	5000-10000	5000-10000	7000-15000	15000-25000	15000-25000	20000-25000
SỰ DỊCH CHUYỂN	CỐ ĐỊNH	CỐ ĐỊNH	CỐ ĐỊNH	CỐ ĐỊNH	DỊCH CHUYỂN	DỊCH CHUYỂN TỪNG BƯỚC
TÍNH THUẬN NGHỊCH	CÓ THỂ	CÓ THỂ	CÓ THỂ	RẤT TỐT	RẤT TỐT	TỐT VỚI SỰ DỊCH CHUYỂN ĐẦY ĐỦ
HOẠT ĐỘNG NHƯ MÁY BƠM RA SAO	TỐT	TỐT	TỐT	RẤT TỐT	RẤT TỐT	RẤT TỐT
TUỔI THO BẠC THEO ƯỚC TÍNH (GIỜ) @ ĐỦ TẢI TRỌNG	2000-5000	2000-5000	3000-6000	7000-15000	7000-15000	3000-5000

GHI CHÚ: Cần nhớ là các giá trị trong biểu đồ này không phải là tuyệt đối. Chúng có thể thay đổi theo từng loại mô tơ.

NHỮNG YẾU TỐ KHÁC

Những yếu tố khác bao gồm sức chịu đựng dựa vào sự chọn lựa và nhận dạng môơ: năng suất thể tích vận hành, toàn bộ năng suất, sự rò rỉ khi mô men xoay ngừng lại, tuổi thọ bạc đạn, sự dịch chuyển cố định hoặc biến thiên), tính thuận nghịch, khả năng hoạt động như một bơm cũng như môơ, tỷ lệ trọng lượng hay kích cỡ đối với năng suất, dễ dàng bảo dưỡng, và giá cả ban đầu. Tất cả các giá trị này đóng một vai trò nào đó trong việc chọn lựa và đánh giá môơ.

NHỮNG HỔNG HỌC CỦA MÔƠ THỦY LỰC

Trong chương này, chúng ta đã trình bày điểm tương đồng lớn giữa môơ và bơm.

Điểm tương đồng này cũng mở rộng vào lĩnh vực hỏng học của môơ.

Phần lớn những vấn đề của môơ thuộc về những loại sau:

- **Chất lỏng không phù hợp**
- **Bảo dưỡng kém**
- **Hoạt động không đúng cách**
- **Chọn lựa môơ không đúng**
- **Thiết kế hệ thống không phù hợp**
- **Những hỏng học cơ học**

Chúng ta hãy thảo luận từng hạng mục một.

CHẤT LỎNG KHÔNG PHÙ HỢP

Mô-tơ không khác hơn bất kỳ bộ phận nào khác của hệ thống thủy lực—nó cần chất lỏng sạch, trong nguồn cung cấp phù hợp, có chất lượng và tính nhớt phù hợp.

Những hỏng hóc do chất lỏng không phù hợp được nêu ra khá bao quát ở Chương 2, Chương 10 và nhiều thông tin này có thể ứng dụng được vào mô-tơ thủy lực. Vì lý do này, chúng ta sẽ không xem xét đề tài này ở đây, chỉ đề nghị bạn xem lại những chương này.

BẢO DƯỠNG KÉM

Hạng mục bảo dưỡng kém đứng hàng thứ hai trong danh sách những vấn đề chính. Chúng ta tìm được nhiều nguyên nhân hỏng hóc trong hạng mục này. Có thể nói tất cả đều do lỗi của con người. Một số những nguyên nhân sau:

1) Không kiểm soát và sửa chữa các đường ống và các mối nối để tìm ra những lỗ rò rỉ không khí hoặc chất lỏng. Điều này có thể để cho đất và không khí lọt vào hệ thống, cộng với việc làm giảm áp và gây ra hoạt động thất thường.

2) Không kiểm soát và sửa chữa các bộ phận khác như bơm, van điều khiển hoặc bộ lọc, để cho bị hao mòn quá mức những phần bên trong do áp lực quá cao hay quá thấp, chất lỏng quá nhiều hoặc không phù hợp.

3) Không lắp đặt mô-ơ đúng cách. Trục mô-tơ không thẳng có thể khiến hao mòn bạc đạn, dẫn đến mất năng suất. Trục không thẳng cũng làm giảm mô men xoắn, làm tăng sự ma sát và nhiệt, làm trục bị hư.

4) Không kiểm tra chất lỏng để có được chất lượng và số lượng phù hợp (xem Chương 10).

5) Không tìm kiếm nguyên nhân làm cho mô tơ hư. Khi mô tơ hỏng hóc, việc đầu tiên cần làm là tìm ra nguyên nhân. Rõ ràng là khi nguyên nhân không được sửa chữa đúng thì hỏng hóc sẽ lại xảy ra.

Những vấn đề về bảo dưỡng được nêu chi tiết ở Chương 11.

HOẠT ĐỘNG KHÔNG ĐÚNG CÁCH

Việc vượt quá giới hạn hoạt động là nguyên nhân chính khiến cho mô tơ bị hỏng hóc. Mọi mô tơ đều có hạn mức thiết kế nhất định về áp lực, tốc độ, mômen xoắn, sự dịch chuyển, tải trọng và nhiệt độ. Dĩ nhiên những hạn mức này do nhà sản xuất thiết lập và giữa các mô tô có khác nhau.

Danh sách dưới đây mô tả điều gì có thể xảy ra nếu những hạn mức này vượt quá:

Áp suất vượt quá—có thể gây ra hao mòn do thiếu sự bôi trơn, phát sinh nhiệt do không đúng thời gian biểu của mô tơ, hoặc để mô tơ vượt quá hạn mức mô men xoay.

Tốc độ vượt quá—có thể gây ra nhiệt do không đúng thời gian biểu, hoặc làm mòn bạc đạn và các phần bên trong.

Mô men xoay vượt quá—có thể làm giảm sức chịu đựng và gây căng thẳng cho bạc đạn và trục, đặc biệt về những ứng dụng đòi hỏi mô tơ thường xuyên chạy đảo chiều.

Sự dịch chuyển vượt quá—có thể phát sinh nhiệt do áp lực đi qua mô-ơ không sản xuất ra công hữu dụng.

Tải trọng vượt quá—có thể làm cho bạc đạn và trục giảm sức chịu đựng.

Nhiệt độ vượt quá—có thể gây tổn thất năng suất và tốc độ do dầu bị loãng ra, và có thể gây hao mòn nhanh do thiếu sự bôi trơn.

Khởi động trong thời tiết lạnh là sự sử dụng mô-ơ sai lầm phổ biến khác. Hầu hết các nhà sản xuất mô-ơ đều đưa ra các hướng dẫn chi tiết về cách khởi động mô-ơ do họ sản xuất. Hồng học đi theo những hướng dẫn này có thể gây hao mòn và khó chịu, do thiếu sự bôi trơn; tổn thất mô men xoay thấp hơn chi tiết kỹ thuật mô men xoay ngừng lại; và độ căng thẳng và giảm sức chịu đựng trên bạc đạn và trục.

CHỌN LỰA MÔ-Ơ KHÔNG ĐÚNG, THIẾT KẾ HỆ THỐNG KHÔNG PHÙ HỢP, NHỮNG HỒNG HỌC CƠ HỌC

Ba vấn đề sau cùng này là hiển nhiên. Chúng không phải là những vấn đề lớn, nhưng cần lưu ý để ngăn ngừa.

Chọn lựa mô-ơ không đúng đã được nêu trong phần đánh giá mô-ơ, cho chúng ta thấy tầm quan trọng của việc chọn lựa loại mô-ơ đáp ứng những yêu cầu ứng dụng.

Hệ thống được thiết kế đúng cách sẽ bảo đảm mọi đường ống đều có kích thước đúng và chúng không bị gấp khúc tạo ra ma sát và là chất lỏng quá nhiệt. Nó cũng bảo đảm hệ thống van đúng cách được sử dụng điều khiển hoạt

động của cả bơm lẫn mô tơ. Và cuối cùng, nó bảo đảm cho mô tơ và hệ thống tương thích với nhau.

Các hỏng hóc cơ học do hao mòn và hoạt động bình thường là không thể ngăn chặn được. Nhưng chúng có thể lường trước bằng việc duy trì bảo dưỡng và hoạt động đúng cách và bằng sử dụng chương trình bảo dưỡng phòng ngừa (xem Chương 11).

TÓM TẮT: SỰ ỨNG DỤNG VÀ NĂNG SUẤT

Để tóm tắt chương này, đây là những điều phải thực hiện để mô tơ hoạt động tốt và có tuổi thọ kéo dài.

1. Tuân theo các đề nghị của nhà sản xuất và chi tiết kỹ thuật từng ly từng tí một. Điều này có nghĩa là hoạt động trong phạm vi hạn mức của mô tơ và sửa chữa những bộ phận gây hư hỏng.

2. Chọn loại mô tơ đáp ứng tất cả mọi yêu cầu của hệ thống và của ứng dụng. Điều này không có nghĩa là mô tơ phải vượt quá các yêu cầu này—thường cũng gây ra hoạt động kém và mất năng suất.

3. Cần có kế hoạch bảo dưỡng.

KẾT LUẬN: NHỮNG LỢI ÍCH CỦA MÔ TƠ THỦY LỰC

Để kết luận chương này, chúng ta có một số điểm cần nhấn mạnh về mô tơ thủy lực.

Mô tơ thủy lực ngày càng nổi bật hơn trong các hệ thống và trong các ứng dụng trước kia sử dụng mô tơ điện hoặc các máy hỗ trợ như nguồn cung cấp lực. Có hai nguyên do lý giải điều này:

1. Việc sử dụng ngày càng trở nên phổ biến, đặc biệt trên thiết bị máy nông nghiệp và công nghiệp di động.

2. Mô tơ thủy lực, khi thủy lực có sẵn, có nhiều thuận lợi hơn các nguồn cung cấp lực khác.

Thuận lợi lớn nhất là kích thước hay tỷ lệ trọng lượng với lực. Khi so sánh mô tơ điện với mô tơ thủy lực có cùng mã lực, bạn sẽ thấy mô tơ thủy lực có kích thước nhỏ hơn vài lần—một tính chất quan trọng ở thiết bị di động.

Một thuận lợi khác là dễ dàng điều khiển. Cần rất ít năng lượng cần thiết để cung cấp nhiều lực. Ví dụ điển hình cho điều này là thiết bị lái trợ lực.

Vẫn còn một thuận lợi khác là độ chính xác của bộ phận điều khiển.

Chỉ cần chạm tay vào là sẽ có một lực đều đặn theo số lượng lớn hoặc nhỏ. Không có dây couroa hay dây xích để làm chậm trễ thời gian giữa việc khởi động các bộ phận điều khiển và nguồn lực.

Thêm cho đây đủ danh sách là tính đơn giản, kinh tế, và an toàn. Tất cả các yếu tố này đều có được khi sử dụng ít hơn các phần truyền động trong mô tơ.

Tóm lại, mô tơ thủy lực có thể là nguồn lực chủ yếu khi nó đáp ứng các yêu cầu ứng dụng, được vận hành theo chi tiết kỹ thuật, và được duy tu bảo dưỡng đúng cách.

GHI CHÚ: Muốn có thêm chi tiết về truyền động thủy tĩnh, tham khảo Chương 5: F.O.S Hệ thống Truyền lực.

CHẨN ĐOÁN CÁC HỎNG HỌC Ở MÔTƠ

Biểu đồ nêu lên những hỏng học sau đây là hướng dẫn tổng quát cho một số hỏng học ở mô-tơ, điều gì có thể là nguyên nhân, và biện pháp sửa chữa khả thi.

Nguyên nhân có thể	Biện pháp sửa chữa khả thi
I. MÔTƠ KHÔNG QUAY	
1. Trục bị kẹt do	
a. Trọng tải quá mức	a. Kiểm tra trọng tải và năng suất tải của mô-tơ.
b. Thiếu sự bôi trơn	b. Kiểm tra mức và chất lượng chất lỏng. Kiểm tra áp lực và nhiệt độ hoạt động.
c. Không thẳng hàng	c. Đặt trục thẳng hàng với tải trọng
2. Trục bị gãy	2. Thay trục. Tìm nguyên do vì sao trục bị gãy
3. Không có áp lực mới đến	3. Kiểm tra và sửa chữa các đường ống hoặc các lối đi bị tắc nghẽn, rò rỉ hay bị vỡ.
4. Chất lỏng bị nhiễm bẩn	4. Kiểm tra và làm sạch toàn bộ hệ thống thủy lực (Chương 11). Tìm nguồn gốc gây nhiễm bẩn. Thay dầu sạch có chất lượng và số lượng phù hợp

II. MÔTƠ HOẠT ĐỘNG CHẬM	
1. Tính nhớt của chất lỏng không đúng	1. Sử dụng chất lỏng sạch có chất lượng và số lượng phù hợp.
2. Bơm hay mô tơ bị mòn.	2. Kiểm tra chi tiết kỹ thuật bơm và mô tơ. Sửa chữa hoặc thay thế nếu cần.
3. Nhiệt độ chất lỏng cao.	3. Kiểm tra tìm những hạn chế ở đường ống, tính nhớt không phù hợp của chất lỏng, hoặc mức chất lỏng thấp.
4. Bộ lọc bị bít kín.	4. Kiểm tra nguyên nhân gây ra sự bít kín, làm sạch hoặc thay thế bộ lọc.
III. MÔTƠ HOẠT ĐỘNG THẤT THƯỜNG	
1. Áp lực thấp	1. Kiểm tra tìm chỗ rò rỉ khí hoặc chất lỏng.
2. Dòng chảy chất lỏng không phù hợp.	2. Kiểm tra tìm chỗ rò rỉ khí hoặc chất lỏng.
3. Hỏng hóc các bộ điều khiển hệ thống.	3. Kiểm tra bơm và các van điều khiển để có được sự hoạt động phù hợp.

IV. MÔTƠ QUAY SAI HƯỚNG

1. Các mối nối từ bơm tới mô tơ sai	1. Nối lại giữa bơm và mô tơ.
2. Điều chỉnh sai	2. Kiểm tra chi tiết kỹ thuật của nhà sản xuất.

V. TRỤC MÔTƠ KHÔNG QUAY

1. Tải trọng làm việc vượt quá	1. Kiểm tra chi tiết kỹ thuật về tải trọng mô tơ.
2. Các phần phía trong mô tơ bị mòn	2. Thay thế các phần hoặc toàn bộ mô tơ nếu cần.

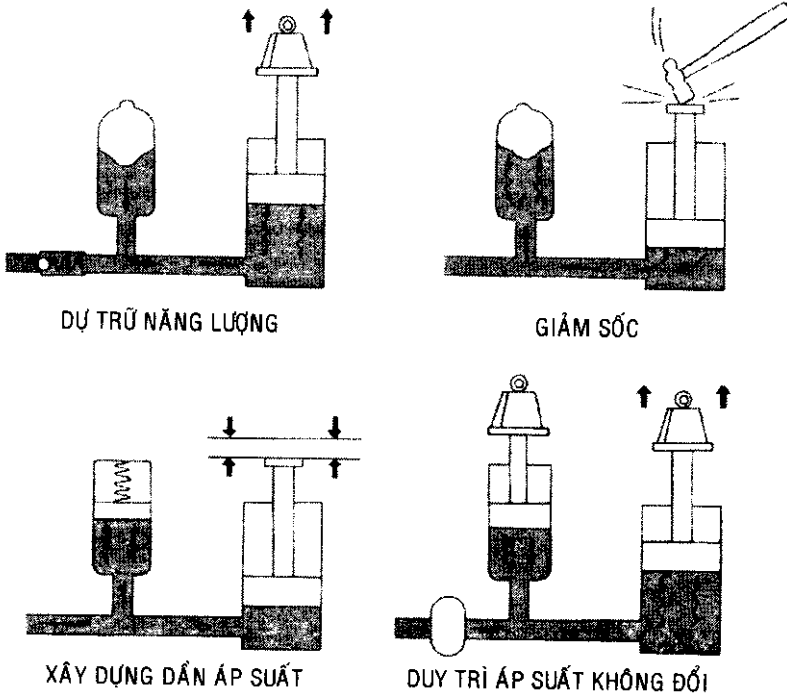
CÂU HỎI KIỂM TRA

1. (Điền vào các khoảng trống). Mô tơ thủy lực biến đổi lực _____ thành lực _____.
2. Mô tơ hoạt động khác với bơm thế nào?
3. Ba loại mô tơ nào là thông dụng nhất ở các hệ thống nông và công nghiệp hiện đại?
4. “Mô men xoay” của mô tơ là gì?
5. (Đúng sai?) “Nói chung, bơm có thể được sử dụng làm mô tơ”.
6. Kể ra hai loại mô tơ cam.

(Đáp án ở cuối sách)

CHƯƠNG 6

CÁC BỘ TÍCH LỮ CỦA HỆ THỐNG THỦY LỰC



H.1 – Bốn cách sử dụng bộ tích lũy

CHÚ Ý: Bộ tích lũy tích trữ năng lượng. Trước khi làm việc trên hệ thống thủy lực có bộ tích lũy, bạn phải giảm mọi áp suất.

Lò xo là bộ tích lũy đơn giản nhất. Khi bị nén lại, lò xo trở thành nguồn năng lượng tiềm năng. Nó cũng có thể được sử dụng làm giảm chấn động hay điều khiển lực trên một tải trọng. Bộ tích lũy thủy lực làm việc theo nhiều cách giống nhau. Cơ bản chúng là những bình chứa dự trữ dầu trong điều kiện áp suất.

NHỮNG CÁCH SỬ DỤNG BỘ TÍCH LŨY

Bộ tích lũy có bốn cách sử dụng chính (H.1)

- Dự trữ năng lượng
- Giảm sóc
- Xây dựng dần áp suất
- Duy trì áp suất không đổi

Mặc dù hầu hết các bộ tích lũy có thể làm được bất kỳ điều gì trong những điều này, song trong hệ thống chúng thường chỉ được sử dụng giới hạn trong chỉ một cách sử dụng.

Bộ tích lũy DỰ TRỮ NĂNG LƯỢNG thường được sử dụng làm “bộ phận tăng thế” cho các hệ thống có bơm dịch chuyển cố định. Bộ tích lũy tích trữ dầu áp suất trong các giai đoạn yếu và cung cấp nó trở lại hệ thống trong các giai đoạn cao điểm cần sử dụng dầu. Bơm nạp dầu trở lại bộ tích lũy sau mỗi giai đoạn cao điểm. Đôi khi bộ tích lũy được sử dụng làm bộ bảo vệ chống lại sự hỏng hóc trong

nguồn cung cấp dầu. Ví dụ: thắng trợ lực trên những máy lớn hơn. Nếu nguồn cung cấp dầu cho hệ thống bị hỏng hóc, bộ tích lũy sẽ cung cấp “việc nạp” dầu để sử dụng khi phải thắng gấp.

Bộ tích lũy GIẢM SỐC hấp thu dầu thừa ở áp lực cao điểm và lại đưa nó ra ngoài sau khi qua đợt dâng trào, giúp làm giảm các rung động và tiếng ồn trong hệ thống. Bộ tích lũy cũng có thể làm dịu hoạt động trong các trở ngại áp lực, giống như khi bơm dịch chuyển biến thiên đi vào thì. Qua việc xả tại thời điểm này, bộ tích lũy đã “tiết kiệm nhiên liệu”.

Bộ tích lũy XÂY DỰNG DẪN ÁP LỰC được sử dụng để “làm dịu” thì sinh công của pít-tông dựa vào tải trọng cố định, như trong máy ép thủy lực. Bằng việc hấp thu một số áp suất dầu tăng cao, bộ tích lũy làm chậm thì lại.

Bộ tích lũy DUY TRÌ ÁP SUẤT KHÔNG ĐỔI luôn là các loại tải trọng, áp lực cố định lên dầu trong mạch kín. Cho dù khối lượng dầu có thay đổi do bị rò rỉ hoặc do giãn nở hay co rút, bộ tích lũy này lúc nào cũng duy trì suất trọng lực như nhau lên hệ thống.

CÁC LOẠI BỘ TÍCH LŨY

Các loại bộ tích lũy chính gồm:

- **Khí động (tải bằng khí nén)**
- **Tải bằng trọng lực**
- **Tải bằng lò xo**

BỘ TÍCH LŨY TẢI BẰNG KHÍ NÉN

Chúng ta đã biết ở Chương 1, chất lỏng sẽ không nén được, nhưng chất khí thì có thể. Vì lý do này, nhiều bộ tích lũy sử dụng khí trợ như là cách “nạp” tải trọng của dầu hoặc là cách “đệm” kháng lại chấn động. Khí trợ là khí không nổ.

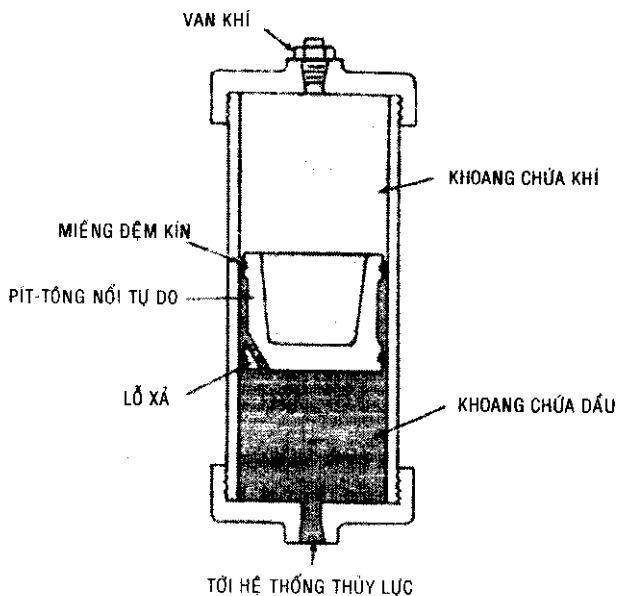
“Bằng khí nén” có nghĩa là hoạt động bằng khí nén. Trong bộ tích lũy này, khí và dầu cùng ở trong một bình chứa. Khi áp lực dầu tăng lên, dầu mới đến nén khí lại. Khi áp lực dầu giảm xuống, khí giãn nở, ép dầu trở ra ngoài.

Trong hầu hết các trường hợp, khí được tách rời khỏi dầu bằng một pít-tông, một bong bóng, hoặc một màng ngăn, giúp ngăn không trộn lẫn khí với dầu và giữ khí nằm ngoài hệ thống thủy lực.

(Một số bộ tích lũy dành cho các ứng dụng áp lực thấp và khá tĩnh không có bộ phận tách để ngăn cách khí và dầu, nhưng ứng dụng này rất giới hạn trong thủy lực học hiện đại. Ngoài ra, không có phương pháp nào nạp trước các bộ tích lũy này).

BỘ TÍCH LŨY KIỂU PÍT-TÔNG tiêu biểu được trình bày trong H.2. Nó trông giống một xylanh thủy lực không có cần pít-tông. Một pít-tông “nổi tự do” ngăn cách dầu và khí.

Pít-tông vừa khít với nòng và sử dụng các lớp đệm kín ngăn cách khí với dầu. Với các lớp đệm đôi, cần có một lỗ thoát để làm dịu áp lực của dầu nào thấm vào trong khu vực giữa hai lớp đệm kín.

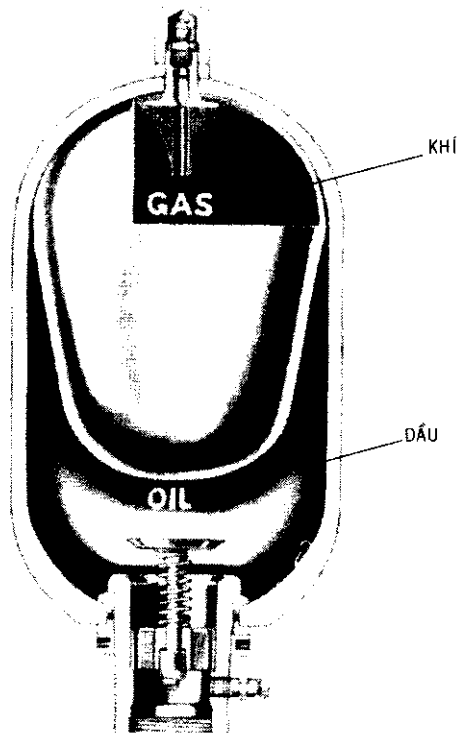


H.2 – Bộ tích lũy kiểu pít-tông

Bộ tích lũy có thể được “ nạp trước” khí trơ hay nitơ vào khoang chứa khí, trước khi đưa vào sử dụng trong hệ thống.

Bộ tích lũy kiểu pít-tông cần bảo dưỡng cẩn thận để ngăn ngừa rò rỉ. Nhưng chúng cung cấp tạo lực cao so với kích thước của chúng và hoạt động rất chính xác.

BỘ TÍCH LŨY KIỂU BONG BÓNG được trình bày ở H.3 và H.4. Một túi hay bong bóng giãn nở làm bằng cao su tổng hợp chứa khí và tách biệt khỏi dầu thủy lực. Bong bóng được đúc khuôn có một ống nạp khí định vị ngay phía trên bộ tích lũy.

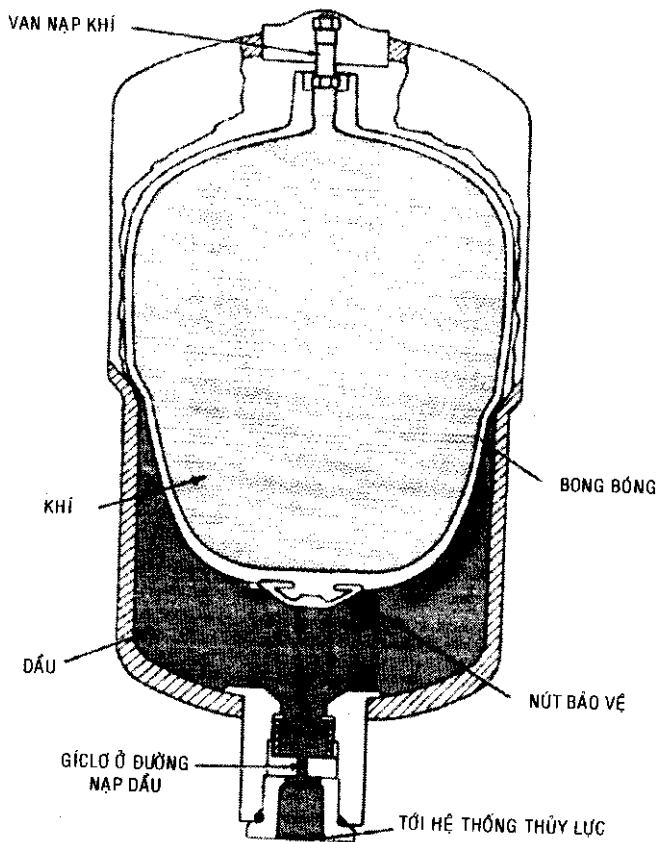


H.3 – Bộ tích lũy kiểu bong bóng

Để ngăn không gây tổn hại bong bóng, người ta sử dụng một nút bảo vệ ở đáy bong bóng (H.4). Nút này ngăn không để cho bong bóng bị hút vào cửa dầu khi bong bóng giãn nở. Nếu không bong bóng có thể bị cắt rách.

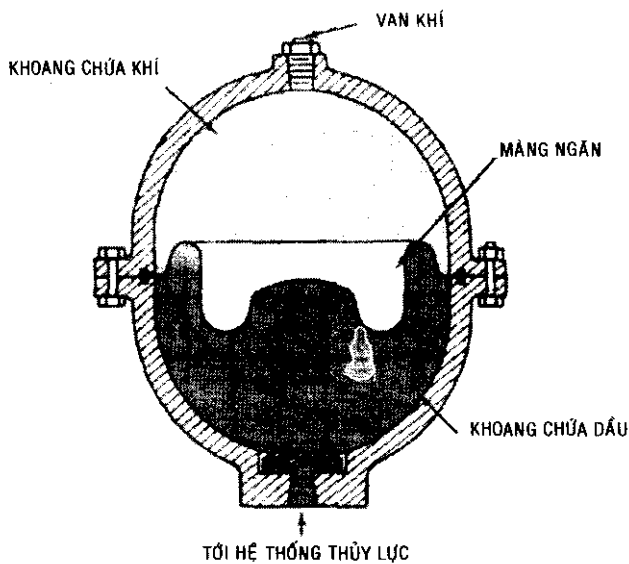
Trong bộ tích lũy được trình bày ở H.4, giclơ hoạt động bằng lò xo nạp dòng chảy dầu tự do, nhưng đo dầu ra theo sự vận hành được định cỡ, chậm hơn.

Bộ tích lũy kiểu bong bóng cũng có thể được nạp sẵn khí trước khi sử dụng.



H.4 – Bộ tích lũy kiểu bong bóng đang hoạt động

BỘ TÍCH LŨY KIỂU MÀNG NGĂN sử dụng một miếng kim loại để tách khí với dầu. Bọc bên ngoài miếng kim loại là một màng cao su co giãn để đáp ứng các thay đổi áp lực (H.5). Các bộ tích lũy này có trọng lượng nhẹ và thường được sử dụng trong các hệ thống của máy bay.

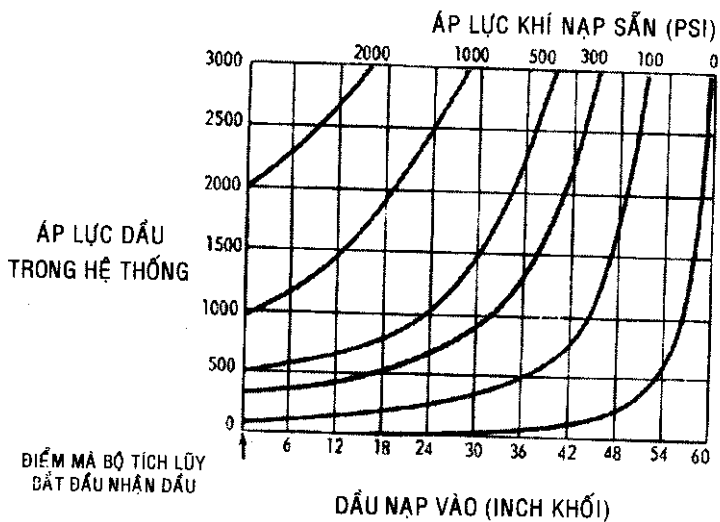
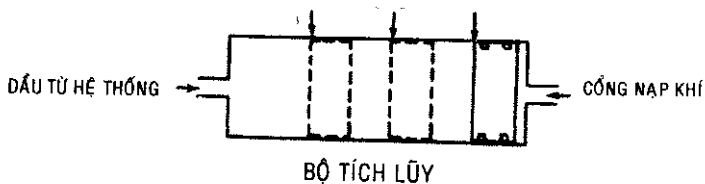


H.5 – Bộ tích lũy kiểu màng ngăn

Các tác động của các sự nạp sẵn khí khác nhau ở các bộ tích lũy tải bằng khí nén.

Khi bạn nạp sẵn khí vào một bộ tích lũy, bạn nên sử dụng bao nhiêu áp lực?

Điều này tùy thuộc vào việc bạn muốn bộ tích lũy hoạt động ra sao.



H.6 – Tác động của các sự nạp sẵn khí khác nhau ở bộ tích lũy tải bằng khí nén

H.6 trình bày sáu sự nạp sẵn tác động đến hoạt động của bộ tích lũy.

Khí nạp sẵn được trình bày là 2000, 1000, 500, 300, 100 và 0 psi (xem hàng trên cùng).

Bộ tích lũy có sự dịch chuyển 60 inch khối đối với dầu nạp vào (hàng dưới cùng)

Khi áp lực dầu trong hệ thống tăng (hệ thống chia phía bên trái), dầu mới đến dịch chuyển khí trong bộ tích lũy.

Nhưng bộ tích lũy nạp sẵn khí cao nhất (2000 psi) bắt đầu nhận dầu chậm hơn những bộ tích lũy nạp sẵn khí thấp hơn nhiều. Nói cách khác, áp lực dầu hệ thống phải tăng hơn 2000 psi lúc bắt đầu chất vào bộ tích lũy có sự nạp sẵn cao nhất.

Sự nạp sẵn cũng tác động đến việc bộ tích lũy sẽ nhận *bao nhiêu* dầu với áp lực quy định.

Sự nạp sẵn càng thấp, bộ tích lũy chất càng nhiều dầu với áp lực quy định.

Tóm lại, lựa chọn và sử dụng bộ tích lũy tải bằng khí nén tùy thuộc vào các nhu cầu áp lực và thể tích của hệ thống. Nói cách khác, đầu là áp lực và hạn mức áp lực, và đầu là khối lượng cần thiết để phân tán hoặc cung cấp dầu cho hệ thống.

Những dự phòng đối với bộ tích lũy tải bằng khí nén

Cần tuân theo những dự phòng sau đây khi làm việc trên bộ tích lũy tải bằng khí nén. Cách bảo quản đúng được nêu chi tiết trong phần “Bảo quản và nạp sẵn khí vào bộ tích lũy tải bằng khí nén”.

CHÚ Ý: 1. KHÔNG BAO GIỜ CHỨA ĐẦY KHÍ OXY TRONG BỘ TÍCH LŨY! Nó sẽ phát nổ nếu dầu và khí oxy trộn lẫn với nhau dưới áp lực.

2. Không bao giờ chứa đầy không khí trong bộ tích lũy. Khi không khí bị nén, hơi nước trong không khí tụ lại và có

thể làm gỉ sét và gây tắc nghẽn, phá hỏng bộ tích lũy. Hơn nữa, một khi không khí lọt vào được trong dầu, dầu sẽ bị oxy hóa và biến chất.

3. Luôn chứa đầy khí trơ như *nitơ khô* trong bộ tích lũy. Khí này độc lập với cả hơi nước lẫn oxy, không gây tổn hại các bộ phận và an toàn khi sử dụng.

4. Không bao giờ nạp vào bộ tích lũy áp lực cao hơn áp lực được nhà sản xuất khuyến nghị. Hãy đọc kỹ nhãn hiệu và tuân thủ “áp suất hoạt động”.

5. Trước khi tháo bộ tích lũy khỏi hệ thống thủy lực, *cần giải phóng tất cả áp suất thủy lực.*

6. Trước khi tháo rời bộ tích lũy, *cần giải phóng cả áp suất khí lẫn áp suất thủy lực.*

7. Khi tháo rời bộ tích lũy, tránh dùng để đất cát hay thứ mài mòn lọt vào trong bất kỳ khe hở nào.

Bảo quản và nạp sẵn khí vào bộ tích lũy tải bằng khí nén

KIỂM TRA BỘ TÍCH LŨY ĐƯỢC NẠP SẴN KHÍ TRÊN MÁY MÓC

1. Nếu bạn nghi ngờ có sự rò rỉ khí bên ngoài, hãy nhỏ nước xà bông lên van khí và các đường nối trên bình chứa tại đầu “khí”. Chỗ nào sủi bong bóng lên, chỗ đó có lỗ rò rỉ.

2. Nếu bạn nghi ngờ có sự rò rỉ bên trong, bạn hãy kiểm tra tìm chỗ dầu sủi bọt trong bình chứa nơi hệ thống và/hoặc bộ tích lũy không hoạt động. Các dấu hiệu này thường có nghĩa là bong bóng có khuyết điểm hoặc pit-tông bị kín phía trong bộ tích lũy.

3. Nếu bộ tích lũy có vẻ ở trong tình trạng tốt, nhưng vẫn hoạt động chậm hoặc ì, bạn hãy nạp sẵn nếu cần thiết (xem bên dưới).

TRƯỚC KHI THÁO BỘ TÍCH LŨY RA KHỎI MÁY MÓC

Trước tiên phải xả hết áp suất thủy lực. Để làm được điều này, bạn đóng bơm lại và tuần hoàn một cơ cấu nào đó trong mạch thủy lực nơi bộ tích lũy để giải phóng áp lực dầu (hoặc mở ốc xả).

THÁO BỘ TÍCH LŨY KHỎI MÁY

Sau khi xả hết áp suất thủy lực, bạn tháo bộ tích lũy ra khỏi máy để duy tu bảo dưỡng.

SỬA CHỮA BỘ TÍCH LŨY

1. *Trước khi tháo rời bộ tích lũy, cần xả hết áp lực khí ra.* Thông thường là vặn nơi rất chậm cần van khí ra. Lắp van nạp vào trước nếu cần thiết. Không bao giờ xả khí bằng cách ấn vào lõi van vì lõi có thể bị gãy.

2. Tháo rời bộ tích lũy ra và đặt trên một băng ghế sạch.

3. Kiểm tra mọi phần để tìm xem có lỗ rò rỉ hoặc hư hỏng gì không.

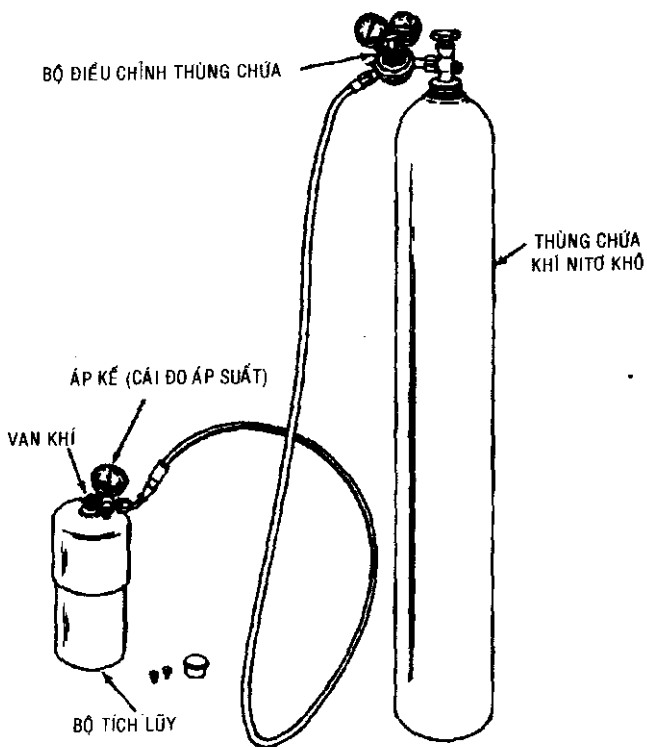
4. Bít kín các miệng hở bằng nút nhựa hoặc giẻ sạch khi các bộ phận được tháo rời ra.

5. Kiểm tra bong bóng hoặc các vật bịt kín pít-tông xem có hư hỏng không và thay thế nếu cần thiết.

6. Nếu thay thế các lõi van khí, cần sử dụng loại được khuyến nghị.

7. Cẩn thận khi lắp ráp bộ tích lũy.

CHÚ Ý: Thủ tục nạp không đúng cách có thể gây nguy hiểm. Bạn chỉ tự mình nạp khí khi hiểu rõ cách nạp và thiết bị nạp sao cho an toàn. Nếu nghi ngờ, hãy giao công việc ấy cho người chuyên nghiệp.



H.7 – Nạp sẵn vào bộ tích lũy (loại tải bằng khí nén)

BỘ TÍCH LŨY NẠP SẴN

Gắn ống từ thùng chứa khí nitơ khô vào van nạp của bình tích lũy và mở van nạp vào bộ tích lũy (H.7).

Mở rất chậm van trên bộ điều chỉnh cho tới khi áp suất trên áp kế bằng với áp suất được nhà sản xuất khuyến nghị. Đóng van nạp trên bộ tích lũy lại, sau đó đóng van trên bộ điều chỉnh lại. Tháo ống ra khỏi van nạp.

GHI NHỚ: *Khi kiểm tra việc nạp sẵn vào một bộ tích lũy nằm trên máy, trước hết cần xả áp suất thủy lực khỏi bộ tích lũy. Nếu không, bạn sẽ không có được con số áp suất thực.*

LẮP ĐẶT BỘ TÍCH LŨY TRÊN MÁY

Gắn bộ tích lũy vào máy và nối tất cả các đường ống lại. Khởi động máy và tuần hoàn chức năng thủy lực để xả không khí (nếu có) ra khỏi hệ thống. Sau đó kiểm tra xem bộ tích lũy đã hoạt động đúng cách chưa.

BỘ TÍCH LŨY TẢI BẰNG TRỌNG LỰC

Hình dạng đầu tiên của bộ tích lũy là loại tải bằng trọng lực (H.8).

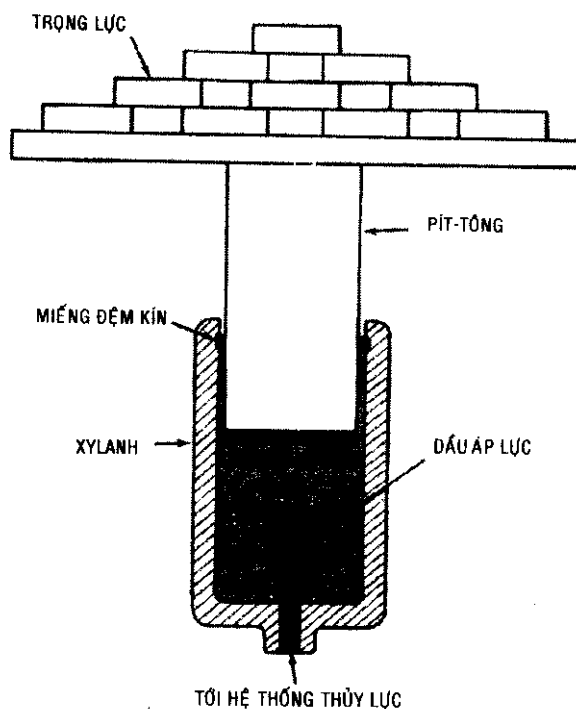
Bộ tích lũy này sử dụng một pít-tông và một xylanh, nhưng trọng lực trên pít-tông làm công việc tải hay nạp dầu. Nó được tải bằng trọng lực.

Hoạt động thì rất đơn giản. Dầu áp lực trong mạch thủy lực bị đẩy vào khoang dầu thấp hơn, nâng pít-tông và trọng lượng lên. Lúc này bộ tích lũy được nạp, sẵn sàng làm việc. Khi cần dầu, áp lực giảm xuống trong hệ thống

và trọng lực ép trọng lượng và pít-tông xuống, xả dầu vào trong hệ thống.

Thuận lợi của bộ tích lũy tải bằng trọng lực là nó có thể cung cấp áp suất không thay đổi.

Điểm bất lợi là kích thước công kênh và trọng lượng nặng nề. Đối với các máy di động, người ta ít sử dụng bộ tích lũy tải bằng trọng lực.

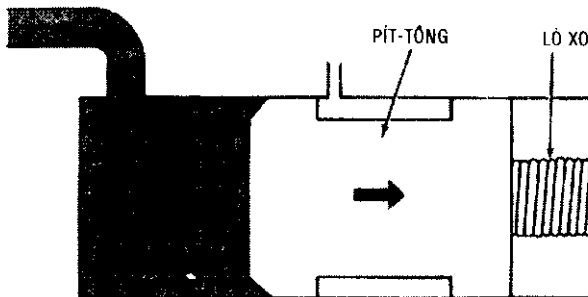


H.8 – Bộ tích lũy tải bằng trọng lực

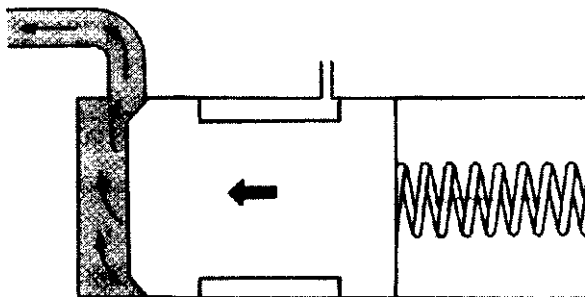
BỘ TÍCH LŨY TẢI BẰNG Lò XO

Bộ tích lũy này rất giống với loại tải bằng trọng lực, ngoại trừ việc lò xo làm công việc nạp.

Khi hoạt động, dầu áp lực tải pít-tông bằng cách nén lò xo lại (H.9). Khi áp lực giảm, lò xo ép dầu trở vào hệ thống.



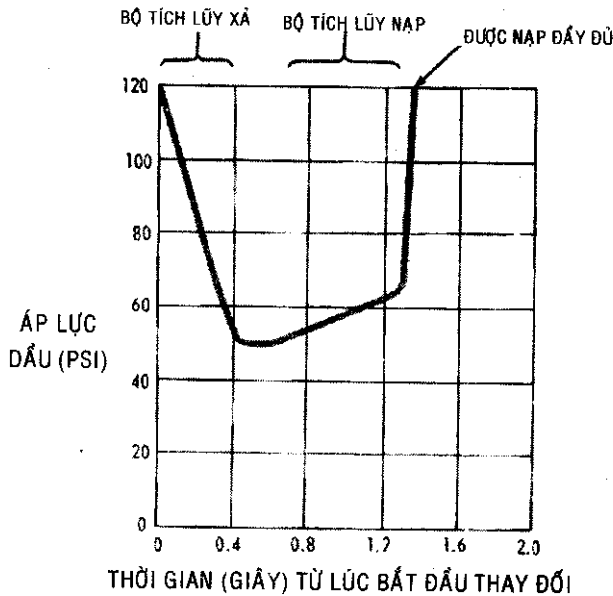
NẠP



XẢ

H.9 – Bộ tích lũy tải bằng lò xo đang hoạt động

Bộ tích lũy được trình bày ở H.9 là loại bên trong, được sử dụng như nhà xây dựng dần áp lực cho sự truyền động tự động. Khi sự truyền động được chuyển giao, áp lực giảm xuống và bộ tích lũy gửi đi “sự tràn” dầu vào trong để “tiết kiệm nguyên liệu”. Công việc này chất đầy khoang phía sau các pít-tông ly hợp. Sau đó áp lực xây dựng dần cho ăn khớp nhíp nhàn với khớp ly hợp.



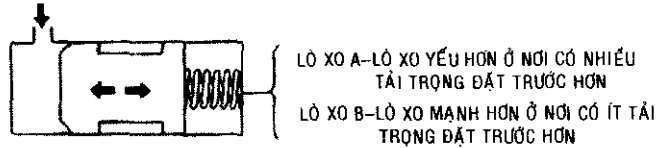
H.10 – Chu kỳ hoạt động của bộ tích lũy tải bằng lò xo

Bằng việc điều khiển dòng dầu chảy tới bộ tích lũy, cũng có thể điều khiển thời gian cần thiết để nạp (H.10). Điều này thường được thực hiện ở nơi cần có sự ăn khớp “có lót hơi đệm” giữa các thành phần thủy lực. Trên biểu

đồ, cần chú ý đến cách áp lực giảm xuống khi bộ tích lũy xả ra, sau đó chậm chậm xây dựng lên khi nó tái nạp, tăng đột ngột tới mức đầy đủ áp lực trở lại khi nó chất đầy dầu trở lại. Hiện tượng trễ thời gian trong chu kỳ nạp có thể được tăng tốc hoặc làm chậm lại bằng cách cung cấp dầu nhiều hơn hoặc ít hơn cho bộ tích lũy.

Hoạt động của bộ tích lũy tải bằng lò xo có thể được biến đổi bằng việc thay đổi 1) sức bền lò xo, 2) chiều dài lò xo, 3) tải trọng đặt trước trên lò xo, 4) kích thước pít-tông hay, 5) độ dài khoảng chạy của pít-tông.

H.11 trình bày hiệu quả của việc sử dụng một lò xo mạnh hơn có ít tải trọng đặt trước hơn (B) như đối lập với lò xo yếu hơn (A).



VÍ DỤ CHO THẤY:

ĐỘ DỊCH CHUYỂN CỦA BỘ TÍCH LŨY-10 INCHES KHỐI

DIỆN TÍCH PÍT-TÔNG-5 INCHES VUÔNG

NĂNG SUẤT LÒ XO Ở BỘ TÍCH LŨY XẢ-

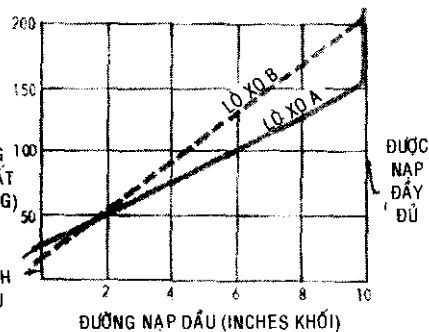
A	B
125 lb	50 lb

NĂNG SUẤT LÒ XO Ở BỘ TÍCH

LŨY NẠP-800 LB. 1000 LB.

ÁP SUẤT DẦU TRONG MẠCH (SỐ PAO ÁP SUẤT TRÊN MỘT INCH VUÔNG)

ÁP SUẤT MÀ Ở ĐÓ BỘ TÍCH LŨY BẮT ĐẦU NHẬN DẦU

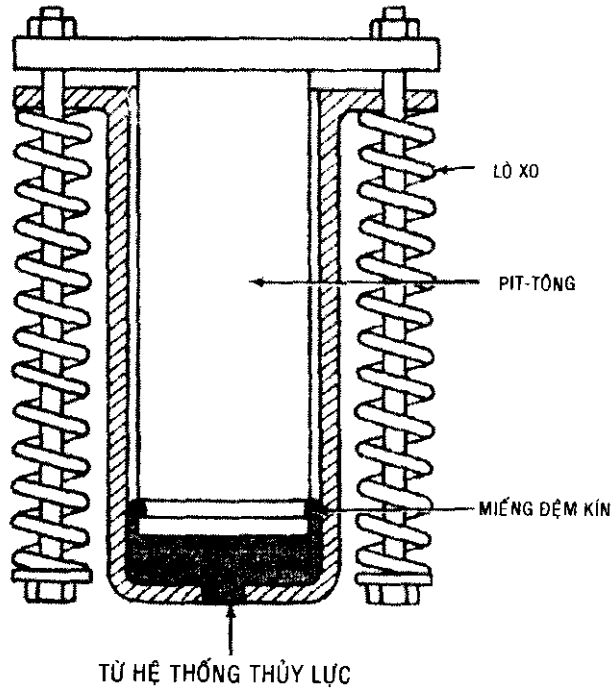


H.11 - Sử dụng hai lò xo khác nhau tác dụng thế nào đến hoạt động của bộ tích lũy

Giờ thì chúng ta có thể hiểu lò xo quan trọng thế nào trong hoạt động của các bộ tích lũy này.

Cần sử dụng đúng các bộ phận và tuân theo những khuyến nghị của nhà sản xuất khi sửa chữa bộ tích lũy.

Trong một mẫu mã khác được trình bày ở H.12, một đĩa trên dầu pít-tông đặt trên một số cần pít-tông giữ lò xo. Khi áp lực dầu nâng pít-tông lên, lò xo được nén từ vào vai xylanh vững chắc. Lò xo được định vị trước bằng cách siết chặt các đai ốc điều chỉnh.



H.12 – Bộ tích lũy tải bằng lò xo

Thuận lợi của bộ tích lũy được tải bằng lò xo là chúng không bao giờ phải được nạp trước hay được tái nạp.

Điều bất lợi là các bộ tích lũy này quá cồng kềnh khi được thiết kế cho các hệ thống có thể tích lớn hoặc áp suất cao. Do đó, chúng chỉ thiết thực khi được sử dụng cho các hệ thống có thể tích nhỏ và áp suất thấp.

CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Vì sao oxy không được đề nghị sử dụng trong bộ tích lũy tải bằng khí nén?
2. Vì sao không khí không được đề nghị sử dụng trong bộ tích lũy tải bằng khí nén?
3. Bạn phải làm gì trước khi tháo bộ tích lũy ra khỏi máy?
4. Nêu tên bốn ứng dụng chính của bộ tích lũy.

(Đáp án ở phần cuối sách)



CHƯƠNG 7

CÁC BỘ LỘC CỦA HỆ THỐNG THỦY LỰC

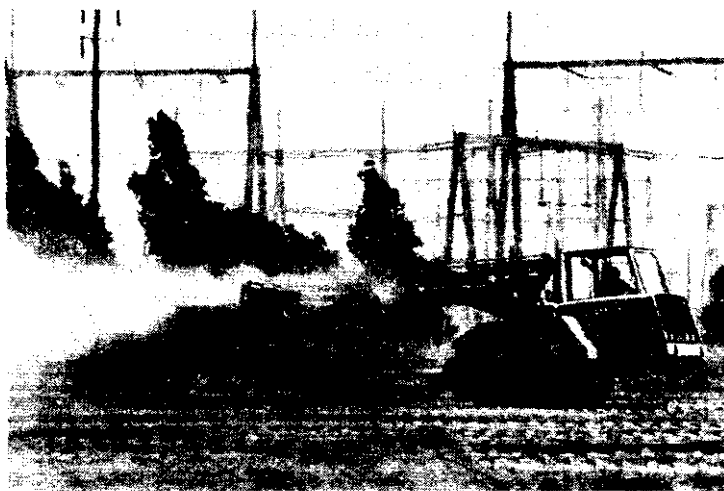
VÌ SAO NGƯỜI TA SỬ DỤNG CÁC BỘ LỘC?

Bạn đã bao giờ ngừng lại để nghĩ rằng chất lỏng thủy lực là loại dầu nhờn dành cho các bộ phận chuẩn xác, đồng thời cũng là một phương tiện truyền lực chưa?

Dầu nhiễm bẩn có thể cào xước hoặc làm đóng băng hoàn toàn ống van được lắp đặt chính xác. Dầu bẩn có thể phá hỏng dung sai hạn chế của các bề mặt được hoàn thành tinh vi, và một hạt cát nhỏ xíu trong giclơ điều khiển có thể khiến cho toàn bộ máy móc ngưng hoạt động. Không khó để hiểu rằng bạn phải giữ cho dầu sạch nếu bạn muốn hệ thống thủy lực hoạt động không bị hỏng hóc.

Đây là cuộc chiến liên tục vì đất có ở mọi nơi. Hãy nhìn vào H.1 và bạn thấy rằng không khí xung quanh máy là nguồn nhiễm bẩn chính.

Nguồn nhiễm bẩn khác là chính máy móc. Vì hoạt động thường bị hao mòn, nên máy phát sinh gờ ráp và mạt kim loại.



H.1 – Đất là nguồn nhiễm bẩn chính

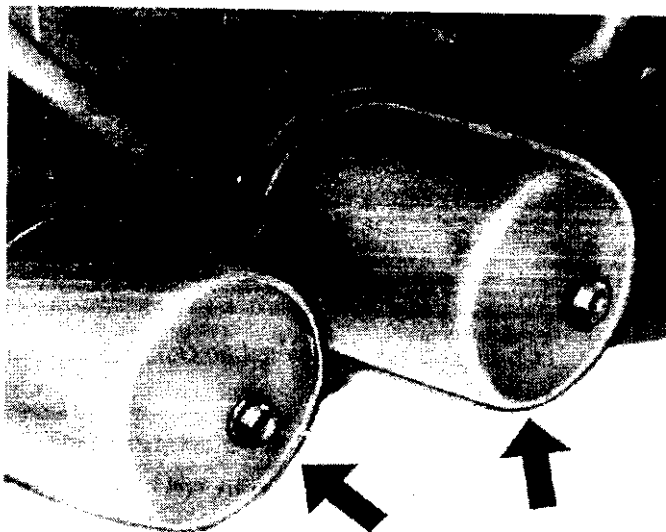
Nếu tính toán bằng tiền, thì việc mua một bộ lọc tốt để duy trì đúng cách, và giữ cho dầu sạch thì rẻ hơn rất nhiều so với việc thay bơm hoặc thay van khi chúng bị hao mòn do nhiễm bẩn.

SỬ DỤNG BỘ LỌC RA SAO

Hệ thống ĐẦY ĐỦ LƯU LƯỢNG sẽ lọc toàn bộ nguồn cung cấp dầu mỗi lần nó tuần hoàn trong hệ thống thủy lực. Bộ lọc trong hệ thống đầy đủ lưu lượng thường được định vị trong đường ống nạp vào bơm và trong đường ống dầu trở về bình chứa. Dĩ nhiên các bộ lọc bổ sung có thể được định vị ở phía trước hoặc ở phía sau các thành phần thủy lực khác nếu chúng cần thiết.

Ngược lại, hệ thống bộ lọc ĐƯỜNG VÒNG có bộ lọc được nối với mối nối hình chữ T trong đường ống áp lực để

chỉ một phần nhỏ của mỗi chu kỳ dầu được đi qua bộ lọc. Phần dầu còn lại không được lọc sẽ đi tới hệ thống hoặc tới bình chứa.

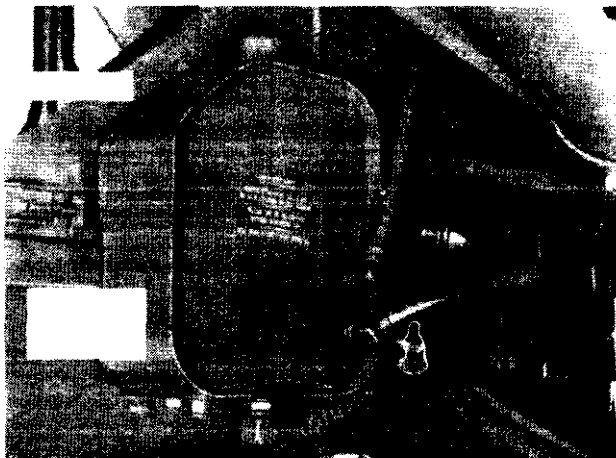


H.2 – Bộ truyền động ở máy kéo–Bộ lọc hệ thống thủy lực

Vị trí của bộ lọc trong hệ thống thủy lực sẽ khác với mẫu mã của máy. H.2 trình bày bộ lọc là phần toàn bộ của máy, trong khi H.3 trình bày bộ lọc được gắn vào một đường ống phía ngoài. Ở bất kỳ vị trí nào thì mục đích của bộ lọc vẫn là giữ cho dầu sạch.

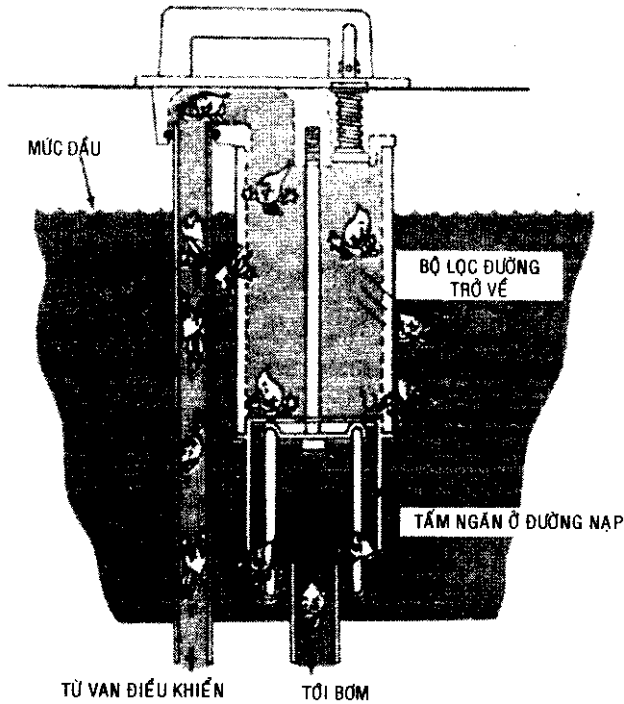
Việc lọc xảy ra khi dầu đi qua bộ lọc. H.4 trình bày hệ thống đầy đủ lưu lượng với các bộ lọc nơi đường nạp và đường trở về được sắp xếp trong một cấu kiện. Dầu từ bình

chứa đi vào tấm chắn nơi đường nạp và, sau khi được lọc, chảy tới bơm. Sau đó dầu được bơm tới van điều khiển và các xylanh và được lọc lần thứ hai khi nó đi qua bộ lọc về bình chứa.



H.3 – Bộ lọc của hệ thống truyền động thủy lực ở máy liên hợp

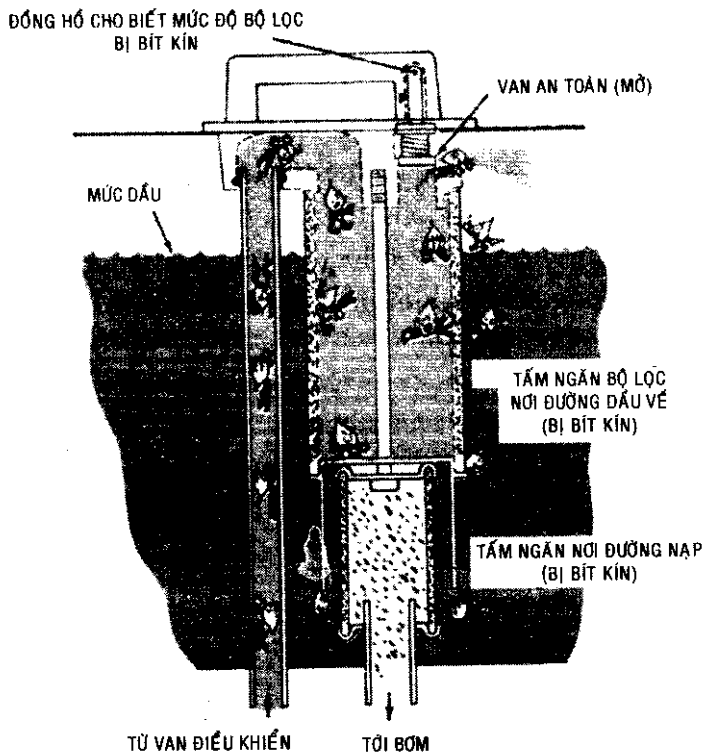
Sự chênh lệch nhỏ về áp suất tồn tại giữa phía trong và phía ngoài của một bộ lọc mới vì dầu bị hạn chế khi nó đi qua—giống như việc đẩy cánh cửa mở rộng ra khi gió mạnh. Nếu bạn giữ tấm màn và sau đó cố gắng mở rộng cửa ra, bạn sẽ cảm thấy có một lực cản lớn. Điều này cũng giống như thế với bộ lọc thủy lực. Khi bộ lọc bị bẩn, sự chênh lệch áp suất gia tăng, và điểm cuối cùng là không một giọt dầu nào có thể chảy qua khi bộ lọc hoàn toàn bị bít kín. Điều này cũng có thể xảy ra khi dầu rất lạnh và ít lỏng hơn.



H.4 – Bộ lọc ở hệ thống thủy lực dây đủ lưu lượng

Để ngăn không cho áp suất tăng cao đến nỗi có thể làm rách bộ lọc hoặc không cung cấp đủ dầu cho các phần thủy lực, người ta thường sử dụng một van an toàn để dầu đi vòng quanh bộ lọc. (Đừng lẫn lộn điều này với hệ thống bộ lọc đường vòng).

H.5 trình bày một van an toàn đang hoạt động. Tuy nhiên, hãy nhớ rằng tấm ngăn nơi đường nạp không có sự bảo vệ của van an toàn. Vì có sự khác biệt trong mức độ lọc nên tấm lọc nơi đường trở về bị bịt kín nhanh hơn tấm màn ngăn nơi đường nạp.

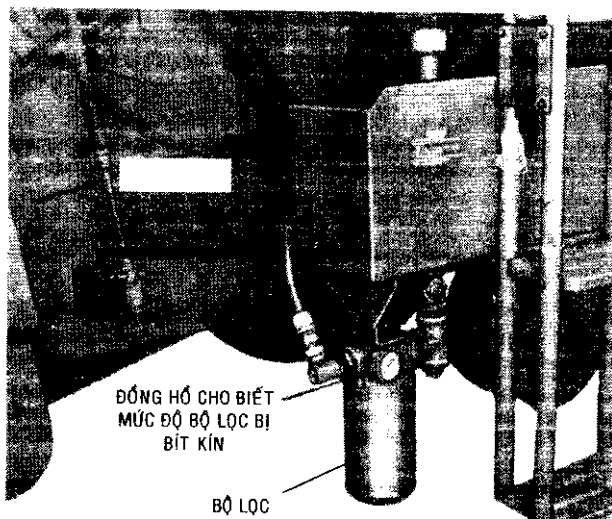


H.5 – Van an toàn ở bộ lọc thủy lực

Dĩ nhiên khi van an toàn mở ra, dầu bắn đổ vào hệ thống thủy lực. Nếu các bộ lọc không được bảo dưỡng ngay, đất trong dầu sẽ nhanh làm mòn các thành phần thủy lực và tấm ngăn ở đường nạp sẽ tiếp tục bị bí kín cho tới bơm bị đói dầu.

Đồng hồ cho biết mức độ bộ lọc bị bí kín được trình bày ở H.5 và H.6 làm cho bạn dễ biết khi nào các bộ lọc cần bảo dưỡng.

Với van an toàn trong bộ lọc, bạn sẽ dễ hiểu việc sử dụng một bộ lọc và đầu thủy lực đúng quan trọng đến thế nào. Nếu sử dụng bộ lọc không đúng, hoặc dầu quá nặng trong bình chứa, sự chênh lệch áp suất giữa phía bên trong và phía bên ngoài bộ lọc có thể lớn đến nỗi nó vượt quá sự hiệu chỉnh van an toàn. Khi điều này xảy ra, van sẽ mở và dầu sẽ không bao giờ được lọc. Những máy móc mới hơn có thể có đồng hồ cho biết mức độ “bộ lọc bị bít kín”, cho biết cần bảo dưỡng bộ lọc.



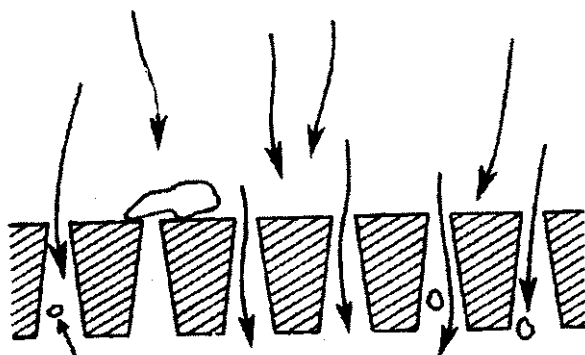
H.6 – Đồng hồ cho biết mức độ bộ lọc bị bít kín

CÁC LOẠI BỘ LỌC

Giờ chúng ta xem xét các loại bộ lọc được sử dụng trong hệ thống thủy lực và chúng thực sự lọc được bao nhiêu.

Các bộ lọc có thể được phân loại là bộ lọc kiểu bề mặt hay bộ lọc kiểu chiều sâu tùy theo cách chúng loại đất ra khỏi dầu thủy lực.

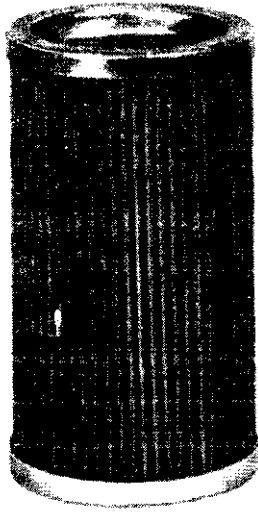
BỘ LỌC BỀ MẶT có một bề mặt đơn để đón và loại bỏ những phần tử bụi đất lớn hơn lỗ trong bộ lọc. Đất bị lọc và bị lấy ra khỏi dầu và bị chặn lại phía ngoài bộ lọc khi dầu đi qua những lỗ trong lối đi thẳng (H.7). Nhiều phần tử lớn sẽ chìm xuống đáy bình chứa hay hộp đựng bộ lọc, nhưng rồi bộ lọc cũng bị bít kín không thể lọc tiếp được nữa, cần phải lấy ra để làm sạch hoặc thay mới.



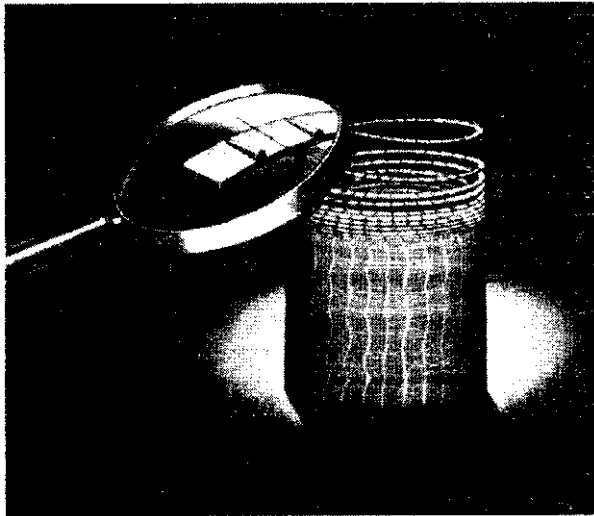
MỖI PHẦN TỬ CÓ THỂ VÀO ĐƯỢC, SẼ LỘT QUA

H.7 - Dòng lưu lượng theo hình nón ngăn không bị bít kín

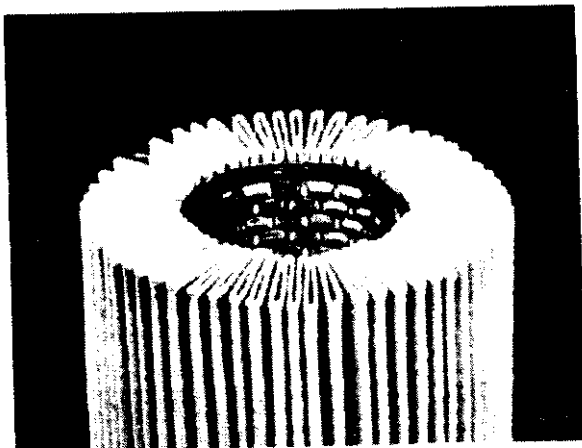
Bộ lọc bề mặt có thể được làm bằng lưới thép tốt (H.8), kim loại hoặc các đĩa giấy xếp nếp, dải băng thép được quấn giáp cạnh tạo thành dạng xylanh (H.9), chất liệu cellulose đúc khuôn thành hình bộ lọc, hoặc giấy gấp nếp giống như hộp gió của đàn tiểu phong cầm (H.10).



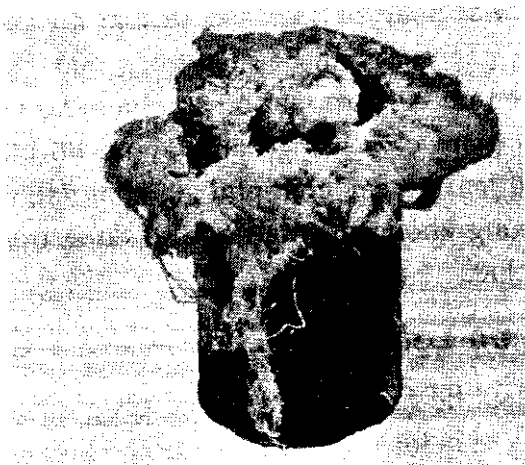
H.8 – Bộ lọc dạng lưới thép



H.9 – Bộ lọc có cạnh bằng kim loại



H.10-Bộ lọc bằng giấy xếp nếp



H.11 - Bộ lọc bằng bông phế phẩm

BỘ LỌC CHIỀU SÂU, ngược với bề mặt, sử dụng một thể tích lớn nguyên liệu bộ lọc để làm cho dầu di chuyển theo nhiều hướng khác nhau trước khi vào được hệ thống thủy lực (H.11).

Bộ lọc chiều sâu có thể được phân loại là **thấm hút** hoặc **hút bám**, tùy thuộc vào cách chúng loại bỏ đất.

Bộ lọc thấm hút hoạt động theo cơ học giống như miếng xốp hút nước. Dầu đi qua một khối lớn vật liệu xốp như bông phế phẩm, bột gỗ, chỉ len, giấy hay thạch anh, để đất bị giữ lại trong bộ lọc. Loại bộ lọc này sẽ loại bỏ các phần tử lơ lửng trong dầu, một ít nước và những chất bẩn hòa tan trong nước.

Bộ lọc hút bám hoạt động giống như bộ lọc thấm hút, cũng xử lý theo cơ học để hấp thu và loại bỏ chất gây ô nhiễm. Bộ lọc này có thể được làm bằng than, giấy được xử lý hóa chất hoặc đất sét. Nó sẽ loại bỏ các phần tử nhiễm bẩn, các chất bẩn hòa tan trong nước, và vì xử lý hóa chất nên nó cũng sẽ loại bỏ sự nhiễm bẩn, do sự oxy hóa dầu và giảm chất lượng dầu, gây ra. Bộ lọc hút bám cũng có thể loại bỏ các chất phụ gia khỏi dầu và vì lý do này mà chúng không thường được sử dụng trong các hệ thống thủy lực.

CÁC MỨC ĐỘ LỌC

Ngoài loại bộ lọc ra, mức độ lọc cũng quan trọng đối với hệ thống thủy lực vì mức độ lọc sẽ cho biết nó lọc được những phần tử nhỏ cỡ nào. Kích thước phổ biến nhất thường xác định mức độ lọc là một micron (một micron gần bằng 0.00004-inch hay 1 phần 40 triệu inch). Để biết được một micron thực sự nhỏ cỡ nào, bạn có thể tưởng tượng 25.000 phần tử có kích thước này xếp cạnh nhau chỉ đầy một inch.

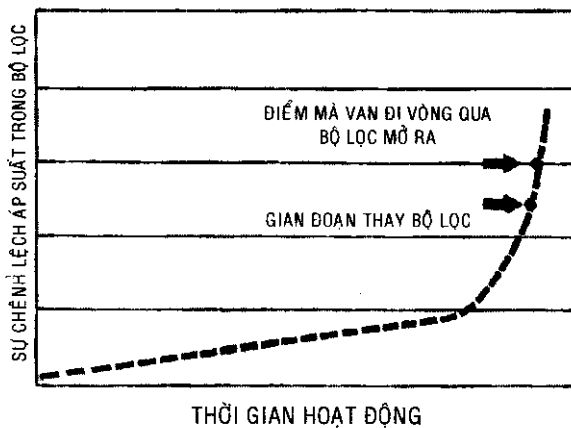
Phân tử nhỏ nhất mà mắt thường có thể nhìn thấy, có kích thước khoảng 40 micron, như thế nhiều đất được lọc ra khỏi hệ thống thủy lực là không thể nhìn thấy được. Ví dụ, các máy liên hợp trên cánh đồng ngày nay có các bộ lọc loại bỏ các phân tử có chu vi nhỏ bằng 10 micron hoặc bằng một phần mười kích thước của một hạt muối bột.

Một số bộ lọc, như những bộ lọc được làm bằng lưới thép, có thể cho phép các phân tử lớn cỡ 150 micron lọt qua. Mặc dù chúng không lọc sạch tốt bằng một số loại bộ lọc khác, song lưới thép lại tạo ra ít lực cản dòng dầu chảy và thường được sử dụng ở các đường nạp của bơm để ngừa khả năng bị đói dầu.

Bộ lọc sẽ để lọt qua các vật rắn nhỏ và chặn lại các vật rắn lớn hơn nhưng khó có thể xác định được số lượng lọc thực sự. Vì vật liệu bị bộ lọc giữ lại không được liên tục lấy đi, kích thước của các khe hở trong bộ lọc thường sẽ bị sút giảm theo mức độ sử dụng.

Hai hay nhiều phân tử nhỏ hơn các lỗ hở trong bộ lọc có thể đến cùng một lúc và bịt kín các lỗ hở. Kết quả là lúc này lỗ chỉ loại ra các phân tử đất nhỏ hơn nhiều so với khi nó còn mới. Vì nhiều đất hơn lèn chặt trong bộ lọc, nên các lỗ sẽ trở nên nhỏ hơn và cuối cùng bị bít cứng.

H.12 trình bày sự giảm dần về kích thước của các lỗ trong bộ lọc cho tới khi, gần cuối tuổi thọ của bộ lọc, sự chênh lệch áp suất giữa phía bên trong và phía bên ngoài bộ lọc tăng đột ngột. Lúc này, bộ lọc ngưng hoạt động và cần được làm sạch hoặc thay mới.



H.12 – Tuổi thọ của màng lọc

SỰ NHIỄM BẨN

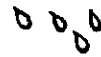
Nhưng nhiễm bẩn là gì và làm thế nào nó vào trong hệ thống thủy lực?

Chất lỏng, các phần tử kim loại, các phần tử phi kim loại và xơ sợi là mọi dạng vật liệu có thể làm nhiễm bẩn dầu (H.13). Vật liệu này có thể đến từ cả bên trong lẫn bên ngoài hệ thống thủy lực.

Không khí là nguồn nhiễm bẩn đầu tiên. Nó có thể chứa hơi ẩm và các phần tử từ khí quyển, cũng như từ đất cát trên đường hay trên đồng ruộng. Các chất gây nhiễm bẩn này có thể lọt vào qua ống thông hơi, ống thở, qua vòng bít kín và miếng đệm, hay khi hệ thống được tháo ra sửa chữa hoặc bảo dưỡng.

Máy thủy lực tự nó là nguồn nhiễm bẩn đáng kể. Trong lúc nghỉ, nhiều mẫu kim loại và các phần tử mài mòn khác

sẽ gây nhiễm bẩn dầu. Sau đó, trong giai đoạn hoạt động bình thường, máy sẽ phát sinh sự nhiễm bẩn của riêng nó như những mảng sơn, những mẫu vòng bịt kín và mẫu miếng đệm do hao mòn gây ra bắt đầu lọt vào trong dầu.



NUỚC, AXIT



MẠT KIM LOẠI



ĐẤT, CÁT, CÁC MẪU
SƠN



XƠ VẢI VÀ SỢI BÔNG

H.13 – Sự nhiễm bẩn

Dầu thủy lực có thể bị nhiễm bẩn trong lúc duy tu bảo dưỡng nếu thùng chứa và phễu không sạch, dầu bẩn, hay sử dụng giẻ bẩn để lau chùi.

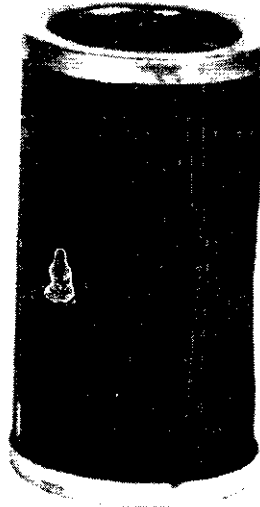
QUAN TRỌNG: Luôn đậy hay bịt kín các đường ống hay các mối nối mở để làm giảm khả năng bị nhiễm bẩn.

Xử lý sai bộ lọc có thể làm giảm tính hiệu lực, gây ra các mảnh vỡ và để chúng lọt vào trong dầu (H.14).

Dầu tự nó đã là nguồn nhiễm bẩn khác. Khi dầu làm việc trong hệ thống, cặn dầu và axit được hình thành do phản ứng hóa học với nước, không khí, nhiệt và áp suất.

Cặn dầu tự nó không phải là chất mài mòn nhưng là nguồn vật chất phủ lên các phần hoạt động, bít kín các khe hở nhỏ, và giữ các phần tử mài mòn lơ lửng trong dầu.

Axit làm rỗ và gặm mòn, gây ra vết sần sùi trên các phần hoạt động, sau đó chúng làm mòn và gây thêm nhiễm bẩn trong dầu.



H.14 – Xử lý sai sẽ phá hỏng bộ lọc

ẢNH HƯỞNG CỦA SỰ NHIỄM BẨN

Mọi chất gây nhiễm bẩn đều ảnh hưởng nghiêm trọng năng suất của hệ thống thủy lực.

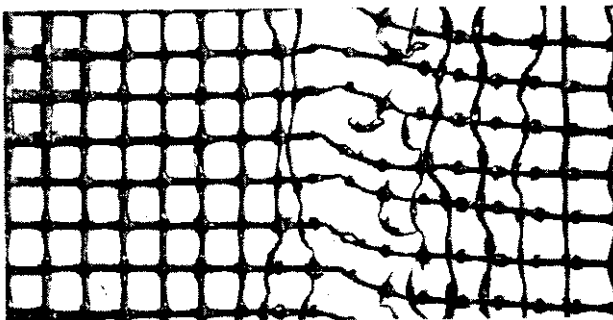
Nước, ngay cả với lượng nhỏ, cũng làm gỉ sét các bề mặt kim loại bóng láng và giúp hình thành lớp cặn dầu bám vào các phần hoạt động và bít kín bộ lọc (H.15). Các

bộ lọc bị bít kín có thể làm tăng sự tuần hoàn dầu bẩn hoặc có thể gây dôi dầu ở các bộ phận thủy lực.



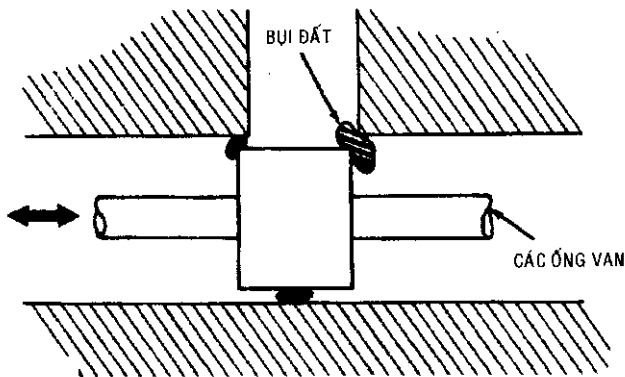
*H.15 – Bộ lọc lưới kích thước 100 micro
hoàn toàn bị bít kín*

Axit đôi khi hình thành với cặn dầu, có thể gặm mòn những phần như bộ lọc lưới thép được trình bày ở H.16, làm tăng thêm nhiều phần tử gây hại cho dầu.



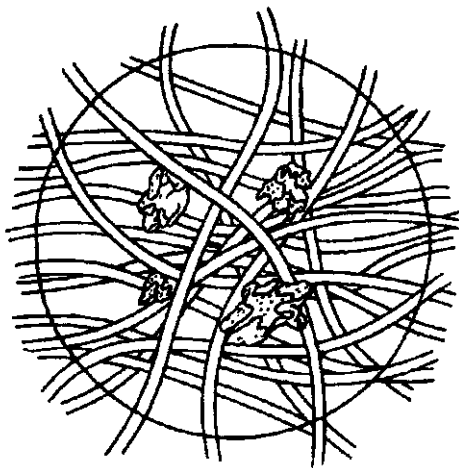
*H.16 – Bộ lọc lưới 150 micron đã bị gặm mòn
về mặt hóa học*

Các phần tử kim loại và phi kim loại tuần hoàn trong dầu gây hại, là điều khá hiển nhiên. Các phần tử lớn gắn chặt vào các cạnh của các phần truyền động và làm tăng sự tích tụ cặn dầu hoặc làm mòn các cạnh sắc trong van (H.17). Các phần tử nhỏ hơn bị giữ lại giữa những phần khít khao, làm cho chúng kẹt lại hoặc hoàn toàn cản trở. Các phần tử khác tự bám vào các kim loại mềm hơn làm mòn các bộ phận và các phốt, gây ra rò rỉ bên trong và tổn thất năng suất.



H.17 – Đất sẽ làm mòn các ống van

Các sợi vải nhỏ xíu hay xơ vải từ giẻ lau hoặc kể cả từ quần áo mà bạn mặc có thể đóng nùi với nhau trong các lỗ nhỏ và các gicơ (H.18). Sợi vải tự chúng gây ra ít thiệt hại nhưng các phần tử chất rắn mà chúng giữ lại có thể bít kín và mài mòn các bộ phận của hệ thống thủy lực.



H.18 – Sợi vải có thể bít kín gícơ

BẢO DƯỠNG BỘ LỌC

Chúng ta đã nhận ra các nguyên do làm cho dầu bị nhiễm bẩn và những vấn đề do nó gây ra, vậy thì đâu là phương pháp sửa chữa hay giải pháp cho những vấn đề này?

Như đã được đề cập ở trên, mục đích của bộ lọc trong hệ thống thủy lực là giữ lại và loại bỏ đất khỏi dầu. Đôi khi khó có thể hiểu được vì sao việc sử dụng bộ lọc dầu lại không kéo dài giai đoạn giữa những lần thay dầu theo quy định. Chỉ cần nhớ rằng dầu đang không ngừng bị nhiễm bẩn với đất mới từ các nguồn bên ngoài và bên trong. Vì khả năng của bộ lọc bị giới hạn, nên nó chỉ có thể duy trì chất lượng nguyên thủy của dầu trong một thời hạn đã được nhà sản xuất quy định cẩn thận. Nó không thể kéo dài tuổi thọ của dầu.

Giống như miếng bọt biển, khả năng của bộ lọc dầu bị giới hạn. Chỉ các phần tử lớn hơn một kích thước nhất định bị loại ra và chỉ một hay hai yếu tố gây ra cặn dầu có thể được lọc. Các phần tử nhỏ hơn và phần cặn dầu còn lại vẫn tuần hoàn trong hệ thống và có thể chỉ được lọc ra bằng cách xả bỏ dầu. Khi bộ lọc vẫn còn đang được sử dụng, chúng bắt đầu bị bít kín bởi các phần tử mà chúng đang loại bỏ và cuối cùng làm ngưng hoàn toàn chức năng.

Do đó, giải pháp thực tế duy nhất cho những vấn nạn về nhiễm bẩn là thường xuyên bảo dưỡng hệ thống thủy lực theo định kỳ.

Trung thành tuân theo các quy định của nhà sản xuất cho việc xả bỏ dầu để loại bỏ các chất gây nhiễm bẩn mà bộ lọc không lọc được. Điều này đặc biệt quan trọng trong lúc nghỉ vì bộ lọc sẽ bị bít kín nhanh hơn trong lúc hoạt động bình thường.

CHÚ Ý: Cần thận kẻo phỏng tay trong dầu nóng. Hãy chờ cho hệ thống nguội hẳn hãy thực hiện việc bảo dưỡng.

Cần hết sức cẩn thận về tình trạng sạch sẽ khi bảo dưỡng hệ thống thủy lực. Thành phần bị bám đất hoặc phểu bẩn sẽ làm nhiễm bẩn phần hệ thống còn lại, và như chúng ta đã biết, một lượng nhỏ đất sẽ ngày càng phát sinh thêm bụi bẩn qua sự hao mòn.

Cần xử lý cẩn thận các bộ lọc. Một bộ lọc bị cong hay thủng lỗ sẽ không thực hiện được công việc mà ta kỳ vọng nó thực hiện.



H.19 – Tôi có thể làm được gì khi bị nhiễm bẩn?

Hãy tuân theo đề nghị của nhà sản xuất và làm sạch hoặc thay mới bộ lọc khi nó bị bít kín. Nếu máy không có đồng hồ cho biết mức độ bộ lọc bị bít kín, bạn càng cần phải chú ý sự bảo dưỡng định kỳ bộ lọc. Và cuối cùng, hãy chỉ sử dụng bộ lọc và dầu phù hợp với hệ thống thủy lực riêng biệt đó.

CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Dầu là nguyên nhân chính khiến cần sử dụng các bộ lọc trong hệ thống thủy lực?
2. So sánh việc lọc đầy đủ lưu lượng và lọc đường vòng của các hệ thống thủy lực.
3. Van an toàn nơi bộ lọc làm công việc gì?
4. Các bộ lọc bề mặt và chiều sâu khác nhau thế nào?

5. Vì sao các bộ lọc hút bám hiêm khi được sử dụng trong hệ thống thủy lực?
6. Sự đo lường nào được sử dụng để xác định mức độ lọc?
7. Hãy giải thích thuật ngữ “hạt giống mài mòn” ám chỉ đến đất trong hệ thống thủy lực.
8. Cần phải làm gì để làm giảm khả năng nhiễm bẩn khi làm việc với các đường ống và các bộ phận nối hở?

(Đáp án ở phần cuối sách)



CHƯƠNG 8

CÁC LOẠI BÌNH CHỨA, BỘ LÀM MÁT DẦU, ÔNG DÈO, ĐƯỜNG ÔNG, VÀ CÁC BỘ NỘI

GIỚI THIỆU

Chương này đề cập đến các phần nối kết hệ thống thủy lực, dự trữ và làm mát dầu. Vì ít phức tạp hơn các bộ phận khác trong hệ thống, những thành phần này là sống còn để hệ thống làm việc. Nhiều thành phần đòi hỏi những bảo dưỡng đặc biệt mà bất kỳ thợ bảo trì nào cũng phải biết.

BÌNH CHỨA

Mỗi hệ thống thủy lực đều phải có một bình chứa. Bình chứa không những dự trữ dầu mà còn giúp giữ cho dầu sạch, không nhiễm không khí, và tương đối mát.

KHẢ NĂNG BÌNH CHỨA

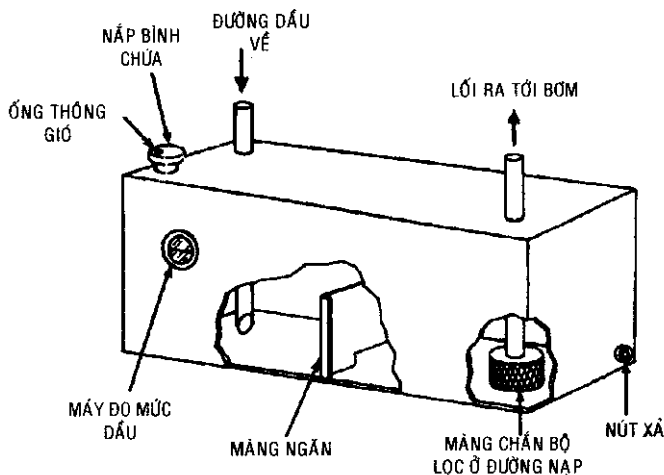
Bình chứa cần phải chắc chắn, đủ lớn để:

- Giữ tất cả dầu có thể chảy từ hệ thống vào bình chứa bởi dòng năng trọng lực

- Duy trì mức dầu trên lỗ đường hút.
- Phân tán nhiệt thừa khi hoạt động bình thường (Xem “Bộ phận làm nguội dầu” trong chương này).
- Tách không khí và vật lạ ra khỏi dầu.

CÁC ĐẶC ĐIỂM CỦA BÌNH CHỨA

Để phục vụ đúng mục đích, bình chứa cần phải có một số đặc tính sau (H.1).



H.1 – Bình chứa

1. **NẮP BÌNH CHỨA** phải kín khi đóng chặt, nhưng có thể có **ỐNG THÔNG GIÓ** để có lực đẩy, cung cấp lượng dầu phù hợp. Bộ lọc ở ống thông gió phải được giữ sạch để ngăn một phần chân không làm hạn chế lưu lượng trọng lực từ bình chứa.

GHI CHÚ: Lý tưởng là, một hệ thống có thể được thiết kế với bình chứa được bịt kín và không có ống thông gió. Tuy nhiên, vì hầu hết các hệ thống có các mức dầu và nhiệt độ hay thay đổi và kích thước pit-tông khác nhau, nên việc thông gió là cần thiết.

2. MÁY ĐO MỨC DẦU được trình bày ở H.1 cho thấy mức dầu trong bình chứa mà không cần mở nắp bình. Thế nhưng người ta thường dùng que đo mực dầu.

3. MÀNG NGĂN phân chia dầu trở về với dầu vào bơm, làm chậm sự tuần hoàn dầu, giúp thời gian trở về của dầu ổn định và ngăn không sử dụng lại dầu. Tuy nhiên, trong nhiều hệ thống hiện đại không cần thiết màng ngăn vì sự phân chia dầu đường nạp và dầu trở về được thực hiện bởi việc sắp đặt đường ống và bộ lọc.

4. ĐƯỜNG RA VÀ VỀ được thiết kế chảy vào bình chứa những lúc có ít không khí và xáo trộn nhất. Chúng có thể chảy vào bình chứa tại nắp hay bên cạnh, nhưng phần cuối nên ở gần đáy bình. Nếu đường dầu về nằm ở phía trên mức dầu, dầu trở về có thể sủi bọt và kéo theo không khí vào.

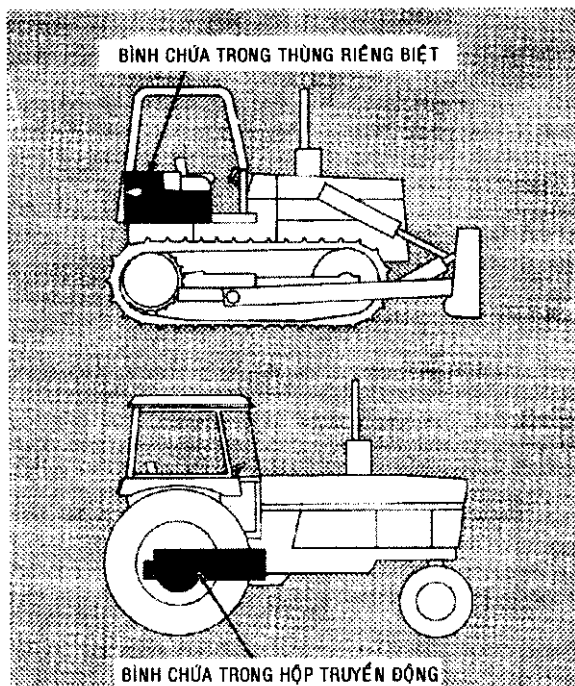
GHI CHÚ: Cần thận khi đặt thêm các ống dầu bên ngoài thiết bị phụ trong bình chứa. Nếu không được sắp đặt đúng cách, chúng có thể làm cho dầu trở về sủi bọt.

1. BỘ LỌC Ở ĐƯỜNG NẠP thường là một màng được sử dụng trong một chuỗi có bộ lọc dầu của hệ thống, cũng có thể được lắp đặt trong bình chứa. Xem lại Chương 7, “Bộ lọc dầu” để có thêm chi tiết về các thành phần này.

2. NÚT XẢ để xả tất cả dầu ra khỏi bình chứa. Một số nút xả có từ tính giúp hút các phần tử thép ra khỏi dầu.

VỊ TRÍ BÌNH CHỨA

Trên các máy nông và công nghiệp hiện đại, bình chứa cần phải chắc chắn và nhẹ. Xe ủi đất được trình bày trong H.2, có thùng riêng biệt trong khi máy kéo bánh hơi sử dụng hộp truyền động của nó làm bình chứa. Vị trí bình chứa tùy thuộc vào thiết kế máy, khoảng trống có sẵn và kích cỡ bình chứa.



H.2 – Vị trí bình chứa đặt trên hai loại máy kéo

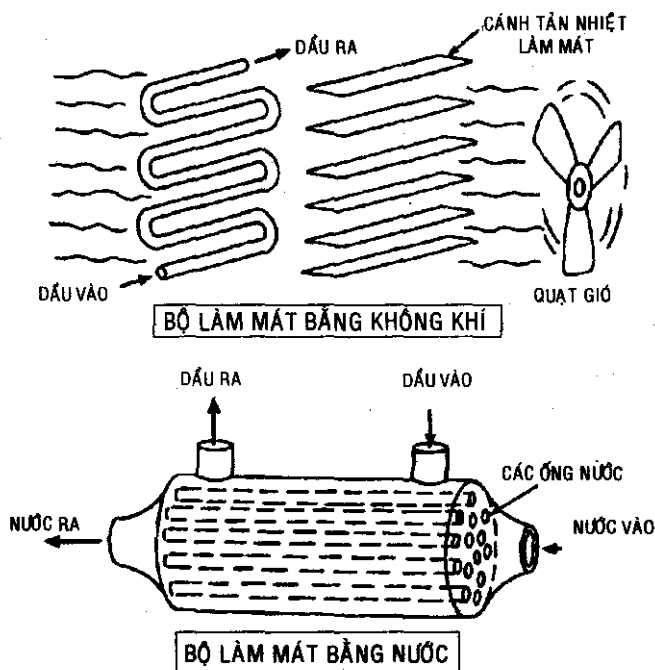
BỘ PHẬN LÀM MÁT DẦU

Ở các hệ thống cao áp hiện đại, việc làm mát dầu có thể đúng là cần. Thường thì sự tuần hoàn bình thường dầu trong hệ thống không còn hoạt động được nữa. Đây là lý do vì sao bộ phận làm mát dầu ngày càng trở nên thông dụng trên thiết bị hiện đại.

Hai loại bộ phận làm mát dầu được sử dụng phổ biến là:

- Bộ phận làm mát bằng không khí
- Bộ phận làm mát bằng nước

H.3 so sánh sự hoạt động của hai bộ phận làm mát.



H.3 – Các bộ phận làm mát dầu

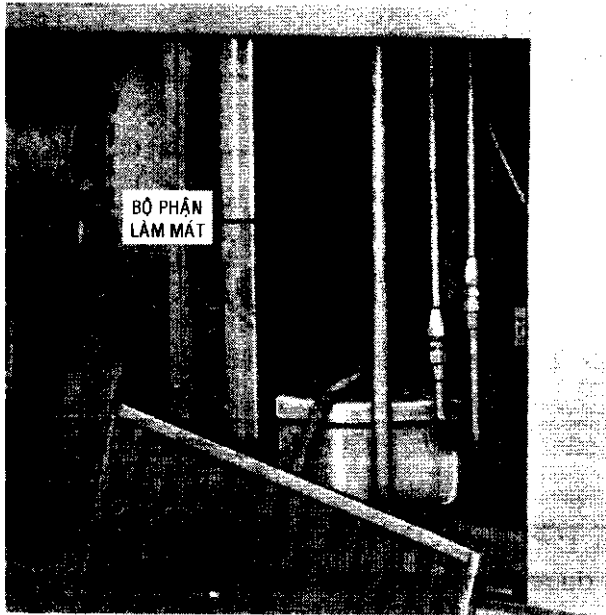
BỘ PHẬN LÀM MÁT BẰNG KHÔNG KHÍ sử dụng không khí chuyển động để làm tan nhiệt khỏi dầu. Trên máy di động, cánh quạt trong hệ thống làm mát (bộ tản nhiệt) có thể cung cấp luồng gió (H.4). Bộ phận làm mát có cánh tản nhiệt đưa không khí đi qua những cuộn ống dầu dài để dầu tiếp xúc với không khí nhiều. Bộ phận làm mát cũng có thể có một thùng chứa dự trữ dầu đã được làm mát. Van đường vòng đôi khi cũng được sử dụng làm van an toàn trong trường hợp ống dầu lạnh hơn bị tắc nghẽn.

BỘ PHẬN LÀM MÁT BẰNG NƯỚC sử dụng nước chuyển động để đưa hết nhiệt ra khỏi dầu. Nước chảy qua nhiều đường ống và dầu tuần hoàn quanh các ống làm mát như được trình bày. Trên các máy di động, nước từ bộ tản nhiệt động cơ thường được sử dụng làm mát.

Một loại bộ phận làm mát bằng nước ít phổ biến khác sử dụng sự bốc hơi của nước để làm mát dầu. Nước được phun trên các cuộn ống dầu, trong khi không khí bị nén được thổi từ đáy vào. Một phần nước bốc hơi, làm lạnh phần nước còn lại, và rồi chúng hút nhiệt từ dầu vào trong các đường ống. Bộ phận làm mát này không chắc chắn bằng bộ phận được trình bày ở trên.

VỊ TRÍ BỘ PHẬN LÀM MÁT DẦU

Bộ phận làm mát bằng không khí như bộ phận được trình bày ở H.4 thường được đặt phía trước bộ tản nhiệt động cơ, lợi dụng luồng gió của cánh quạt. Các bộ phận làm mát khác được đặt trong nhiều vị trí khác nhau, nhưng thường là gần bình chứa hoặc cánh quạt làm mát động cơ.



H.4 - Vị trí một bộ phận làm mát tiêu biểu

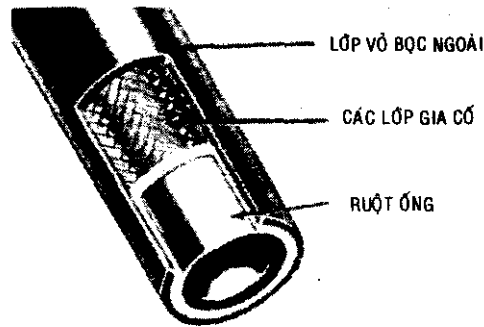
ỐNG DẼO

Ống dẻo là dạng tốt nhất của hệ thống thủy lực đáp ứng được hầu hết ứng dụng. Ống không những giúp chuyển động mà còn hấp thu chấn động và tiếng ồn, chịu đựng được “sự dâng” áp lực, dễ dàng thiết kế và kết nối.

Ống dẻo thủy lực bao gồm ba phần cơ bản (H.5):

- **Ruột ống**
- **Các lớp gia cố**
- **Lớp vỏ bọc ngoài**

ỐNG TRONG là một lớp cao su tổng hợp chịu dầu. Nó phải nhẵn, dễ uốn, và có khả năng chịu nhiệt và sự mài mòn.



H.5 – Cấu kết ống dẻo

CÁC LỚP GIA CỐ khác nhau theo các loại ống. Các lớp này được làm bằng các sợi thiên nhiên hay sợi tổng hợp, bằng dây thép bện lại, hoặc tổng hợp các loại trên. Độ bền của lớp này lệ thuộc vào yêu cầu áp lực của hệ thống sử dụng ống.

LỚP VỎ BỌC NGOÀI bảo vệ các lớp gia cố. Loại cao su đặc biệt thường được sử dụng làm vỏ bọc ngoài vì nó chịu đựng được sự mài mòn và các tiếp xúc khác.

Ống thường sử dụng các bộ nối bằng kim loại ở mỗi đầu. Các bộ nối này sẽ được đề cập trong phần sau chương này “Các bộ nối ống”.

CÁCH CHỌN ỐNG

Để chọn được ống thích hợp, bạn cần phải biết về:

1. Lưu lượng của hệ thống để tìm ra kích thước ống cần thiết.

2. *Áp lực và nhiệt độ* trong hệ thống để xác định loại ống sử dụng.

Cần nhớ rằng kích thước của ống phải phù hợp với các yêu cầu về lưu lượng của hệ thống.

Ống quá nhỏ sẽ hạn chế lưu lượng, gây ra sự quá nhiệt và tổn thất áp lực.

Ống quá lớn có thể quá yếu không chịu nổi áp lực của hệ thống. Đây là lý do vì sao những ống lớn phải kiên cố hơn để chịu cùng áp lực như của ống nhỏ. Hơn nữa, ống lớn đắt tiền hơn.

Một yếu tố khác cần xem xét là: ống phải tương hợp với chất lỏng trong hệ thống.

Cách chọn loại ống

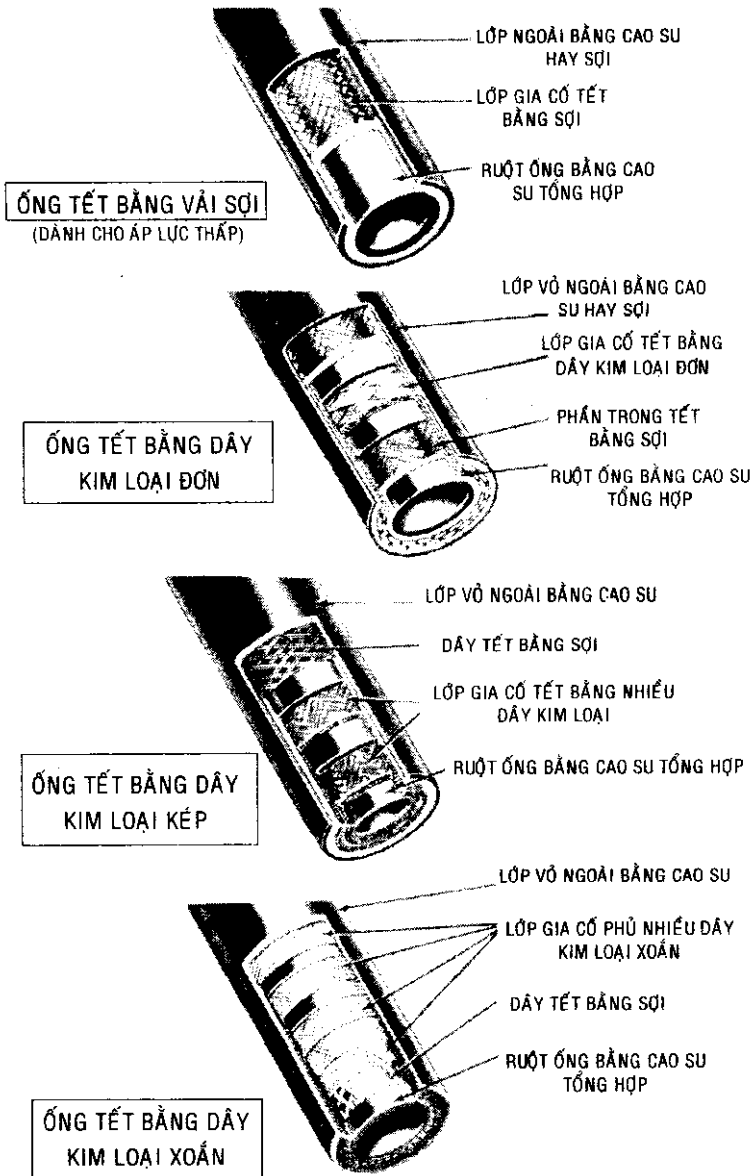
Ống được phân loại theo độ bền của cấu kết vách ống. Có bốn loại:

- Được tết bằng vải sợi
- Được tết bằng dây kim loại đơn
- Được tết bằng dây kim loại kép
- Được tết bằng dây kim loại xoắn ốc

Ống chịu được áp lực cao sử dụng các lớp gia cố chắc chắn hơn hoặc các lớp đặc biệt (H.6).

Tuy nhiên, áp lực mà ống sẽ xử lý khác với kích thước của nó. Ống lớn chịu được ít áp lực hơn ống nhỏ có cùng một cấu kết, vì nó có diện tích lớn hơn.

Hiệu suất trong ống căn cứ vào *áp lực làm việc* của hệ thống. Điều này phải cho phép sự dâng trào tối đa áp lực-khi hệ thống hoạt động bình thường.



H.6 – Bốn loại ống

Nhiệt độ dầu thủy lực cũng quyết định việc chọn lựa ống. Tuy cả bốn loại ống đều xử lý được nhiệt độ hoạt động thủy lực bình thường, song những ống đặc biệt được thiết kế chịu được nhiệt độ cao hơn nhiều.

Biểu đồ sau đây trình bày cấu kết và ứng dụng của bốn loại ống.

CẤU TRÚC	ỨNG DỤNG
ỐNG DÂY TẾT BẰNG SỢI	
<u>Ruột ống:</u> Cao su tổng hợp màu đen	Các đường ống dẫn dầu—dầu thủy lực cơ bản, xăng hoặc dầu nhiên liệu. Trong các đường ống hút hay trong các đường ống <u>dầu</u> về áp lực thấp. <u>Phạm vi nhiệt độ:</u> Từ -40°F đến +250°F <u>Chân không:</u> 30 In. Hg.
<u>Lớp gia cố:</u> Sợi bện được gia cố với dây kim loại xoắn để không bị gãy.	
<u>Lớp vỏ bọc:</u> Cao su tổng hợp, chịu được dầu và sự mài mòn.	
<u>Ruột ống:</u> Cao su tổng hợp màu đen, chịu được dầu.	<u>Chỉ dùng làm đường ống dẫn dầu thủy lực trở về</u> hoặc dầu nhiên liệu đa năng, xăng, nước, hóa chất chống đông, không khí và các chất hóa học khác. <u>Phạm vi nhiệt độ:</u> Từ -40°F đến +250°F.
<u>Lớp gia cố:</u> Dây tết một sợi	
<u>Lớp vỏ bọc:</u> Cao su tổng hợp màu đen, chịu được dầu và sự mài mòn.	

<p><u>Ruột ống</u>: Cao su tổng hợp màu đen, chịu dầu.</p>	<p><u>Chỉ dùng làm đường ống dẫn dầu thủy lực trở về</u>, hoặc dầu nhiên liệu đa năng, xăng, nước, hóa chất chống đông, không khí và các chất hóa học khác.</p>
<p><u>Lớp gia cố</u>: Dây tết hai sợi.</p>	
<p><u>Lớp vỏ bọc</u>: Cao su tổng hợp màu đen, chịu được dầu và sự mài mòn</p>	<p><u>Phạm vi nhiệt độ</u>: Từ -40°F đến +250°F.</p>

ĐIỀU QUAN TRỌNG: Ống dây tết bằng sợi (áp lực thấp) KHÔNG ĐƯỢC ĐỀ NGHỊ SỬ DỤNG LÀM ĐƯỜNG ỐNG ÁP LỰC TRONG HỆ THỐNG THỦY LỰC. Do đó, chúng không bao gồm trong biểu đồ về cách chọn lựa loại ống theo các biểu đồ này.

ỐNG TẾT BẰNG DÂY KIM LOẠI ĐƠN

<p><u>Ruột ống</u>: Cao su tổng hợp màu đen.</p>	<p>Dùng làm đường ống dẫn dầu, dầu nhiên liệu, hóa chất chống đông, hoặc đường ống nước.</p>
<p><u>Lớp gia cố</u>: Hai dây tết bằng sợi.</p>	
<p><u>Lớp vỏ bọc</u>: Cao su tổng hợp, chịu được dầu và sự mài mòn.</p>	<p><u>Phạm vi nhiệt độ</u>: Từ -40°F đến +250°F.</p>
<p><u>Ruột ống</u>: Cao su tổng hợp màu đen, chịu dầu.</p>	<p>Dùng làm ống dầu thủy lực, dầu nhiên liệu, đường ống dẫn xăng hoặc nước.</p>
<p><u>Lớp gia cố</u>: Dây tết bằng dây kim loại chịu sức căng cao.</p>	

<p><u>Lớp vỏ bọc</u>: Cao su tổng hợp màu đen, chịu được dầu và sự mài mòn.</p>	<p><u>Phạm vi nhiệt độ</u>: Từ -40°F đến +250°F.</p>
<p>ỐNG TẾT BẰNG DÂY KIM LOẠI KÉP</p>	
<p><u>Ruột ống</u>: Cao su tổng hợp màu đen, chịu dầu.</p> <p><u>Lớp gia cố</u>: Hai hay nhiều hơn lớp dây tết bằng dây kim loại chịu sức căng cao.</p> <p><u>Lớp vỏ bọc</u>: Cao su tổng hợp màu đen, chịu được dầu và sự mài mòn.</p>	<p>Dùng làm đường ống dầu thủy lực áp suất cao, dầu nhiên liệu, đường ống dẫn xăng hay nước.</p>
<p><u>Ruột ống</u>: Cao su tổng hợp màu đen.</p> <p><u>Lớp gia cố</u>: Hai hay nhiều hơn lớp dây tết bằng dây kim loại chịu sức căng cao.</p> <p><u>Lớp vỏ bọc</u>: Cao su tổng hợp màu xanh, chịu được dầu và sự mài mòn.</p>	<p>Dùng làm đường ống dẫn dầu thủy lực, sử dụng chất lỏng gốc phosphate ester (Không được sử dụng làm ống dẫn xăng).</p> <p><u>Phạm vi nhiệt độ</u>: Từ -40°F đến +200°F</p>
<p>CHÚ Ý: Cả hai ống tết bằng dây kim loại đơn hoặc kép thuộc loại thứ nhất đều được sử dụng phổ biến ở các hệ thống thủy lực của các máy nông và công nghiệp.</p>	

ỐNG TẾT BẰNG DÂY KIM LOẠI XOẮN	
<u>Ruột ống</u> : Cao su tổng hợp màu đen, chịu dầu.	Dùng làm đường ống dẫn thủy lực áp suất cao hoặc đường ống dẫn nhiên liệu.
<u>Lớp gia cố</u> : Nhiều lớp dây kim loại xoắn ốc chịu sức căng cao và một lớp dây tết bằng sợi.	
<u>Lớp vỏ bọc</u> : Cao su tổng hợp màu đen, chịu được dầu và sự mài mòn.	<u>Phạm vi nhiệt độ</u> : Từ -40°F đến $+200^{\circ}\text{F}$.
<p>ĐIỀU QUAN TRỌNG: Ống tết bằng dây kim loại xoắn được đề nghị ở những nơi phải đương đầu với đỉnh dâng tràn cao. Sự dâng tràn có thể tạo ra các điểm yếu trong các lớp tết bằng dây kim loại của những ống kém độ bền hơn. Ống được gia cố bằng dây kim loại xoắn không bị yếu dưới điều kiện dâng tràn cao.</p>	

Tóm tắt: Cách lựa chọn ống

Biểu đồ sau đây sẽ giúp bạn chọn được ống phù hợp với bất kỳ áp suất nào. Cần nhận ra kích thước ống mà bạn cần và hiểu được áp suất làm việc ở hệ thống, sát với yêu cầu của bạn nhất. Nếu bạn nhận ra yêu cầu của bạn trong cột 1, hãy sử dụng ống tết bằng dây kim loại đơn. Nếu ở cột 2, hãy sử dụng ống tết bằng dây kim loại kép, hoặc nếu trong cột 3, hãy sử dụng ống tết bằng dây kim loại xoắn.

CHỌN LỰA ỐNG THEO NHIỀU LOẠI ÁP SUẤT KHÁC NHAU

Kích thước ống tính theo inches	1.Sử dụng ỐNG TẾT BẰNG DÂY KIM LOẠI ĐƠN nếu áp suất làm việc hệ thống bằng ...	2.Sử dụng ỐNG TẾT BẰNG DÂY KIM LOẠI KÉP nếu áp suất làm việc hệ thống bằng...	3.Sử dụng ỐNG TẾT BẰNG DÂY KIM LOẠI XOẮN nếu áp suất làm việc hệ thống bằng ...
1/4"	3000 psi	5000 psi	---
3/8"	2250 psi	4000 psi	5000 psi
1/2"	2000 psi	3500 psi	4000 psi
5/8"	1750 psi	2750 psi	---
3/4"	1500 psi	2250 psi	3000 psi
1"	800 psi	1875 psi	3000 psi
1 1/4"	600 psi	1625 psi	3000 psi
1 1/2"	500 psi	1250 psi	3000 psi
2"	350 psi	1125 psi	2500 psi

Cần nhớ là những ống lớn hơn được đề nghị cho các áp suất thấp hơn những ống nhỏ hơn có cùng một cấu kết.

NHỮNG HỎNG HÓC CỦA ỐNG

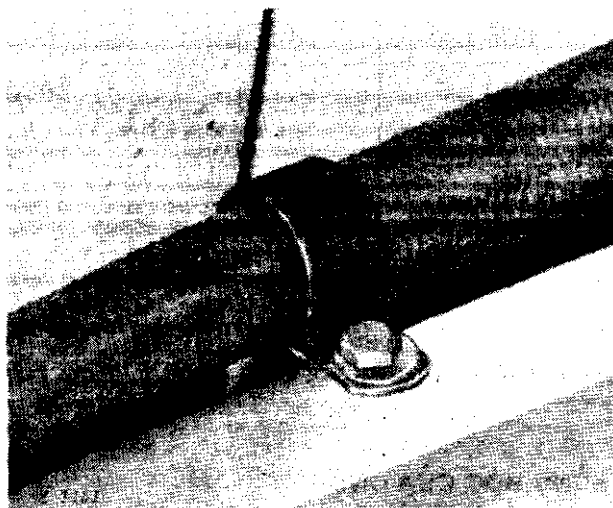
Khi ống bị hỏng trước thời hạn, cần kiểm tra: vết rạn nứt, rò rỉ châm kim, chiều dài không phù hợp, cọ xát,

nhiệt, xoắn, chọn sai ống, lắp ráp sai, hoặc lắp đặt ống không đúng.

RẠN NỨT ở lớp vỏ bọc ngoài thường xảy ra nhưng không luôn có nghĩa là ống bị hư hại. Quan trọng là *chiều sâu* của vết nứt. Điều này cần được theo dõi thường xuyên nơi các mạch có áp suất cao.

RÒ RỈ CHÂM KIM thường khó phát hiện. Nhưng một lỗ rò nhỏ có thể lớn dần chỉ trong vài tuần (xem phần "THẬN TRỌNG" ở sau).

CHIỀU DÀI ỐNG KHÔNG PHÙ HỢP có nghĩa là ống quá ngắn bị kéo căng ra trong điều kiện áp suất, hoặc ống quá dài khiến các phần chuyển động gặp rủi ro. Cả hai trường hợp đều có thể gây nguy hiểm.



H.7 – Cái kẹp ống.

SỰ CỌ XÁT làm mòn lớp vỏ bọc ngoài, làm yếu lớp gia cố, nên dễ làm rách ống trước thời hạn. Kẹp chặt ống lại hoặc sử dụng vật bảo vệ để chúng không bị cọ xát.

NHIỆT từ hệ thống thoát khí của máy và bộ tản nhiệt có thể làm hỏng ống. Cần biết là ống phải được sắp xếp xa các bộ phận nóng hoặc ít nhất không tiếp xúc với chúng và được che chắn khỏi nhiệt tỏa ra.

ỐNG BỊ XOẮN có thể hạn chế dòng dầu chảy và cũng làm hỏng ống. Ống được thiết kế để uốn cong, song không được xoắn lại. Nguyên do phổ biến nhất của hiện tượng xoắn là khi đầu ống không được kết nối phù hợp với phần di động. Để sửa chữa điều này, hãy kẹp chặt ống tại điểm ống bắt đầu xoắn lại, phân chia phần di động thành hai mức độ. Nếu không thể tránh được tình trạng bị xoắn, hãy để ống được tự do bao nhiêu có thể. Khi kết nối ống, cần giữ ống để tránh dừng để ống bị xoắn khi bạn vặn chặt các đầu nối.

CHỌN LỰA ỐNG KHÔNG ĐÚNG xảy ra khi ống được sử dụng có kích thước hoặc hiệu suất áp lực không đúng. Xem lại biểu đồ về chọn lựa ống ở phần này. Nên nhớ, *dừng tiết kiệm!* Chọn lựa không đúng ống có thể gây ra nhiều hỏng hóc như trình bày ở trên.

ĐẦU NỐI KHÔNG PHÙ HỢP xảy ra khi các đầu nối thay thế không phù hợp với ống về kích thước hoặc thiết kế.

ỐNG HÚT BỊ GÂY là một loại hỏng hóc khác, có vẻ đơn giản. Nhưng có thể do lớp cao su bên trong ống hút bắt

dầu hỏng sẽ gây phía bên trong, làm bít dòng chảy mà không báo trước bất kỳ triệu chứng gãy nứt nào bên ngoài. Bơm gây tiếng ồn, thiếu áp suất, hoạt động “thất thường” hoặc không hoạt động được nữa.

ĐI ỚNG KHÔNG ĐÚNG CÁCH là nguyên nhân số một gây hỏng ống, bao gồm tình trạng ống bị xoắn và mài mòn, bị gấp khúc, ống quá dài hoặc quá ngắn, sử dụng quá nhiều đầu nối, nối kết không đúng cách. Do có quá nhiều nguyên nhân có thể xảy ra nên cần quan tâm để tìm ra cách sửa chữa cho đúng. Hãy xem phần “Cách lắp đặt ống”.

CÁCH LẮP ĐẶT ỚNG

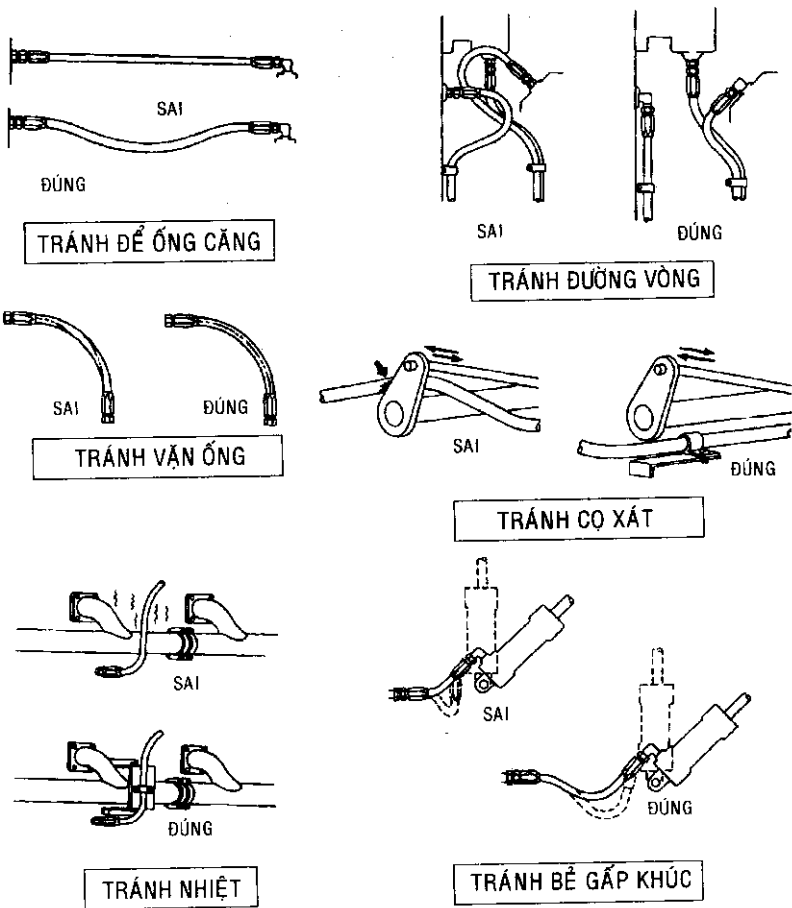
Chúng ta đã thảo luận những điều làm ống bị hư hỏng, giờ chúng ta nói đến cách khắc phục chính yếu—cách lắp đặt ống đúng cách.

Sau đây là sáu nguyên tắc cơ bản khi lắp đặt ống:

1. Tránh để ống căng. Cho dù các đầu ống không với tới nhau, bạn cũng phải để chùng để tránh dừng để ống bị căng. Ống căng thường phồng lên và yếu đi trong điều kiện áp suất.

2. Tránh đường vòng. Sử dụng các đầu nối có góc cạnh để tránh đường vòng, giúp giảm chiều dài ống và làm cho việc lắp đặt gọn gàng hơn.

3. Tránh vặn ống. Ống sẽ bị yếu đi và các đầu nối sẽ lỏng ra cả khi lắp đặt lẫn khi máy hoạt động. Hãy sử dụng vật kẹp ống hoặc để ống tự do khi có thể. Và nhớ—vặn chặt đầu nối vào ống—chứ không phải vặn chặt ống vào đầu nối.

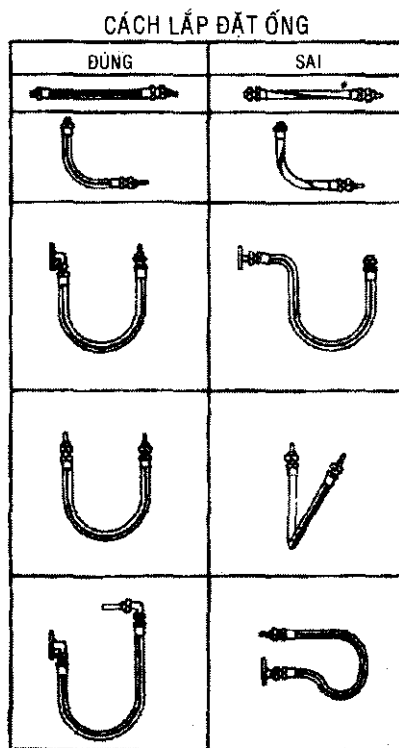


H.8 - Cách lắp đặt ống

4. Tránh cọ xát. Kẹp hoặc giữ chặt ống để tránh va chạm các phần truyền động hoặc các cạnh sắc. Nếu không thể thực hiện điều này, hãy sử dụng vật bảo hộ ống bằng lò xo kim loại hay ống lò xo kim loại bọc ngoài.

5. Tránh nhiệt. Tránh không để ống tiếp xúc với các bề mặt nóng của máy. Nếu bạn không thể đi ống xa khỏi khu vực này, hãy chặn chúng lại.

6. Tránh bẻ gấp khúc. Phạm vi bẻ cong tùy thuộc vào cấu kết của ống, kích thước, và áp suất. Nhà sản xuất đề nghị một giới hạn bẻ cong nhất định cho từng loại ống. Ở áp lực thấp hơn, có thể cong hơn tới một mức nào đó. Cần tránh gấp khúc ở bất kỳ chỗ nào bao nhiêu có thể. Hoặc, có thể để ống chùng nhưng cần chú ý những chỗ xoắn hay chùng.



H.9 – Cách đi ống

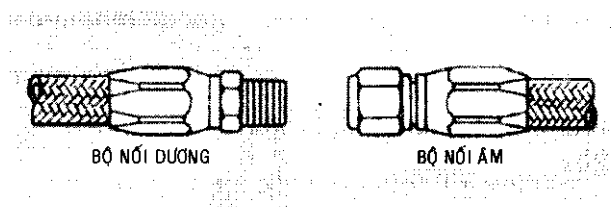
Muốn kiểm tra nhanh cách đi ống, bạn cần tham khảo H.9.

Tóm lại, cần đi ống sao cho đẹp. Nhưng đẹp và tốt phải đi đôi với nhau.

BỘ NỐI ỐNG

Bộ nối ống bao gồm hai loại:

- Các đầu nối–phần của ống, chúng có hốc và ống nối hay ống bọc ngoài.
- Thiết bị tiếp hợp–bộ phận tách rời để nối đầu nối ống với đường ống khác.



H.10 – Bộ nối dương và âm

Các đầu nối và các thiết bị tiếp hợp đều được gọi là bộ nối dương hay âm. Bộ nối âm lõm vào vừa khít với bộ nối dương (H.10).

Bộ nối ống được làm bằng thép, đồng thau, inóc, hoặc trong một vài ứng dụng còn dùng cả chất dẻo. Nói chung là thép thường được sử dụng vì nó chịu được cả áp suất cao lẫn nhiệt.

Chúng ta hãy thảo luận từng loại bộ nối ống.

Đầu nối ống

Đầu nối ống có thể bịt kín theo nhiều cách. H.11 trình bày năm cách chính.

Ngoài các đầu nối thẳng, còn có sẵn các đầu nối khuỷu.

Đầu nối khuỷu được sử dụng để tới được các mối nối khó đạt tới và để đáp ứng điều kiện đi ống đặc biệt.



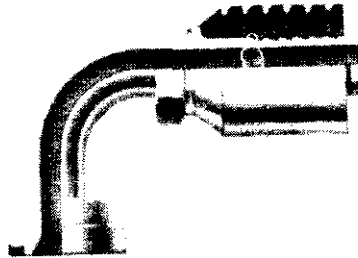
1. Theo tiêu chuẩn SAE
Straight Thrd. O'Ring



2. Ống dương

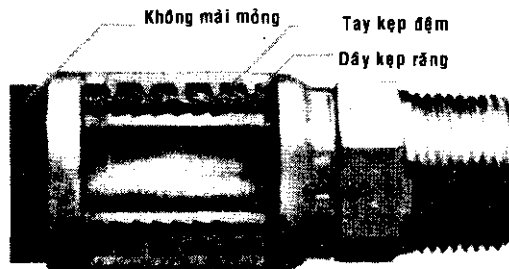


3. Theo tiêu chuẩn 37°JIC



4. Theo tiêu chuẩn Code 61/62
SAE Flanges

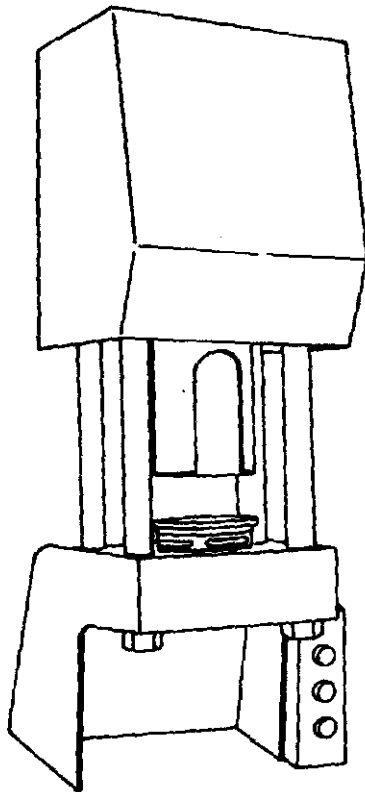
H.11 – Năm cách chính để bịt kín các đầu nối ống



H.12 – Các đầu nối ống

Đầu nối ống cũng được thiết kế để có thể sử dụng lâu dài hoặc có thể tái sử dụng (H.12).

ĐẦU NỐI ỐNG SỬ DỤNG LÂU DÀI bị loại bỏ cùng với ống. Chúng được uốn thành nếp hoặc lèn chặt ở ống. Một số người bán có máy uốn nếp có thể quyết định việc lắp ráp ống sử dụng các đầu nối vĩnh viễn và cắt theo yêu cầu chiều dài (xem H.13).



H.13 – Máy tạo nếp cho ống

ĐẦU NỐI ỐNG CÓ THỂ TÁI SỬ DỤNG hoặc được đẩy, xoáy vặn hoặc gắn chặt vào ống. Khi ống mòn hẳn, các đầu nối được tháo ra và sử dụng lại với ống mới, hoặc có thể chỉ cần ren răng lại.

Đầu nối ống *chịu áp lực trung bình và cao* có thể giống nhau về hình dạng. Nhưng, cần phân biệt sự ứng dụng chúng cho đúng.

Nếu ống và đầu nối *không phù hợp với nhau* sẽ gây ra những chỗ rò rỉ, gãy đứt, tăng nhiệt, giảm áp suất, sỏi bong bóng, và các hỏng hóc khác.

Cách lắp đặt đầu nối ống vĩnh viễn

Đầu nối ống vĩnh viễn được lắp đặt bằng cách sử dụng máy tạo nếp (H.13).

Máy tạo nếp được tạo lực bằng bơm tay, bơm hơi, hoặc bơm thủy lực.

Ống được cắt, lắp ráp vào đầu nối, đưa vào máy để tạo nếp.

CHÚ Ý: Luôn tuân theo hướng dẫn lắp đặt của nhà sản xuất đầu nối.



KHÔNG CÓ HỐC
(Áp suất thấp)



HỐC VÀ ỚNG NỐI
(Áp suất trung bình, ống tết bằng dây kim loại đơn)

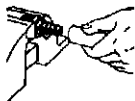


HỐC VÀ ỚNG NỐI
(Áp suất cao—với khía hình V trên hốc) (Ống tết bằng nhiều dây kim loại)

LẮP RÁP

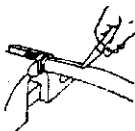


1. Dùng dao sắc cắt ống. Nhỏ đầu vào trong ống và ống nối.



2. Đẩy ống khớp vào đầu nối cho tới khi nó sát vào đầu bảo vệ phía dưới

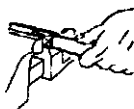
THÁO RỜI



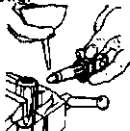
3. Rọc ống từ đầu bảo vệ tới đầu ống nối.



4. Bẻ cong ống và giặt mạnh ra.



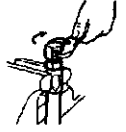
5. Dùng cưa sắt cắt ống. Lạng mỏng nếu cần thiết. Vận ống ngược chiều kim đồng hồ vào hốc cho tới khi sát đáy hốc. Nới lỏng ra ¼ vòng.



6. Đối với đầu dương, nếu cần thiết: đưa ruột dụng cụ lắp ráp (kích thước đúng) vào ống nối và nhỏ đầu vào đường ren của ống nối, dụng cụ lắp ráp, và vào phía trong ống.



7. Đối với đầu dương, vận ống nối theo chiều kim đồng hồ vào trong hốc cho tới khi sát vào hốc.



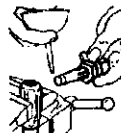
8. Đối với đầu âm, siết chặt ống nối và đai ốc. Vận ống nối theo chiều kim đồng hồ vào hốc. Để lại khoảng trống từ 1/32 in. đến 1/16 in. giữa đai ốc và hốc.



9. Cắt ống. Để tròn rãnh lớp vỏ bảo vệ (nếu cần thiết) cắt quanh ống xuống đến lớp gia cố bằng dây kim loại, sau đó cắt lớp vỏ theo chiều dọc và tách lớp vỏ ra. Dùng bàn chải sắt chải sạch sắt. Tránh làm tưa hay làm cò sòn lớp gia cố bằng kim loại.



10. Vận ống ngược chiều kim đồng hồ sát vào hốc.



11. Nhỏ đầu vào đường ren ống nối và phía trong ống. Nếu ống có kích thước lớn hơn, hãy sử dụng mỡ.



12. Vận ống nối theo chiều kim đồng hồ vào hốc. Để lại khoảng trống từ 1/32 in. đến 1/16 in.

H.14 – Cách lắp đặt đầu nối ống có thể tái sử dụng

Cách lắp đặt đầu nối ống có thể tái sử dụng

Đầu nối ống có thể tái sử dụng phải được lắp đặt đúng cách (H.14). Loại không có hốc dành cho áp suất thấp được trình bày ở cột 1. Các loại hốc và ống nối được trình bày trong cột 2 (áp suất trung bình) và cột 3 (áp suất cao).

Cần vặn sao cho thật chặt mọi đầu nối ống. *Sự xì hơi nơi ống khi áp lực cao có thể gây nguy hiểm.*

CHÚ Ý: Dụng cụ thích hợp và kỹ năng là điều cần thiết cho việc lắp đặt đầu nối ống có thể tái sử dụng. Luôn tuân theo những hướng dẫn của nhà sản xuất đầu nối khi lắp đặt các đầu nối đặc biệt.

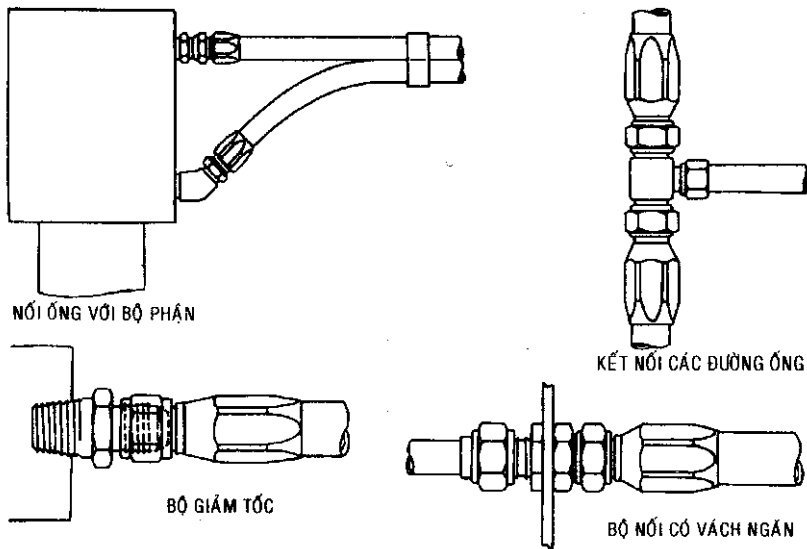
Thiết bị tiếp hợp ống

Thiết bị tiếp hợp ống là bộ phận tách rời dùng để nối đầu nối ống với đường ống hoặc đầu nối khác.

Vì hầu hết các bộ phận thủy lực đều có cửa có đường ren ống hình nón, nên thiết bị tiếp hợp thường cần được bắt đúng khớp.

Thiết bị tiếp hợp được sử dụng theo bốn ứng dụng (H.15):

- Nối đầu nối ống với bộ phận.
- Nối liền hai hoặc nhiều đường ống hoặc các đầu nối.
- Thay thế ống lót như một bộ giảm tốc.
- Vừa giữ chặt vừa kết nối các đường ống (bộ nối có vách ngăn).



H.15 – Bốn ứng dụng của thiết bị tiếp hợp ống

Cách lắp đặt bộ nối ống

Ngoài quy định về lắp đặt ống như trên, còn có mười hai quy định ráp các bộ nối ống:

1. Biết chắc mức áp suất làm việc của bộ nối đáp ứng với mức áp suất làm việc của ống.
2. Bảo đảm vòng đệm thay mới kín, phù hợp với bộ nối.
3. Sử dụng bộ nối loe ra hoặc đầu nối khuyết nơi có thể thay bằng bộ nối ống.
4. Cải tiến cách đi đường ống bằng việc sử dụng bộ nối hoặc bộ nối khuyết 45° và 90°.

5. Khi lắp ráp ống, gắn đầu dương trước khi gắn đầu âm.

6. Chỉ siết đai ốc vừa chặt tới–không quá chặt.

7. Chỉ siết chặt đai ốc ống nối mà không siết đai ốc phía bên hốc.

8. Chỉ sử dụng hợp chất bịt kín ống trên đường ren dương–hợp chất ấy phải tương hợp với dầu thủy lực.

9. Sử dụng mỏ lết mở đai ốc khi lắp ráp–không sử dụng mỏ lết răng mở ống.

10. Sử dụng hai cờ lê khi cần thiết để ống đừng bị vặn.

11. Siết chặt đầu nối vào ống–không siết ống vào đầu nối.

12. Luật chung là, dùng ngón tay siết chặt đầu nối, sau đó sử dụng cờ-lê siết chặt hai mặt phẳng phụ của đầu nối. Nếu có rò rỉ xảy ra sau khi hoạt động, siết chặt một mặt phẳng phụ

Hỏng hóc nơi bộ nối ống

Rò rỉ là hỏng hóc phổ biến nhất ở bộ nối ống. Rò rỉ thường là kết quả do đường ren bị trầy rãnh, vòng đệm O bị hư, hoặc vật liệu bịt kín không phù hợp.

Trong một số trường hợp, hỏng hóc gây ra từ việc lắp ráp không phù hợp đầu nối vào đầu ống.

Hỏng hóc sớm cũng có thể do siết quá chặt các đai ốc quay trong khi lại để cho đường ren ống bị lỏng.

Một số hỏng hóc khả thể khác là do dùng quá nhiều hợp chất bịt kín làm hạn chế dòng chảy và làm nhiễm bẩn dầu thủy lực.

Các hốc bọt nổi bị nứt có thể do sử dụng hốc chịu áp suất thấp trong hệ thống có áp suất cao.

ỐNG DẪN VÀ HỆ THỐNG ỐNG

Sự chọn lựa giữa ống dẫn hay hệ thống ống tùy thuộc vào áp lực và dòng chảy của hệ thống. Những thuận lợi của hệ thống ống bao gồm việc dễ dàng uốn cong và loe ra hơn, ít đầu nối hơn, hình dạng đẹp hơn, việc sử dụng lại tốt hơn, và ít rò rỉ hơn. Tuy nhiên, ống dẫn rẻ hơn và xử lý khối lượng lớn hơn trong điều kiện áp suất cao hơn. Ống cũng được sử dụng nơi cần có sự cấu kết theo đường thẳng và dành cho những chỗ cần lắp đặt vĩnh viễn hơn.

Trong cả hai trường hợp, các đường ống thủy lực phải tương hợp với toàn bộ hệ thống, giảm tình trạng mất áp suất.

CẤU TRÚC ỐNG VÀ HỆ THỐNG ỐNG

Ống dành cho đường ống thủy lực phải được làm bằng thép mềm gia công nguội liền một miếng. **KHÔNG NÊN** sử dụng ống mạ kẽm vì lớp mạ kẽm có thể tróc ra và gây hại cho van và bơm.

Hệ thống ống có thể được làm từ nhiều loại vật liệu khác nhau:

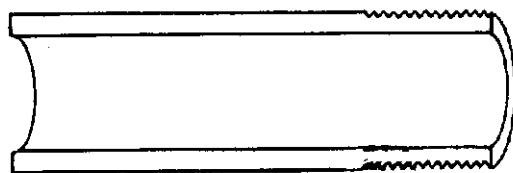
Đồng đỏ—Các hệ thống thủy lực áp suất thấp có độ rung hạn chế, giới hạn việc sử dụng đồng đỏ. Ngoài ra,

đồng đỏ thường dễ gãy vỡ khi được nong loe ra hoặc chịu nhiệt cao.

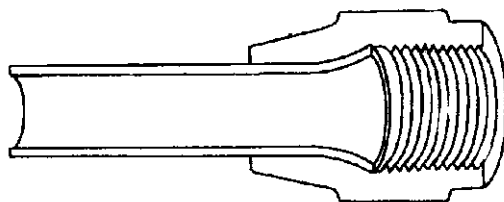
Nhôm—Hệ thống ống này cũng hạn chế sử dụng áp suất thấp, nhưng dễ nong loe ra và uốn cong.

Nhựa—Đường hệ thống ống bằng nhựa được làm từ nhiều vật liệu khác nhau; nilông là vật liệu phù hợp nhất. Chỉ sử dụng trong ứng dụng thủy lực áp suất thấp.

Thép—Hệ thống ống được làm bằng thép gia công nguội trở thành tiêu chuẩn khi sử dụng áp suất cao. Có hai loại hệ thống ống thép; liền một miếng và được hàn điện. Ống liền một miếng được sản xuất bằng việc kéo nguội các thanh sắt nhỏ được khoét lỗ hoặc thanh sắt nóng lấy ở lò ra. Ống hàn được sản xuất bằng cách hình thành một miếng thép được cuộn nguội thành ống, sau đó hàn và kéo giãn ra.



ỐNG DẪN



HỆ THỐNG ỐNG

H.16 – So sánh ống dẫn và hệ thống ống

CHỌN ỐNG VÀ HỆ THỐNG ỐNG

Bề dày của vách ống xác định sức bền của ống. Vách ống càng dày, đường ống càng bền.

Tuy nhiên, khi thay ống, cần xem xét cả áp suất hệ thống lẫn kích thước đường ống.

Khi chọn ống cần ghi nhớ:

Đường ống quá nhỏ có thể làm giảm áp, hạn chế dòng chảy, và tạo nhiệt-tổn thất lực.

Đường ống quá rộng sinh ra công kênh và phí tổn.

Cần bảo đảm ống dẫn phù hợp với các ống mềm được sử dụng trong cùng một mạch áp suất. Đường kính bên trong đường ống là yếu tố quyết định trong việc sử dụng phù hợp.

NHỮNG HỎNG HÓC Ở ỐNG VÀ HỆ THỐNG ỐNG

Nếu các đường ống cứng có chất lượng tốt và được bảo dưỡng tốt, sẽ ít xảy ra hỏng hóc.

Hãy quan sát xem các kẹp ống có lỏng không, vì nó sẽ gây ra rung động.

Hãy kiểm tra các đường ống có thể tình cờ bị va chạm, gấp khúc, hoặc bị bó chặt khi đang hoạt động.

Hãy kiểm tra “những điểm ẩm ướt” vì đấy là chỗ bị rò rỉ châm kim trong đường ống.

CÁCH LẮP ĐẶT ỐNG DẪN

1. Luôn thay ống cũ bằng ống mới cùng mẫu mã và cùng vật liệu.

2. *Tránh sự cầu kết thẳng* bao nhiêu có thể, đặc biệt nơi đi những đoạn ống ngắn. Nguyên do là những đoạn ống thẳng không cho phép mở rộng đủ hoặc đủ co lại trong các giai đoạn thay đổi nhiệt hoặc áp suất.

3. Khi lắp đặt các đường ống dài, cần sử dụng giá đỡ hay kẹp để làm giảm sức căng và làm tăng sức chịu đựng. Mọi bộ phận hay các đầu nối nặng cũng cần được chốt xuống để loại bỏ sức căng trên ống.

4. Để thuận tiện cho việc đi đường ống, hãy sử dụng đầu nối có vách ngăn ở những nơi đường ống đi qua vách hay rầm, vừa giúp dễ tháo vừa làm tăng sự chống đỡ.

5. Ống thay thế phải sạch và không bị gỉ sét và tróc. Để có được bề mặt bên trong sáng và sạch, nhà sản xuất sử dụng hai phương pháp: súc và ngâm cát.

CÁCH LẮP ĐẶT HỆ THỐNG ỐNG

1. Luôn thay mới hệ thống ống cùng loại vật liệu và mẫu mã. *Không sử dụng loại thay thế.*

2. Sử dụng ít đầu nối bao nhiêu có thể bằng cách sử dụng các khúc cong trong hệ thống ống.

3. Tạo một đường đi chung cho hệ thống ống như sau:

a. Sử dụng các khúc cong đơn giản nhất, ít khuỷu nhất, và khuỷu ít gắt bao nhiêu có thể.

b. Tránh dùng để đường ống nhô ra ngoài gây vướng víu.

c. *Tránh sự cầu kết thẳng* bao nhiêu có thể, vì chúng gây khó tháo và hạn chế việc mở rộng hoặc co cong.

d. Có giá đỡ hay kẹp cho hệ thống ống dài.

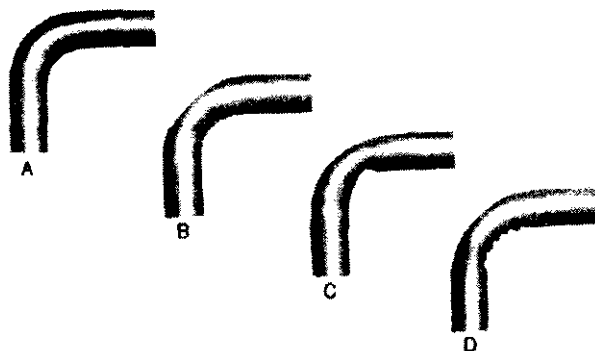
e. Nên tránh đi ống qua các vách ngăn hoặc vách tường, còn nếu không tránh được, hãy sử dụng bộ nối có vách ngăn để dễ tháo và có sự hỗ trợ bổ sung hơn.

4. Hãy lắp đặt hệ thống ống theo hướng dẫn sau:

a. Lắp đặt bộ nối ở các bộ phận được nối kết.

b. Xếp các đường ống thành hàng và quyết định chính xác nơi nên tạo khúc cong. Sử dụng dụng cụ bẻ cong ống phù hợp để tránh làm bẹt ống, thắt nút, hoặc nhăn (H.17). Các khúc cong phải chính xác và êm để không hạn chế dòng chảy. Quy định chung là, bán kính của khúc cong phải bằng từ ba tới năm lần đường kính của hệ thống ống, ngoài ra còn cần tuân theo các khuyến nghị của nhà sản xuất.

c. Tham khảo H.18 để có hướng dẫn về việc đi ống đúng cách.



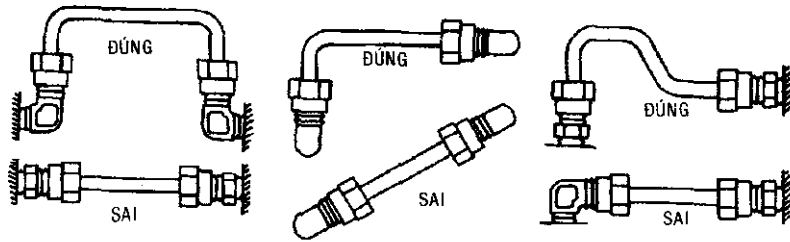
A–Khúc cong phù hợp

B–Khúc cong bị bẹt bẹt ra

C–Khúc cong bị thắt nút

D–Khúc cong bị nhăn

H.17 – Những khúc cong phù hợp và không phù hợp trong hệ thống ống



H.18 – Cách đi ống

CÁC BỘ NỐI ỐNG

Ống thường được kết nối bằng các đường ren trong và ngoài. Hai tiêu chuẩn đường-ren được chấp nhận là:

Ở đường ren NPT, tiếp xúc nhau giữa cạnh đường ren tạo sự bịt kín. Các đường ren này cần hợp chất bịt kín ống để loại bỏ sự rò rỉ.

Ở đường ren NPTF, chân đường ren và cạnh đường ren gài vào nhau trước khi các cánh tiếp xúc. Khi được siết chặt, cạnh đường ren bị tiêu, tạo ra sự bịt kín.

Ngoài việc sử dụng hóa chất bịt kín ống ra, đường ren ống và đầu nối ống cũng có thể được bịt kín bằng việc sử dụng đầu nối có đai ốc khóa ống. Những đầu nối này có một đai ốc tự do có vòng đệm bịt kín Teflon. Khi được định vị và được siết chặt, đai ốc bịt kín và khóa chặt đầu nối vào vị trí.

Đầu nối ống hiện có sẵn với nhiều mẫu mã khác nhau, cả dương lẫn âm. Chúng được làm bằng ba loại vật liệu:

1. Đồng thau theo kích cỡ nhỏ dành cho áp suất thấp và trung bình.

2. Gang theo kích cỡ lớn dành cho áp suất thấp và trung bình.

3. Thép theo nhiều kích cỡ dành cho các ứng dụng thủy lực áp suất cao.

Cách lắp đặt bộ nối ống

Sau đây là một số gợi ý giúp bạn lắp đặt đúng cách các bộ nối ống:

1. Khi cắt đường ren ống, bạn hãy dùng bàn ren ống đúng tiêu chuẩn, và đúng loại dầu cắt ống, giúp làm giảm tối đa sự rò rỉ.

2. Làm sạch các gờ ráp cả trong lẫn ngoài đầu ống.

3. Làm sạch tất cả các vật lạ khỏi ống và đầu nối.

4. Sử dụng các đầu nối thống nhất để dễ tháo sau này.

5. Khi sử dụng hợp chất bịt kín ống, chỉ phủ hợp chất lên hai phần ba đầu dương. *Không bao giờ trét hợp chất lên đường ren đầu âm ống.* Cần bảo đảm hợp chất tương hợp với dầu thủy lực, và *không bao giờ sử dụng sen-lắc (shellac) làm chất bịt kín.*

ĐẦU NỐI ỐNG

Hầu hết các đầu nối ống được nối vào ống bằng rắcco, làm đầu nối được siết chặt trong khi ống vẫn ở trạng thái cố định. (Một vài ống có đầu nối được hàn dính vào hệ thống ống).

Hiện có sẵn nhiều loại đầu nối, nhưng sự khác biệt chính nằm ở cách chúng bịt kín. Hai loại bịt kín cơ bản là *loe ra* và *khôngloe ra* (H.19).

Đầu nốiloe ra

Đầu nốiloe ra được sử dụng với hệ thống ống vách mỏng để dàng nongloe ra. Việc bịt kín là do sự tiếp xúc kim loại với kim loại. Đầuloe ra của ống được nhét chặt vào giữa các bề mặt tiếp xúc khi đầu nối được vặn chặt vào vật nối khác. Gócloe ra là 37° hoặc 45°. Gócloe ra 37° là tiêu chuẩn được chấp nhận cho hệ thống thủy lực dành cho nông và công nghiệp, và chỉ bằng chất liệu thép. Gócloe 45° được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp xe ô tô dành cho các mạch áp lực thấp và thường được chế bằng đồng thau.

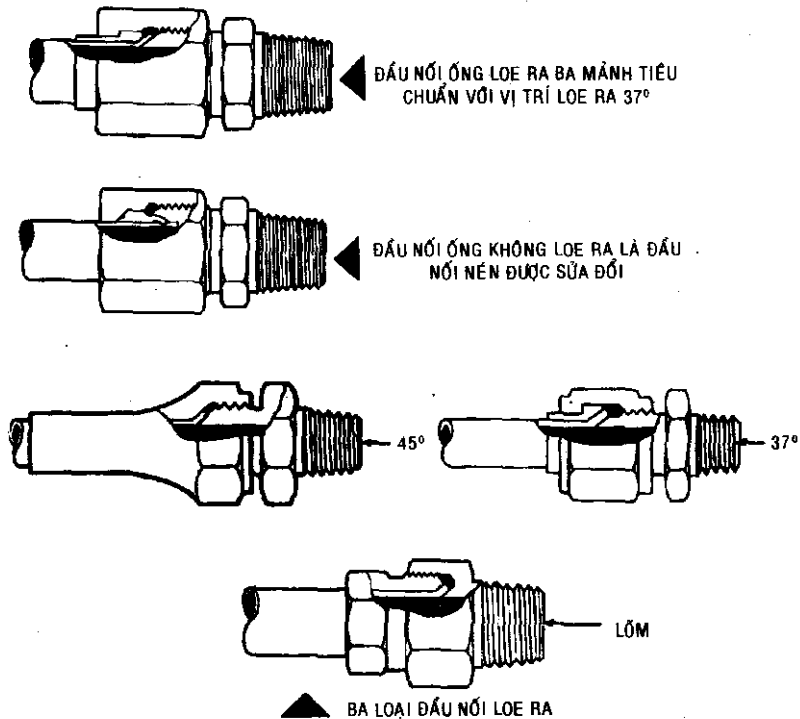
Đầu nốiloe ra gồm vài loại sau (H.19).

1. Đầu nối LOE RA BA MẢNH theo chuẩn Standard-piece flared fitting có một thân, một ống ngoài, và một đai ốc vừa với ống. Ống ngoài di động tự do cho phép một khoảng trống giữa đai ốc và ống, thẳng hàng với đầu nối và là vòng đệm khóa để ráp chặt. Thuận lợi là tác động khóa của ống ngoài, kèm theo việc ốngloe ra không bị xoay và vì thế bị mòn trong khi lắp ráp.

2. Đầu nối LOE RA HAI MẢNH không có ống ngoài nhưng dùng đai ốc hình nón để sắp thẳng hàng và bịt kín đầu ốngloe ra. Đầu nối này có một số bất lợi: khi được siết chặt, nó thường dính chặt vào phầnloe, có thể gây ra sự bịt kín không cân bằng, có thể hơi làm vặn vẹo hệ thống ống.

3. Đầu nối LOE LỖM có góc loe ra 45° ở phần trong thân đầu nối. Lúc đầu, loại này được sử dụng trong ngành công nghiệp xe hơi.

4. Đầu nối TỰ LOE RA được thiết kế có ống ngoài hình nêm. Khi đai ốc được siết chặt, miếng nêm ép vào đầu ống và phần âm của đầu nối hình thành phần loe ra. Đầu nối này chắc chắn và chống rung với mức độ siết chặt tối thiểu.



H.19 - Đầu nối ống

Đầu nối không loe ra

Thuận lợi của đầu nối không loe ra là chúng không đòi hỏi thiết bị đặc biệt để nong loe hệ thống ống ra. Chúng không bị giới hạn bởi kích cỡ ống; và chúng có thể tái sử dụng. Có ba loại đầu nối không loe ra cơ bản:

1. **ĐẦU NỐI CÓ VÒNG SẮT ĐỆM** được sử dụng phổ biến nhất. Chúng gồm ba phần—thân, đai ốc, và vòng sắt đệm. Vòng sắt đệm hình nêm được kéo xuống bằng cách siết chặt đai ốc, làm bít thật kín giữa thân và vòng sắt đệm. Đồng thời, cạnh cắt của vòng sắt đệm cắt vào thành ống, lại càng làm bít kín thêm.

2. **ĐẦU NỐI LỖM KHÔNG LOE RA** sử dụng phương pháp bít kín bằng vòng sắt đệm, nhưng sự bít kín chỉ xảy ra trong phần vấu lồi. Đai ốc đường ren dương được sử dụng để siết chặt vòng sắt đệm vào vị trí. Thuận lợi của đầu nối này là làm giảm một số các điểm rò rỉ tiềm năng.

3. **ĐẦU NỐI NÉN** bị hạn chế không sử dụng với hệ thống vách mỏng. Chúng ép đầu ống để bít kín lại. Tuy nhiên, rung động có thể nới lỏng đai ốc ra.

Một loại đầu nối nén khác bít kín cả hai đầu ống ngoài, ép ống hai lần giữa thân đầu nối và đai ốc.

4. **ĐẦU NỐI VÒNG CHỮ O** có thuận lợi là có thể thay thế phần bít kín.

Siết chặt đầu nối ống

Quy định quan trọng nhất cho việc siết chặt đầu nối ống là: *Siết chặt vừa tới. Không được siết quá mức.*

Ở nơi cần thiết, hãy sử dụng hai cờ-lê giữ đầu nối để tránh làm vặn đường ống.

Nếu đầu nối bắt đầu rò rỉ và bắt đầu lỏng ra, cần siết chặt lại cho tới khi ngưng rò rỉ.

Việc siết chặt quá mức gây hại cho đầu nối ống nhiều hơn bất kỳ nguyên nhân nào khác.

Biểu đồ sau đây trình bày cách siết chặt đầu nối ống loại loe ra.

CÁCH SIẾT CHẶT ĐẦU NỐI ỐNG LOẠI LOE RA

Kích thước đường ống (Đường kính ngoài)	Kích thước đai ốc loe ra	Tính chất kín (Ft-lbs)	Vòng siết chặt được đề nghị (sau khi vặn chặt bằng tay)	
			Lắp ráp lúc đầu	Tái lắp ráp
3/16"	7/16"	10	1/3 vòng	1/6 vòng
1/4"	9/16"	10	1/4 vòng	1/12 vòng
5/16"	5/8"	10 – 15	1/4 vòng	1/6 vòng
3/8"	11/16"	20	1/4 vòng	1/6 vòng
1/2"	7/8"	30 – 40	1/6-1/4 vòng	1/12 vòng
5/8"	1"	80-110	1/4 vòng	1/6 vòng
5/8"	1 ¼"	100-120	1/4 vòng	1/6 vòng

BỐN ĐẦU NỐI MÉP BU-LÔNG

Đầu nối mép được sử dụng rộng rãi trong ứng dụng máy công nghiệp, chủ yếu do nhu cầu ống dầu có đường kính lớn. Một thuận lợi khác là chúng có thể được lắp đặt tương đối dễ dàng.

Thực sự có hai mép có liên quan đến.

- **Mép được hàn vào ống dầu. Mép này có rãnh vòng đệm O được cắt vào mặt mép.**
- **Mép ăn khớp với mép ở ống và giữ nó kháng lại mặt phẳng tiếp xúc bằng bốn con vít có mũ, ép vòng bịt kín O hoặc hàn lại để hoàn tất sự bịt kín. Mép này có thể có một mảnh hoặc hai mảnh (tách rời).**

Bảo dưỡng bốn đầu nối mép bu-lông

Trình tự được trình bày ở H.20.

1. Làm sạch các bề mặt bịt kín (A). Kiểm tra các vết trầy xước sẽ gây rò rỉ. Sự xù xì sẽ làm mòn vòng bịt kín. Sự không bằng phẳng sẽ đẩy vòng bịt kín ra. Nếu các phát hiện không thể Chau chuốt lại được, cần thay mới bộ phận.

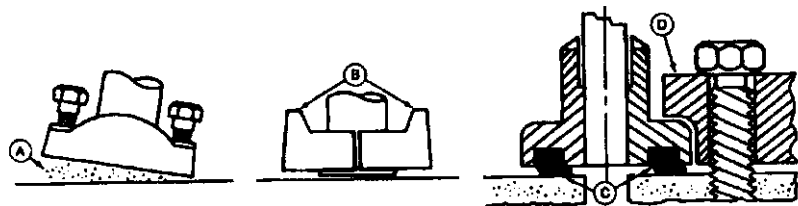
2. Lắp đặt vòng đệm O (và vòng đệm hỗ trợ nếu cần) vào trong đường rãnh, dùng dầu nhớt để giữ nó nằm đúng vị trí.

3. Tách rời mép: Lắp ráp lỏng các nửa mép tách rời (B). Cần bảo đảm là vị trí tách rời nằm ở giữa và vuông góc với cửa dầu. Dùng tay vặn chặt các con ốc có mũ để giữ các phần ở đúng vị trí. Không được kẹp vòng đệm O (C).

4. Mép mảnh đơn (D): Đặt đường ống thủy lực ở giữa mép và lắp đặt những con ốc có mũ. Mép phải nằm ở vị trí giữa cửa dầu. Dùng tay siết chặt các con ốc có mũ để giữ cho mép nằm đúng vị trí. Không được kẹp vòng đệm O.

5. Siết chặt một con ốc có mũ, sau đó siết chặt con ốc có mũ đối diện theo đường chéo. Siết chặt hai con ốc có mũ còn lại.

KHÔNG sử dụng máy vặn ốc bằng khí nén. KHÔNG siết chặt hoàn toàn một con ốc có mũ trước khi siết các con ốc khác. KHÔNG siết quá chặt.



A-BỀ MẶT BỊT KÍN

B-MÉP TÁCH RỜI

C-VÒNG ĐỆM O BỊ KẸP

D-MÉP MẢNH ĐƠN

H.20 – Bốn đề nghị cách bảo dưỡng dầu nối mép bu-lông

BỘ NỐI NGẮT NHANH

Bộ nối ngắt nhanh được sử dụng ở đường ống dầu thường xuyên phải được nối hoặc ngắt nhanh. Chúng là thiết bị tự bịt kín và làm công việc của hai van khóa và một bộ nối ống.

Các bộ nối này nhanh và dễ dàng sử dụng, giữ cho tổn thất dầu ở mức thấp nhất. Quan trọng hơn là không có nhu

cầu xả hết hệ thống mỗi lần sự cố kết được thành lập. Tuy nhiên, nút chặn bụi phải được đặt vào trong cửa bộ nối khi sự kết nối của đường dẫn dầu bị ngắt.

Bộ nối nhanh bao gồm hai nửa; thân chứa van đĩa tải bằng lò xo hay sự bịt kín, trong khi nửa khác được đặt vào trong để mở van đĩa khi hai nửa được kết nối. Một thiết bị khóa giữ hai nửa và bịt kín chúng.

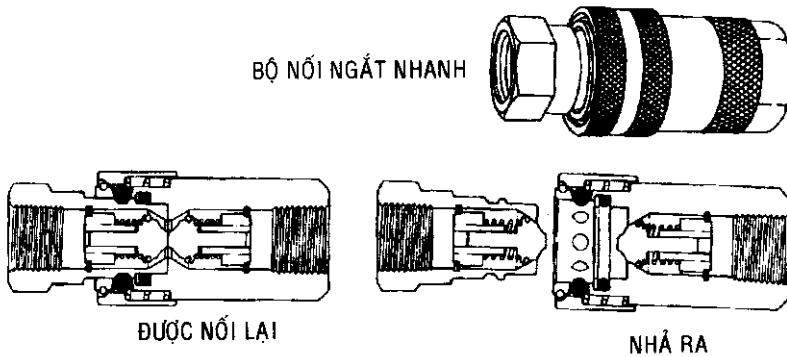
Có bốn loại bộ nối nhanh cơ bản:

- Đĩa đôi
- Ống và đĩa
- Phốt trượt
- Quả cầu xoay kép

Bộ nối ĐĨA KÉP (H.21) có một đĩa tự bịt kín ở mỗi nửa bộ nối. Khi bị đóng lại, các đĩa bịt kín trong dầu. Khi được kết nối, các đĩa đẩy nhau ra khỏi vị trí của chúng, cho phép dầu chảy. Khi ngắt kết nối, các đĩa đóng trở lại bởi hoạt động của lò xo trước khi hai nửa nhả nút bịt kín ra. Các nửa của bộ nối được khóa lại đúng vị trí bởi một vòng của các quả cầu được sắp xếp trong một vòng tròn nằm trong nửa bộ nối được đưa vào trong bởi ống ngoài chịu tải bằng lò xo.

Bộ nối ỐNG VÀ ĐĨA có một đĩa tự bịt kín nằm trong một nửa và một van hình ống và ống ngoài ở nửa kia. Ống ngoài được đưa vào trong trước và làm một mép bịt kín bổ sung chống lại sự thất thoát dầu hoặc sự lọt khí.

Bộ nối PHỐT TRƯỢT có một cổng trượt che cửa ở mỗi nửa bộ nối khi được ngắt kết nối. Loại bộ nối này làm tràn nhiều dầu hơn trong lúc cấu kết hơn các loại bộ nối khác.



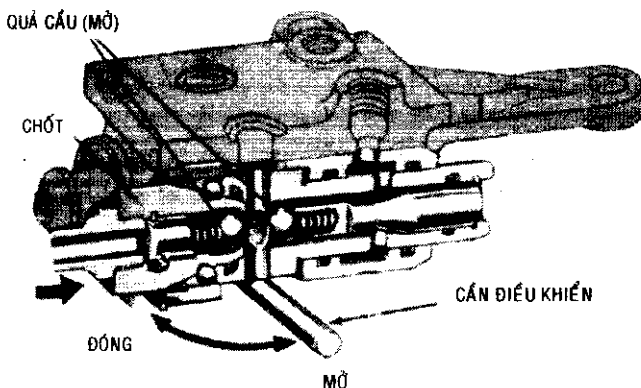
H.21 – Bộ nối ngắt nhanh

Bộ nối QUẢ CẦU XOAY KÉP (H.22) được kết nối bằng cách đặt chốt ống vào thân bộ nối trong khi xoay cần tới vị trí như được trình bày trong hình. Cần làm mở các quả cầu trong van ở cả đầu ống lẫn thân bộ nối, cho phép dầu lưu thông. Khi bộ nối bị ngắt, việc kéo đầu ống làm xoay cần, đóng các quả cầu trong van lại mà không làm tổn thất dầu.

Thiết bị khóa dành cho bộ nối này giống với thiết bị dành cho loại “van đĩa kép.” Các nửa bị khóa lại bởi một vòng các quả cầu nhỏ được sắp xếp trong đường rãnh trên đầu ống được đưa vào bởi ống bọc ngoài.

Tuy nhiên, bộ nối trong H.22 có một khóa tự động ngắt trong trường hợp đường ống được kéo lỏng ra. (Điều

này hữu dụng khi việc kéo các công cụ như lưỡi cày phía sau máy kéo. Nếu lưỡi cày đụng vào gốc cây hoặc tảng đá, cú giật mạnh sẽ làm ngắt. Đồng thời bộ nối ngắt cũng ngắt các đường ống mà không gây hư hại gì).



H.22 – Bộ nối ngắt nhanh loại quả cầu xoay kép

CHÚ Ý: Bộ nối hiện có sẵn với hai loại:

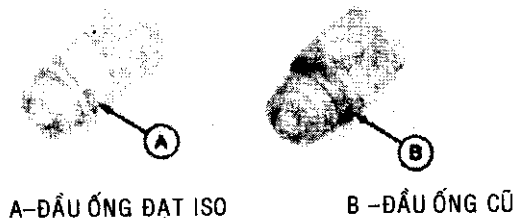
- Ngắt nhanh
- Ngắt tự động—ngắt bộ nối khi đường ống thủy lực được kéo, bằng lực.

SỬ DỤNG ĐẦU ỐNG ĐÚNG CÁCH

Điều quan trọng là các đầu ống nối thủy lực phải tương hợp.

Những máy mới hơn có các đầu nối đạt tiêu chuẩn ISO (International Standards Organization/ Tổ chức Tiêu chuẩn Quốc tế) và SAE (Society of Automotive Engineers/Hiệp hội

Kỹ sư Ô tô). Các đầu ống trên thiết bị cũ hơn có thể thuộc về mẫu mã khác và cũ hơn. Nếu thế, các đầu ống phải được thay bằng loại mới để thiết bị có thể hòa hợp nhau.



H.23 – Các loại đầu ống khác nhau

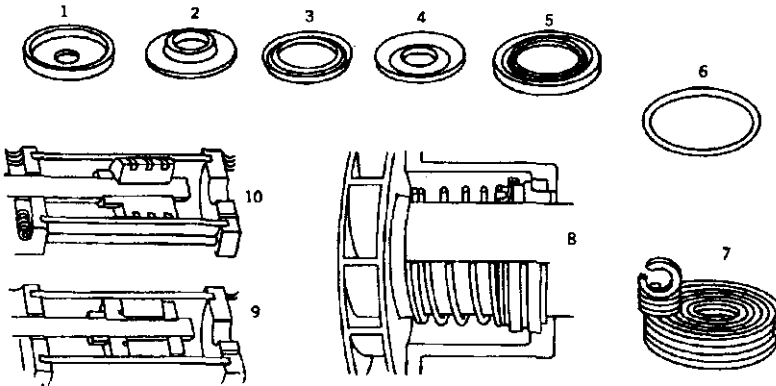
CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Bình chứa thực hiện các chức năng quan trọng nào ngoài việc dự trữ dầu?
2. Hai chất trung gian nào được sử dụng làm mát trong hầu hết các bộ phận làm mát dầu?
3. Ba phần cơ bản của ống dẻo là gì?
4. Kể tên sáu quy định “cần tránh” khi lắp đặt ống thủy lực.
5. (Đúng hay sai) “Ống mạ kẽm được đề nghị sử dụng cho hệ thống ống thủy lực áp suất cao”.
6. (Đúng hay sai) “Cách đi ống tốt nhất giữa hai điểm không phải là đường thẳng”.

(Đáp án ở cuối sách)

CHƯƠNG 9

CÁC LOẠI PHỐT CỦA HỆ THỐNG THỦY LỰC



1-Phốt hình chén

2-Phốt gờ nổi

3- Phốt chữ U

4-Phốt chữ V

5-Phốt mép tải bằng
lò xo

6-Phốt chữ O

7-Phốt nén

8-Phốt cơ

9-Phốt kim loại không giãn nở

10-Phốt kim loại giãn nở

H.1 - Các loại phốt thủy lực

GIỚI THIỆU

Không một mạch thủy lực nào có thể hoạt động mà không có phốt thích hợp để giữ chất lỏng trong điều kiện áp suất ở lại trong hệ thống. Phốt cũng ngăn không cho đất và bụi bẩn lọt vào hệ thống.

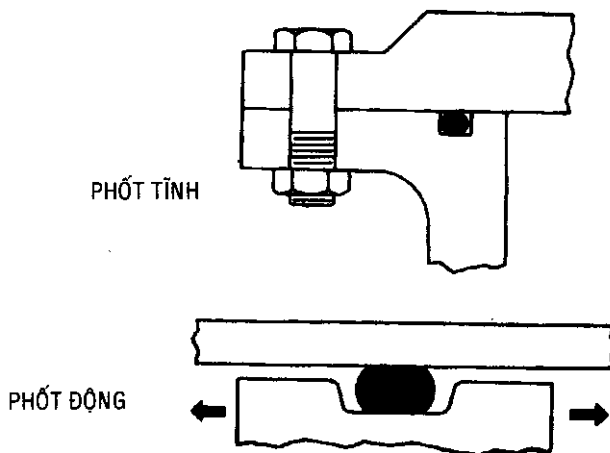
Phốt thủy lực có vẻ là những vật đơn giản khi bạn có trong tay. Nhưng trong sử dụng, chúng là các phần quyết định, phức tạp và phải được xử lý cẩn thận cho dù chúng đang làm việc tốt.

CÁCH SỬ DỤNG PHỐT

Phốt thủy lực được sử dụng theo hai ứng dụng chính:

- **Phốt tĩnh**—để bịt kín những bộ phận cố định.
- **Phốt động**—để bịt kín các bộ phận chuyển động.

Phốt tĩnh thường là những miếng đệm, nhưng cũng có thể là vòng O (H.2).



H.2 – Cách sử dụng phốt thủy lực

Phốt động bao gồm các vòng đệm ở trục và cần và phốt nén. Sự rò rỉ không đáng kể ở các phốt này được chấp nhận để bôi trơn phốt.

Phần sau trong chương này chúng tôi nói chi tiết hơn về cách sử dụng phốt và những vấn đề đối với từng cách một.

CÁC LOẠI PHỐT

Phốt có thể được phân loại theo hình dạng mẫu mã (H.1). Chúng ta hãy thảo luận từng loại một.

PHỐT CHỮ O

Phốt chữ O đơn giản là vòng đệm phổ biến nhất trong thủy lực nông và công nghiệp. Thường được chế tạo bằng cao su tổng hợp, phốt chữ O được sử dụng cả trong ứng dụng tĩnh lẫn ứng dụng động.

Phốt chữ O được thiết kế sử dụng trong các đường rãnh, nơi chúng bị nén (khoảng 10%) giữa hai bề mặt. Trong sử dụng động, chúng phải có bề mặt nhẵn để hoạt động tì vào. Phốt chữ O không được sử dụng ở chỗ chúng phải đi qua các khe hở hoặc đi qua các góc cạnh trong điều kiện áp suất. Chúng cũng không được sử dụng trên các trục xoay do các vấn đề về hao mòn. Trong sử dụng tĩnh, dưới áp suất cao, chúng thường được củng cố bằng phốt hỗ trợ để ngăn không để chúng trượt khỏi đường rãnh. Phốt hỗ trợ thường làm bằng sợi, da, nhựa tổng hợp, hoặc cao su. Da và sợi không được dùng trong xylanh.

PHỐT CHỮ U VÀ V

Phốt chữ U và V là vòng đệm động sử dụng cho pít-tông, các đầu cần xylanh, và trục bơm. Chúng được làm bằng da, cao su tổng hợp hoặc cao su tự nhiên, chất dẻo hay vật liệu khác.

Phốt loại này được lắp đặt với một cạnh hoặc mép mở, hướng về áp suất hệ thống để áp suất đẩy mép tì vào bề mặt tiếp xúc, làm thành một vòng đệm kín.

Phốt chữ U và V được sản xuất theo một vài yếu tố hình dạng chữ U hay chữ V và được sử dụng trong các nắp đệm hoặc các hộp, sắp xếp chúng thành một miếng. Chúng phổ biến được dùng bịt kín trục xoay, pít-tông và đầu cần xylanh.

PHỐT CÓ MÉP CHỊU TẢI BẰNG LÒ XO

Phốt loại này là loại tinh xảo của vòng đệm chữ U hay chữ V đơn giản. Mép bằng cao su được lót một vòng lò xo cung cấp lực căng mép bịt kín tì vào mặt tiếp xúc. Thường phốt có một hộp kim loại được ép vào trong nòng ống và giữ cố định. Phốt này thường được sử dụng để bịt kín trục xoay. Mép thường xoay mặt về phía dầu của hệ thống. Phốt mép kép đôi khi được sử dụng trong chất lỏng để bịt kín cả hai phía.

PHỐT HÌNH CHÉN VÀ GỜ NỔI

Phốt hình chén và gờ nổi là loại vòng đệm động và được chế tạo bằng da, cao su tổng hợp, chất dẻo, và vật liệu khác. Các bề mặt được bịt kín bằng sự giãn nở mép

hay cạnh xiên góc của vòng đệm. Chúng được sử dụng để bịt kín pít-tông trong xylanh và cần pít-tông.

PHỐT CƠ

Loại phốt này được thiết kế để loại bỏ một số vấn đề trong việc sử dụng phốt hình V đối với trục xoay. Chúng thuộc loại phốt động, thường làm bằng kim loại và cao su. Đôi khi phần xoay của phốt được làm bằng cacbon, có gia cố thêm thép.

Phốt có phần ngoài cố định gắn vào hệ thống ống. Phần trong gắn vào trục có liên quan và một lò xo giữ hai phần phốt chặt lại với nhau.

Thường bao gồm một vòng cao su (dạng gờ nổi) hoặc màng ngăn cho phép độ dẻo ở một bên, và giữ cho phần xoay của phốt chuyển động.

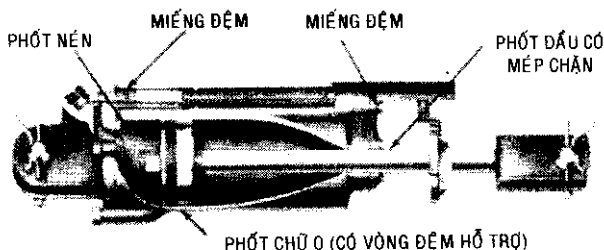
PHỐT KIM LOẠI

Phốt kim loại được sử dụng trên pít-tông và cần pít-tông, rất giống với bạc pít-tông được sử dụng trong động cơ. Chúng có thể mở rộng ra hoặc bóp lại. Vì được sử dụng như vòng đệm động, nên chúng thường được làm bằng thép.

Nếu không thật vừa khít, phốt sẽ không giãn nở và gây rò rỉ quá mức. Phốt giãn nở (sử dụng trên pít-tông) và bạc co lại (sử dụng trên cần pít-tông) lệ thuộc vào sự ma sát vừa phải và tổn thất do rò rỉ.

Tuy nhiên, phốt kim loại chính xác không lệ thuộc vào sự rò rỉ và đặc biệt thích ứng tốt với việc sử dụng trong nhiệt độ cực kỳ cao.

Vì phốt kim loại lệ thuộc nhiều vào sự rò rỉ hơn các loại vòng đệm khác, nên người ta thường sử dụng phốt gat không cho dầu thoát ra ngoài.



H.3 – Các ứng dụng phốt trong xylanh thủy lực

CÁCH CHỌN PHỐT CHO TỪNG ỨNG DỤNG

Người thiết kế hệ thống thủy lực có nhiều yếu tố để xem xét khi chọn phốt. Sau đây là một số các yếu tố:

1. Phốt có chịu được mọi áp lực như mong muốn không?
2. Phốt có thể chịu được nhiệt khi hoạt động không?
3. Phốt có hao mòn quá nhanh không?
4. Phốt có bị hư hại bởi chất lỏng sử dụng không?
5. Phốt có vừa vặn để không kéo theo những phần chuyển động không?
6. Phốt có làm trầy xước hoặc cào những phần kim loại bóng láng không?

Mỗi ứng dụng của một loại phốt đưa tới một loạt vấn đề khác nhau. Đây là lý do vì sao hiện nay có quá nhiều

loại phốt trên thị trường. Và vì sao việc chọn lựa đúng phốt thay thế là điều hết sức quan trọng. Luôn tuân theo đề nghị của nhà sản xuất được liệt kê trong mục lục các bộ phận.

HỒNG HỌC VÀ CÁCH SỬA CHỮA PHỐT

Hệ thống thủy lực phức tạp hạng nhất vẫn lệ thuộc vào loại phốt đơn giản để hoạt động tốt.

Phốt hoàn hảo sẽ ngăn mọi rò rỉ. Nhưng điều này không phải luôn đúng trên thực tế. Ví dụ, trong ứng dụng động sự rò rỉ không đáng kể giống như một màng dầu bôi trơn các bộ phận chuyển động. Trên thực tế, phốt được xem là không rò rỉ nếu, sau khi tiếp tục hoạt động, khó phát hiện ra bất kỳ sự rò rỉ nào. Nói cách khác là không có sự chảy nhỏ giọt hoặc đọng thành vũng dầu.

Dĩ nhiên, sự rò rỉ bên trong luôn khó phát hiện và điều này cần thử để tìm hệ thống có rò rỉ không và rò rỉ ở đâu.

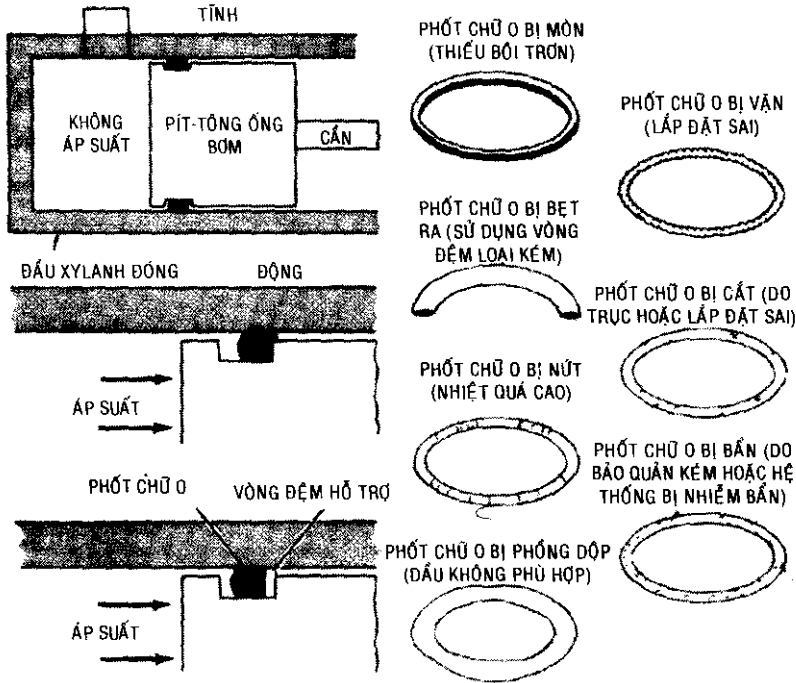
Để sử dụng phốt được tốt nhất, việc xử lý và thay thế đúng cách là điều hệ trọng. Hầu hết các loại phốt đều yếu và dễ bị hư.

Để ngăn ngừa điều này, cần bảo vệ phốt trong hộp trước khi sử dụng. Để phốt ở nơi khô, thoáng mát, không có bụi bẩn. Cần chăm sóc phốt giống như chăm sóc bạc vậy.

Luật chung là, **thay mới tất cả các phốt có liên quan đến việc sửa chữa hệ thống.** Giá của một số phốt rất rẻ so với việc tái sửa chữa các lỗ rò rỉ.

BẢO DƯỠNG PHỐT CHỮ O

Phốt chữ O dễ bị hư hại do bị các vật sắc cắt hoặc khía. Chúng cũng có thể bị hư do nhiệt, chất lỏng không phù hợp, không đủ bôi trơn, và lắp đặt không đúng cách (H.4).



H.4 – Phốt chữ O và vòng đệm Teflon thường thay thế loại vòng đệm phẳng và loại vòng đệm khác trong xylanh.

Cách lắp đặt phốt chữ O

1. Cần bảo đảm phốt chữ O mới phù hợp với chất lỏng thủy lực. Nếu không, phốt chữ O có thể mòn dần, nứt, hoặc phình ra khi hoạt động.

2. Lau sạch đất cát toàn bộ khu vực trước khi lắp đặt phốt chữ O.

3. Kiểm tra các đường rãnh phốt chữ O trước khi lắp đặt phốt. Dùng đá mài tốt mài bằng mọi cạnh sắc, khía cắt, hoặc gờ sắc. Sau đó làm sạch lại khu vực để loại bỏ mặt kim loại.

4. Kiểm tra trục hoặc ống (nếu sử dụng). Cạnh sắc hoặc chốt trục có thể cắt phốt chữ O. Dùng đá mài tốt mài bằng mọi khía cắt hoặc gờ sắc. Sau đó đánh bóng bằng giấy nhám tốt. Làm sạch lại khu vực để loại bỏ mọi mặt kim loại.

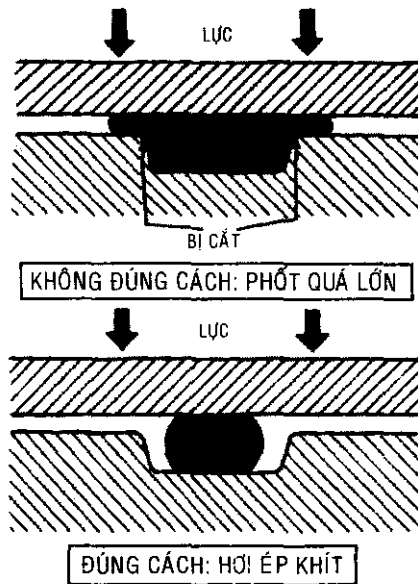
5. Bôi trơn phốt chữ O trước khi lắp đặt. Sử dụng cùng một loại dầu như được sử dụng trong hệ thống. Cũng cần nhỏ dầu thủy lực trên đường rãnh và trục.

6. Lắp đặt phốt chữ O, bảo vệ nó khỏi các cạnh sắc hoặc các khe hở. Cần thận, không được kéo căng quá mức cần thiết.

7. Đặt các phần cho thật thẳng hàng trước khi lắp ráp để tránh làm vụn hoặc làm hư phốt.

8. Kiểm tra xem kích thước phốt chữ O, chỉ hơi "ép" khít vị trí lắp đặt (H.5 và H.6). Trong ứng dụng động (H.6), phốt chữ O phải lặn trong đường rãnh.

ĐIỀU QUAN TRỌNG: Khi lắp đặt các van ống, cần đặc biệt cẩn thận với mọi phốt chữ O. Các cạnh sắc trong khu vực ống có thể cắt phốt chữ O nếu bạn không rất cẩn thận.



H.5 – Phốt chữ O trong ứng dụng tĩnh

Ứng dụng phốt chữ O, vòng đệm hỗ trợ

Phốt chữ O, kết hợp với vòng đệm Teflon, thường thay thế loại bằng phẳng và loại vòng đệm khác trong xylanh. Phốt chữ O có thể vừa là vòng đệm tĩnh vừa là vòng đệm động khi có áp suất (H.4). Vòng đệm hỗ trợ đôi khi được sử dụng để giữ cho phốt chữ O khỏi nhô vào khoảng không giữa những phần tiếp xúc của thành xylanh với pít-tông.

Chuyển động tới lui của phốt chữ O có thể gây ra hỏng hóc nếu phốt chữ O được lắp đặt không đúng cách, nếu chúng có kích thước sai, hoặc vật liệu không đúng với ứng dụng. Tổn hại nơi thành xylanh, nhiệt và áp suất vượt quá, và chất lỏng bị nhiễm bẩn cũng có thể gây hại cho phốt chữ O.

Kiểm tra phốt chữ O sau khi lắp đặt

Phốt chữ O tĩnh được sử dụng như miếng đệm, sẽ được siết chặt hoặc xoắn lại một lần nữa sau khi cấu kiện được làm nóng lên và quay vòng vài lần.

Phốt chữ O động được quay vòng (chuyển động tới lui qua khuôn chuyển động bình thường) vài lần để cho phốt xoay và coi như ở vị trí số không.

Mọi phốt động sẽ cho đi qua chúng một lượng rất nhỏ chất lỏng khi xoay, điều này tạo ra một màng bôi trơn đi qua giữa vòng đệm và trục. Màng này ngăn không cho vòng đệm bị chà mòn, làm giảm tuổi thọ.

CÁCH BẢO DƯỠNG CÁC LOẠI PHỐT KHÁC

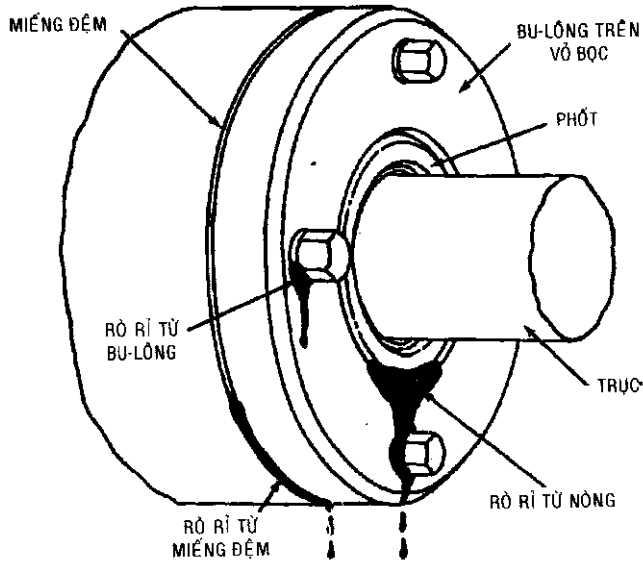
Phốt hiện đại sử dụng cao su, da, chất dẻo, và các vật liệu khác đòi hỏi cách xử lý đặc biệt. Sau đây là một số quy định cho việc bảo dưỡng.

Kiểm tra phốt xem có bị rò rỉ không

Trước khi tháo rời một bộ phận, hãy kiểm tra các nguyên nhân gây rò rỉ, giúp tránh phải làm lại, do những nguyên nhân không phải phốt chặn dầu gây ra.

Trước khi làm sạch khu vực quanh vòng đệm, hãy tìm cho ra đường rò rỉ (H.6). Đôi khi sự rò rỉ có thể từ các nguồn khác ngoài phốt. Sự rò rỉ có thể từ miếng đệm bị mòn, bu-lông bị lỏng, vỏ bọc bị nứt, hoặc mối nối đường ống bị lỏng.

Kiểm tra khu vực bịt kín phía ngoài của phốt xem ướt hay khô. Nếu ướt, hãy xem dầu đang chảy ra ngoài hay chỉ là một màng dầu bôi trơn.



H.6 – Các loại lỗ rò dầu phổ biến

Cách tháo phốt

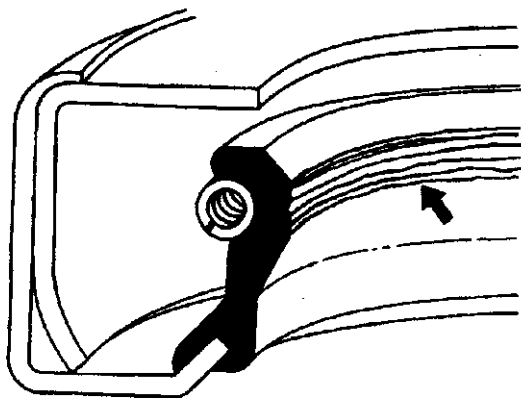
Trong khi tháo phốt ra, vẫn tiếp tục kiểm tra tìm nguyên nhân gây rò rỉ.

Kiểm tra cả phần trong lẫn ngoài phốt để tìm vết dầu ướt, nếu có, có nghĩa là có sự rò rỉ.

Khi tháo phốt ra, hãy kiểm tra bề mặt hoặc mép bịt kín (H.7) trước khi lau chùi. Tìm kiếm vết mòn, vết cong, vết cắt và vết thủng bất thường, hoặc các vết khác ở vòng đệm.

Trên phốt có mép chịu tải bằng lò xo, cần biết chắc là lò xo được đặt quanh mép, và mép không bị hư hại khi được lắp đặt lần đầu.

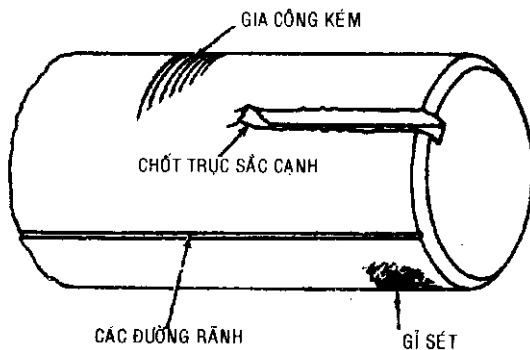
Không tháo cấu kiện trừ khi cần phải thay thế phốt có hư hỏng.



H.7 – Phốt bị mòn do trục bị thô ráp

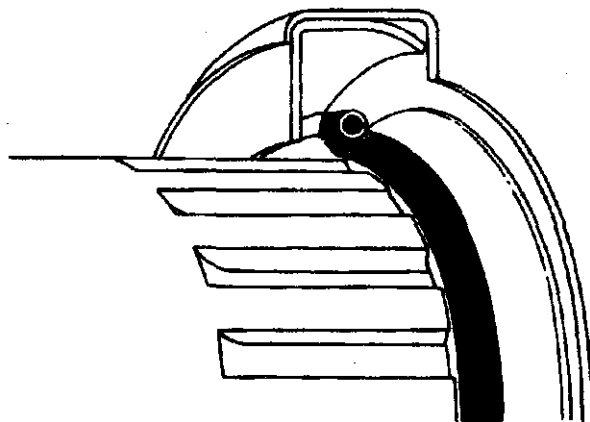
Kiểm tra trục và nòng

Kiểm tra trục xem có thô ráp tại các vùng tiếp xúc với phốt không (H.8). Tìm kiếm các vết xước hoặc vết khía sâu có thể gây hư hại phốt.

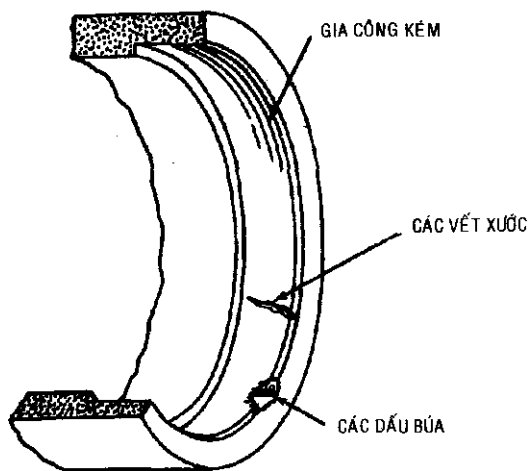


H.8 – Các tình huống ở trục có thể gây hại cho phốt và tạo ra sự rò rỉ

Kiểm tra xem chốt trục, hay đầu có gờ sắc có thể gây ra vết khía hoặc vết cắt trong mép phốt khi lắp đặt (H.9).



H.9 – Chốt trục có thể gây hại cho phốt trong giai đoạn lắp đặt.



H.10 – Các tình huống ở nòng có thể gây hại cho phốt và gây ra rò rỉ

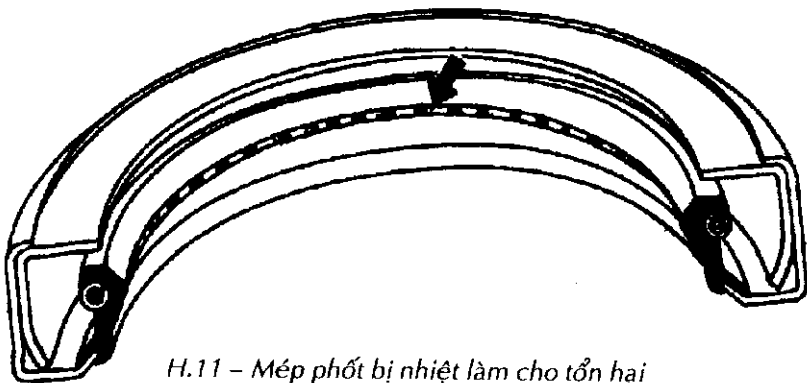
Kiểm tra nòng sẽ đặt phốt vào (H.10). Tìm xem có vết khía và vết đục có tạo ra đường rò rỉ không. Nòng được gia công kém có thể làm dầu thấm qua. Các góc sắc nơi cạnh nòng có thể rạch khía vào hộp kim loại của phốt khi nó được ép vào. Những vết rạch này có thể tạo ra đường rò rỉ dầu.

Kiểm tra phốt để có sự tương hợp với dầu hoặc nhiệt độ hoạt động

Một số dầu thủy lực có hại cho các loại phốt nào đó, đặc biệt loại phốt có mép cao su. Dầu không đúng có thể làm chai cứng hoặc làm nhão lớp cao su tổng hợp trong phốt và làm chúng bị hư.

Nếu mép phốt thấm ướt, điều này có thể có nghĩa là phốt và dầu thủy lực không tương hợp. Nếu phốt được nhà máy phê duyệt, vậy thì dầu được sử dụng trong hệ thống không phù hợp (xem Chương 10).

Việc làm chai cứng mép phốt có thể phát sinh do nhiệt hoặc phản ứng hóa học với dầu không phù hợp.



H.11 – Mép phốt bị nhiệt làm cho tổn hại

Việc làm chai cứng mép phốt trên khu vực tiếp xúc với trục (H.11) nói chung là hậu quả của nhiệt từ trục hoặc từ dầu.

Cách lắp đặt phốt

1. Chỉ lắp đặt phốt đúng theo đề nghị của nhà sản xuất máy.

2. Chỉ sử dụng dầu phù hợp được nêu trong cẩm nang dành cho người điều khiển máy móc.

3. Giữ phốt và dầu sạch không nhiễm bụi đất.

4. Trước khi lắp đặt phốt, cần lau sạch trục và khu vực nòng. Kiểm tra các khu vực này xem có hư hỏng gì không. Dùng đá mài mài các gờ sắc hoặc vết khía và dùng giấy nhám tốt đánh bóng lại, sau đó rửa sạch khu vực để loại bỏ hạt kim loại. Trong ứng dụng động, bề mặt trượt dành cho phốt phải có sự hoàn thiện như gương để hoạt động tốt.

5. Bôi trơn phốt, đặc biệt nơi các mép, để dễ lắp đặt. Sử dụng dầu thủy lực bôi trơn phốt. Cũng nên nhúng phốt vào dầu thủy lực trước khi lắp đặt.

6. Đối với phốt có hộp kim loại, cần phủ vòng ngoài phốt bằng một màng mỏng chất gắn màng đệm để tránh sự rò rỉ nơi nòng.

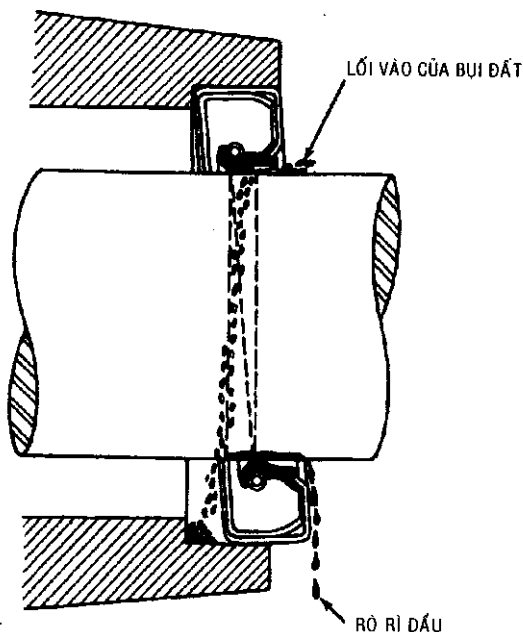
CHÚ Ý: *Phốt được phủ trước sẽ không cần chất gắn để gắn cho vừa nòng.*

7. Sử dụng thiết bị được nhà máy khuyến nghị để lắp đặt phốt đúng cách. Điều này rất quan trọng đối với phốt cần phải ép vào. Nếu không có sẵn thiết bị lắp đặt phốt

thì, 1) hãy sử dụng một vòng đệm tròn như vòng ổ bi cũ để tiếp xúc với hộp vòng đệm gần vòng ngoài, hoặc 2) sử dụng khối gỗ vuông. Không sử dụng thiết bị sắc cạnh.

8. Lắp đặt phốt nên thật gọn nhẹ mà không phải sử dụng lực quá mức, làm sao để chúng không quá chặt.

9. Sử dụng miếng chêm để bảo vệ phốt khi lắp đặt chúng trên các cạnh sắc như chốt trục chẳng hạn. Đặt miếng chêm bằng nhựa cuộn (0.003–0.010 inch) trên cạnh sắc, sau đó kéo nó ra sau khi phốt đã nằm đúng vị trí.



H.12 – Phốt bị vênh lên khiến bụi đất lọt vào và dầu rò rỉ ra.

10. Can bảo đảm phốt được đặt bằng phẳng để ngăn không cho phốt “hếch lên” (H.12). Phốt bị hếch lên sẽ làm dầu rò rỉ và bụi lọt vào như trình bày trong hình. *Cần cẩn thận không bẻ cong hay làm lõm khu vực kim loại bằng phẳng của phốt hộp kim loại. Điều này làm cho các mép bị vận vẹo.*

11. Sau khi lắp ráp, nếu có thể, luôn kiểm tra cấu kiện bằng cách dùng tay vận hành trước khi khởi động hệ thống.

12. Cố gắng ngăn không cho bụi đất và mặt giữa rơi vào cần pít-tông, rơi vào vòng đệm v.v... Vật liệu này có thể mau làm phốt hư hoặc cào xước các bề mặt kim loại.

Kiểm tra phốt loại có mép mới

Khi phốt loại có mép mới được lắp đặt trên một trục sạch, giai đoạn chạy thử vài giờ là điều cần thiết để ổn định mép với bề mặt trục. Trong giai đoạn này, phốt đánh bóng một đường trên trục và làm cho trục và mép tiếp xúc ổn định.

Trong giai đoạn này, có thể xảy ra sự rò rỉ không đáng kể. Sau khi ổn định vị trí, phốt sẽ hoạt động mà không để bị rò rỉ nữa

CÂU HỎI KIỂM TRA

1. (Điền chữ “động” hay “tĩnh”) “Phốt _____ được sử dụng để bịt kín những phần cố định, trong khi phốt _____ được sử dụng để bịt kín những phần truyền động”.

2. Đây là loại phốt phổ biến nhất được sử dụng trong hệ thống thủy lực nông và công nghiệp?

3. (Đúng hay sai?) “Rò rỉ không đáng kể có thể chấp nhận được trong một số ứng dụng phốt động”.

4. (Đúng hay sai?) “Khi sửa chữa một bộ phận, chỉ cần thay thế các phốt bị hư”.

(Đáp án ở cuối sách)

★

★ ★

CHƯƠNG 10

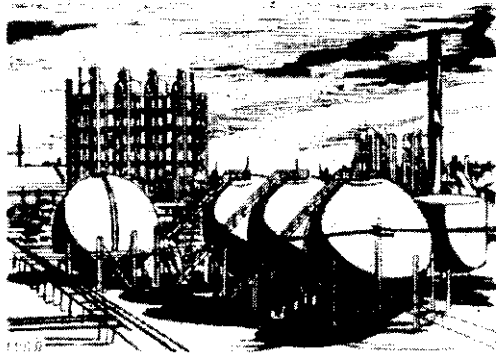
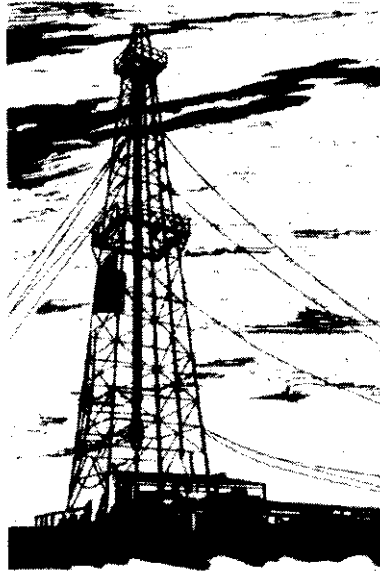
DẦU THỦY LỰC

GIỚI THIỆU

Dầu thủy lực là chất trung gian mà qua đó lực được truyền từ bơm tới các cơ cấu, sản sinh ra công như xy lanh và mô-tơ thủy lực. Dầu thủy lực cũng quan trọng như bất kỳ phần nào khác trong hệ thống thủy lực. Trên thực tế, người ta đánh giá là 70% rắc rối thủy lực xuất phát từ việc sử dụng các loại dầu không phù hợp, hoặc dầu có chứa đất và các chất gây bẩn khác.

Khi chúng ta nói về dầu thủy lực, trong hầu hết các trường hợp chúng ta thực sự có ý nói đến loại dầu gốc dầu hỏa được tinh chế cao (H.1), thường chứa các chất phụ gia, có khả năng ngăn chặn các thuộc tính vô ích và cung cấp cho dầu các thuộc tính cần thiết.

Cần nhớ là **KHÔNG BAO GIỜ** sử dụng dầu thắng thủy lực trong hệ thống thủy lực được thiết kế sử dụng dầu gốc dầu hỏa. Dầu thắng không phải là sản phẩm từ dầu hỏa và phải hoàn toàn tương hợp với dầu thủy lực gốc dầu hỏa.



H.1 – Dầu thủy lực là loại dầu gốc dầu hỏa được tinh chế cao

Trong sự phát triển thiết bị thủy lực, các kỹ sư đã nghiên cứu cẩn thận về các chất lỏng sẵn có để tìm ra loại phù hợp nhất để sản phẩm của họ tạo ra sự hoạt động

hữu hiệu, không trực trực. Đôi khi điều cần thiết là phát triển một loại dầu mới có các thuộc tính đúng. Đây là lý do vì sao điều chủ yếu là luôn phải sử dụng dầu được khuyến nghị trong những hướng dẫn đi kèm với máy thủy lực.

DẦU THỦY LỰC PHẢI LÀM CÔNG VIỆC GÌ

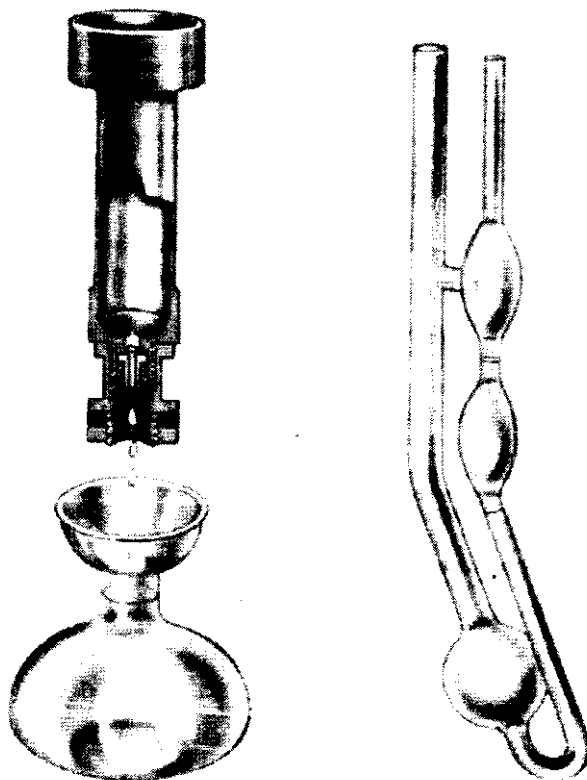
Trước hết dầu thủy lực phải có khả năng truyền lực. Điều quan trọng thứ hai là phải làm được vài việc khác. Nó phải tạo sự bôi trơn cho các phần chuyển động, ổn định một thời gian dài, bảo vệ những phần máy móc không bị gỉ sét và hao mòn, chống lại sự sulfat và oxy hóa, và có khả năng sẵn sàng tự tách khỏi không khí, nước, và các chất gây bẩn khác. Dầu cũng phải duy trì tính nhớt thích hợp qua một phạm vi nhiệt rộng lớn, và cuối cùng là dầu lúc nào cũng có sẵn và có giá trị kinh tế hợp lý.

CÁC THUỘC TÍNH CỦA DẦU THỦY LỰC

TÍNH NHỚT

Đối với sự truyền lực đúng cách, đây là thuộc tính quan trọng nhất. Tính nhớt là sự đo lường sức đề kháng của dầu để lưu thông. Nói theo cách khác, đó là “độ đặc” của dầu ở một nhiệt độ đã quy định. Tính nhớt được phát biểu bởi các thông số của SAE (Society of Automotive Engineers/Hiệp hội Kỹ sư Ô tô); 5W, 10W, 20W, 30, 40, v.v. . . Tất cả dầu gốc dầu hỏa đều có khuynh hướng trở nên loãng khi nhiệt độ tăng, và đông đặc lại khi nhiệt độ hạ. Nếu tính nhớt quá thấp (dầu quá loãng), khả năng rò rỉ qua vòng

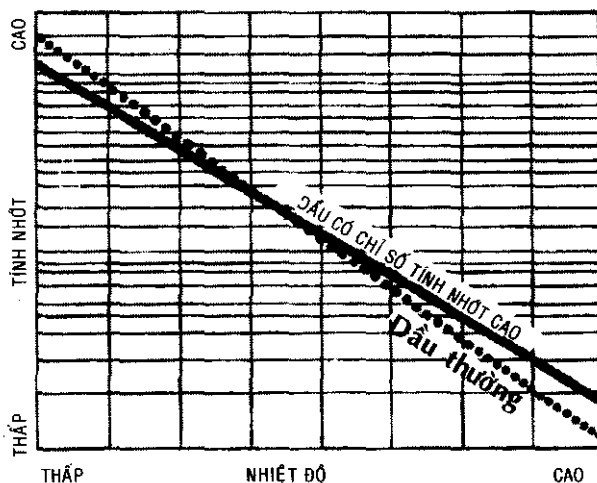
đệm và từ các mối nối sẽ tăng. Điều này rất đúng đối với các loại bơm, van và mô-tơ hiện đại lệ thuộc vào các phần kín để tạo ra và duy trì áp suất dầu phù hợp. Nếu tính nhớt quá cao (dầu quá đặc), kết quả là hoạt động thất thường và đòi hỏi thêm mã lực để đẩy chất lỏng qua hệ thống. Tính nhớt cũng có ảnh hưởng nhất định trên khả năng của chất lỏng để bôi trơn những phần chuyển động.



H.2 - Saybolt Viscometer (trái) và Kinematic Viscometer (phải)

Tính nhớt được xác định bằng cách đo thời gian cần thiết cho 90cm khối dầu với nhiệt độ 210°F chảy qua một giêrô nhỏ trong một dụng cụ được gọi là Saybolt Viscometer hay một dụng cụ khác gọi là Kinematic Viscometer (H.2). Con số thực sự của SEA được xác định bằng cách so sánh thời gian cần thiết cho dầu đi qua các dụng cụ với một biểu đồ do SAE cung cấp.

Chỉ số tính nhớt (Viscosity index-VI)



H.3 – Tính nhớt của dầu có chỉ số tính nhớt cao đối lập với tính nhớt của dầu thường hơn

Đây đơn giản là cách đo sự thay đổi của dầu về độ đặc đối với các thay đổi về nhiệt độ. Nếu loại dầu trở nên đặc ở nhiệt độ thấp và rất loãng ở nhiệt độ cao, dầu ấy có chỉ số tính nhớt **thấp** (low VI). Ngược lại, nếu tính nhớt tương đối giữ nguyên ở các nhiệt độ biến đổi, chất lỏng ấy có chỉ số tính nhớt **cao** (high VI) [H.3]. Như trình bày ở trên, trong

loại dầu có các đặc tính tính nhớt tốt, có sự cân bằng giữa loại dầu đủ đặc để ngăn sự rò rỉ và cung cấp sự bôi trơn tốt, đồng thời cũng đủ loãng để sẵn sàng lưu thông khắp hệ thống. Do đó, loại dầu có chỉ số tính nhớt cao luôn hữu dụng và phải được xem là điều quan trọng trong những khuyến nghị về dầu thủy lực.

Chất làm gia tăng chỉ số tính nhớt

Tuy dầu tinh chế cẩn thận có chỉ số tính nhớt cao, song chất được gọi là chất làm gia tăng chỉ số tính nhớt thường được thêm vào chất lỏng thủy lực. Chất này làm tăng chỉ số tính nhớt để sự thay đổi tính nhớt trên phạm vi nhiệt độ rộng lớn sẽ ít gặp như trên thực tế.

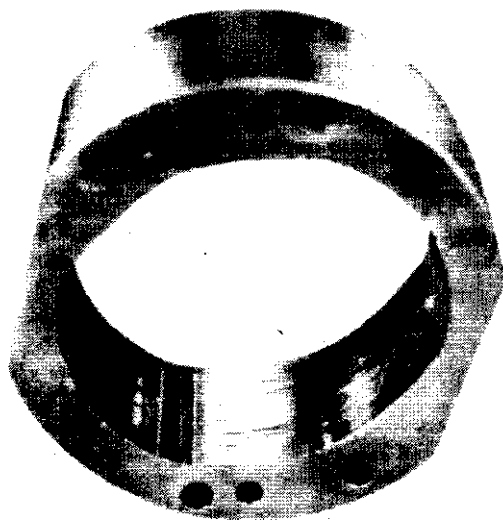
NGĂN NGỪA SỰ HAO MÒN

Hầu hết các bộ phận thủy lực được lắp đặt đều có độ chuẩn xác cao, song chúng vẫn phải được bôi trơn để ngăn ngừa hao mòn (H.4). Để cung cấp được sự bôi trơn này, loại dầu vừa ý phải có “tính nhờn” tốt để tới được các khe thật nhỏ giữa các phần chuyển động và giảm ma sát tối đa.

Dầu tốt cũng phải có khả năng “dính” vào những phần rất khít với nhau này, kể cả khi chúng hoàn toàn bị nóng.

Các đặc tính bôi trơn tốt trở nên quan trọng hơn trong nhiều loại máy hiện đại mà ở đó dầu thủy lực có mục đích kép—hoạt động các cơ cấu thủy lực, và cũng bôi trơn bộ truyền động, truyền động vi sai và các phần máy móc khác.

Dầu thủy lực tốt nhất có chứa chất phụ gia “áp suất khắc nghiệt” bảo đảm bôi trơn tốt những phần kim loại rất khít nhau hoạt động với áp suất và nhiệt độ cao. Chất phụ gia này làm giảm ma sát và giúp ngăn ngừa vết trầy xước, cắt rãnh, kẹt máy và hao mòn.

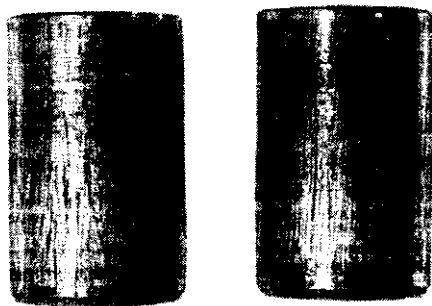


H.4 – Phốt ở bơm cánh quạt bị mòn do thiếu bôi trơn

TÍNH CHỐNG OXY HÓA

Mọi người đều biết về các hậu quả của không khí trên một miếng sắt sáng chói, đặc biệt nếu còn có nước; nó kết hợp với khí oxy trong không khí tạo ra gỉ sét và các vật liệu lạ khác. Các thuộc tính hóa học cũng thay đổi. Giống y như sắt, tất cả các loại dầu trong phạm vi nào đó kết hợp với oxy trong không khí. Điều này làm thay đổi sự thành

phần hóa học của dầu. Các axit hữu cơ được hình thành có thể gây hại cho các phần kim loại (H.5 và H.6) và nhiều loại vòng đệm và vật liệu đệm trong hệ thống. Ngoài axit ra, cặn dầu thường được hình thành qua các phản ứng giữa chất lỏng và không khí càng tăng khi có nước và các chất gây ô nhiễm khác như bụi, đất và mạt kim loại trong chất lỏng. Đây là lý do vì sao cần hệ thống lọc trong bất kỳ hệ thống thủy lực nào. Nhiệt cũng là yếu tố rất quan trọng trong quá trình oxy hóa. Ví dụ, người ta quy định rằng cứ mỗi lần nhiệt độ tăng 18°F, mức độ oxy hóa lại tăng gấp đôi. Vì điều này mà một số hệ thống thủy lực có bộ làm mát để giữ nhiệt độ ở mức hợp lý.



H.5 – Pit-tông bơm hướng tâm bị rạch khía do chất lỏng nhiễm bẩn

May là, các chất lỏng được tinh chế cẩn thận, đi kèm với sự bổ sung hóa chất đặc biệt, sẽ kháng lại sự oxy hóa hiệu quả. Bằng việc cẩn thận ngăn ngừa không cho đất và các chất gây bẩn lọt vào, hầu hết các chất lỏng thủy lực hiện đại hoạt động trong nhiều giờ mà không bị hậu quả

xấu do oxy hóa. Tuy nhiên, oxy hóa có thể là vấn nạn thực sự nếu không sử dụng chất lỏng thủy lực chất lượng cao, đặt biệt loại được nhà sản xuất thiết bị khuyến nghị.

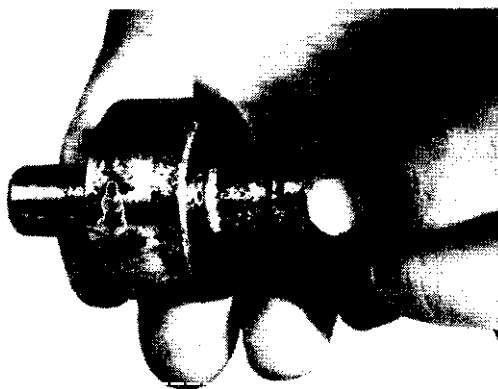


H.6 – Phốt nơi khối quay trong bơm cánh quạt bị mòn và bị rỗ do dầu nhiễm bẩn

NGĂN CHẶN GỈ SÉT VÀ SỰ GẶM MÒN

Gỉ sét và sự gặm mòn đều liên quan đến quá trình oxy hóa, và dầu thủy lực (miễn là nó được giữ sạch) có các đặc tính chống oxy hóa tốt có thể chống gỉ sét và sự gặm mòn. Tuy nhiên, khả năng phát triển gỉ sét và sự gặm mòn luôn có mà ta không thể phớt lờ chúng. Gỉ sét và sự gặm mòn khác nhau ở chỗ việc bị gỉ sét bổ sung vào kim loại làm cho bộ phận đó trở nên lớn hơn, trong khi sự gặm mòn, do axit hoặc các tế bào điện hóa học cục bộ gây ra, là sự ăn dần ăn mòn kim loại. Dĩ nhiên, cả hai tình huống đều rất có

hại cho cơ cấu thủy lực. Gỉ sét tạo ra các vết thô ráp (H.7) gây hại cho vòng đệm và đóng bít các phần ăn khít với nhau. Nó gần như hình thành trong giai đoạn lưu trữ, thời gian nghỉ của máy, hoặc kể cả qua đêm. Sự gặm mòn ảnh hưởng đến sự vừa khít của các phần được gia công khít khao và tạo ra sự rò rỉ không mong muốn. Cả gỉ sét lẫn sự gặm mòn đều gây ra sự hoạt động thất thường và hao mòn sớm.



H.7 – Cam truyền động bơm bị rỉ do gỉ sét

Dầu thủy lực tốt bao gồm cả chất phụ gia chống gỉ sét lẫn gặm mòn, làm trung hòa axit gây ra mài mòn và bám vào các phần kim loại để bảo vệ chúng khỏi bị gỉ sét và bị gặm mòn.

TÍNH KHÁNG SÚI BỌT

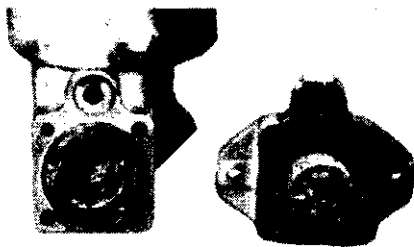
Hoạt động đúng cách của bất kỳ hệ thống thủy lực nào đều dựa vào việc dầu không thể bị nén bởi áp suất thường xuyên.

Hiệu quả là dầu hoạt động giống như một thanh thép “dầu”. Bất kỳ lực nào được gắn vào nó ở một đầu, sẽ được truyền tới đầu kia mà không có bất kỳ “sự ngưng nghỉ” nào do sự nén gây ra. Tuy nhiên, không khí mà có thể nén được có thể bị dầu hấp thu. Trong nhiều hệ thống, bình chứa dầu trực tiếp được phơi ra không khí, sẽ mở đường cho không khí lọt vào dầu. Ngoài ra, không khí còn có thể lọt vào hệ thống qua vòng đệm bị hư hại, đường ống rò rỉ, hoặc nếu mức dầu trong bình chứa nằm quá thấp. Trong nhiều hệ thống, sự xáo trộn càng làm dầu và không khí trộn lẫn với nhau.

Dầu tốt có khả năng “hòa tan” một lượng không khí nhỏ. Số lượng không khí có thể hòa tan được sẽ gia tăng khi áp suất và nhiệt độ tăng. Không khí được hòa tan không có ảnh hưởng gây hại đến hoạt động. Nhưng nếu số lượng không khí lọt vào chất lỏng lớn hơn khả năng hòa tan của dầu, nó sẽ tạo ra sự sủi bọt, do không khí có thể bị nén, làm cho hoạt động bị yếu, không thỏa đáng. Hơn nữa, không khí hòa tan dưới áp suất đến từ sự hòa tan khi áp suất giảm. Không khí này tạo ra sự sủi bọt có ảnh hưởng nghiêm trọng đến hoạt động đúng cách và đặc biệt là sự bôi trơn.

Trong khi các loại dầu được tinh chế tốt nhất không lệ thuộc vào việc sủi bọt quá mức, thì hầu hết các dầu thủy lực tốt đều chứa chất phụ gia ức chế sự sủi bọt. Điều này hoàn thiện khả năng làm việc đúng cách của dầu, và làm tăng khả năng bôi trơn thỏa đáng các phần chuyển động.

KHẢ NĂNG TÁCH KHỎI NƯỚC



H.8 – Bơm cân bằng loại cánh quạt bị nước trong dầu làm cho gỉ sét

Ngược với ý kiến chung, dầu và nước sẽ trộn lẫn với nhau. Sự pha trộn này được gọi là “sự chuyển thành thể sữa” (emulsification). Việc giữ tất cả nước khỏi hệ thống thủy lực gần như là điều không thể. Hơi nước lọt vào bình chứa, nơi nó hóa đặc thành giọt. Nó cũng có thể lọt vào qua các lỗ rò rỉ nhỏ xíu trong hệ thống. Do sự rung động mạnh, khuấy tung lên, và sự tuần hoàn khép kín liên tục trong một hệ thống thủy lực, mà nước và dầu nhanh chóng trộn lẫn để tạo thành thể sữa. Bất kỳ một số lượng nước đáng kể nào trong dầu đều rất có hại. Thể sữa khuyến khích sự gỉ sét (H.8), làm tăng quá trình oxy hóa gây ra axit và cặn dầu, và làm giảm sự bôi trơn phù hợp các phần chuyển động. Hơn nữa, thể sữa thường luôn có tính nhớt, tính dính, hoặc sền sệt gây trở ngại cho sự hoạt động bình thường của các van và các phần khác.

KHÔNG CÓ CÁC CHẤT GÂY BẨN KHÁC

Tất nhiên là chất lỏng thủy lực tốt phải không nhiễm các chất gây bẩn như mạt kim loại, bụi, đất và những thứ

giống như thế. Các vật liệu như thế không những có thể gây hại cho các phần lắp khít nhau mà còn góp phần vào quá trình oxy hóa ngoài mong muốn.

Sử dụng loại dầu đáng tin cậy, lưu trữ cẩn thận, bộ lọc tốt, xử lý dầu đúng cách, và làm sạch hệ thống thủy lực theo định kỳ, tất cả đều cần thiết để làm giảm nguy cơ nhiễm bẩn.

BẢO DƯỠNG DẦU TỐT

Như đã đề cập nhiều lần, đất và sự nhiễm bẩn là kẻ thù tệ hại nhất của mọi hệ thống thủy lực. Hoạt động lâu, liên tục với hiệu suất cao rất lệ thuộc vào việc bảo dưỡng dầu đúng cách. Trước hết, **chỉ** sử dụng dầu được nhà sản xuất hệ thống khuyến nghị; cần kiểm tra bảo dưỡng theo định kỳ được đề nghị để đảm bảo mức độ đúng, lọc phù hợp, và thay dầu theo định kỳ đề nghị.

THỜI HẠN XẢ DẦU

Xả dầu toàn bộ hệ thống theo định kỳ là việc rất quan trọng. Đây là cách duy nhất để loại bỏ các chất gây bẩn, các sản phẩm do oxy hóa gây ra như cặn dầu và axit, và các phần tử có thể làm hại hệ thống. Thực ra, trong các hệ thống thủy lực hiện đại sử dụng dầu được phê chuẩn, thời hạn xả không thường xuyên và nó không làm việc quá mức vì người chủ tuân theo những hướng dẫn của nhà sản xuất. Nhiều loại dầu thủy lực được tinh chế cao, được lọc, và được bổ sung thêm chất phụ gia đến độ không cần súc rửa hệ thống. Thế nhưng, nếu nhà sản xuất khuyến nên súc rửa,

hãy luôn tuân theo các hướng dẫn để không làm nhiễm bẩn dầu mới do dầu súc rửa không được xả hết ra khỏi hệ thống.

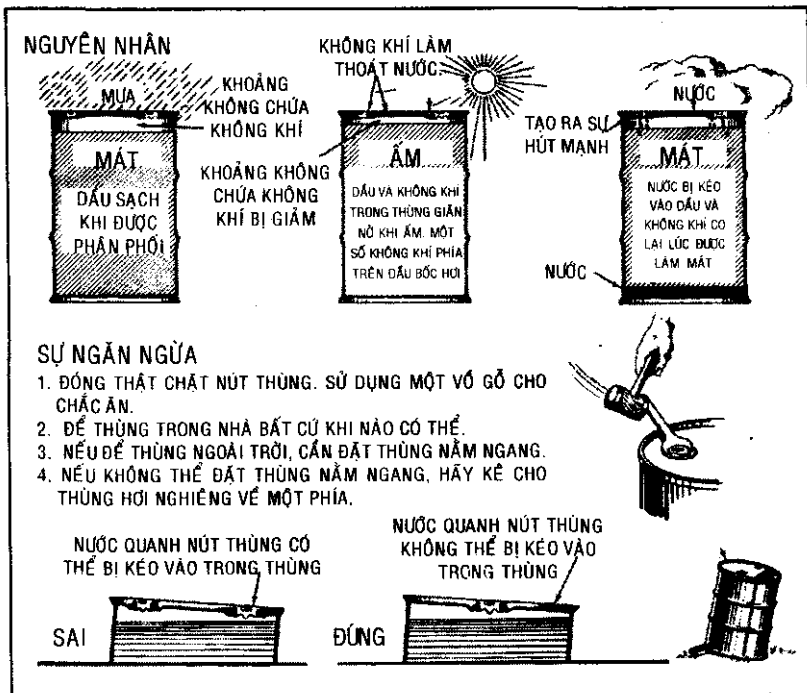
Xem Chương 11 để có thêm chi tiết về xả, làm sạch, và súc rửa hệ thống.

LUÔN GIỮ SẠCH DẦU THỦY LỰC

Tất cả mọi loại dầu thủy lực tốt đóng vào can hay vào thùng đều được phân phối hoàn toàn sạch và không nhiễm các chất gây bẩn. Chỉ khi thùng chứa được mở hoặc được lưu trữ mới phát sinh vấn đề.

Khi mở can hoặc thùng, khu vực quanh chỗ mở hoàn toàn không có bụi, đất, xơ vải hay nước. Nếu cần thiết phải sử dụng thùng chứa, phễu, hay ống để đưa dầu vào hệ thống mới mong dầu được sạch sẽ.

Khi có thể, luôn đặt thùng chứa chất lỏng thủy lực trong nhà, hoặc ít nhất là dưới mái che, và đóng chặt nút thùng. Nếu thùng được đặt dưới ánh mặt trời và nút thùng không chặt, chất lỏng sẽ giãn nở, ép một số không khí ra theo đường nút thùng. Rồi khi chất lỏng nguội, chất lỏng co lại, kéo theo nước mưa, sương, hoặc hơi ẩm vào thùng và vào chất lỏng. Hậu quả gây hại của nước trong chất lỏng thủy lực đã được thảo luận. Vì lý do đó, luôn phải đóng kín nắp thùng, và bịt thùng sao cho nước không thể đọng quanh nút thùng (H.9).



H.9 – Nhiệm bắn dầu có thể được ngăn chặn bằng thực hành cẩn thận việc lưu trữ

CHỌN LOẠI DẦU CÓ TÍNH NHỚT PHÙ HỢP

Việc chọn loại dầu chất lượng có tính nhớt phù hợp sẽ kéo dài tuổi thọ của các bộ phận và bảo đảm không trục trặc khi hoạt động. Các nhà sản xuất hướng dẫn các thử nghiệm hiệu suất bao quát về cách dầu riêng biệt thực hiện chức năng dưới các điều kiện hoạt động và thời tiết khác nhau theo thiết bị của họ. Do đó, luôn tuân theo các khuyến nghị của nhà sản xuất. Cần lưu ý đặc biệt đến những khuyến nghị về dầu trong các điều kiện nhiệt độ khác nhau. Xem H.10.

CHÚ Y: Bình chứa nơi hệ thống thủy lực cũng cung cấp dầu cho hệ thống thiết bị lái.

Dầu dùng cho động cơ có thể được sử dụng miễn là nó đáp ứng một hoặc hơn những điều sau đây:

API Service CD/SF, CD/SE, CD/SD, CD/SC, CC/SF, CC/SE, CC/SD, CC/SC, (MIL-L-2104D, MIL-L-46152B)

Dầu đáp ứng MIL-L-46167A có thể được sử dụng làm dầu trong điều kiện thời tiết lạnh giá.

PHẠM VI NHIỆT ĐỘ KHÔNG KHÍ											
Độ Fahrenheit (°F)	-67	-40	-22	-4	14	32	50	68	86	104	122
Celsius (°C)	-55	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	40	50
								SAE 30			
								SAE 15W40			
								SAE 15W20, HY-GARD [®] QUATROL, 220A			
								SAE 10W			
								SAE 5W20, LOW VISCOSITY HY-GARD [®] , LOW VISCOSITY QUATROL, 220B			
				ARCTIC OIL							

H.10 – Đề nghị tiêu biểu về dầu

CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Dầu thủy lực tốt bao gồm những gì?
2. Với nhiệt độ cao hơn, dầu trở nên đặc hơn hay loãng hơn?
3. Dầu có tính nhớt cao đặc hơn hay loãng hơn dầu có tính nhớt thấp?
4. Điều gì xảy ra khi dầu thủy lực bị oxy hóa?
5. Vì sao việc tuân theo các khuyến nghị của nhà sản xuất là điều quan trọng?

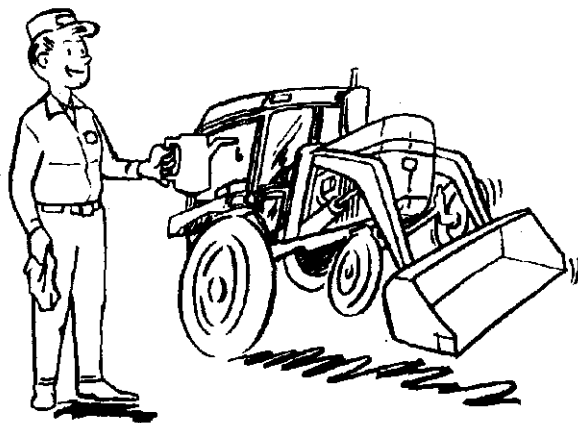
(Đáp án ở cuối sách)

CHƯƠNG 11

SỰ BẢO DƯỠNG TỔNG QUÁT

GIỚI THIỆU

Hệ thống thủy lực khá dễ bảo dưỡng: dầu cung cấp chất bôi trơn và bảo vệ chống lại lượng quá tải. Nhưng giống như bất kỳ cơ cấu nào khác, nó phải được hoạt động đúng cách. Bạn có thể gây hại hệ thống thủy lực bằng việc quá tăng tốc, quá tăng nhiệt, quá tăng áp suất, hoặc quá bị nhiễm bẩn.



H.1 - Máy sẽ tốt khi được bảo dưỡng đúng cách

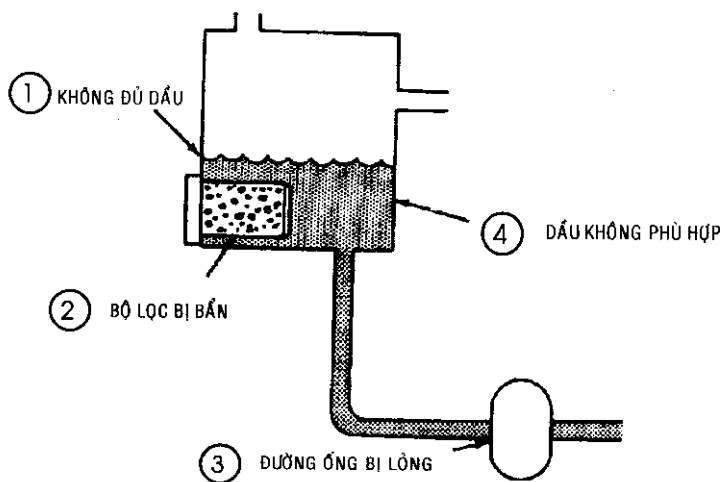
Bảo dưỡng đúng cách và thường xuyên sẽ làm giảm trục trặc và thấy trước những hư hỏng đặc biệt ở hệ thống thủy lực để sửa chữa trước khi chúng gây thành vấn đề.

Các chương khác trong cẩm nang này sẽ cho bạn biết cách chẩn đoán và sửa chữa chúng. Chương này giải thích cách giữ cho hệ thống chạy khi đang hoạt động.

Đây là những vấn đề chính cần bảo dưỡng:

1. Không đủ dầu trong bình chứa.
2. Bộ lọc dầu bị bít kín hay bụi bẩn.
3. Các đường ống lấy dầu vào bị lỏng.
4. Dầu không phù hợp với hệ thống.

Chúng ta hãy thảo luận về một số thực hành khả dĩ nhằm giữ sao cho hệ thống thủy lực ở trong điều kiện tối ưu.



H.2 - Những vấn đề chính cần bảo dưỡng

CHÚ Ý: Trước khi thực hiện việc bảo dưỡng, hãy chắc chắn là đã:

- Tắt máy
- Giảm hết áp suất thủy lực
- Hạ thấp mọi thiết bị xuống đất

BẢO DƯỠNG TOÀN BỘ HỆ THỐNG

Phần này đề cập đến sự bảo dưỡng chung, làm cho toàn hệ thống hoạt động tối ưu.

TẦM QUAN TRỌNG CỦA SỰ SẠCH SẼ

Sạch sẽ là điều kiện số 1 khi nói đến việc bảo dưỡng các hệ thống thủy lực. **LÀM SAO KHÔNG ĐỂ ĐẤT CÁT VÀ CÁC CHẤT GÂY BẨN KHÁC XÂM NHẬP HỆ THỐNG!** Các phần tử nhỏ có thể làm trầy xước van, làm kẹt bơm, nghẹt giclơ để rồi phải sửa chữa đầy tốn kém.

Làm thế nào giữ cho hệ thống thủy lực được sạch sẽ? Chúng ta hãy làm như sau:

- Giữ dầu sạch
- Giữ hệ thống sạch
- Giữ khu vực làm việc sạch sẽ
- Cẩn thận khi thay dầu hoặc châm thêm dầu

Sau đây là chi tiết cho từng công đoạn:

GIỮ DẦU SẠCH

Cố gắng giữ dầu sạch ngay từ lúc được phân phối. Chọn vị trí sạch để lưu trữ dầu. Dầu nhận rồi phải đựng

trong thùng sạch có nắp đậy. Sử dụng phễu sạch có màng lưới lọc tốt để đổ dầu từ thùng vào bình của máy. Trước khi đưa cây thăm dầu vào để kiểm tra mức dầu phải lau cây thăm cho sạch.



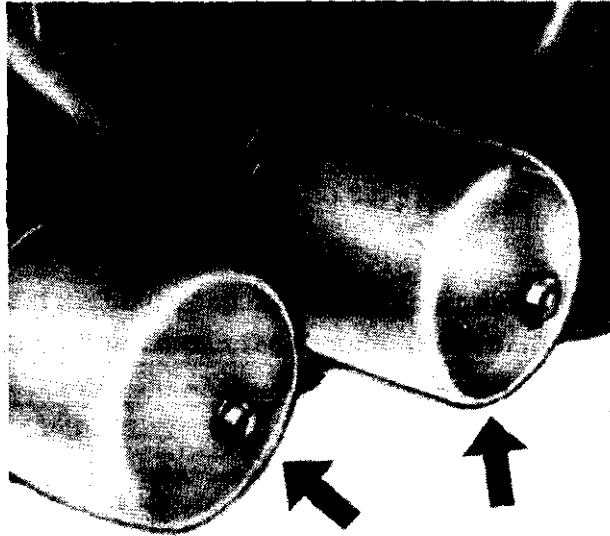
H.3 – Giữ dầu cho sạch

GIỮ HỆ THỐNG SẠCH

Thay dầu và bộ lọc đều đặn (H.4). Lau sạch đất và dầu mỡ trước khi vận tháo nắp bình chứa hoặc cây thăm. Dùng hơi nước hay chất dung môi làm sạch những phần máy trước khi tháo chúng ra.

CHÚ Ý: Khi dùng hơi nước hay chất rửa máy, nhớ bảo vệ các lỗ châm dầu, nắp ống thông hơi, v.v. . . đều được bảo vệ không cho nước lọt vào hệ thống.

Dùng nút hoặc nắp nhựa sạch nút các đầu đường ống được tháo rời, hay nút các lỗ thông khi làm việc trên hệ thống thủy lực.



H.4 – Vỏ bọc bộ lọc dầu thủy lực

Khi tháo rời các bộ phận để bảo dưỡng, hãy làm sạch chúng bằng dung môi thích hợp, và đặt chúng trong các bao nhựa hoặc các thùng đựng sạch cho tới khi ráp chúng lại.

Khi làm sạch các bộ phận thủy lực, hãy thật cẩn thận để tránh gây tổn hại các phần được hoàn thiện tốt, thật khít khao với nhau. Chỉ sử dụng dung môi gồm (gum solvents) hay chất hóa học làm sạch để làm sạch phần **kim loại**. Không để các chất làm sạch và dung môi này tiếp xúc với vòng đệm hoặc miếng đệm.

Dùng nước rửa sạch các phần đã được làm sạch và dùng khí nén thổi khô. Ngay sau đó bảo vệ các phần này bằng một lớp dầu chống gỉ sét.

GIỮ KHU VỰC LÀM VIỆC SẠCH SẼ

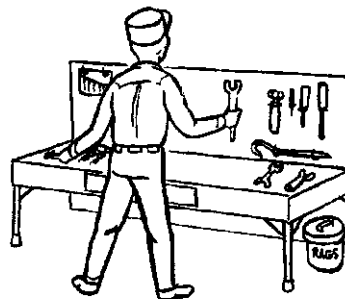
Bàn làm việc sạch là điều hết sức cần thiết khi bảo dưỡng các bộ phận thủy lực (H.5).

Dùng máy hút bụi chân không công nghiệp để loại bỏ bụi, đất, và các mảnh kim loại nhỏ xíu khỏi khu vực làm việc.

Kiểm tra tình trạng dụng cụ—chúng phải sạch sẽ. Luôn sử dụng búa làm bằng nhựa, da, hoặc đồng thau để tránh dẹt để mảnh kim loại rơi vào các bộ phận.



THẾ NÀY ...



... HAY THẾ NÀY?

H.5- Giữ khu vực làm việc sạch sẽ

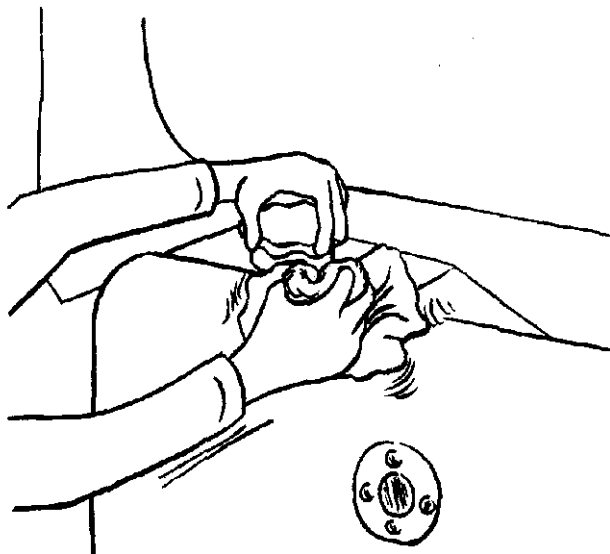
CẦN THẬN KHI THAY DẦU HAY CHÂM THÊM DẦU

Khi kiểm tra mức dầu hoặc châm thêm dầu vào hệ thống, cần làm sạch các khu vực quanh que thăm dầu và nắp lỗ châm dầu trước khi mở nắp ra (H.6).

Trước khi châm thêm dầu, cần biết chắc là dầu còn trong hệ thống vẫn sạch. Nếu không sạch, cần xả hết dầu cũ và thay dầu mới.

Tuy nhiên, nếu dầu xả ra có cặn dầu, hoặc vón cục, bạn nên làm sạch và súc rửa hệ thống trước khi đổ dầu mới vào.

(Chi tiết về làm sạch và súc rửa sẽ được nêu ở phần sau trong chương này).



H.6 – Châm thêm dầu vào hệ thống

TẦM QUAN TRỌNG TRONG VIỆC THAY DẦU VÀ THAY BỘ LỌC

Không thể đạt hiệu suất tối đa khi hệ thống thủy lực không sạch.

Cho dù bạn hết sức thận trọng khi làm việc với hệ thống thủy lực, song một số chất gây bẩn vẫn có thể vào được hệ thống bằng một cách nào đó. Dầu thủy lực tốt sẽ

giữ các chất gây bẩn không gây tác dụng và bộ lọc sẽ gom chúng lại khi dầu đi qua. Dầu thủy lực tốt có chứa nhiều chất phụ gia (xem Chương 10) có tác dụng giữ không cho các chất gây bẩn gây tổn hại hoặc làm nghẹt hệ thống. Thế nhưng, các chất phụ gia này sẽ mất tác dụng sau một thời gian hoạt động.

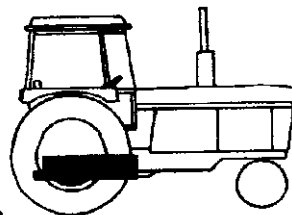
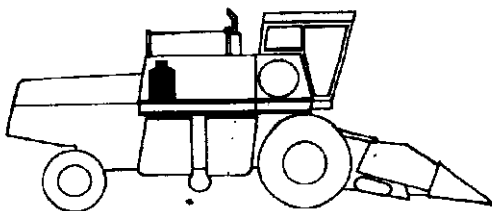
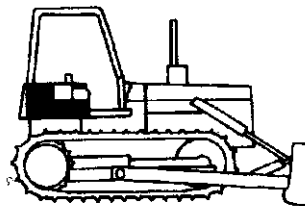
Do đó, cần thay dầu theo hạn định khuyến nghị để bảo đảm chất phụ gia tác dụng tốt.

Bộ lọc hệ thống có thể chỉ hấp thu khối dầu một lượng đất và các chất gây bẩn khác có giới hạn. Sau đó bộ lọc hết tác dụng. Lúc ấy cần làm sạch hoặc thay mới.

THAY DẦU HỆ THỐNG



- ★ THAY DẦU HỆ THỐNG THEO ĐỊNH KỲ
- ★ XEM CẨM NANG DÀNH CHO NGƯỜI ĐIỀU KHIỂN MÁY
- ★ THỜI HẠN THAY DẦU TÙY THEO ĐIỀU KIỆN HOẠT ĐỘNG



H.7 - Điều đặn thay dầu hệ thống

Việc thay dầu toàn bộ hệ thống thủy lực theo định kỳ là rất quan trọng. Đây là cách tích cực duy nhất để loại bỏ hoàn toàn các chất gây bẩn, chất lỏng bị oxy hóa, và các chất có hại khác khỏi hệ thống.

Thời hạn thay dầu lệ thuộc vào nhiệt độ hoạt động và tính khắc nghiệt của điều kiện làm việc.

LÀM SẠCH VÀ SÚC RỬA HỆ THỐNG

Bản chất và lượng chất cặn trong từng hệ thống có thể rất khác nhau. Kiểm tra có thể cho thấy bất kỳ điều kiện nào giữa màng dầu nhớt và chất lắng cứng (sự hình thành chất gôm hay chất keo) có khả năng làm nghẹt hoàn toàn các đường dẫn dầu nhỏ.

Nếu hệ thống thường xuyên được thay dầu đủ, sẽ làm giảm sự hình thành chất gôm hay chất keo.

Khi biết là không có sự hình thành chất gôm hay chất keo, hãy làm sạch hệ thống theo cách sau: Sau khi xả dầu khỏi hệ thống, cần làm sạch bất kỳ chất lắng nào đọng trong bình chứa, và làm sạch hoặc thay mới các thành phần trong bộ lọc.

Nên súc rửa dầu cũ còn đọng trong hệ thống sau khi xả dầu, đặc biệt nếu dầu bị nhiễm bẩn nặng. Để thực hiện việc súc rửa, hãy sử dụng dầu thủy lực được khuyến nghị dành cho hệ thống.

Vận hành thiết bị để tuần hoàn dầu súc rửa khắp hệ thống. Điều quan trọng là dùng tay vận hành các van để dầu mới lưu thông khắp hệ thống. Thời gian cần thiết cho

việc làm sạch hệ thống có khác nhau tùy theo điều kiện hệ thống. Hãy vận hành dầu chạy khắp hệ thống cho tới khi kiểm tra thấy thiết bị ở trong tình trạng thỏa đáng, hoặc cho tới khi cần phải tháo rời hệ thống và làm sạch bằng tay. Thường là từ 4 đến 48 giờ là đủ cho hầu hết các hệ thống.

Xả hết dầu súc rửa ra và đổ dầu thủy lực sạch được đề nghị vào hệ thống. Cần làm sạch hoặc thay mới các bộ lọc trong hệ thống trước khi đổ dầu mới vào hệ thống.

CHÚ Ý: *Hầu hết các chất dung môi và hóa chất làm sạch trên thị trường hiện nay không được khuyến nghị để xúc rửa các hệ thống thủy lực: 1) Chúng là chất bôi trơn kém, gây hại cho các phần chuyển động, đặc biệt là bơm. 2) Chúng khó bị loại bỏ hoàn toàn ra khỏi hệ thống. Chỉ một chút các chất dung môi thương mại bằng clo có thể đủ để phá hủy tính khử oxy hóa của cả loại dầu thủy lực tốt nhất. Hơn nữa, chỉ cần có một lượng nhỏ nước, một số chất dung môi này sẽ gặm mòn thép và đồng đỏ.*

Nếu chất gôm hoặc chất keo đã hình thành ở các phần đang làm việc, và các phần đang “bị kẹt,” hãy tháo các phần bị ảnh hưởng ra và làm thật sạch chúng.

CHÚ Ý: *Trước khi tháo rời các phần của hệ thống, hãy xả hết áp suất thủy lực bằng việc xoay các cần điều khiển. Cũng xả luôn cả bộ tích lũy nếu có sử dụng (xem Chương 6).*

Khi làm sạch các phần đã tháo rời, cần rất cẩn thận tránh gây hại cho các phần đã hoàn thiện tốt, rất ăn khớp

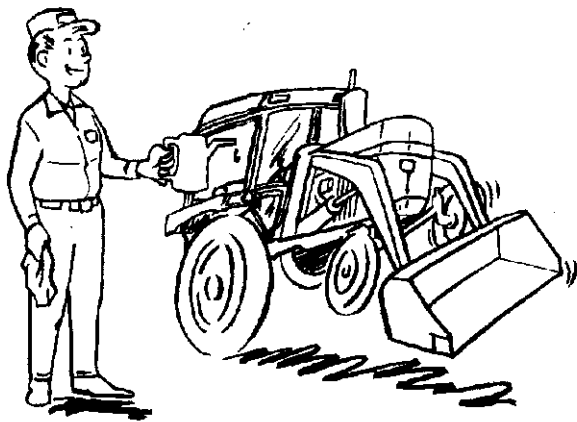
nhau. **Chỉ** được phép sử dụng dung môi chất gôm hoặc hóa chất làm sạch không ăn mòn khác trên các phần kim loại. **Không** được để cho các chất này tiếp xúc với vòng đệm và miếng đệm.

Dùng nước rửa cẩn thận phần đã làm sạch, thổi khô bằng khí nén, và sau đó thoa ngay lên một lớp dầu thủy lực có tác dụng chống gỉ sét. Thường thì nên sử dụng cùng một loại dầu dùng cho hệ thống.

Sau đó lắp ráp lại mọi phần được làm sạch vào hệ thống. Cẩn thận không để cho đất, xơ vải, hỗn hợp trét đường ống lọt vào trong hệ thống.

Bước cuối cùng là súc sạch hệ thống như được trình bày ở trên.

ĐỔ DẦU VÀO HỆ THỐNG



H.8 – Máy móc sẽ tốt khi được bôi trơn phù hợp

Trước khi đổ dầu vào hệ thống, cần làm sạch khu vực quanh nắp lỗ châm dầu. Đổ đầy dầu thủy lực theo khuyến nghị vào bình chứa tới mức được quy định. Chỉ sử dụng dầu sạch, phễu sạch hay thùng đựng sạch. Sau đó đóng kín nắp trước khi vận hành thiết bị.

Khởi động động cơ và làm ấm hệ thống thủy lực. Sau đó vận hành thiết bị qua chu kỳ làm việc ít nhất bốn lần để rút không khí ra khỏi hệ thống.

Châm thêm dầu nếu cần thiết, và vận hành máy cho tới khi thiết bị chạy đều.

Khi thiết bị ở trạng thái nghỉ hoặc tắt động cơ, cần kiểm tra lại mức dầu. Châm thêm dầu tới mức phù hợp, nếu cần.

ĐIỀU QUAN TRỌNG: *Luôn kiểm tra mức dầu sau mỗi lần sửa chữa hệ thống.*

NGĂN NGỪA CÁC LỖ RÒ RỈ

Nguyên nhân nào tạo ra các lỗ rò rỉ? Có hàng trăm nguyên nhân, nhưng chúng nằm trong hai loại cơ bản sau:

- Rò rỉ trong
- Rò rỉ ngoài

Rò rỉ trong tuy không làm tổn thất dầu, nhưng lại làm giảm năng suất của hệ thống. Rò rỉ ngoài gây tổn thất dầu và còn đưa tới những hậu quả không lường.

RÒ RỈ TRONG

Rò rỉ trong khi có màng dầu mỏng trong những phần đang hoạt động của hệ thống thủy lực.

Thế nhưng, nếu có quá nhiều sự rò rỉ trong sẽ làm chậm hoạt động của hệ thống và phung phí lực qua sự phát sinh nhiệt. Trong một số trường hợp, nó có thể làm cho xy lanh trượt. Hoặc có khi không điều khiển được dầu đi vào van.

Rò rỉ trong làm tăng sự hao mòn bình thường các bộ phận. Rò rỉ càng tăng nhanh hơn khi sử dụng dầu có tính nhớt quá thấp vì loại dầu này nhanh loãng ở nhiệt độ cao hơn. Áp suất cao cũng ép nhiều dầu hơn lọt qua các điểm rò rỉ trong hệ thống. Đây là một nguyên nhân vì sao áp suất vượt quá có thể làm giảm năng suất của hệ thống thủy lực.

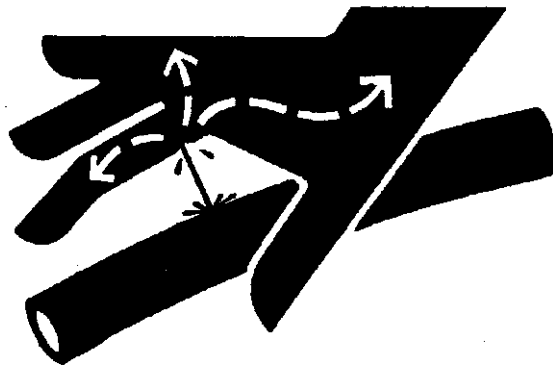
Khó có thể phát hiện ra sự rò rỉ trong. Tất cả những gì bạn có thể làm là quan sát xem hoạt động của hệ thống có chậm chạp không. Lúc những dấu hiệu này xuất hiện, cũng chính là lúc cần kiểm tra hệ thống và xác định hỏng hóc (xem Chương 12).

RÒ RỈ NGOÀI

Dầu rò rỉ ra bên ngoài không những trông bẩn mà còn có thể gây tổn kém và nguy hiểm.

Lỗ rò rỉ nhỏ cũng có thể làm hư hệ thống và làm bị thương người khi làm cho máy không hoạt động.

Mỗi mối nối trong mạch thủy lực đều là điểm rò rỉ tiềm tàng. Đây là lý do cần giảm tối đa số mối nối trong hệ thống. Việc thay vòng đệm và miếng đệm mới khi đại tu sẽ giúp làm giảm vấn đề này.



H.9 -- Kiểm tra đường ống dẫn dầu để tìm vết rò rỉ

CHÚ Ý: Dầu thoát ra dưới điều kiện áp suất có thể thấm qua da gây tổn thương nghiêm trọng. Xả áp suất trước khi tháo hệ thống thủy lực hay các đường ống khác. Siết chặt tất cả các mối nối trước khi vận hành. Dùng để tay và người gần lỗ thoát và vòi bắn chất lỏng dưới điều kiện áp suất. Hãy sử dụng một miếng bìa cứng hay tờ giấy để dò tìm các lỗ rò rỉ. Đừng sử dụng tay.

Nếu bị bất kỳ chất lỏng nào bắn vào da, cần xử lý ngay trong vòng vài giờ, nếu không có thể gây ra hoại tử.

Các đường ống kết nối các phần khác nhau trong hệ thống là nguồn gốc số một gây ra rò rỉ ngoài. Việc sử dụng và chăm sóc đúng cách các loại ống được nêu chi tiết ở Chương 8. Sau đây là một số điểm chính:

1) Nếu mức dầu trong bình chứa thấp hơn mức tiêu chuẩn, hãy kiểm tra mọi đường ống ngoài để tìm lỗ rò rỉ.

2) Khó có thể phát hiện các lỗ rò rỉ châm kim, nhưng chúng có thể gây nguy hiểm. “Hơi” dầu từ một lỗ rò nhỏ có thể tạo ra nguy cơ cháy, hoặc bụi dầu phóng vào động cơ nóng có thể bốc cháy.

3) Vỏ bọc cao su trên ống dẻo có thể nứt vỡ hoặc gãy nhưng không thực sự rò rỉ. Cần kiểm tra rất kỹ để tìm ra sự tổn hại bên trong. Bề sâu của vết nứt là yếu tố quyết định. Bất kỳ vết dầu ẩm ướt nào cũng là dấu hiệu cho thấy ống đang rò rỉ.

4) Khó xác định các lỗ rò không khí trong đường ống hút. Chỉ có cách là đổ dầu lên những điểm bạn nghi ngờ có lỗ rò. Nếu tiếng động hoặc sự sủi bọt trong hệ thống ngừng lại, bạn đã định vị được lỗ rò.

5) Các lỗ rò trong các đường ống kín cũng khó phát hiện ra. Thử nghiệm ở các hệ thống mở là lắp đặt một đồng hồ đo áp suất trong đường ống xả gần bơm và sau đó làm chặn đứng hoàn toàn mạch trong những lúc ngừng nghỉ. Khi đồng hồ đo cho thấy áp suất rớt xuống tại điểm chặn đứng quy định, sự rò rỉ sẽ nằm giữa điểm này và điểm vừa bị chặn đứng trước điểm đó.

CHÚ Ý: *Khi thực hiện việc kiểm tra bước 5 trên các hệ thống mở, cần cẩn thận không làm cháy bơm.*

6) Nếu các đầu nối đường ống đang rò rỉ, *chỉ siết chặt cho tới khi hết rò rỉ*. Nếu đầu nối vẫn không chặt, có thể do trơn rãng và cần thay đầu nối mới. Nếu đầu nối đã siết chặt nhưng vẫn rò rỉ, cần kiểm tra xem chỗ loe ống có bị nứt hoặc vòng đệm có bị hư không. Song cần nhớ là: *nếu*

siết quá chặt là nguyên nhân chính gây tổn hại các đầu nối ống hơn bất kỳ nguyên nhân nào khác.

Các chương khác trong sách giáo khoa này cung cấp chi tiết về việc kiểm tra và ngăn ngừa các lỗ rò trong các bộ phận như bơm (Chương 2), van (Chương 3), và xylanh (Chương 4).

Sau khi chặn được các lỗ rò trong hệ thống, cần làm ấm hệ thống và tuần hoàn thiết bị, sau đó kiểm tra lại để biết chắc là đã chặn được hết các lỗ rò.

Kiểm tra lại mức dầu trong hệ thống và châm thêm dầu đã bị mất qua lỗ rò hoặc qua các đầu nối bị vỡ.

NGĂN NGỪA SỰ QUÁ NHIỆT

Nhiệt khiến cho dầu thủy lực yếu nhanh hơn và mất đi tính hiệu lực của nó. Đây là lý do vì sao việc làm mát dầu là điều cần thiết.

Trong nhiều hệ thống, nhiệt được phóng thích qua các đường ống, các bộ phận, và bình chứa để giữ cho dầu khá mát. Nhưng trên các mạch áp suất cao, tốc độ cao, cần có bộ làm mát dầu để phóng thích nhiệt dư.

Quá nhiệt trong hệ thống có thể:

- Làm yếu dầu
- Làm tổn hại vòng đệm
- Phủ lên các bộ phận các lớp cặn vécni
- Gây ra sự rò rỉ thêm qua các bộ phận đang làm việc
- Làm giảm năng suất của hệ thống

Để giúp ngăn ngừa sự quá nhiệt, cần giữ dầu ở mức phù hợp, làm sạch đất và bùn ra khỏi hệ thống, bình chứa, và bộ làm mát, kiểm tra xem các đường ống có bị lõm hoặc bị xoắn không, và hiệu chỉnh các van an toàn. Cũng cần cẩn thận không để vượt quá tốc độ hay vượt quá tải và không bao giờ giữ van điều khiển trong vị trí lực lâu hơn mức cần thiết.

Nếu hệ thống vẫn còn quá nhiệt, hãy tham khảo các biểu đồ ở cuối Chương 12, liệt kê các nguyên nhân và phương pháp sửa chữa cho sự quá nhiệt.

SỰ GIÃN NHIỆT

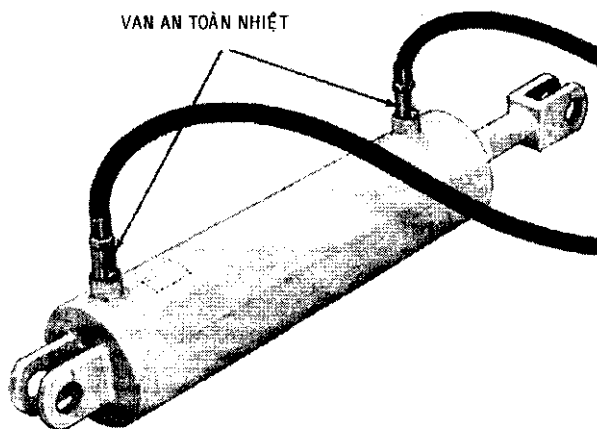
CHÚ Ý: Sự giãn nhiệt có thể làm tăng áp suất trong hệ thống đột ngột. Hãy lưu ý các máy ngưng hoạt động được phơi ra nhiệt.

Sự giãn nhiệt chỉ là sự giãn nở dầu trong hệ thống khi không hoạt động do nhiệt gây ra. Sự giãn nở này làm tăng áp suất trong hệ thống. Mỗi độ nhiệt tăng đều có thể làm áp suất tăng lên từ 50 đến 60 psi trong hệ thống bị chặn chặt lại.

Thông thường một mạch thủy lực đều có các cửa xả gắn liền vào mạch dành cho sự giãn nhiệt này. (Trong giai đoạn hoạt động, dầu tuần hoàn và hệ thống tự điều chỉnh theo những thay đổi nhiệt). Nhưng nếu không có cửa xả, thì ở giai đoạn ngừng nghỉ, một phần hệ thống có thể bị “hư hỏng”.

Ví dụ, trong một số xy lanh thủy lực không có chỗ hạn chế sự giãn nở, và nhiệt từ mặt trời có thể gây ra vết gầy, nứt.

Van an toàn nhiệt (H.10) được sử dụng để chống lại điều kiện này. Giải pháp khác là người điều khiển biết chắc rằng hệ thống không bị chặn ở bất kỳ thời điểm nào trong khi ngừng nghỉ. Xylanh không có van an toàn nhiệt có thể được xả bớt một phần trước khi cho hệ thống ngừng nghỉ.



H.10 – Van an toàn nhiệt trên xy lanh thủy lực

NGĂN NGỪA CÁC VẤN ĐỀ KHÔNG KHÍ TRONG DẦU

Nếu không khí lọt vào hệ thống, nó có thể 1) làm cho thiết bị hoạt động “thất thường,” 2) gây ra tiếng kêu lạch cạch trong hệ thống, 3) làm cho bơm kêu to, và 4) khiến bơm không hoạt động.

Nếu mức dầu trong bình chứa quá thấp, trong bình chứa sẽ sủi bong bóng không khí. Không khí cũng có thể lọt vào hệ thống qua các lỗ rò rỉ trong đường ống hút khi các đường ống dẫn dầu được mở ra để sửa chữa. Hoặc khi hệ thống được xả hết dầu và thay dầu mới.

Để giữ cho không khí không lọt vào được hệ thống:

1. Duy trì mức dầu trong bình chứa ở mức đúng.

2. Thay mới mọi phần rò rỉ ở đường ống hút.

3. Siết chặt bất kỳ đầu ống nào đang rò rỉ. Chỉ siết chặt cho tới khi lỗ rò (hay tiếng ồn) chấm dứt.

4. Sau khi kết thúc việc sửa chữa và đổ dầu lại vào hệ thống, cần tuần hoàn thiết bị ít nhất bốn lần để rút hết không khí ra khỏi hệ thống. (Nhớ tái kiểm tra mức dầu trong bình chứa sau khi tuần hoàn hệ thống). Việc rút hết không khí cũng có thể cải thiện được tình trạng hoạt động của máy mới sau vài giờ sử dụng.

5. Khi gắn các xylanh nhỏ vào hệ thống, xả gió ra khỏi hệ thống (được trình bày ở cuối Chương 4).

THẾ NÀO LÀ BẢO DƯỠNG TỐT?

- Vận dụng sự khôn ngoan
- Ngừng lại, nhìn, sờ, lắng nghe trước khi bắt đầu tháo bất kỳ bộ phận nào ra
- Giữ các bộ phận sạch sẽ
- Thường xuyên thay dầu và bộ lọc
- Duy trì các bộ phận còn tốt

TỐT

1. Sạch sẽ
2. Dầu chất lượng cao
3. Bộ lọc phù hợp
4. Vòng đệm chặt
5. Hoạt động bình thường

XẤU

1. Đất
2. Nước
3. Không khí
4. Nhiệt
5. Sự lạm dụng

KIỂM TRA HỆ THỐNG TRƯỚC KHI CHO HOẠT ĐỘNG

Sau khi sửa chữa trên hệ thống xong, cần kiểm tra toàn bộ mạch xem có lỗ rò rỉ không, mức dầu có đúng chưa, có quá nhiệt không v. v. . . *Hãy thực hiện điều này trước khi cho hệ thống hoạt động lại.*

Để kiểm tra chính xác, hãy làm ấm hệ thống và tuần hoàn thiết bị thủy lực như được mô tả trong phần “Đổ đầy Hệ thống”.

Cũng cần kiểm tra định kỳ hệ thống trong giai đoạn hoạt động.

Dưới đây là một số khu vực cần được kiểm tra thường xuyên.

KIỂM TRA BÌNH CHỨA VÀ DẦU

1. Thường xuyên kiểm tra mức dầu trong bình chứa và tình trạng dầu.

2. Đồng thời cũng kiểm tra tìm xem có những trục trặc khác trong hệ thống. Cần kiểm tra:

a) *Dầu có sủi bọt không*, nghĩa là không khí lọt vào hệ thống.

b) *Sự thay đổi mức dầu*, để xem có chỗ rò rỉ nào ở hệ thống làm thay đổi mức dầu.

c) *Dầu có màu trắng đục*, nghĩa là trong dầu hay hệ thống có nước. Hãy lưu trữ dầu đúng cách (xem Chương 10).

3. Trước khi vặn mở nắp lỗ châm dầu, cần lau sạch đất và bụi bẩn. Nếu sử dụng que thăm dầu để kiểm tra mức dầu, phải dùng giẻ sạch không có xơ vải lau que thăm dầu.

KIỂM TRA BỘ LÀM MÁT, ĐƯỜNG ỐNG, VÀ CÁC ĐẦU NỐI

1. Làm sạch bộ làm mát dầu theo định kỳ và kiểm tra lỗ rò rỉ. Giữ sạch các cạnh bên ở bộ làm mát dầu bằng không khí. Kiểm tra tìm vết mòn trên bộ làm mát bằng nước.

2. Kiểm tra đường ống dẫn dầu và các đầu nối theo định kỳ. Tìm:

a) *Lỗ rò dầu áp suất*. Dầu rò rỉ ở phía áp suất của hệ thống có thể được xác định bằng cách xem xét phía ngoài đường ống và máy móc.

CHÚ Ý: Không bao giờ được thử tìm lỗ rò bằng cách vuốt tay trên chỗ nghi ngờ. Luôn sử dụng miếng bìa cứng để làm việc này.

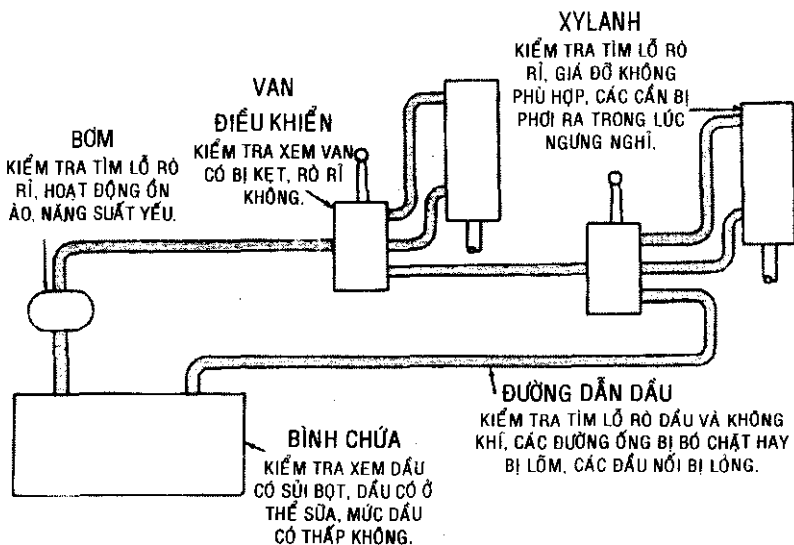
b) *Lỗ rò không khí*. Nếu phía hút của hệ thống đang hút không khí vào, dầu trong bình chứa sẽ sủi bọt và nổi bong bóng lên.

c) *Đường ống bị bóp chặt hoặc bị lõm*, có thể khiến cho dầu sủi bọt, quá nhiệt, và gây tổn thất thủy lực. Cần

thay mới ngay các ống bị hư. Rửa phía trong và ngoài ống bằng dung môi sạch trước trước khi lắp đặt.

3. Siết chặt bất kỳ đường ống hoặc đầu nối nào bị lỏng. Hãy sử dụng hai cờ lê để tránh làm vặn vẹo ống. Thay mới các đầu nối vẫn tiếp tục rò rỉ sau khi siết chặt.

ĐIỀU QUẢN TRỌNG: Chỉ siết chặt các đầu nối bị lỏng cho tới khi chúng hết rò rỉ.



H.11 – Kiểm tra toàn bộ hệ thống trước khi hoạt động

KIỂM TRA CÁC VẠN

Đất sẽ làm cho van bị kẹt hoặc làm việc thất thường. Ngoài ra, sau một thời gian dài sử dụng, các ống van có thể bị mòn, làm dầu rò rỉ ra. Hãy kiểm tra tất cả các van theo định kỳ để tìm lỗ rò rỉ. Bảo dưỡng van theo hướng dẫn trong Chương 3.

KIỂM TRA CÁC XYLANH

Kiểm tra xylanh theo định kỳ để tìm chỗ rò rỉ cả bên trong lẫn bên ngoài. Bảo đảm xylanh được lắp đặt đúng. Không để cần xylanh phơi ra khi ngưng nghỉ, tránh bị dính bụi đất và hơi ẩm làm gỉ sét hoặc làm rỗ các cần. Nếu các cần bị phơi ra, phải phủ chúng bằng một lớp dầu mỡ dày. Xem Chương 4 để có thêm chi tiết về việc bảo quản xylanh.

KIỂM TRA BƠM

Kiểm tra bên ngoài bơm để tìm lỗ rò rỉ ở các bề mặt tiếp xúc của vỏ bọc và ở các đầu mũ ốc vặn. Kiểm tra bơm khi máy chạy để xem nó có truyền động thiết bị thủy lực ở tốc độ thỏa đáng không. Nếu không, bạn cần thực hiện các phần kiểm tra bơm và hệ thống được đề cập nơi Chương 12 để xác định chỗ trục trặc.

KIỂM TRA MÔTƠ

Không bao giờ để mô-tơ thủy lực bị quá nhiệt. Nếu nó đang vận hành ở tình trạng nóng, cần bảo đảm đủ mức dầu và kiểm tra bộ làm mát dầu của hệ thống. Cũng cần kiểm tra xem có chỗ rò nào ở các đầu nối ống mô-tơ, chung quanh trục, vòng đệm, và các bề mặt tiếp xúc không.

BẢO DƯỠNG NHƯNG VẪN TRỤC TRẶC. . .

Trong chương này, chúng ta đề cập đến sự bảo dưỡng, giúp *ngăn ngừa* các trục trặc ở hệ thống.

Tuy nhiên, cho dù có chăm sóc tốt mấy đi nữa thì các bộ phận thủy lực đôi khi cũng trục trặc. Khi xảy ra như vậy,

việc đầu tiên là phải xác định chỗ có vấn đề. Ta sẽ xem tới Chương 12 tiếp theo về “Chẩn đoán và Kiểm tra Hệ thống Thủy lực”.

CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Đây là bốn vấn đề cần bảo dưỡng mà thợ sửa chữa thường phát hiện ra nhất?
2. Đúng hay sai? “Khi xúc rửa hệ thống thủy lực, hãy sử dụng dung môi không phải là dầu hỏa hay chất tẩy rửa bằng hóa chất”.
3. (Điền vào chỗ trống). Sự giãn nhiệt là sự giãn nở của dầu do _____
4. Kết nối các hạng mục ở cột bên trái với các nguyên nhân khả thể ở cột bên phải:

a. Dầu sỏi bọt	1. Nước
b. Dầu có dạng sữa	2. Nhiệt
c. Dầu biến chất	3. Không khí

(Đáp án ở cuối sách)

★

★

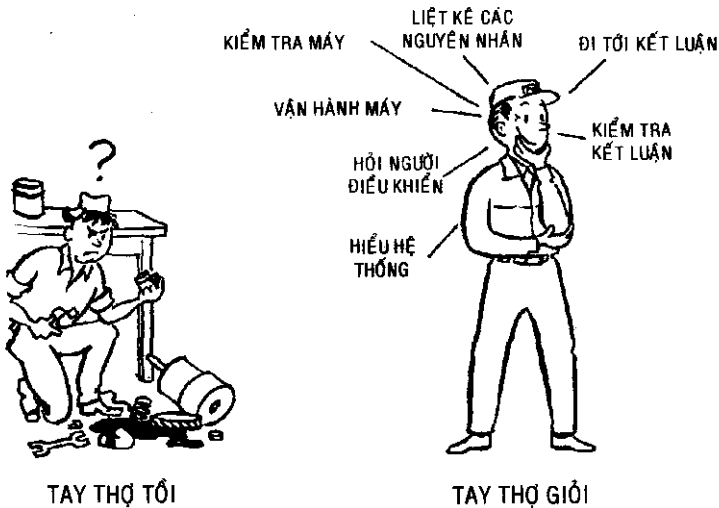
★

CHƯƠNG 12

CHẨN ĐOÁN VÀ KIỂM TRA HỆ THỐNG THỦY LỰC

GIỚI THIỆU

Với các hệ thống phức tạp hiện nay, việc chẩn đoán và nghiên cứu của tay thợ giỏi là cách duy nhất.



H.1 – Bạn muốn mình là ai hơn?

BẢY BƯỚC CƠ BẢN

Chẩn đoán và nghiên cứu tốt gồm bảy bước cơ bản:

1. Hiểu hệ thống
2. Hỏi người điều khiển
3. Vận hành máy
4. Kiểm tra máy
5. Liệt kê các nguyên nhân khả thể
6. Đi tới kết luận
7. Kiểm tra kết luận

Chúng ta hãy xem những bước này có ý nghĩa gì.

1. HIỂU HỆ THỐNG



H.2 - Học hiểu về hệ thống

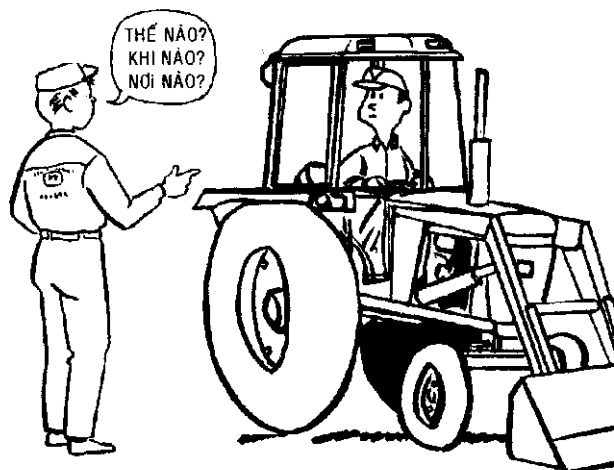
Nói cách khác, hãy nghiên cứu cảm nang kỹ thuật máy. Hiểu cách thức hoạt động của hệ thống, dù là hệ thống mở hay đóng, thế nào là hiệu chỉnh van và năng suất bơm, để qua đó, bạn sẵn sàng đối phó với bất kỳ hỏng hóc nào.

2. HỎI NGƯỜI ĐIỀU KHIỂN

Người nắm giữ tìm thông tin nơi người điều khiển.

Họ có thể cho bạn biết máy hoạt động thế nào, khi nó bắt đầu trục trặc, nó có những bất thường nào.

Nếu tự sửa chữa lấy, bạn còn cần nỗ lực hơn nữa.

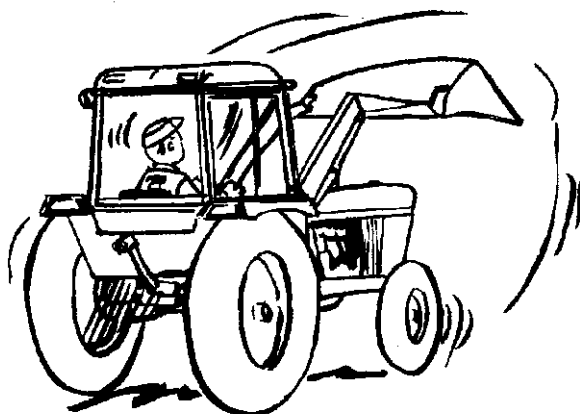


H.3 – Hỏi người điều khiển

3. VẬN HÀNH MÁY

Hãy trèo lên máy để vận hành nó. Làm ấm và thử nó. Luôn xác minh những vấn đề đặt ra của người điều khiển – bạn phải tự kiểm tra.

Các dụng cụ đo có hoạt động bình thường không? (Nếu không, có thể đó là sự trục trặc thủy lực hoặc có thể là máy đo có lỗi).



H.4 – Vận hành máy

Hiệu suất thế nào? Hoạt động có chậm lại, thất thường hoặc không có hiệu suất?

Bộ điều khiển có cảm giác cứng hay “lỏng lẻo”? Chúng có vẻ gì như “bị kẹt” không?

Có mùi gì không? Có dấu hiệu bốc khói không?

Có nghe thấy tiếng động nào lạ không? Ở đâu? Ở tốc độ nào hoặc chu kỳ nào?

4. KIỂM TRA MÁY

Giờ hãy bước ra khỏi máy và kiểm tra bằng mắt. Sử dụng mắt, tai, và mũi để phát hiện bất kỳ dấu hiệu hỏng hóc nào.



H.5 – Kiểm tra máy móc

Trước hết, cần kiểm tra dầu trong bình chứa. Mức dầu thế nào? Dầu có sủi bọt không? Dầu có dạng sữa không? Dầu có mùi khét cháy không? Dầu có vẻ quá loãng hoặc quá đặc không? Dầu có bị nhiễm bẩn không?

Nếu dầu quá bẩn, cũng cần kiểm tra bộ lọc xem có bị nghẹt không.

Sờ vào bình chứa. Bình chứa có nóng hơn bình thường không? Lớp sơn có bị tróc ra do nhiệt không? Kiểm tra đường dẫn vào bơm xem có bị hạn chế không. Kiểm tra xem ống có bị gãy, nứt không.

CHÚ Ý: Không được sờ vào các lỗ rò châm kim. Chất lỏng thoát ra dưới điều kiện áp suất có thể xâm nhập

da gây tổn thương. Hãy xả tất cả áp suất thủy lực ra trước khi làm việc trên đường ống hoặc bộ phận thủy lực chịu áp lực.

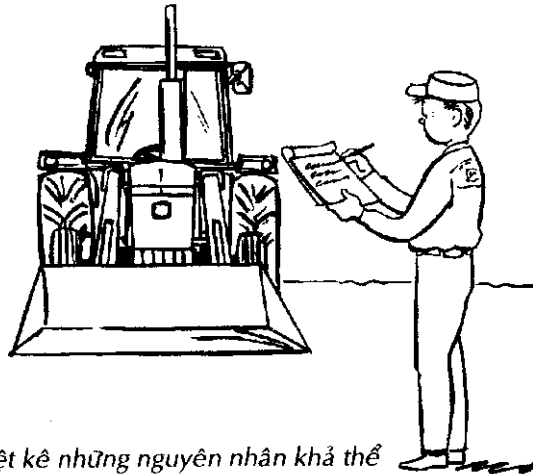
Hãy lần theo mạch và tiếp tục kiểm tra. Tìm kiếm các lỗ rò rỉ dầu tại các đầu nối đường ống. Hãy quan sát tìm lỗ rò rỉ không khí tại các mấu nối, v.v. . .

Kiểm tra bộ làm mát dầu. Nó có rác rưởi và bùn đất không?

Hãy nhìn sát vào các bộ phận. Kiểm tra xem các mối hàn có bị nứt không, vết nứt có cong lên không, bu-lông có bị lỏng ra không, hoặc các điểm nối kết có bị tổn hại không.

Trong khi bạn kiểm tra, cần ghi chép lại tất cả những dấu hiệu trực trực.

5. LIỆT KÊ NHỮNG NGUYÊN NHÂN KHẢ THỂ



H.6 – Liệt kê những nguyên nhân khả thể

Giờ bạn sẵn sàng lên danh sách các nguyên nhân khả thể.

Đâu là các dấu hiệu mà bạn phát hiện ra khi kiểm tra máy? Và đâu là nguyên nhân khả thể nhất?

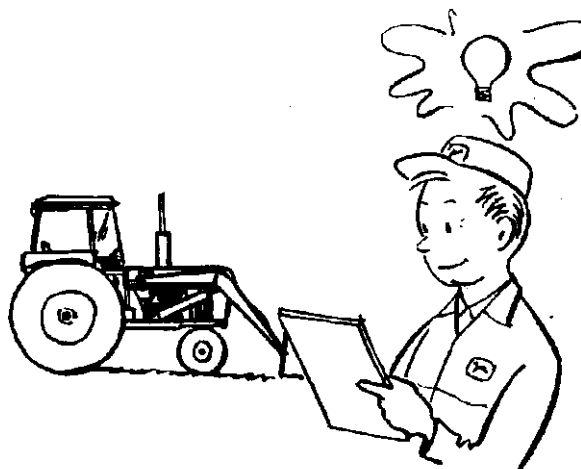
Còn có các nguyên nhân nào khác không? Nên nhớ trực trực này có thể dẫn đến trực trực khác.

6. ĐI TỚI KẾT LUẬN

Xem xét lại danh sách các nguyên nhân khả thể và quyết định xem đâu là nguyên nhân khả thể nhất và dễ dàng thẩm tra nhất.

Sử dụng Biểu đồ Tìm trực trực nơi cuối chương này như bảng hướng dẫn.

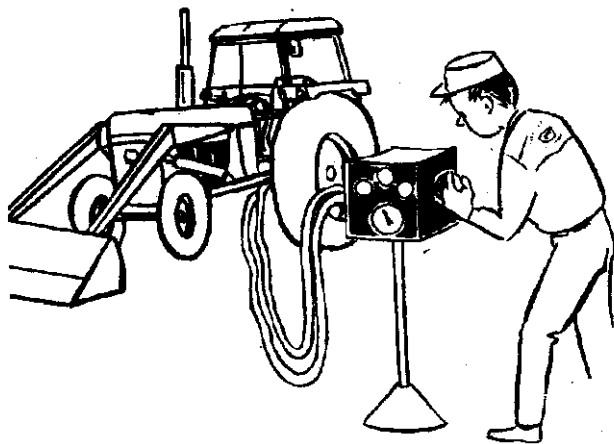
Đi tới quyết định dựa trên những nguyên nhân hàng đầu và lập kế hoạch kiểm tra chúng trước.



H.7 – Đi tới kết luận

7. KIỂM TRA KẾT LUẬN

Đây là bước cuối: Trước khi bắt đầu sửa chữa hệ thống, bạn cần kiểm tra các kết luận của mình xem chúng có đúng không?



H.8 – Kiểm tra kết luận

Một số hạng mục trên danh sách của bạn có thể được thẩm tra mà không cần kiểm tra thêm nữa. Hãy phân tích thông tin bạn vừa có:

Có phải mọi chức năng thủy lực đều hỏng không? Liệu hỏng hóc có thể nằm trong bộ phận sử dụng chung cho mọi phần của hệ thống không. Ví dụ như bơm, bộ lọc, van an toàn hệ thống.

Hay chỉ một mạch bị hỏng? Hãy chỉ tập trung vào nó thôi.

Danh sách của bạn lúc này đã giới hạn để bạn có thể tập trung kiểm tra một hoặc hai bộ phận.

Phần tiếp theo trong chương này sẽ cho bạn biết cách kiểm tra hệ thống và xác định những hỏng hóc cuối cùng này.

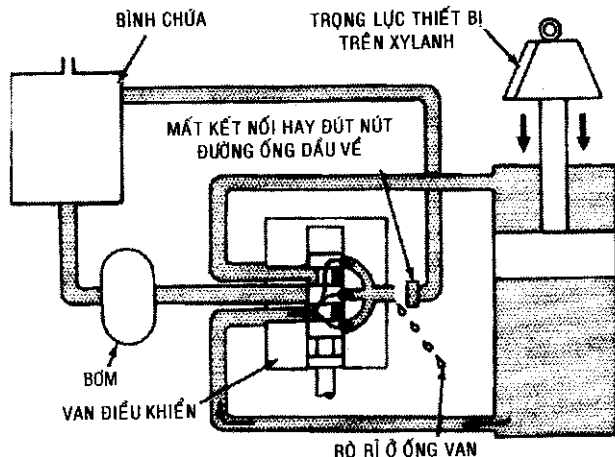
KIỂM TRA CHỖ RÒ RỈ

Nếu bạn nghi ngờ van điều khiển hoặc xy lanh bị rò rỉ, bạn hãy làm như sau:

Nâng thiết bị thủy lực lên cách mặt đất vài mươi phân, trả cần điều khiển về vị trí số không và tắt máy.

Ổn định chắc chắn vị trí làm việc. Tạm thời hãy chống đỡ nó và tháo rời đường ống dẫn dầu về giữa van điều khiển và bình chứa ra, sau đó nút đường ống lại (H.9).

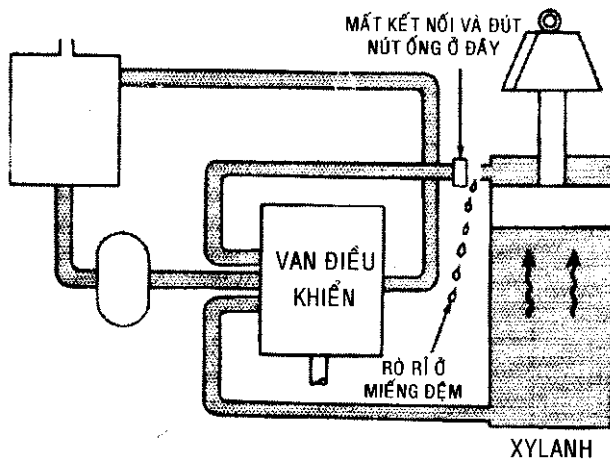
Bỏ cột chống ra và xem xét cửa mở trong van điều khiển khi thiết bị đã ổn định. Nếu dầu rò rỉ từ cửa, ống van điều khiển sẽ rò rỉ.



H.9 – Kiểm tra van điều khiển để tìm chỗ rò rỉ

Nếu dầu không rò rỉ từ van điều khiển, hãy kiểm tra xy lanh như sau:

Để kiểm tra xy lanh tác động hai chiều, hãy đưa xy lanh lên đầu cuối của hành trình. Chống đỡ thiết bị nếu nó được nâng lên, sau đó tắt máy. Tháo ống khỏi đầu cuối xy lanh không chịu áp lực (H.10). Khởi động máy lại, điều áp xy lanh, và kiểm tra xem có vết dầu nào xả ra ở cửa mở không. Lập lại thử nghiệm với hướng ngược lại vì có thể xy lanh chỉ rò rỉ theo một hướng. Nếu dầu rò rỉ ra ở cửa xy lanh mở, bạn cần phải thay mới các miếng đệm trong xy lanh.



H.10 – Kiểm tra xy lanh tác động hai chiều để tìm chỗ rò rỉ .

KIỂM TRA MÁY

Kiểm tra bằng thiết bị đo hoặc máy phân tích thủy lực là phương pháp hữu hiệu để xác định hỏng hóc trong hệ thống, song nó vẫn chưa phải là phương pháp hữu hiệu nhất.

Tuy nhiên, đây là một số kiểm tra sơ bộ bạn có thể thực hiện mà không cần sử dụng một máy thử hoặc trước khi cần sử dụng đến máy thử.

KIỂM TRA SỰ VẬN HÀNH

Một số công ty có thiết kế một hệ thống chẩn đoán hiệu suất máy, được gọi là “Kiểm tra Quá trình vận hành”. Phương pháp chẩn đoán này hữu dụng trong việc xác định nhiều trục trặc ở máy mà không cần sử dụng đến thiết bị đo, cái cảm biến hay các dụng cụ chẩn đoán khác.

Kiểm tra quá trình vận hành cũng được đề cập đến như phương pháp Xem xét–Lắng nghe–Sờ.



KIỂM TRA HỆ THỐNG THỦY LỰC

Xem xét–Lắng nghe–Sờ

Kiểm tra quá trình vận hành phải thực hiện theo từng bước một mới có hiệu quả. Cách kiểm tra quá trình vận hành sau đây sẽ cho bạn thấy việc dò tìm và cách ly một số hỏng hóc nơi hệ thống thủy lực đơn giản chừng nào. Do đó, nhìn, nghe và sờ là phương pháp để bạn tìm ra hỏng hóc nhanh hơn.

KIỂM
TRA
HIỆU
SUẤT
BƠM
THỦY
LỰC



LƯU Ý: Nếu dầu thủy lực không ở nhiệt độ đang hoạt động, nhiệt của dầu thủy lực, cần làm nóng dầu thủy lực cho tới khi sờ vào cảm thấy ấm bằng những trình tự sau đây:

Đặt cuốc sau ở vị trí vận chuyển và gài cần cầu và khóa cần dung đưa.

Hạ cần cầu xuống và chạy máy ở tốc độ 2000 rpm.

LƯU Ý: Nếu việc hạ cần xuống không đặt tải trên máy, van an toàn hạ cần cầu xuống được thiết lập quá cao hoặc áp suất dự trữ nơi bơm thủy lực quá thấp.

Hoạt động mọi chức năng theo định kỳ để phân phối dầu được làm nóng đến mọi xylanh.

Đặt cuốc sau dưới thẳng tối đa, gấu hạ xuống sát đất.

Chạy máy với tốc độ 200 rpm.

Đo lường thời hạn một vòng bằng cách kích thích tải gấu, làm co cần môi và nâng cần cầu lên tới đệm xylanh cần cầu. Không tính thời gian xylanh cần cầu qua đệm.

XEM XÉT: Thời hạn tối đa của một vòng được tính như sau:

410D – 9 giây

510D – 12 giây

LƯU Ý: Cần cho thời hạn một vòng trung bình là ít nhất ba vòng trọn vẹn. Thời hạn một vòng trung bình này sẽ đưa ra chỉ số chung về hiệu suất bơm thủy lực.

ỔN: Kiểm tra tiếp

KHÔNG ỔN: Thay mới bộ lọc thủy lực và kiểm tra loại nhiễm bẩn. Cần thực hiện lại kiểm tra này.

KHÔNG ỔN: Thời hạn một vòng vẫn chậm. Kiểm tra van an toàn cuốc sau.

KIỂM
TRA SỰ
RÒ RỈ Ở
MẠCH
CUỐC
SAU



Đặt cuốc sau ở vị trí vận chuyển và
gài cần cẩu.

Co lại cần môi có thể mở rộng (nếu
được trang bị).

Nâng các bộ thắng bằng lên tới vị trí cao nhất.

Chạy chậm máy ở không tải.

Hoạt động các chức năng, từng chức năng một:

Đưa cần cẩu lên

Tải gấu

Co cần môi lại

Duỗi thắng cần môi ra (nếu được trang bị)

LẮNG NGHE: Khi các chức năng này được
hoạt động, không phải chú ý đến sự giảm
tốc độ vòng quay trong một phút của máy.

Hoạt động các chức năng, từng chức năng
một:

Hạ cần cẩu xuống.

Đung đưa cần cẩu sang trái rồi sang phải.

Nâng cả hai bộ thắng bằng lên.

LẮNG NGHE: Cần cẩu hạ xuống phải làm
cho vòng quay trong một phút giảm vì sự
hiệu chỉnh van an toàn nằm ở phía dưới áp
suất dự phòng.

LẮNG NGHE: Việc dung đưa sang trái và
sang phải có thể khiến cho vòng quay trong
một phút giảm nhẹ xuống vì sự hiệu chỉnh
van an toàn gắn với áp suất dự phòng.

LẮNG NGHE: Mạch nơi bộ phận thắng bằng
có thể làm vòng quay trong một phút giảm
nhẹ vì sự rò rỉ bình thường nơi van.

ỒN: Kiểm tra tiếp

LUU Ý: Các đường bít áp
lực được sử dụng ở van
cần cẩu và các đường
về rò rỉ được sử dụng
trong van dung đưa. Khi
cần cẩu hạ xuống hoặc
chức năng dung đưa
được hạ xuống mức thấp
nhất và các van điều
khiển “được đo”, số vòng
quay trong một phút sẽ
giảm và sự rò rỉ trong
mạch sẽ là điều hiển
nhiên. Đây là điều bình
thường.

KHÔNG ỒN: Tiếp tục
kiểm tra lại.

KIỂM
TRA SỰ
RÒ RỈ Ở
MẠCH
CUỐC
SAU
(tiếp theo)



Hạ thấp bộ thắng bằng thấp xuống vị trí thấp tối đa, duỗi thẳng cần mô-ri ra tới mức tối đa, duỗi thẳng cần mô-ri có thể duỗi thẳng được (nếu được trang bị) và đặt gầu ở vị trí úp cách mặt đất chừng 1m.

Hoạt động các chức năng, từng chức năng một:

Duỗi thẳng cần mô-ri ra

Duỗi thẳng cần mô-ri có thể duỗi thẳng ra được (nếu được trang bị)

Úp gầu xuống

Hoạt động các chức năng, từng chức năng một:

Hạ bộ thắng bằng bên trái xuống

Hạ bộ thắng bằng bên phải xuống

LẮNG NGHE: Khi hoạt động các chức năng này, bạn không nhận thấy sự giảm sút vòng quay trong một phút của động cơ.

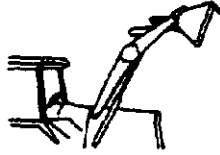
ỔN: Kiểm tra tiếp.

KHÔNG ỔN: Nếu số vòng quay trong một phút giảm khi chức năng hạ xuống mức thấp nhất và cần điều khiển hoàn toàn mở, nghĩa là có sự rò rỉ trong mạch.

KHÔNG ỔN: Nếu số vòng quay trong một phút tăng khi bộ phận chức năng được hạ xuống mức thấp nhất và van điều khiển hoàn toàn mở, có nghĩa là có sự rò rỉ ở vị trí số không.

KHÔNG ỔN: Số vòng quay trong một phút giảm khi bộ phận chức năng hạ xuống mức thấp nhất trong cả hai hướng thì thường là có sự rò rỉ ở xylanh. Số vòng quay trong một phút giảm ở một hướng thường là có sự rò rỉ trong van an toàn mạch. Cần tiếp tục kiểm tra sự rò rỉ ở bộ phận thủy lực.

KIỂM TRA
SỰ RÒ RỈ
Ở MẠCH
NẠP



Nâng gầu trước tới mức cao tối đa và đặt gầu ở vị trí úp.

Chạy động cơ ở vị trí không tải thấp.

Hoạt động các chức năng, từng chức năng một:

Đưa cần cầu nâng gầu trước lên

Úp gầu xuống

Đặt gầu ở vị trí quay lên và hạ thấp gầu trước xuống mức thấp nhất

Hoạt động các chức năng, từng chức năng một:

Hạ cần nâng gầu trước xuống

Quay gầu lên

LẮNG NGHE: Khi các chức năng được hoạt động, số vòng quay trong một phút của động cơ phải không được giảm.

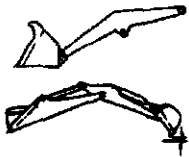
LUU Ý: Các đường về rò rỉ được sử dụng ở van cần cầu. Khi xylanh nơi cần cầu thụt vào và van "được đo", số vòng quay trong một phút sẽ giảm và sự rò rỉ trong mạch là điều hiển nhiên. Đây là điều bình thường.

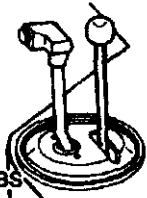
ỒN: Kiểm tra tiếp

KHÔNG ỔN: Nếu số vòng quay trong một phút giảm khi bộ phận chức năng hạ xuống mức thấp nhất và cần điều khiển mở hoàn toàn, có nghĩa là có sự rò rỉ ở vị trí số không.

KHÔNG ỔN: Số vòng quay trong một phút giảm khi bộ phận chức năng hạ xuống mức thấp nhất trong cả hai hướng, thường có nghĩa là có sự rò rỉ ở xylanh. Số vòng quay trong một phút giảm trong một hướng thường có nghĩa là có sự rò rỉ ở van an toàn mạch. Cần tiếp tục kiểm tra sự rò rỉ của bộ phận thủy lực.

KIỂM TRA ĐỆM XY LANH	<p>Chạy máy với tốc độ khoảng 1000 rpm. Hoạt động cuốc sau đưa đĩa sang trái sang phải và nâng cần cầu lên.</p> <p>Ghi nhận âm thanh và tốc độ khi xylanh tới gần cuối hành trình.</p> <p><i>XEM XÉT: Tốc độ cần xylanh phải giảm tới gần cuối hành trình.</i></p> <p><i>LẮNG NGHE: Phải chú ý nghe tiếng dầu chảy qua xích khi cần xylanh tới gần cuối hành trình.</i></p>	<p>ỔN: Kiểm tra tiếp.</p> <p>KHÔNG ỔN: Tháo rời và sửa chữa đệm xylanh. Tham khảo cẩm nang sửa chữa.</p>
----------------------------------	---	--

KIỂM TRA ĐỘ LỆCH CHỨC NĂNG CỦA CUỐC PHÍA SAU VÀ GẦU TRƯỚC	 <p><i>SỜ: Xylanh cuốc sau. Các xylanh phải ấm khi sờ vào, khoảng 38°–52°C. Nếu xylanh không ấm, bạn cần làm nóng dầu thủy lực lên theo đúng chi tiết kỹ thuật, (xem nhóm 9025-25).</i></p> <p>Duỗi bộ thắng bằng ra nâng cấu kiện lên khỏi mặt đất.</p> <p>Đặt gầu của cuốc sau chéch với mặt đất một góc 45°.</p> <p>Hạ thấp cần cầu xuống cho tới khi gầu cắt một cạnh cách mặt đất 50mm.</p> <p>Đặt gầu trước ở cùng một góc và khoảng cách cách mặt đất như gầu sau.</p> <p>Chạy động cơ không tải chậm và quan sát cạnh cắt của gầu.</p> <p><i>XEM XÉT: Nếu cạnh cắt của gầu chạm mặt đất trong vòng một phút, có nghĩa là có sự rò rỉ trong xylanh gầu và cần cầu hoặc van điều khiển.</i></p>	<p>ỔN: Kiểm tra tiếp.</p> <p>KHÔNG ỔN: Cần phán đoán đúng để xác định xem độ lệch có phù hợp với loại hoạt động mà cấu kiện chạy không.</p> <p>KHÔNG ỔN: Cách ly chức năng đang rò rỉ ra. Tiếp tục kiểm tra độ lệch xylanh.</p>
---	--	--

KIỂM TRA CÂN CẦU GẦU	 <p>T7440BS</p>	
TRƯỚC VÀ QUAY TRỞ LẠI VỊ TRÍ CƯỚC	<p>Đặt gầu trước ở vị trí cao tối đa với miệng gầu úp xuống.</p> <p>Chạy máy ở tốc độ 2000 rpm.</p> <p>Di chuyển cân điều khiển gầu trước tới phía trước vào vị trí khóa cánh cân cầu, đồng thời vào vị trí khóa ngựa gầu lên. Bỏ tay ra khỏi cân điều khiển.</p> <p><i>XEM XÉT: Cân điều khiển gầu trước phải ở nguyên tại vị trí khóa cánh cân cầu.</i></p>	<p>ỔN: Kiểm tra tiếp</p> <p>KHÔNG ỔN: Nếu cân điều khiển nhảy ra khỏi khóa, kiểm tra lò xo khóa và quả cầu khóa. Tiếp tục sửa chữa theo cẩm nang.</p>

Nhiều trục trặc nhanh chóng được phát hiện với trình tự Kiểm tra Quá trình Vận hành, nhưng chỉ Xem xét-Lắng nghe-Sờ mới có thể tiến xa hơn vào hệ thống phức tạp. Nếu vấn đề cần được điều nghiên sâu hơn, bạn cần phải sử dụng thiết bị kiểm tra thủy lực và bạn sẽ học được ở những trang sau đây.

MÁY THỬ THỦY LỰC LÀM CÔNG VIỆC GÌ

Nếu bạn không thể xác định được hỏng hóc qua sự kiểm tra hoạt động, bạn hãy kiểm tra hệ thống bằng máy phân tích thủy lực hoặc máy đo kiểm tra. Khi sử dụng thiết bị này, bạn có thể đo lường chính xác lưu lượng dầu, áp suất, nhiệt độ, và nhanh chóng cách ly các bộ phận có khuyết điểm.

Máy phân tích thủy lực hiện có sẵn các van tải áp suất, máy đo áp suất (áp suất cao và áp suất thấp), máy đo lưu lượng, và máy đo nhiệt độ để phân tích chính xác một hệ thống thủy lực phức tạp.

Trong việc kiểm tra một mạch thủy lực bất kỳ nào, bốn công việc kiểm tra sau đây là quan trọng hàng đầu:

1. *Nhiệt độ*—Dầu phải được kiểm tra xem có ở nhiệt độ làm việc đúng không để bảo đảm độ chính xác của các kiểm tra tiếp theo.

2. *Lưu lượng*—Kiểm tra lưu lượng sẽ xác định được là bơm có đạt năng suất quy định không.

3. *Áp suất*—Kiểm tra áp suất sẽ kiểm tra được là van an toàn có hoạt động đúng cách không. (Trong hệ thống đóng, kiểm tra áp suất sẽ cho thấy sự hoạt động của bơm chính).

4. *Sự rò rỉ*—Kiểm tra sự rò rỉ sẽ cách ly được sự rò rỉ trong bộ phận đặc biệt.

Các bước kiểm tra cơ bản này có thể được thực hiện với máy thử thủy lực. Tuy nhiên, trước khi bắt đầu, bạn cần đọc kỹ cẩm nang hướng dẫn được cung cấp kèm theo máy thử và xem xét lại hệ thống. Bạn cần có kiến thức thấu đáo về các chi tiết kỹ thuật máy (áp suất ở van an toàn, năng suất bơm, số vòng quay trong một phút của động cơ, và nhiệt độ làm việc) để kiểm tra chính xác hệ thống. Cần tham khảo cẩm nang sửa chữa máy.

Để kiểm tra máy, bạn phải tháo rời một số đường ống dẫn dầu. Nhưng cần nhớ là, **ĐẤT LÀ KẼ THÙ NGUY HIỂM NHẤT CỦA HỆ THỐNG THỦY LỰC**. Trước khi tháo rời

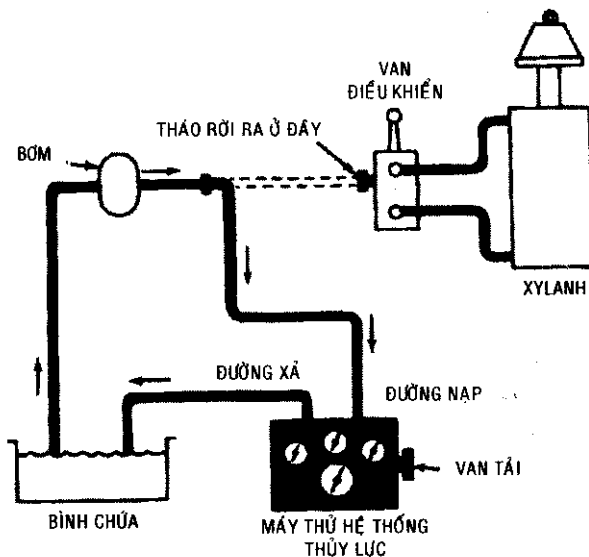
các đường ống dẫn dầu, cần dùng hơi nước làm sạch máy móc. Và phải nút hết mọi lỗ hổng để giữ cho đất khỏi lọt vào trong.

THỬ BƠM

Bơm là nguồn phát sinh lực cho toàn bộ hệ thống thủy lực. Đây là nơi bắt đầu công việc thử hệ thống.

Lắp đặt máy thử hệ thống thủy lực

1. Xả hết áp suất trong hệ thống ra và tháo rời đường ống áp suất giữa bơm và van điều khiển. Gắn đường ống áp suất vào cửa NẠP của máy thử thủy lực (H.11).



H.11 – Thử bơm thủy lực

2. Nối cửa XẢ của máy thử thủy lực vào bình chứa. Nếu có thể, nên nối trực tiếp vào đường ống dẫn dầu về bình chứa vì đường ống này thường có bộ lọc. Trên hệ thống đóng, luôn đưa dầu trong máy thử thủy lực tới điểm giữa bơm thủy lực chính và bơm nạp để duy trì áp suất trong hệ thống (hoặc để biết chắc là bơm chính không mất chức năng nạp).

3. Kiểm tra mức dầu và từ từ đóng van tải của máy thử để tải hệ thống. (Không được vượt quá áp suất quy định tối đa cho hệ thống). Tiếp tục tải cho tới khi đạt tới nhiệt độ làm việc bình thường của hệ thống (xem chi tiết kỹ thuật của máy).

Phải MỞ van tải của máy thử trước khi bắt đầu bất kỳ cuộc thử nghiệm nào. Van tải có thể phát triển một áp suất rất lớn trên bộ phận nếu van bị đóng quá.

Hoạt động Máy thử hệ thống thủy lực

1. Với van tải của máy thử mở, hãy ghi lại lưu lượng tối đa của bơm tại áp suất zero.

2. Từ từ đóng van tải lại để làm tăng áp suất và ghi lại lưu lượng tại các lượng gia 250 psi từ áp suất zero đến áp suất tối đa của hệ thống. Viết ra các kết quả thử nghiệm để sau này bạn có thể tham khảo. Sử dụng bảng thử nghiệm được trình bày ở H.12.

3. Vặn mở van tải của máy thử thủy lực cho tới khi lưu lượng tối đa của bơm trở lại áp lực zero.

4. Tắt động cơ.

Tên chủ nhân _____		Số thứ tự _____										
Loại máy kéo _____		Thiết bị _____										
Lời dẫn giải _____												
		Lưu lượng dầu mỗi phút tại số pao áp suất trên một inơ vuông										
Thử bơm												
Thử mach	Hương chuyển động Xylanh											
	Phạm vi chuyển động											

H.12 – Biểu mẫu ghi lại những kết quả thử nghiệm bơm

Chẩn đoán Thử nghiệm Bơm

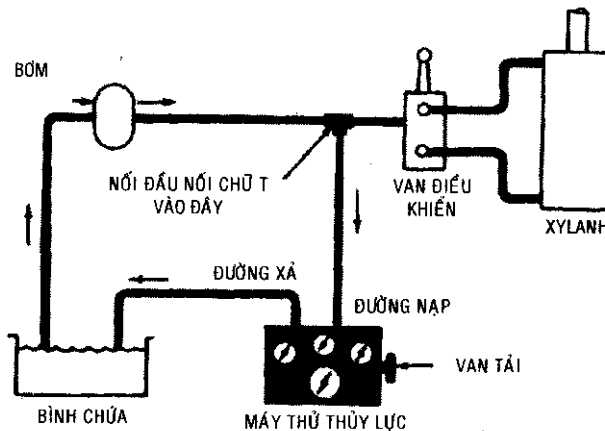
Lưu lượng bơm tại áp suất tối đa ít nhất phải là 75% lưu lượng bơm tại áp suất zero. (Trên các loại bơm dịch chuyển biến thiên hiện đại kiểu pittông quay, áp suất mong đợi có thể là 90%). Số ghi thấp hơn giống như số ghi trình bày trong bảng ở H.12 cho thấy bơm bị hao mòn trầm trọng.

Nếu lưu lượng bơm kém trong giai đoạn thử nghiệm lưu lượng tự do cũng như thử nghiệm áp suất, bơm có thể không hút được đủ dầu. Vấn đề này có thể do nguồn cung cấp dầu thấp, rò rỉ không khí, đường ống nạp vào bơm bị hạn chế, hoặc bình chứa, bộ lọc hoặc ống thông gió bị bẩn.

Nếu thử bơm thấy ổn, bạn tiếp tục kiểm tra các bộ phận xem có trục trặc gì không.

KIỂM TRA HỆ THỐNG

Lắp đặt máy thử thủy lực



H.13 – Thử các bộ phận trong hệ thống

Lắp đặt đầu nối hình chữ T vào đường ống giữa bơm và van điều khiển và gắn cửa NAP của máy thử thủy lực vào đầu nối hình chữ T này (H.13).

Nối đường ống dẫn dầu về từ cửa XẢ của máy thử thủy lực theo cùng một cách như thế để thử bơm.

Hoạt động máy thử thủy lực

1. Vận mở van tải của máy thử thủy lực ra.
2. Khởi động động cơ và hiệu chỉnh nó theo tốc độ hoạt động được nhà sản xuất đề nghị.
3. Từ từ đóng van tải của máy thử thủy lực để tải hệ thống. Tiếp tục tải hệ thống cho tới khi đạt tới nhiệt độ hoạt động bình thường.
4. Vận mở van tải để ghi lại lưu lượng tối đa của hệ thống tại áp suất zero.
5. Vận hành van điều khiển và giữ nó nằm ở một trong các vị trí có lực.
6. Từ từ đóng van tải của máy thử thủy lực lại và ghi lại lưu lượng trong lượng gia 250 psi từ áp suất zero đến áp suất tối đa của hệ thống (H.14)
7. Vận mở van tải cho tới khi lưu lượng tối đa trở lại một lần nữa tại áp suất zero và lập lại thử nghiệm trong phần còn lại của các vị trí có lực nơi van điều khiển.

Cần phải thực hiện thử nghiệm trong cùng một nhiệt độ dầu để có được các số ghi có thể so sánh với nhau được. Nếu dầu quá nóng sau khi thử nghiệm lần đầu, bạn cần phải để nó tuần hoàn qua hệ thống để làm mát trước khi thử nghiệm lần hai.

Tên chủ nhân _____		Số thứ tự _____	
Loại máy kéo _____		Thiết bị _____	
Lời dẫn giải _____			
		Lưu lượng dầu mỗi phút tại số pao áp suất trên một in ² vuông	
Thử bơm			
Thử mạch	Hướng chuyển động Xylanh		
	Phạm vi chuyển động		

H.14 – Biểu mẫu ghi lại các kết quả thử nghiệm hệ thống

Chẩn đoán thử nghiệm hệ thống

Sau đây là cách phán đoán các thử nghiệm hệ thống:

1. *Nếu lưu lượng tại mỗi áp suất giống như trong thử nghiệm bơm:* Mọi bộ phận đều ổn.

2. *Nếu áp suất bắt đầu giảm trước khi đạt tới mức tải hoàn toàn:* Một trong các mạch có vấn đề. (Chẳng hạn như mạch lật ngựa gầu lên ở H.14).

Áp suất giảm là do rò rỉ gây ra. Để tìm được rò rỉ nằm trong van điều khiển hay nằm trong xylanh, bạn phải ngắt nối kết đường ống trở về xylanh và chuyển van điều khiển đến vị trí có lực. Nếu dầu rò rỉ ra từ cửa trở về xylanh, xylanh bị hỏng và cần được sửa chữa. Nếu không có vết dầu rò rỉ, thì có thể là van điều khiển bị hỏng.

3. *Nếu lưu lượng giảm giống như ở van điều khiển trong mọi vị trí:* Van an toàn hệ thống có thể bị hỏng. Tình trạng này cũng có thể xác định có lỗi rò trong van điều khiển.

Chẩn đoán van an toàn

Nếu thiết bị có van an toàn mạch đang được kiểm tra, bạn có thể nói khi nào van mở do lưu lượng thành lình giảm khoảng 3 gpm (hay giảm xuống zero gpm nếu van an toàn đủ lưu lượng được sử dụng). Thường thì các van an toàn bắt đầu “nứt” mở trước khi chúng đạt tới sự hiệu chỉnh áp suất đầy đủ. Điều này có thể được lưu ý bằng cách so sánh áp suất và số ghi tốc độ lưu lượng được tạo ra khi kiểm tra mạch ở trên. Bất kỳ sự sụt giảm nào trong tốc độ lưu lượng ở các van này đều cho thấy là van bị hỏng.

Luật chung là:

Van an toàn HỆ THỐNG bị hỏng sẽ ảnh hưởng đến số ghi trong mọi kiểm tra.

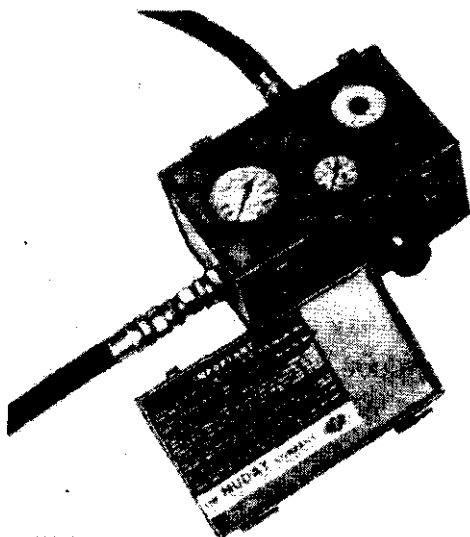
Van an toàn MẠCH bị hỏng sẽ chỉ ảnh hưởng đến số ghi áp suất trong các mạch riêng rẽ.

THIẾT BỊ THỬ TÙY CHỌN

Máy thử thủy lực được sử dụng trong thảo luận trước bao gồm đồng hồ đo lưu lượng, máy đo áp suất, và máy đo nhiệt độ. Với các hệ thống phức tạp hơn, mỗi bộ phận thiết bị thử có thể được sử dụng riêng biệt.

Đồng hồ đo lưu lượng

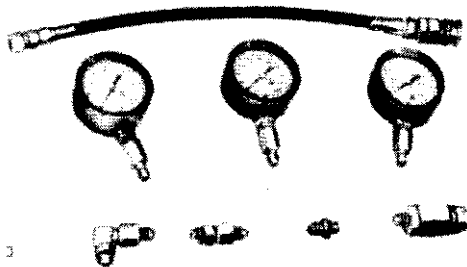
Đồng hồ đo lưu lượng ở H.15 được sử dụng để kiểm tra lưu lượng và áp suất dầu.



H.15 - Đồng hồ đo lưu lượng thủy lực

Máy đo áp suất

Máy đo áp suất và các đầu nối ở H.16 được sử dụng để kiểm tra áp suất thủy lực.



H.16 – Máy đo áp suất

TÓM TẮT: KIỂM TRA MÁY

Các kiểm tra mà chúng ta đưa ra chỉ là những hướng dẫn cơ bản. Một khi bạn bắt đầu thực sự kiểm tra máy, hãy sử dụng cảm nang kỹ thuật máy để kiểm tra chi tiết và các kết quả kiểm tra. Và cần nhớ là thiết bị thử tốt nhất sẽ không có giá trị nếu người ngồi nơi bộ điều khiển không biết cách giải thích các kết quả.

CÁC BIỂU ĐỒ TÌM HỎNG HÓC

GIỚI THIỆU

Sử dụng biểu đồ trên những trang sau để giúp liệt kê tất cả nguyên nhân gây hỏng hóc có thể xảy ra khi bạn bắt đầu chẩn đoán và kiểm tra máy.

Trước khi bắt đầu kiểm tra, việc đầu tiên là tìm chỗ rò rỉ dầu phía ngoài, đường ống dẫn về và lối dẫn để tìm coi

có quá nhiệt độ sự rò rỉ dầu bên trong không, và có tiếng động bất thường nào trong hệ thống không.

Một khi bạn đã xác định được nguyên nhân, bạn cần kiểm tra hạng mục trong biểu mẫu một lần nữa để tìm ra cách sửa chữa khả thi.

TÌNH TRẠNG DẦU THỦY LỰC

Dầu dạng sữa hoặc nhiễm bẩn

Có nước trong dầu (dạng sữa).

Bộ lọc bị hỏng (nhiễm bẩn).

Có mặt kim loại (hỏng hóc phần cơ khí).

Dầu đổi màu hay có mùi cháy

Ống bị xoắn.

Bộ làm mát dầu bị bít kín.

Độ nhớt sai.

Có rò rỉ bên trong.

HỆ THỐNG KHÔNG HOẠT ĐỘNG

Không có dầu trong hệ thống

Đổ đầy dầu tới mức quy định. Kiểm tra xem hệ thống có rò rỉ không.

Mức dầu thấp trong bình chứa

Kiểm tra mức dầu và đổ đầy tới mức quy định. Kiểm tra xem hệ thống có rò rỉ không.

Độ nhớt sai

Tham khảo chi tiết kỹ thuật để sử dụng dầu có độ nhớt đúng.

Bộ lọc bẩn hoặc bị bít kín

Xả dầu và thay bộ lọc mới. Cố gắng tìm cho ra nguồn gây nhiễm bẩn.

Hệ thống bị hạn chế

Đường ống dầu có thể bị bẩn hoặc thành ống phía trong bị bóp nghẹt cắt đứt nguồn cung cấp dầu. Làm sạch hoặc thay mới đường ống. Làm sạch giclơ.

Không khí lọt vào đường ống hút của bơm

Sửa chữa hoặc thay mới đường ống.

Đất trong bơm

Làm sạch và sửa chữa bơm. Nếu cần, xả dầu và súc rửa hệ thống thủy lực. Cố gắng tìm ra nguồn gây nhiễm bẩn.

Bơm quá mòn

Sửa chữa hoặc thay bơm mới. Kiểm tra tìm nguyên nhân làm mòn bơm, như lắp đặt không thẳng hàng hoặc dầu nhiễm bẩn.

Các bộ phận quá mòn

Xem xét và kiểm tra van, mô tơ, xy lanh, v.v. . . để tìm chỗ rò rỉ bên trong và bên ngoài. Nếu sự hao mòn là bất thường, cần cố gắng xác định nguyên nhân.

Dầu rò rỉ ở đường ống áp suất

Siết chặt các đầu nối hoặc thay mới các đường ống hư. Xem xét các bề mặt tiếp xúc trên các bộ nối xem có hợp với nhau không.

Các bộ phận không được điều chỉnh đúng

Tham khảo cẩm nang kỹ thuật máy để điều chỉnh các bộ phận đúng.

Van an toàn có khuyết điểm

Kiểm tra van an toàn để biết chắc chúng mở theo đúng áp suất quy định. Kiểm tra xem các vòng đệm có là nguyên nhân gây rò rỉ không. Làm sạch van an toàn và kiểm tra xem lò xo có bị gãy không, v.v. . .

Bơm quay sai hướng

Đảo ngược lại để tránh hư hỏng.

Hệ thống hoạt động quá tải

Kiểm tra chi tiết kỹ thuật của cấu kiện để tìm ra mức tải quy định.

Lắp đặt ống gắn không đúng

Lắp đặt lại cho đúng và chặt.

Truyền động bơm bị trượt hoặc sai

Thay mới các bộ nối hay dây curoa nếu cần. Lắp đặt chúng cho ngay hàng và điều chỉnh đúng độ căng.

Bơm không hoạt động

Kiểm tra thiết bị khóa trên bơm hay trên truyền động bơm.

HỆ THỐNG HOẠT ĐỘNG THẬT THƯỜNG

Có không khí trong hệ thống

Kiểm tra phần hút của hệ thống để tìm chỗ rò rỉ. Cần bảo đảm mức dầu đúng. (Rò rỉ dầu trên phần áp suất của hệ thống không thể giải thích sự thất thoát dầu).

Dầu lạnh

Tính nhớt của dầu có thể là quá cao trong giai đoạn khởi động làm ấm máy. Làm ấm dầu đến nhiệt độ làm việc trước khi sử dụng các chức năng thủy lực.

Các bộ phận bị kẹt hoặc dính lại

Kiểm tra chất đất hay chất gôm kẹt lại. Nếu nhiễm bẩn là do đất gây ra, hãy tìm nguồn gốc. Kiểm tra tìm các phần bị hao mòn hoặc bị kẹt.

Bơm bị hư

Kiểm tra các phần bị mòn hoặc bị gãy. Xác định nguyên nhân gây hư hỏng bơm.

Đất trong van an toàn

Làm sạch van an toàn.

Bộ lọc hoặc đường ống hút bị nghẹt

Đường ống hút có thể bị bẩn hoặc thành ống phía trong bị nghẹt, chặn nguồn cung cấp dầu. Làm sạch hoặc thay mới đường ống hút. Ngoài ra, cũng cần kiểm tra đường ống nơi bộ lọc.

HỆ THỐNG HOẠT ĐỘNG CHẬM

Dầu lạnh

Khởi động làm ấm dầu trước khi hoạt động máy.

Dầu có độ nhớt quá đặc

Sử dụng dầu theo đề nghị của nhà sản xuất.

Tốc độ động cơ không đủ

Tham khảo cẩm nang dành cho người điều khiển để biết được tốc độ đề nghị. Nếu máy có bộ điều tốc, cần hiệu chỉnh máy.

Nguồn cung cấp dầu ở mức thấp

Kiểm tra bình chứa và châm thêm dầu nếu cần. Kiểm tra hệ thống xem có lỗ rò gây ra thất thoát dầu không.

Gícơ điều chỉnh bị hạn chế quá

Lấy gícơ ra và điều chỉnh nó. Kiểm tra các chi tiết kỹ thuật máy để hiệu chỉnh phù hợp.

Không khí trong hệ thống

Kiểm tra phần hút của hệ thống xem có chỗ rò rỉ nào không.

Bơm quá mòn

Sửa chữa hoặc thay bơm mới. Kiểm tra tìm nguyên nhân gây mòn bơm, như lắp đặt không thẳng hàng hoặc dầu bị nhiễm bẩn.

Đường ống hút hoặc bơm bị nghẹt

Đường ống hút có thể bị bẩn hoặc có thành ống phía trong bị nghẹt, chặn nguồn cung cấp dầu. Làm sạch hoặc thay mới đường ống hút. Kiểm tra xem bộ lọc có bị nghẹt không.

Van an toàn không được lắp đặt đúng cách hoặc bị rò rỉ

Kiểm tra van an toàn để bảo đảm chúng mở theo đúng áp suất quy định. Kiểm tra van xem có chỗ hư hỏng gây rò rỉ không.

Các bộ phận quá mòn

Xem xét và kiểm tra van, mô tơ, xylanh, v.v. . . xem có bị rò rỉ bên trong bên ngoài không. Nếu vết mòn là bất thường, cần cố gắng xác định nguyên nhân.

Van hay bộ điều chỉnh bị nghẹt

Làm sạch đất. Làm sạch giclơ. Kiểm tra nguồn đất và sửa chữa.

Đầu rò rỉ ở các đường ống áp suất

Siết chặt các đầu nối hoặc thay mới các ống hư. Xem xét các bề mặt tiếp xúc trên bộ nối.

Các bộ phận không được điều chỉnh đúng

Tham khảo cẩm nang kỹ thuật máy để điều chỉnh đúng các bộ phận.

HỆ THỐNG HOẠT ĐỘNG QUÁ NHANH

Giclơ có thể điều chỉnh được lắp đặt ngược hoặc không được lắp đặt

Lắp đặt giclơ đúng cách và điều chỉnh lại.

Vật cản hay đất ở mặt giclơ

Loại bỏ vật lạ. Điều chỉnh lại giclơ.

DẦU QUÁ NHIỆT TRONG HỆ THỐNG

Người điều khiển giữ van điều khiển ở vị trí có lực quá lâu, khiến cho van an toàn mở.

Đưa cần điều khiển về vị trí số không khi không sử dụng.

Sử dụng dầu không đúng

Cần sử dụng dầu theo khuyến nghị của nhà sản xuất, có độ nhớt phù hợp.

Mức dầu thấp

Châm dầu đầy. Kiểm tra tìm chỗ rò rỉ.

Dầu nhiễm bẩn

Xả dầu cũ và châm dầu sạch mới. Tìm nguồn gây nhiễm bẩn.

Động cơ chạy quá nhanh

Cài đặt lại bộ điều tốc hoặc giảm tốc độ.

Áp suất ở van an toàn không đúng

Kiểm tra áp suất và làm sạch hoặc thay mới van an toàn.

Rò rỉ dầu ở bộ phận bên trong

Xem xét và kiểm tra van, xylanh, mô-tơ, v.v. . . để tìm các chỗ rò rỉ bên trong và bên ngoài. Nếu vết mòn là bất thường, cần cố xác định nguyên nhân.

Đường ống hút của bơm bị nghẹt

Làm sạch hoặc thay mới.

Các đường ống dẫn dầu bị bít kín, bị nghẹt hoặc có kích thước nhỏ hơn chuẩn

Thay các đường ống dẫn dầu bị hư hay có kích thước nhỏ hơn chuẩn. Loại bỏ vật gây nghẹt.

Hỏng hóc nơi bộ làm mát dầu

Làm sạch hoặc sửa chữa.

Van điều khiển bị kẹt ở vị trí mở một phần hoặc mở hoàn toàn

Làm sạch tất cả các ống van để chúng quay trở về vị trí số không.

Nhiệt không phân tán đúng

Làm sạch đất và bùn khỏi bình chứa, đường ống dẫn dầu, bộ làm mát, và các bộ phận khác.

Bộ điều khiển không tải tự động không hoạt động (nếu được trang bị)

Sửa chữa van.

DẦU SỬI BỌT TRONG HỆ THỐNG

Mức dầu thấp

Đổ đầy dầu vào bình chứa. Tìm xem có chỗ rò rỉ không.

Dầu có nước

Xả dầu cũ và thay dầu mới.

Sử dụng loại dầu kém chất lượng

Sử dụng dầu được nhà sản xuất đề nghị.

Không khí lọt vào đường ống dẫn từ bình chứa tới bơm

Siết chặt hoặc thay mới đường ống hút.

Ống dẫn dầu bị thắt nút hoặc bị bóp chẹt (hạn chế lưu lượng dầu)

Thay đường ống dẫn dầu.

Phốt quanh trục bơm bị mòn

Làm sạch khu vực phốt và thay phốt. Kiểm tra xem dầu có bị nhiễm bẩn hoặc đặt bơm không thẳng hàng.

BƠM CÓ TIẾNG ỒN

Mức dầu thấp

Châm dầu vào bình chứa. Kiểm tra hệ thống tìm chỗ rò rỉ.

Độ nhớt của dầu quá cao

Thay loại dầu ít tính nhớt hơn.

Tốc độ bơm quá nhanh

Hoạt động bơm ở tốc độ được đề nghị.

Đường ống hút bị nghẹt hoặc bị bịt kín

Làm sạch hoặc thay đường ống nối từ bình chứa tới bơm.

Cặn dầu và đất trong bơm

Tháo rời và kiểm tra bơm, đường ống. Làm sạch hệ thống thủy lực. Xác định nguyên nhân có đất.

Ống thông hơi nơi bình chứa bị bít kín

Tháo nắp ống thông hơi ra, súc rửa và làm sạch ống thông hơi.

Dầu có không khí

Siết chặt hoặc thay mới đường ống hút. Kiểm tra hệ thống xem có chỗ rò rỉ không. Thay mới vòng đệm trục bơm.

Bạc đạn hoặc trục bơm bị mòn hay bị trầy xước

Thay các phần bị mòn hoặc thay bơm mới nếu các phần quá mòn hoặc quá trầy xước. Xác định nguyên nhân gây trầy xước.

Màng lưới nơi đường nạp bị nghẹt

Làm sạch màng lưới.

Các bộ phận bơm bị gãy hoặc bị hư hỏng

Sửa chữa bơm. Tìm nguyên nhân gây hư hỏng như bị nhiễm bẩn hoặc áp suất quá lớn.

Các bộ phận bị kẹt hoặc bị dính

Sửa chữa các bộ phận bị kẹt. Làm sạch các bộ phận và thay dầu nếu cần.

BƠM RÒ RỈ DẦU

Phốt quanh trục truyền động bị hư

Siết chặt miếng đệm hoặc thay phốt. Hư hỏng có thể do dầu bị nhiễm bẩn gây ra. Kiểm tra dầu và làm sạch toàn bộ hệ thống thủy lực. Cố gắng xác định nguồn gây nhiễm bẩn. Kiểm tra trục truyền động bơm. Lắp đặt không thẳng hàng có thể làm cho phốt bị mòn. Nếu trục không thẳng hàng, kiểm tra bơm xem có hư hỏng nào khác nữa không.

Các bộ phận bơm bị lỏng hoặc bị gãy

Bảo đảm các bu-lông và đai nối đều chặt. Kiểm tra các miếng đệm. Kiểm tra bơm có bị nứt không. Nếu bơm bị nứt, cần tìm ra nguyên nhân, như áp suất quá cao hoặc ráp ống không đúng.

TẢI GIẢM KHI VAN ĐIỀU KHIỂN Ở VỊ TRÍ SỐ KHÔNG

Đường ống dẫn dầu từ van điều khiển đến xy lanh bị rò rỉ hoặc bị gãy

Kiểm tra tìm chỗ rò rỉ. Siết chặt hoặc thay mới đường ống. Xem xét các bề mặt tiếp xúc trên các bộ nối xem có gì bất thường không.

Dầu rò rỉ qua phốt xylanh hoặc qua phốt chữ O

Thay thế các phần bị mòn. Nếu vết mòn do nhiễm bẩn gây ra, cần làm sạch hệ thống thủy lực và xác định nguồn gây bẩn.

Dầu rò rỉ qua van điều khiển van an toàn

Làm sạch hoặc thay van khác. Mòn có thể do nhiễm bẩn gây ra. Làm sạch hệ thống và xác định nguồn gây nhiễm bẩn.

Cần điều khiển không nằm ở giữa khi nhả số

Kiểm tra bộ liên kết xem có bị kẹt không. Bảo đảm van được điều chỉnh đúng và không có các phần nào bị gãy hoặc bị kẹt.

VAN ĐIỀU KHIỂN BỊ KẸT HOẶC LÀM KHÓ HOẠT ĐỘNG

Bộ liên kết điều khiển không thẳng hàng hoặc bị kẹt

Sửa lại cho thẳng hàng. Bôi trơn các khớp nối bộ liên kết

Bu-lông siết quá chặt (trên cụm van)

Sử dụng đề nghị của nhà sản xuất trong việc điều chỉnh mômen xoắn siết bu-lông.

Van bị gãy hoặc trầy xước bên trong

Sửa chữa các phần bị gãy hoặc trầy xước. Xác định nguyên nhân nhiễm bẩn gây ra trầy xước.

VAN ĐIỀU KHIỂN RÒ RỈ DẦU

Bu-lông siết quá lỏng (trên cụm van)

Sử dụng đề nghị của nhà sản xuất trong việc điều chỉnh mômen xoắn siết bu-lông.

Phốt chữ O bị mòn hoặc hư

Thay phốt chữ O mới (đặc biệt giữa các cụm van). Nếu sự nhiễm bẩn làm mòn phốt chữ O, cần làm sạch hệ thống và tìm nguyên nhân gây nhiễm bẩn.

Các phần trong van bị gãy

Nếu van bị nứt, cần tìm nguyên nhân như áp suất quá cao hoặc ống không được gắn đúng cách.

XYLANH RÒ RỈ DẦU

Nòng xylanh bị hư

Thay nòng xylanh. Sửa chữa nguyên nhân gây hỏng nòng.

Rò rỉ ở phốt cần pít-tông

Thay vòng đệm. Nếu sự nhiễm bẩn làm mòn vòng đệm, cần tìm ra nguồn gây bẩn. Mòn có thể do các chất gây bẩn bên trong cũng như bên ngoài. Kiểm tra cần pít-tông xem có trầy xước hoặc không thẳng hàng.

Các bộ phận bị lỏng

Siết chặt các bộ phận cho tới khi hết rò rỉ.

Cần pít-tông bị tổn hại

Kiểm tra cần pít-tông xem có vết khía cắt hoặc vết trầy xước làm hỏng vòng đệm hoặc gây rò rỉ. Thay cần pít-tông nếu nó bị hư.

XYLANH HẠ THẤP KHI VAN ĐIỀU KHIỂN Ở VỊ TRÍ “NÂNG CHẬM”

Van điều khiển trong mạch nâng bị hỏng

Sửa chữa hoặc thay van điều khiển.

Miếng đệm xylanh bị rò rỉ

Thay miếng đệm. Kiểm tra dầu có bị nhiễm bẩn gây ra mòn không. Kiểm tra độ thẳng hàng của xylanh.

Rò rỉ ở đường ống hoặc đầu nối tới xylanh

Kiểm tra và siết chặt lại. Xem xét các bề mặt tiếp xúc trên bộ nối xem có gì bất thường không.

THIẾT BỊ LÁI TRỢ LỰC KHÔNG LÀM VIỆC, LÁI KHÓ HOẶC CHẬM

Không khí trong hệ thống

Xả hết dầu trong hệ thống ra. Kiểm tra tìm chỗ lọt khí.

Rò rỉ bên trong hệ thống

Có thể do các bộ phận không được điều chỉnh đúng. Các bộ phận có thể bị mòn hoặc bị gãy. Kiểm tra tìm nguyên nhân gây mòn.

Hệ thống không được tính thời gian đúng

Thời lượng tùy theo sự hướng dẫn của nhà sản xuất.

Bạc đạn bị mòn hoặc bị hỏng

Kiểm tra và thay bạc đạn nơi các bộ phận thiết bị lái.

Không đủ áp suất

Kiểm tra bơm và các van an toàn. Sự nhiễm bẩn có thể làm cho van rò rỉ và bơm bị mòn.

HỎNG HÓC Ở THẮNG TRỢ LỰC

Dầu đặc hoặc dầu thắng không phù hợp

Làm nóng dầu hoặc thay loại dầu có tính nhớt loãng hơn. Sử dụng dầu hoặc dầu thắng phù hợp (xem cẩm nang dành cho người điều khiển máy).

LƯU Ý: Nhiều mạch thắng sử dụng dầu thắng thay cho dầu thủy lực. **KHÔNG ĐƯỢC PHA TRỘN.**

Không khí trong hệ thống

Xả hết dầu thắng trong hệ thống ra. Tìm xem không khí lọt vào bằng cách nào.

Dầu nhiễm bẩn

Điều này có thể làm mòn các bộ phận gây nghẹt. Làm sạch, sửa chữa hệ thống và kiểm tra tìm nguyên nhân gây nhiễm bẩn.

Bàn đạp thắng bị kẹt

Làm sạch đất khỏi các phần chuyển động. Kiểm tra bộ liên kết có hư hỏng không.

Bộ tích lũy không hoạt động (nếu có trang bị)

Kiểm tra việc nạp trước vào bộ tích lũy. Nếu bộ tích lũy có khuyết điểm, cần sửa chữa hoặc thay mới.

CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Hãy nêu tên bảy bước cơ bản để tìm hỏng hóc.
2. Bước nào trong bảy bước khiến bạn phải thay thế các bộ phận?
3. Đúng hay sai? “Trước hết bạn cần kiểm tra lưu lượng hệ thống để có được hướng dẫn về số ghi dựa trên các thử nghiệm lưu lượng trên bơm”.
4. Điền vào chỗ trống từ ngữ “mạch” hoặc “hệ thống”
“Luật chung là, van an toàn _____ không tốt

sẽ ảnh hưởng đến số ghi áp suất dựa trên mọi thử nghiệm, trong khi van an toàn _____ không tốt chỉ ảnh hưởng đến một vài số ghi.

5. Thế nào là “Kiểm tra Quá trình Vận hành”?

6. Ba giác quan nào được sử dụng trong quá trình Kiểm tra Quá trình Vận hành?

(Đáp án ở cuối sách)

★

★ ★

CHƯƠNG 13

CÁC KÝ HIỆU ĐƯỢC SỬ DỤNG TRONG CÁC BIỂU ĐỒ THỦY LỰC

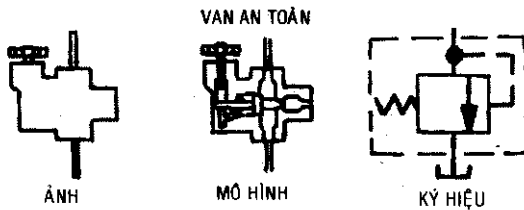
CÁCH ĐỌC BẢN VẼ THỦY LỰC BẰNG KÝ HIỆU

Bản vẽ và biểu đồ bằng ký hiệu là cách trình bày các bộ phận và hệ thống thủy lực phổ biến nhất. Các ký hiệu này được vẽ, đọc, và chuẩn hóa dễ hơn các loại bản vẽ công trình khác. Để biết cách bảo trì và quá trình sản xuất, bạn phải hiểu được các quy định tạo ra bản vẽ bằng ký hiệu như một ngôn ngữ riêng.

Trong chương này chúng ta sẽ xem xét các nguyên tắc chỉ đạo mà bạn có thể sử dụng để giải thích và hiểu bản vẽ bằng ký hiệu. Chúng ta cũng sẽ nhìn vào cách các bộ phận được nối với nhau để tạo ra một hệ thống thủy lực hoạt động.

Trái với bản vẽ bằng hình ảnh, các ký hiệu không trình bày hình thù chính xác của bộ phận mà chúng miêu tả. Ký hiệu có hai chiều hướng. Chúng là những đường

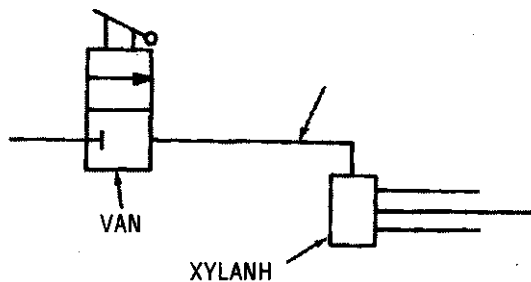
thẳng được vẽ trên giấy. Chúng không được giải thích bổ sung (như mã màu hoặc chữ viết (H.1).



H.1 – Ký hiệu không trình bày chi tiết để nhìn thấy được của bản vẽ ảnh hoặc mô hình

Thay vào đó, ký hiệu là phương pháp tốc ký truyền thông qua thị giác. Chúng dựa vào hình, như hình vuông và hình tròn, và dấu hiệu, như mũi tên để trình bày các bộ phận thủy lực. Không giống với bản vẽ mô hình, ký hiệu không trình bày các phần của bộ phận thủy lực. Ký hiệu và biểu đồ bằng ký hiệu trình bày:

- Cách các bộ phận được nối với nhau trong hệ thống (H.2)

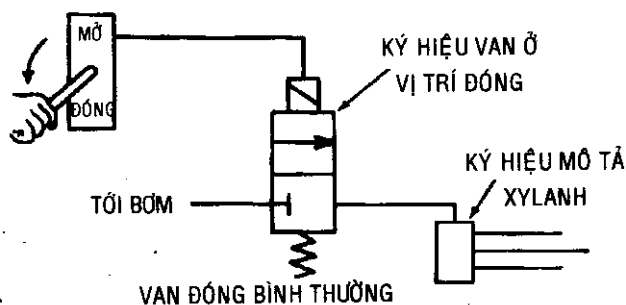


H.2 – Biểu đồ bằng ký hiệu trình bày các bộ phận được nối với nhau.

- Các lộ trình của dầu thủy lực.
- Phương pháp chung cho một bộ phận hoạt động.
- Số lượng cổng hay các đầu nối trên một bộ phận.

Sau đây là một số nguyên tắc hướng dẫn cơ bản mà bạn có thể sử dụng trong chương này để giúp giải thích các ký hiệu:

- Ký hiệu và biểu đồ không trình bày tình huống bên trong hệ thống thủy lực. Nó bao gồm nhiệt độ và áp suất chất lỏng.
- Mỗi ký hiệu được vẽ sẽ trình bày vị trí số không hoặc vị trí bình thường của bộ phận trước khi nó được khởi động. Năng suất đóng bình thường sẽ được trình bày trong vị trí đóng (H.3).



H.3 – Tình trạng bình thường hay không khởi động của bộ phận được trình bày bằng ký hiệu

- Ký hiệu có thể được xoay hay được đặt vào vị trí không phải là vị trí thông thường của chúng. Điều này không làm thay đổi ý nghĩa. Chúng phải được trình bày là được kết nối đúng nếu chúng được vẽ trong biểu đồ hệ thống thủy lực.

- Ký hiệu có thể được vẽ ở bất kỳ kích thước nào mà không làm thay đổi ý nghĩa.
- Tất cả bề ngang của đường ống được hiểu là cùng một bề dày. Không giống như bản vẽ theo phép chiếu trục giao, dựa vào bề rộng đường ống để chuyển tải một ý tưởng, ký hiệu hướng về trước và không cần lời giải thích.

CÁC ĐẶC TÍNH CỦA KÝ HIỆU

Các ký hiệu đồ thị được dùng làm thí dụ trong chương này theo đúng với ISO 1219-1 (Hệ thống và các bộ phận thủy lực Ký hiệu đồ thị và Biểu đồ mạch Phần 1: Ký hiệu đồ thị).

Ký hiệu mà chúng ta xem xét, được **dựa vào** tiêu chuẩn ISO này. Bất kỳ **màu sắc**, chữ, hay đường thẳng nào nằm ngoài ký hiệu đều không phải là một phần của ký hiệu. Các dấu hiệu bên ngoài này được bổ sung để giúp làm rõ một điểm nào đó.

CÁC HÌNH DẠNG

Hình dạng cơ bản được sử dụng làm ký hiệu thủy lực là:

- **Vòng tròn, nửa vòng tròn**
- **Hình vuông**
- **Hình thoi**
- **Hình chữ nhật**

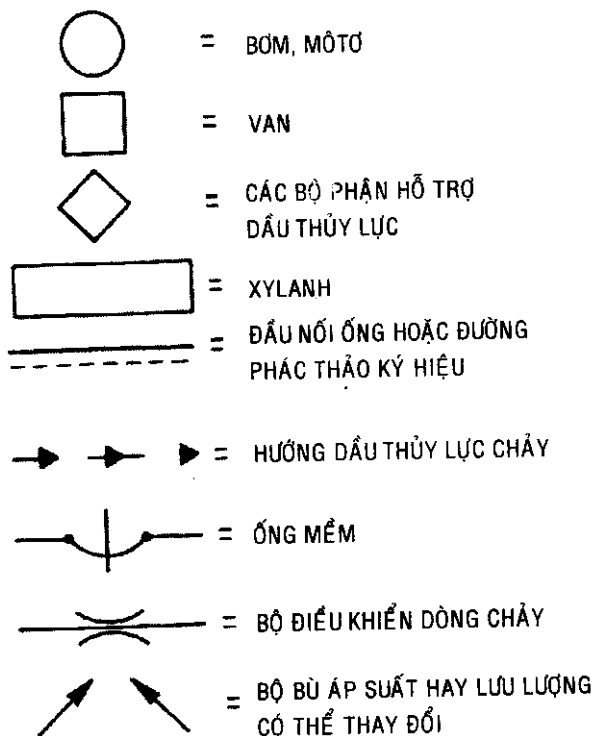
CÁC DẤU HIỆU

Ký hiệu được tạo ra bằng việc sử dụng một trong bốn hình dạng cơ bản và bổ sung thêm những dấu hiệu thích hợp. Những dấu hiệu đó là:

- Đường thẳng
- Mũi tên, đầu mũi tên
- Hình cung

Vòng tròn, nửa vòng tròn

Khi bạn nhìn thấy vòng tròn hay nửa vòng tròn với các dấu hiệu phía trong nó, bạn đang thấy ký hiệu chỉ bơm hay mô tơ. Vòng tròn tượng trưng cho sự quay tròn, như phần xoay tròn phía trong mô tơ (H.4).



H.4 – Đây là bốn hình dạng cơ bản, đường liền lạc hoặc đường cách quãng, và năm dấu hiệu cơ bản được sử dụng làm ký hiệu thủy lực.

Hình vuông

Hình vuông còn được gọi là **bao thư**. Chúng được sử dụng tượng trưng cho một vị trí hoặc một lộ trình dầu thủy lực đi qua van. Hai bao thư gần nhau tạo thành van hai vị trí. Ba bao thư gần nhau tạo thành van ba vị trí. Bốn bao thư gần nhau tạo thành van bốn vị trí.

Hình thoi

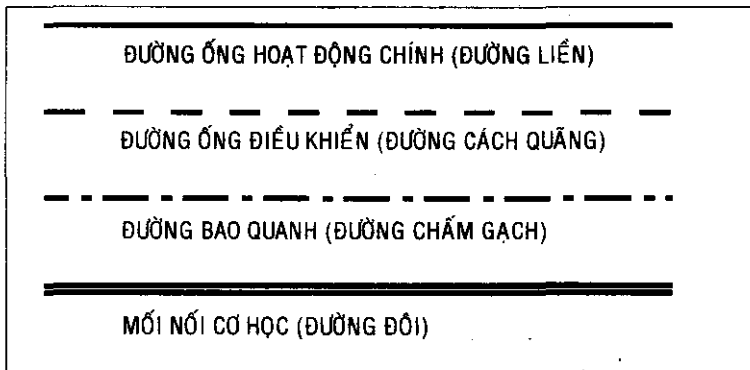
Hình thoi tượng trưng cho phần hỗ trợ dầu thủy lực trong hệ thống, bao gồm bộ làm mát và bộ lọc.

Hình chữ nhật

Hình chữ nhật tượng trưng cho xylanh thủy lực.

Đường thẳng

Có bốn loại đường thẳng cơ bản (H.5)

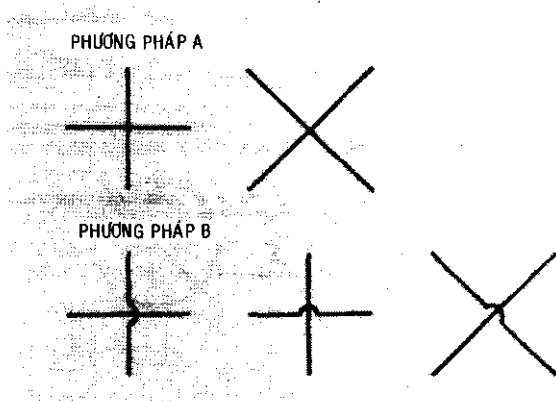


H.5 - Biểu tượng bằng đường thẳng

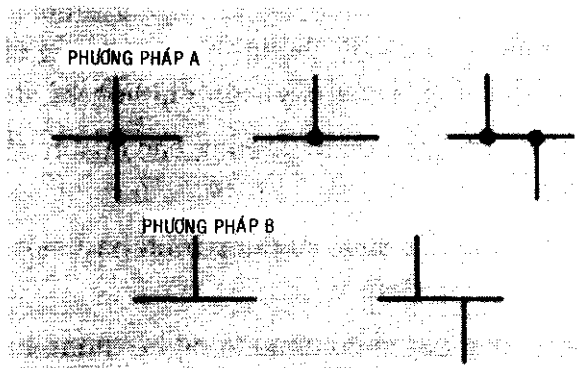
- Đường thẳng liên tục tượng trưng cho lộ trình dầu thủy lực lưu thông qua hệ thống.

- Đường cách quãng trình bày đường thẳng nối từ phần được điều áp của hệ thống trở về phần giúp điều khiển hệ thống. Điều này giúp ổn định hệ thống.
- Đường chấm gạch được sử dụng bao quanh bộ phận lắp ráp.
- Đường thẳng đôi được sử dụng trình bày mối nối cơ học (trục, cần, đòn, v.v...)

Các đường ống bắt chéo nhau trong hệ thống thủy lực nhưng không kết nối với nhau, được tượng trưng bằng các đường thẳng liên tục. Chúng cũng được trình bày như hình vòng cung móc qua một đường khác (H.6). Các đường thẳng trình bày ống hay hệ thống ống nối với nhau, được nối bằng dấu chấm, hoặc được trình bày như các đường thẳng nối vuông góc với nhau (H.7).



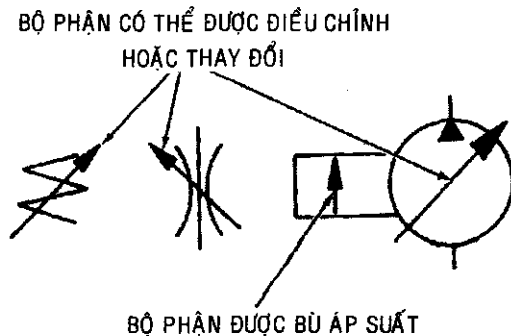
H.6 – Đường thẳng liên tục tượng trưng cho các ống bắt chéo nhau nhưng không nối với nhau.



H.7 – Ký hiệu biểu thị các ống nối với nhau

Mũi tên

Mũi tên trình bày hướng dầu thủy lực chảy. Chúng cũng trình bày hướng chuyển động trong bơm và mô-tơ. Một mũi tên bên trong vòng tròn hoặc qua hai hình cung có thể tượng trưng là điểm điều chỉnh lưu lượng hay áp suất thủy lực (H.8)



H.8 – Mũi tên có thể tượng trưng cho các điểm điều chỉnh

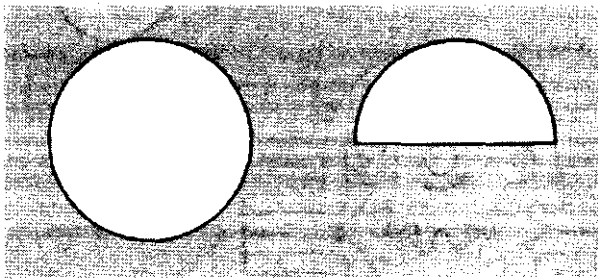
Hình cung

Hình cung trình bày điểm điều chỉnh khi chúng được sử dụng chung với nhau. Xem H.4 ở hình “điều khiển dòng chảy”. Chúng cũng được sử dụng để trình bày đường ống mềm trong hệ thống thủy lực.

CÁC BỘ PHẬN THỦY LỰC VÀ KÝ HIỆU

BƠM

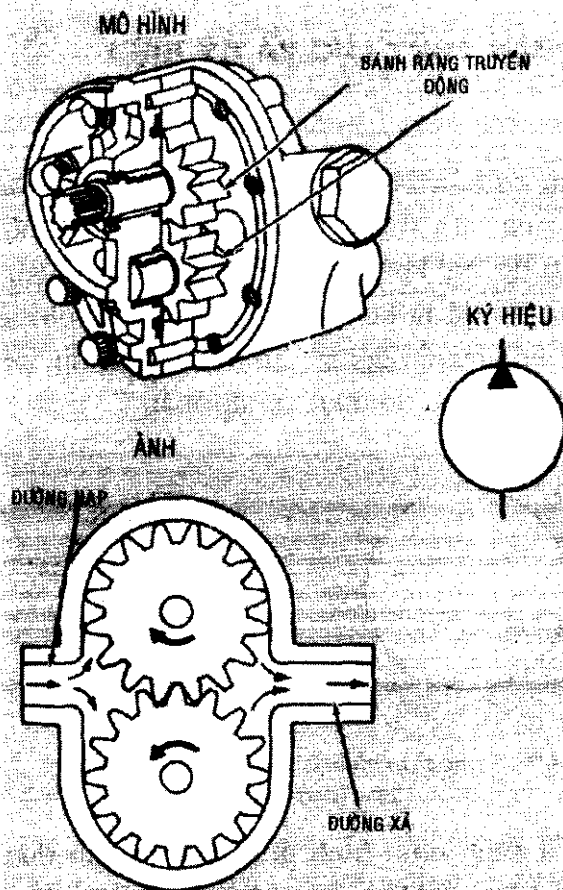
Ký hiệu cơ bản cho bơm thủy lực là một vòng tròn hoặc nửa vòng tròn (H.9). Chỉ vòng tròn hoặc nửa vòng tròn thì chưa đủ. Nó không nói cho bạn biết là bơm có bao nhiêu cửa, hoặc đó là bơm dịch chuyển cố định hay biến thiên; hoặc nó chuyển động theo một hướng duy nhất hay theo hai hướng; hoặc nó được bù áp suất.



H.9 – Vòng tròn và nửa vòng tròn tượng trưng cho bơm và môđơ.

Ngay cả cách nhìn hình ảnh và mô hình được trình bày trong H.10 cũng không cho chúng ta biết nhiều hơn ký hiệu ISO. Từ cách nhìn hình ảnh và mô hình, chúng ta có thể nói bơm được trình bày là bơm bánh răng ngoài (Chương

2). Chúng ta cũng có thể thấy bơm được cấu tạo thế nào và bánh răng, trục, các đĩa chịu mòn, và vỏ bọc ăn khớp với nhau ra sao.



H.10 – Ký hiệu thường nói cho bạn biết bằng hoặc nhiều thông tin hơn các bản vẽ mô hình và hình ảnh.

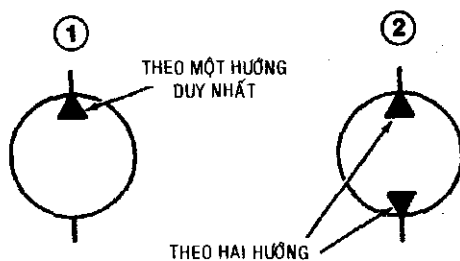
Khi hệ thống thủy lực được trình bày, ký hiệu ISO cho chúng ta biết tất cả những gì chúng ta cần biết. Nó trình bày chức năng của bơm trong mạch và mối tương quan với các bộ phận khác tạo nên mạch.

Bây giờ chúng ta bắt đầu bổ sung thêm một số mũi tên, đường thẳng, đầu mũi tên và hình chữ nhật vào và xem chúng ta có thể sử dụng một vòng tròn để tượng trưng cho nhiều loại bơm khác nhau như thế nào...

Bơm dịch chuyển cố định

Khi xem xét H.11, chúng ta bắt đầu biết thêm được chút ít. H.1 tượng trưng cho bơm theo một hướng duy nhất gồm hai phần. H.2 là một bơm theo hai hướng (dầu thủy lực có thể lưu thông theo cả hai hướng) như được trình bày bằng hai hình tam giác. Cả hai bơm được trình bày trong hai hình này đều là bơm dịch chuyển cố định.

Giờ chúng ta hãy bổ sung một số mũi tên vào và xem chúng ảnh hưởng thế nào đến ký hiệu của chúng ta.

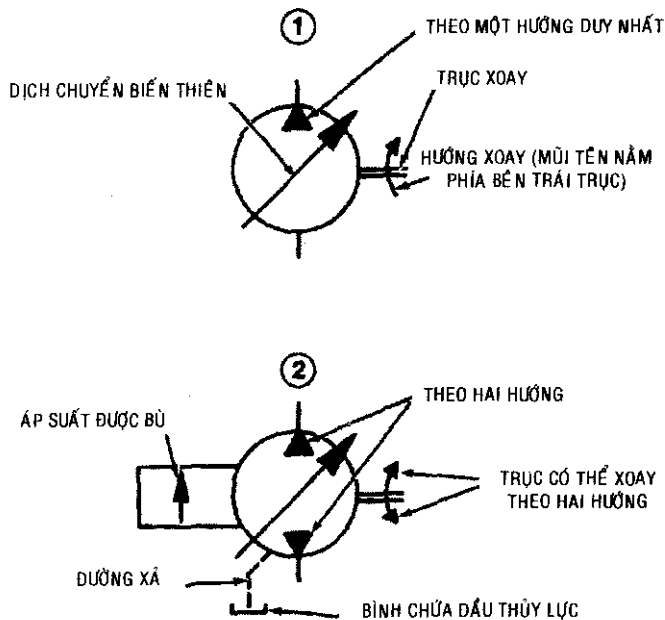


H.11 – Mũi tên cho thấy dầu chảy trong bơm

Bơm dịch chuyển biến thiên

H.1 ở H.12 là bơm dịch chuyển theo một hướng duy nhất có thể thay đổi như được trình bày bởi các mũi tên đi qua ký hiệu vòng tròn. Nói cách khác, năng suất của bơm có thể được điều chỉnh hoặc được thay đổi. Ngoài ra, trục và hướng xoay cũng được trình bày. Khi biểu thị hướng, mũi tên được cho là nằm phía bên trái trục.

H.2 trong H.12 là loại bơm phức tạp hơn. Đây là bơm được bù áp suất, dịch chuyển có thể thay đổi, theo hai hướng có trục đảo chiều và đường ống xả trở về bình chứa thủy lực của máy. Cần lưu ý đến đầu mũi tên nơi đáy vòng tròn.



H.12 – Ký hiệu dành cho bơm phức tạp được tạo ra từ các ký hiệu cơ bản

Tóm tắt

Vòng tròn là ký hiệu cơ bản của bơm. Loại bơm mà vòng tròn tượng trưng sẽ quyết định nhu cầu cần các ký hiệu bổ sung. Việc bổ sung các mũi tên cho biết đây có phải là bơm được bù áp suất không, có phải là loại dịch chuyển biến thiên không. Đầu mũi tên cho biết nó là loại bơm theo một hướng duy nhất hay theo hai hướng.

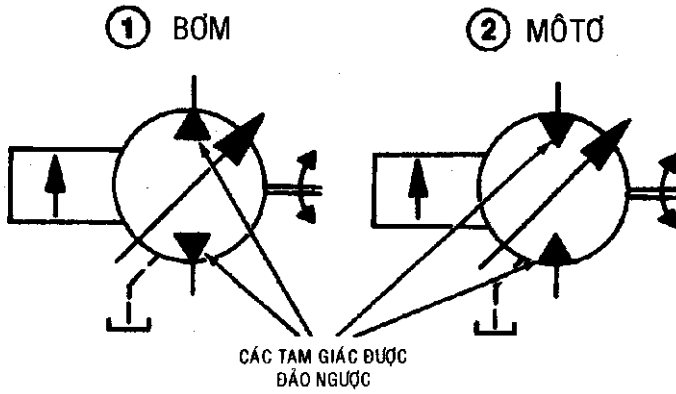
MÔTƠ

Ký hiệu cơ bản dành cho mô tơ thủy lực là cùng một loại ký hiệu với bơm. Mô tơ và bơm tương tự nhau về mẫu mã thiết kế (xem Chương 5).

Giống như bơm, mô tơ có thể là loại theo một hướng duy nhất hoặc theo hai hướng. Chúng có thể là loại dịch chuyển cố định hoặc biến thiên, và có thể là loại được bù áp suất. Tất cả các đặc tính này đều có thể được trình bày bằng ký hiệu.

Việc trình bày một vòng tròn có các phần bổ sung là không đủ. Bạn sẽ không có cách nào hiểu được đó là ký hiệu tượng trưng cho bơm hay cho mô tơ. Mô tơ được tượng trưng chỉ bằng việc quay đầu mũi tên ngược lại. Điều này cũng cho biết bơm hoặc mô tơ là loại theo một hướng duy nhất hay hai hướng, đầu mũi tên xác định đây là bơm hay mô tơ.

Ở H.13 chúng ta thấy một bơm được bù áp suất, dịch chuyển biến thiên, theo hai hướng và một mô tơ có trục đảo chiều và đường ống xả. H.1 là bơm, H.2 là mô tơ.



H.13 – Vị trí đầu mũi tên phân biệt bơm với mô tơ

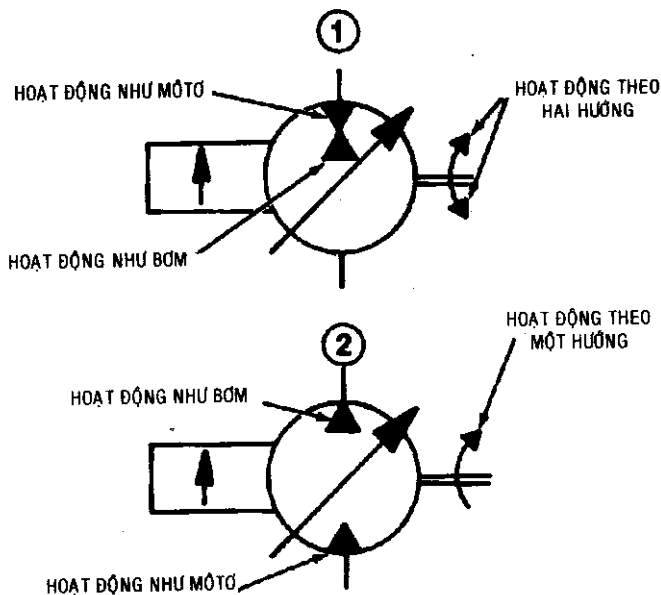
Vừa là bơm vừa là mô tơ

Trong một số hệ thống thủy lực, một bộ phận lúc này có thể hoạt động như bơm, lúc khác lại như mô tơ, dựa vào điều mà hệ thống được thiết kế để hoạt động.

Làm thế nào chúng ta đọc được điều này trên biểu đồ thủy lực? Phương pháp vẫn đơn giản là chúng ta chỉ cần nhìn vào đầu mũi tên trong ký hiệu vòng tròn.

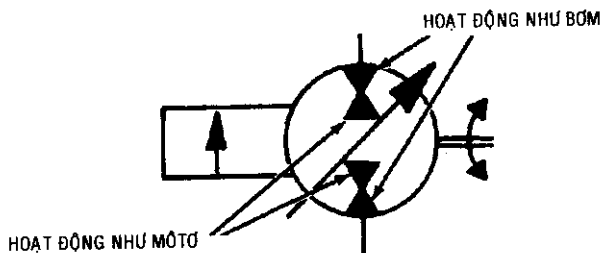
Chúng ta hãy xem một số ví dụ sau.

Ở H.14, chúng ta thấy ký hiệu dành cho bộ phận vừa là bơm vừa là mô tơ. H.1 cho thấy bộ phận hoạt động theo hướng này như một bơm và theo hướng khác như một mô tơ. H.2 trình bày một bộ phận hoạt động theo một hướng duy nhất nhưng vừa là bơm vừa là mô tơ. Cần lưu ý đến sự sắp đặt các đầu mũi tên.



H.14 – Bơm có thể hoạt động như mô tơ

Bộ phận được trình bày ở H.15 có thể hoạt động như bơm hoặc như mô tơ theo cả hai hướng. Hãy lưu ý đến bốn đầu mũi tên. Hai mũi tên xác định bơm theo hai hướng và hai mũi tên xác định mô tơ theo hai hướng.



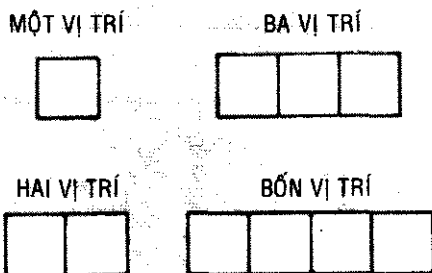
H.15 – Bơm theo hai hướng và có thể hoạt động như mô tơ, có hai bộ đầu mũi tên

Tóm tắt

Vòng tròn là ký hiệu cơ bản dành cho mô tơ và cho bơm. Mũi tên và đầu mũi tên xác định cùng những điều dành cho mô tơ mà chúng xác định cho bơm. Vấn đề nằm ở chỗ hướng đầu mũi tên đặt trong vòng tròn sẽ xác định đó là bơm hay mô tơ. Điều này cũng xác định hoạt động theo một hướng hay theo hai hướng của mô tơ và bơm. Trong ký hiệu dành cho bơm, đầu mũi tên hướng ra phía ngoài vòng tròn; trong ký hiệu dành cho mô tơ, đầu mũi tên hướng về tâm vòng tròn.

VAN

Như đã thảo luận trong Chương 3, chúng ta có ba loại van chính. Đó là van điều khiển hướng, van điều khiển áp suất và van điều khiển khối lượng. Ba loại ký hiệu ANSI khác nhau được sử dụng cho chúng.



H.16 – Hình vuông tượng trưng cho khả năng dòng dầu chảy trong van

Hình vuông là ký hiệu ISO cơ bản được sử dụng cho một trong các loại van điều khiển hướng phổ biến nhất—van ống (H.16). Hai hoặc hơn hai hình vuông hay bao thư xác định van có nhiều vị trí khác nhau bằng với số hình vuông. Trước khi thảo luận xa hơn về van ống, chúng ta hãy xem lại một số luật về việc sử dụng đúng các ký hiệu ISO dành cho van ống.

Cách sử dụng đúng ký hiệu ISO trong van ống điều khiển hướng

Ký hiệu ISO được sử dụng và được thừa nhận trên bình diện quốc tế. Vì thế phải tuân theo các quy định nhất định khi sử dụng chúng trong biểu đồ thủy lực để tượng trưng cho van.

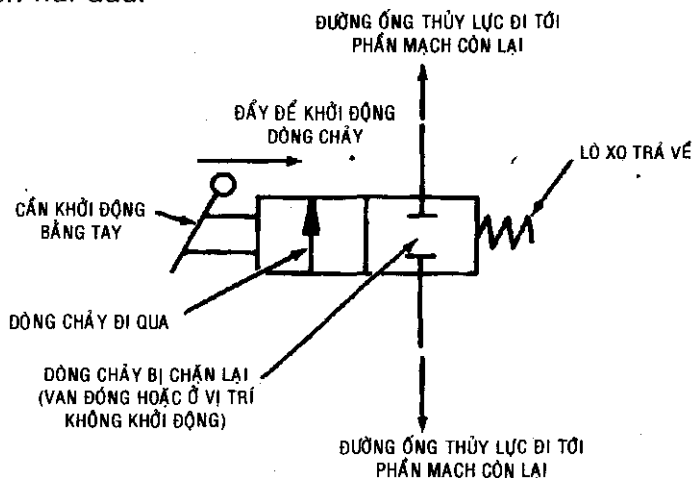
1. Vì van có thể chỉ nằm trong một vị trí van ở một thời điểm, nên mọi nối kết từ van đến phần mạch còn lại phải được tạo thành một khối vuông hay một bao thư. Xem H.17 “Đường thủy lực đến phần mạch còn lại.”

2. Mọi nối kết tới mạch phía ngoài từ ký hiệu ISO được tạo thành từ hình vuông trình bày dòng chảy khi van ở trong tình trạng bình thường hoặc không khởi động. Trong H.17, chúng ta thấy một van ống hai chiều đóng bình thường với một cần khởi động bằng tay và một lò xo trả về. Trong trạng thái không khởi động hoặc bình thường, van đóng lại. Do đó, nó được trình bày kết nối với phần mạch còn lại từ hình vuông biểu thị không có dòng chảy hoặc vị trí đóng.

3. Mọi bộ khởi động van—cần tay, bàn đạp chân, và cuộn nam châm điện—phải luôn được hình dung như “đang

đẩy” toàn bộ các hình vuông hay bao thư dùng làm cửa theo hướng bên. Do đó, các mối nối mạch bên ngoài phải được đưa từ bộ khởi động đi ra xa nhất tới khối hay hình vuông dùng làm cửa. Trạng thái này được trình bày ở H.17. Nếu bạn sẽ tiếp tục “đẩy” ký hiệu tượng trưng cần khởi động bằng tay, hai hình vuông sẽ lướt sang bên phải, làm cho mũi tên biểu thị dòng chảy thẳng hàng với đường ống thủy lực dẫn đến phần mạch còn lại.

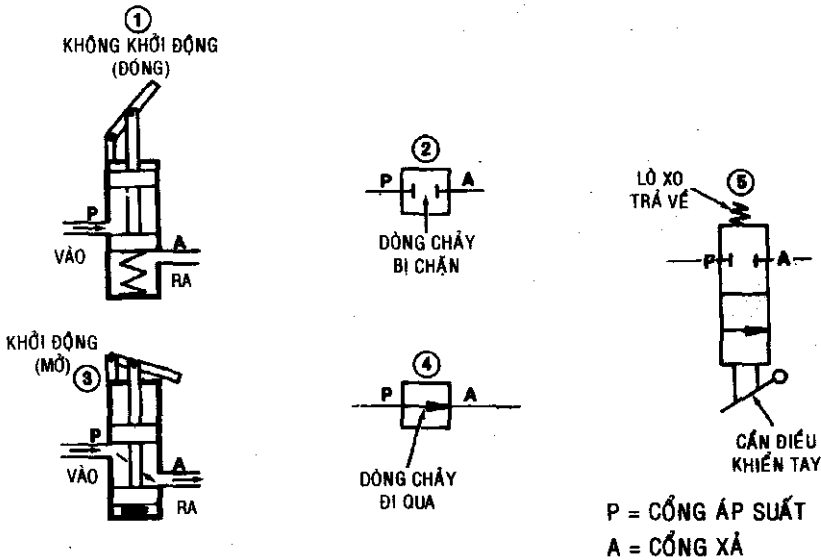
4. Các mũi tên phía bên trong hình vuông hay bao thư trình bày hướng dòng chảy khi hình vuông đặc biệt di chuyển vào vị trí làm việc. Hãy xem lại H.17. Nếu ta đẩy cần điều khiển, van sẽ đẩy nhẹ hình vuông bên trái thẳng hàng với đường ống thủy lực. Mũi tên biểu thị hướng dòng chảy. Trong một số mạch, chất lỏng có thể tự do di chuyển theo cả hai hướng. Trong những trường hợp này, ta sử dụng mũi tên hai đầu.



H.17 – Van phải đẩy nhẹ sang trái để mở mạch thủy lực

Van tác động hai chiều

Ở H.18 chúng ta thấy loại van ống tiêu biểu, hai chiều, bình thường đóng, cả bằng hình ảnh lẫn bằng ký hiệu ISO. H.1 là hình vẽ van ở trạng thái đóng hoặc không khởi động. Đường đi trong van bị chặn lại không cho dầu chảy qua. Bằng đồ thị, van không khởi động được trình bày bằng một hình vuông đơn giản (H.2) biểu thị dòng chảy bị chặn lại. Van khởi động được trình bày bằng hình ở H.3. Lưu ý là các cửa đều mở hết lưu lượng. Bằng đồ thị, van khởi động được trình bày bằng một hình vuông biểu thị dòng chảy hoàn toàn (H.4). Khi hai hình vuông được đặt gần nhau (H.5), chúng trình bày cả hai chức năng dòng chảy của van hai chiều, bình thường đóng này.



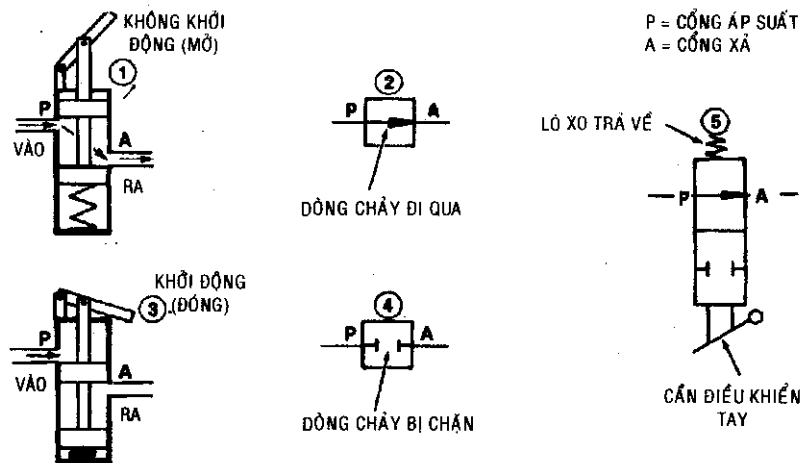
H.18 – Người điều khiển phải ấn cần điều khiển van xuống để giữ cho dầu thủy lực chảy qua van.

Để hoàn tất ký hiệu ISO, bộ khởi động chủ yếu (trong trường hợp này là cần điều khiển tay) được đặt ở một đầu và bộ khởi động trả về (lò xo) được đặt ở đầu bên kia (H.5).

Vì van được trình bày trong H.18 là van thường đóng nên người điều khiển phải giữ nó ở trạng thái khởi động hoặc mở bằng cách ấn chặt cần tay xuống. Khi cần tay được thả ra, sức căng của lò xo đưa van trở lại trạng thái đóng.

Ở H.19 chúng ta thấy van ống hai chiều, thường mở. Nó hoạt động ngược với van thường đóng, theo đó lò xo trả về về vị trí mở khi van không được khởi động. Lưu ý là trong minh họa bằng đồ thị van này (H.5), hình vuông biểu thị sự chặn dòng chảy được trình bày ở đầu cần của ký hiệu (nhớ lại luật 3)

Giờ chúng ta xét đến van ba chiều. Chúng có ba hướng để dầu thủy lực có thể chảy tới.

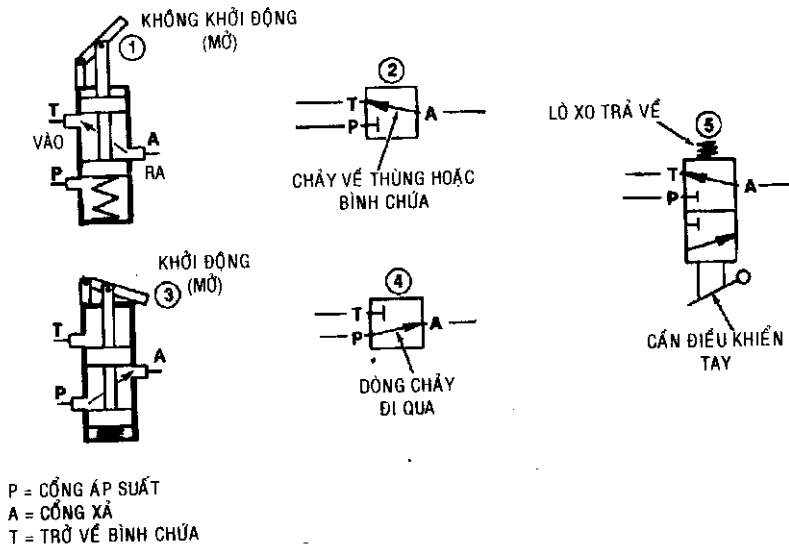


H.19 – Cần điều khiển van phải được ấn xuống để giữ dầu thủy lực bị chặn lại trong van.

Van ba chiều

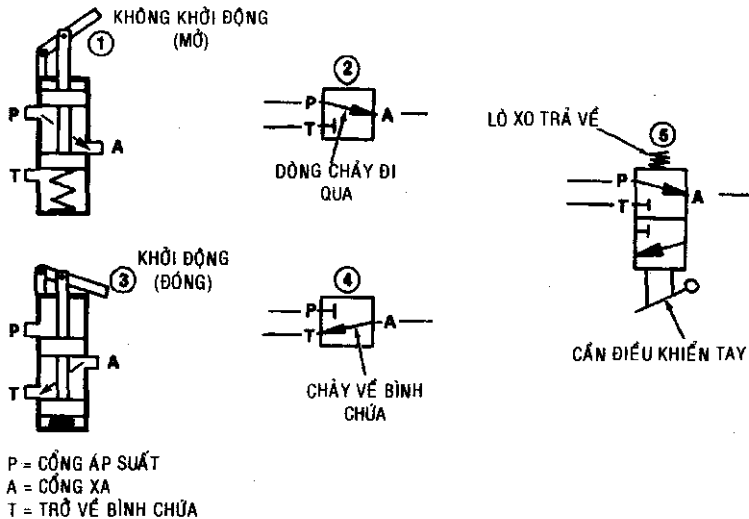
H.1 trong H.20 trình bày bằng hình ảnh một van ba chiều, thường đóng ở trạng thái đóng hoặc không khởi động. Lưu ý là cổng áp suất bị chặn. Dòng chảy của dầu thủy lực chỉ là đường quay trở về bình chứa. H.2 là ký hiệu ISO trình bày cùng một điều như trên. Lưu ý đến mũi tên ngược lại và điểm áp suất bị chặn.

H.3 trong H.20 trình bày van ở vị trí mở hoặc không khởi động. Lưu ý là cửa áp suất mở để dòng chảy hoàn toàn đi tới cửa xả. Cổng trở về bình chứa bị chặn lại. H.4 là ký hiệu ISO. Lưu ý là mũi tên biểu thị dòng chảy từ cổng áp suất tới cổng xả. H.5 trình bày cả hai hình vuông gần nhau có bổ sung cần điều khiển tay và lò xo trả về.



H.20 – Trong các vị trí bình thường, van này đóng và dầu chảy về bình chứa

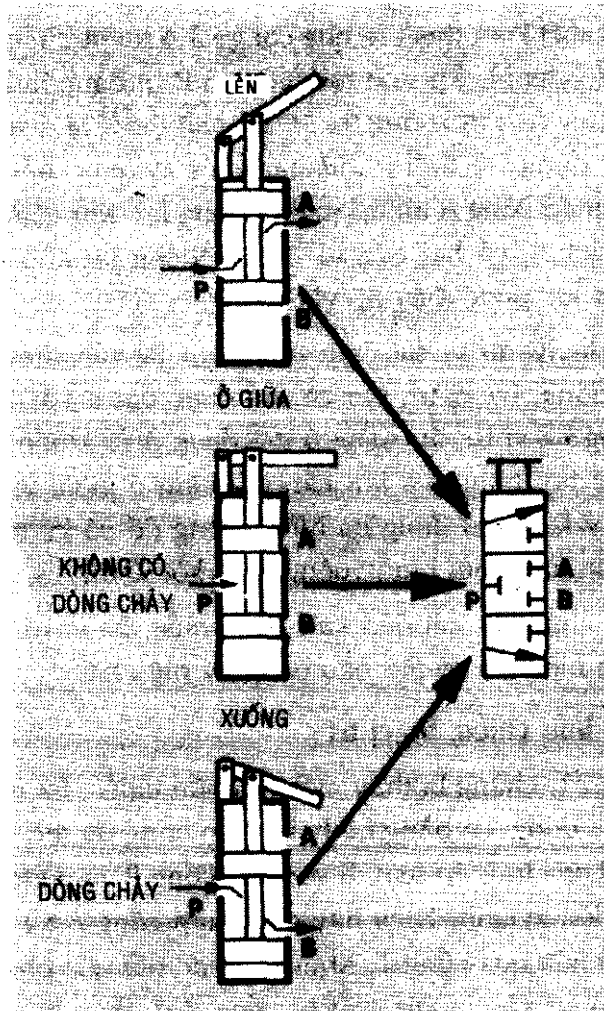
Ở H.21 chúng ta thấy một van ống 3 chiều, thường mở. Van hoạt động ngược lại với van thường đóng. Chúng hoạt động giống với van hai chiều thường mở và van hai chiều thường đóng.



H.21 – Trong vị trí bình thường, van này mở và dầu được điều áp chảy qua van.

Van điều khiển hướng có ba vị trí

Tuy van được trình bày ở H.22 trông rất giống với những van được trình bày ở H.20 và 2, song lại khác hoàn toàn. Van không có vị trí riêng—nó duy trì vị trí mà người điều khiển đặt ra cho nó. Nó không có hệ thống hút cạn hoặc cổng trở về bình chứa, nhưng nó có hai cổng xả.



H.22 – Hai hệ thống có thể được hoạt động cùng một lúc bằng van đóng, ba vị trí này.

Van loại này được gọi là van điều khiển hướng, đóng, ba vị trí. Van cho phép hoạt động hai hệ thống từ một bơm. Khi cần tay ở vị trí lên (H.1, H.22), áp suất thủy lực đi vào

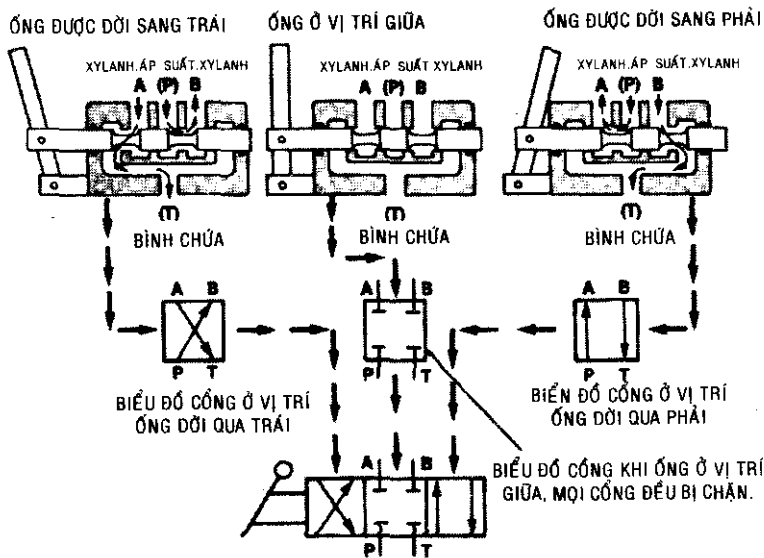
cổng áp suất P và thoát ra qua cổng xả A tới hệ thống (ví dụ như một xylanh). Áp suất tới cổng xả B bị đóng hoàn toàn. Khi cần tay ở vị trí xuống (H.3), áp suất thoát ra qua cổng B để hoạt động hệ thống thứ hai (một xylanh khác chẳng hạn). Sau đó cổng A tới áp suất bị đóng lại. Khi cần tay ở vị trí giữa (H.2), cả hai cửa xả đều bị đóng lại không nhận dầu thủy lực được điều áp vào.

Đó là lý do vì sao van được gọi là van điều khiển hướng, đóng, ba vị trí. Nó có thể được đặt ở bất kỳ vị trí nào trong ba vị trí; áp suất có thể được điều khiển tới một trong hai hệ thống; và khi cần tay nằm ở giữa, van đóng lại. Lưu ý là nó sử dụng ba hình vuông để có ký hiệu đầy đủ về van này—mỗi hình vuông cho một vị trí.

Giờ chúng ta xét đến van bốn chiều, ba vị trí và xem chúng ta biểu thị nó thế nào bằng ký hiệu ISO.

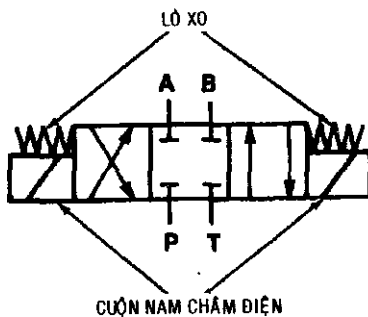
Van bốn chiều, ba vị trí

Ở H.23, chúng ta thấy một van bốn chiều, ba vị trí với vị trí giữa đóng, cả bằng hình ảnh lẫn bằng đồ thị. Khi ống được dời qua trái, áp suất đi vào qua cổng P và được dẫn ra cổng B đến xylanh. Điều này cho phép cổng A xả dầu trở về bình chứa qua cổng T. Khi ống được dời qua phải, điều ngược lại sẽ xảy ra—áp suất từ cổng P đi theo lộ trình tới cổng A và cổng B xả dầu về bình chứa (cổng T). Khi ống nằm ở giữa, cả bốn cổng đều bị đóng lại. Áp suất vẫn còn ở cổng P nhưng nó không di chuyển đi đâu hết. Các ký hiệu ISO trình bày dòng chảy bốn chiều này bằng các mũi tên kết nối các cổng.



H.23 – Biểu thị bằng hình ảnh và ký hiệu một van bốn chiều ba vị trí có vị trí giữa thường đóng.

Ký hiệu ISO trong H.24 cũng giống như ký hiệu van trình bày trong H.23. Các bộ khởi động và các cơ chế giữa được bổ sung vào—trong trường hợp này, các cuộn nam châm điện là bộ khởi động và lò xo là các thiết bị giữa.



H.24 – Các cuộn nam châm điện có thể được sử dụng cho van điều khiển.

Van điều khiển dòng chảy

Loại van điều khiển thứ hai là van kim và van kiểm soát.

Không phải mọi van đều sử dụng hình vuông làm ký hiệu cơ bản. Van kim và van kiểm soát là loại van được biểu thị bằng những ký hiệu khác nhau.

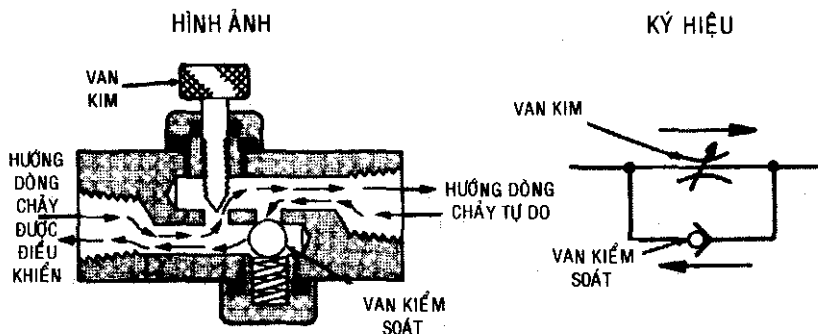
Van điều khiển dòng chảy được trình bày ở H.25, gồm van kim và van kiểm soát. Dòng chảy được điều khiển chỉ đi theo một hướng. Nó hướng qua phải. Dầu chảy qua trái có thể chảy tự do qua van kiểm soát bên trong.

Ký hiệu ISO cho van này (H.25) có một mũi tên biểu thị hướng dòng chảy được điều khiển và là phần toàn bộ của ký hiệu. Mũi tên (không phải là một phần ký hiệu) trình bày hướng dòng chảy tự do trở về qua van kiểm soát. Cũng cần lưu ý là cổng áp suất và cổng dòng chảy tự do đều được biểu thị.

Van ở H.25 thực sự là hai bộ hạn chế dòng chảy dầu thủy lực được sử dụng phổ biến nhất. Đầu tiên là van kim có thể điều chỉnh được trình bày bằng hai hình cung và một mũi tên đi qua chúng. (Việc sử dụng ký hiệu mũi tên này trình bày điểm điều chỉnh dù được sử dụng một mình hay được sử dụng với ký hiệu khác).

Thứ hai là bộ hạn chế hướng dòng chảy. Quả cầu bên trong đường vẽ đầu mũi tên biểu thị là dầu thủy lực tự do chảy từ phải sang trái trong van (H.25). Dầu không thể chảy từ trái sang phải. Đây cũng là ký hiệu chung có thể được sử dụng một mình. Cần nhớ là, hai mũi tên được trình

bày phía ngoài van này chỉ với mục đích làm cho rõ, dễ hiểu và không phải là một phần của ký hiệu.



H.25 – Van kim cũng là van điều khiển chất lỏng

TÓM TẮT

Điểm chính cần nhớ khi tạo ký hiệu ISO cho van ống là, mọi vị trí, các hướng dòng chảy, và cách khởi động phải được trình bày đúng. Ghi nhớ:

Van bốn vị trí phải được biểu thị bằng bốn hình vuông (hay phong bì).

Van ba vị trí phải được biểu thị bằng ba hình vuông.

Van hai vị trí phải được biểu thị bằng hai hình vuông.

Mỗi hướng dòng chảy phải được biểu thị bằng một mũi tên. Ký hiệu ISO dành cho van bốn chiều phải có bốn mũi tên, mỗi mũi tên biểu thị một hướng chảy.

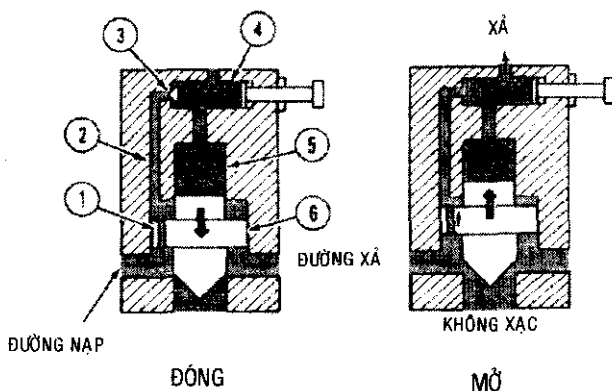
Phải trình bày cả cách khởi động van, bao gồm cần điều khiển tay, cuộn nam châm điện, thiết bị định tâm, hoặc các bộ điều khiển khác.

Van điều khiển dòng chảy cũng hạn chế hướng dầu chảy hay tốc độ dầu chảy.

Van điều khiển áp suất

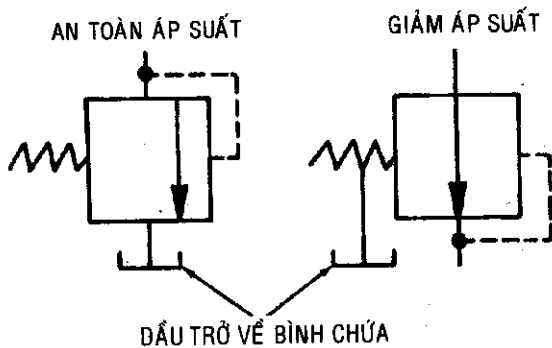
Loại van phổ biến thứ ba là van điều khiển áp suất. Loại van này có thể là loại **an toàn** áp suất hay loại **điều chỉnh** áp suất.

Van an toàn áp suất giúp điều khiển áp suất hệ thống thủy lực bằng cách mở khi áp suất hệ thống lên quá cao. Dầu thủy lực được xả về bình chứa cho tới khi áp suất hệ thống đạt tới sự hiệu chỉnh mong ước. Van an toàn áp suất thường **có thể điều chỉnh** được và có thể được hoạt động định hướng bằng áp suất ngược trong hệ thống (H.26).



H.26 – Van an toàn áp suất điều khiển áp suất thủy lực bên trong hệ thống.

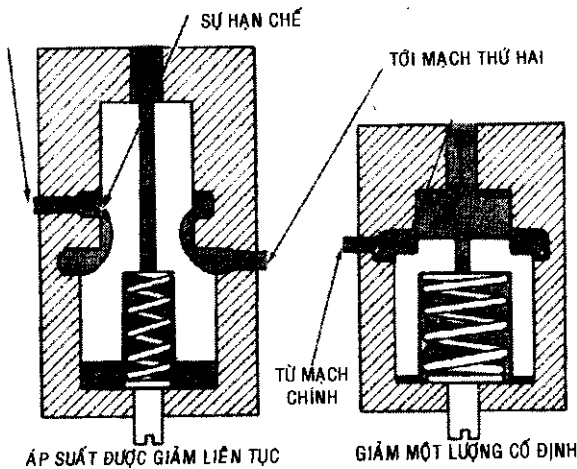
Ký hiệu dành cho loại van an toàn áp suất phổ biến được trình bày ở H.27.



H.27 – Van điều khiển áp suất vừa giải thoát hệ thống khỏi bị quá nhiều áp suất vừa giúp làm giảm áp suất.

Van giảm áp suất thường là van được điều chỉnh trước với mục đích làm giảm áp suất thủy lực trong một phần nào đó của hệ thống thủy lực. Ở H.27 chúng ta có thể thấy sự biểu thị bằng ký hiệu. Ở H.28 chúng ta có thể thấy hình ảnh của một van giảm áp suất phổ biến.

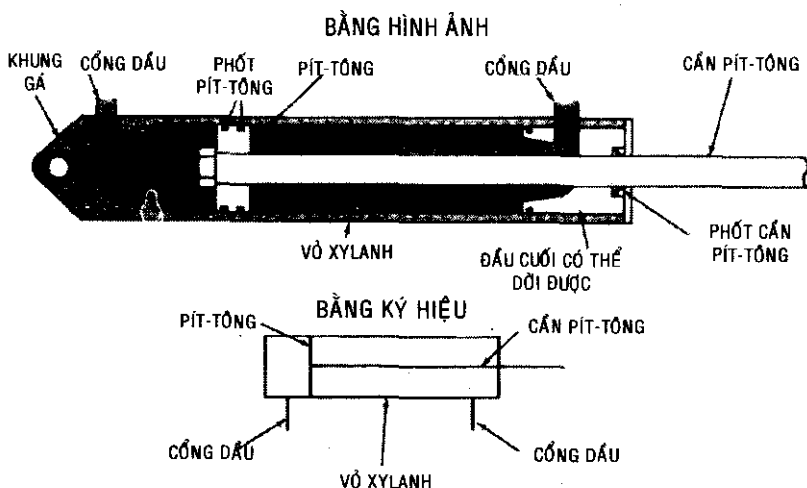
Chúng ta vẫn có thể thấy mũi tên và hình vuông cơ bản có thể được dùng để biểu thị van thủy lực như thế nào.



H.28 – Hình ảnh một van giảm áp suất phổ biến.

XYLANH

Ký hiệu ISO dành cho xylanh thủy lực tương tự như xylanh. Ở H.29 chúng ta thấy sự mô tả cả bằng hình ảnh lẫn bằng ký hiệu ISO cho một xylanh thủy lực tác động hai chiều tiêu biểu. (Ôn lại Chương 4: xylanh tác động hai chiều cung cấp lực ở cả hai hướng chuyển động. Áp suất được ứng dụng để duỗi thẳng và thụt vào).



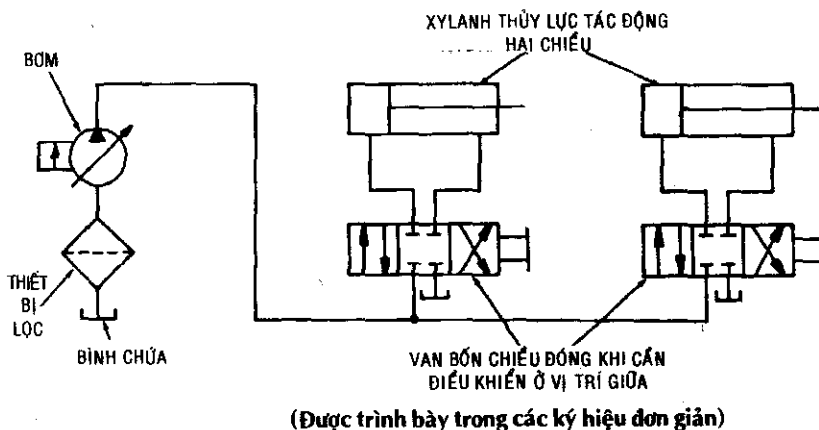
H.29 – Xylanh thủy lực tác động hai chiều

Rõ ràng ký hiệu ISO sẽ là pít-tông, cần pít-tông, và vỏ xylanh. Ký hiệu ISO không biểu thị bạc pít-tông, loại móc hình chữ U, hay hình dạng bên trong của vỏ xylanh. Chúng không cần thiết cho đồ thị một mạch thủy lực.

Ở H.30, chúng ta thấy một biểu đồ trình bày cách hai xylanh hoạt động cùng lúc. Trong minh họa này, xylanh được

gán nhãn là tác động hai chiều nhưng trong một biểu đồ mạch thực sự, không có vật gì được gán nhãn. Vậy, làm sao chúng ta có thể biết xylanh nào là tác động một chiều và xylanh nào là tác động hai chiều? (Chương 4 cũng đã miêu tả loại xylanh một chiều.) Lưu ý là **cả hai** cổng trên xylanh có thể được kết nối với các cổng áp suất trên van khi van được khởi động. (Cần nhớ đến ba luật ở đầu chương này để sử dụng đúng các ký hiệu ISO).

Nếu xylanh là loại tác động một chiều, một trong hai cổng trên mỗi xylanh sẽ là một lỗ thông (không được nối với van). Ngoài ra không cần thiết đến van bốn chiều.

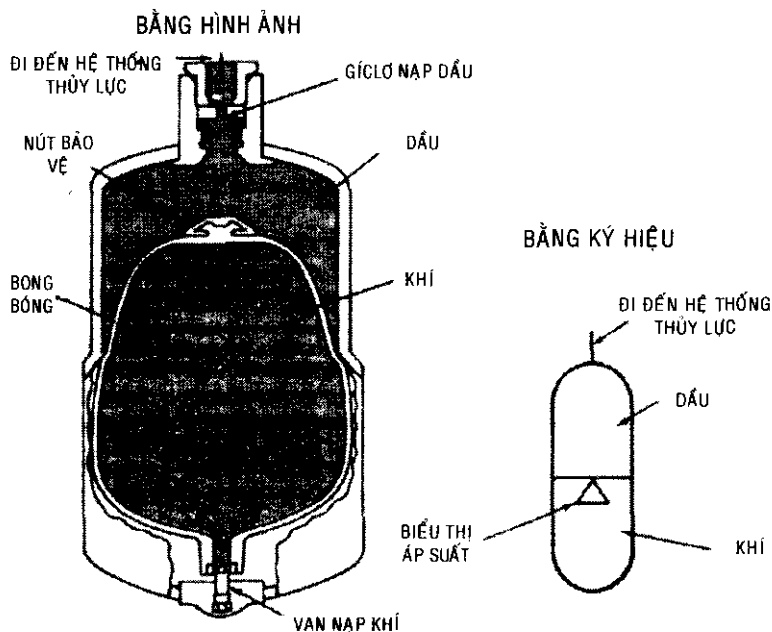


H.30 - Hai xylanh tác động hai chiều có thể được hoạt động cùng một lúc trong cùng một hệ thống

BỘ TÍCH LŨY

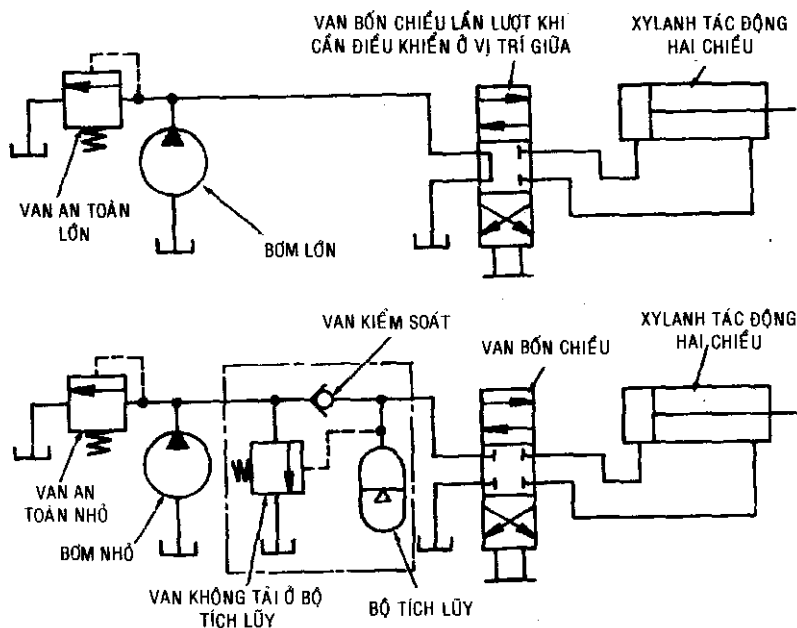
Như chúng ta đã thấy ở chương 6, dầu có thể được bơm vào bộ tích lũy và được lưu trữ trong điều kiện áp suất để sử dụng sau này (H.31).

Bộ tích lũy được sử dụng trong mọi hệ thống thủy lực. Tuy nhiên, nếu một bộ phận như xy lanh đang được sử dụng ít hơn 50% thời gian, một bơm nhỏ hơn và một mô tơ thấp mã lực hơn có thể hữu hiệu với sự trợ giúp của bộ tích lũy. Điều này làm giảm năng suất của bơm, mô tơ và phí tổn cho hệ thống.



H.31 – Bộ tích lũy lưu trữ dầu thủy lực đã được điều áp

Ở H.32, chúng ta thấy sự so sánh giữa một mạch thủy lực truyền thống với một mạch giống y như thế nhưng có sử dụng bộ tích lũy. Bộ tích lũy được trình bày trong biểu đồ bên dưới cùng với van không tải và van kiểm soát. (Cần nhớ là, bản vẽ bằng ký hiệu thủy lực thật không gán nhãn cho các bộ phận trong hệ thống).

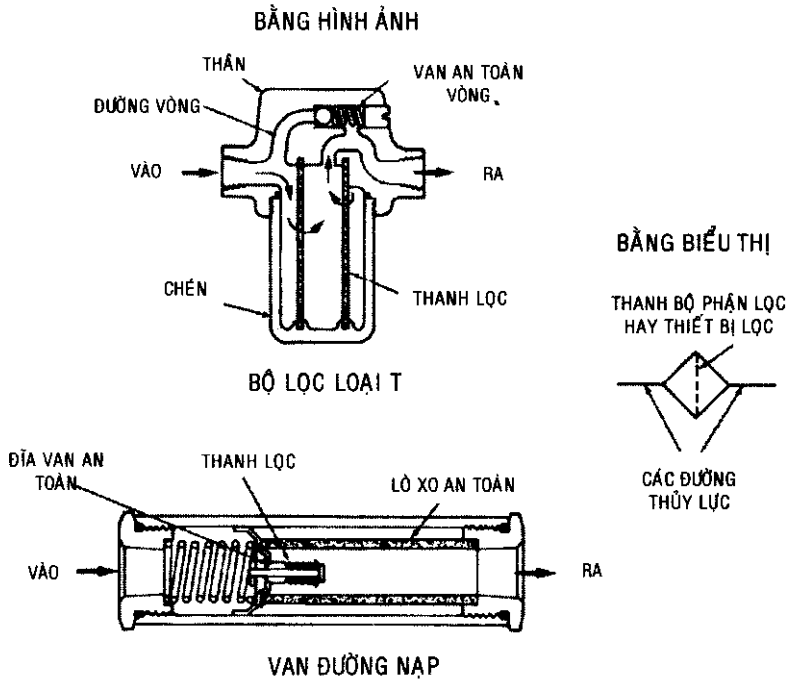


H.32 – Bộ tích lũy có hiệu quả kinh tế nếu nó có thể làm giảm kích thước của bơm và nguồn cung cấp lực.

BỘ LỌC

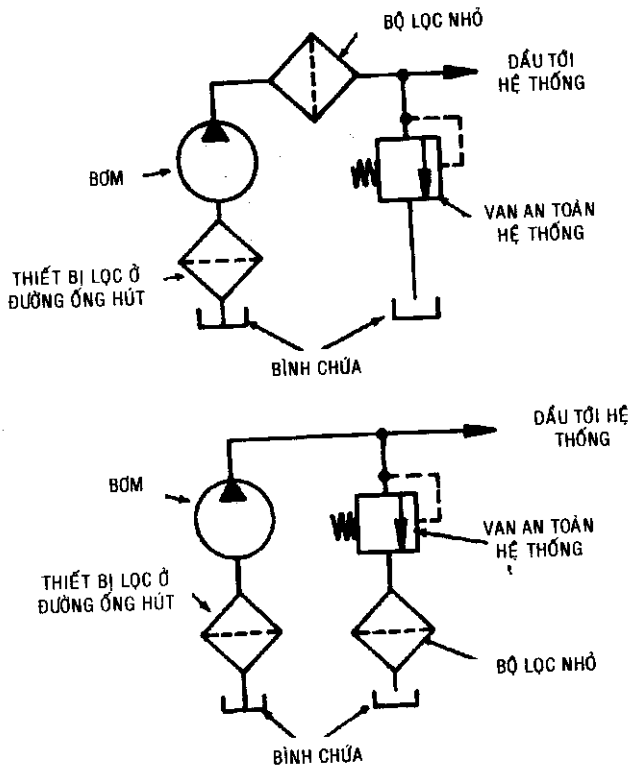
Bộ lọc, thiết bị lọc, và các bộ phận kiểm tra chất lượng dầu thủy lực khác, tất cả sử dụng cùng một ký hiệu. Ở H.33 chúng ta thấy một phần cắt bằng hình ảnh một bộ

lọc chữ T trong đường ống cùng với ký hiệu ISO. Ký hiệu này là hình thoi. Các đường ống thủy lực trong hệ thống được kết nối tới hai góc. Bộ lọc và thiết bị lọc được biểu thị bằng đường cách quãng kết nối hai góc khác nhau.



H.33 – Các bộ phận hỗ trợ dầu được biểu thị bằng các hình thoi

H.34 trình bày hai mạch cùng sử dụng một bộ lọc nơi ống hút trong cùng một vị trí. Biểu đồ bên trên trình bày một bộ lọc nhỏ trong đường ống bơm áp lực cao. Biểu đồ bên dưới trình bày bộ lọc được đặt trong đường ống dẫn dầu từ van an toàn của hệ thống trở về bình chứa.

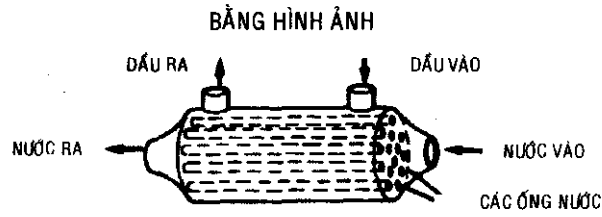


H.34 – Bộ lọc có thể được đặt trong nhiều bộ phận khác nhau của hệ thống thủy lực.

BỘ LÀM MÁT DẦU

Hai loại bộ làm mát dầu (đôi khi còn gọi là bộ trao đổi nhiệt được sử dụng rộng rãi là làm mát bằng không khí và bằng nước. Cả hai được biểu thị bằng cùng một ký hiệu ISO.

Ở H.35 chúng ta thấy bộ làm mát bằng không khí và ký hiệu được chấp thuận.

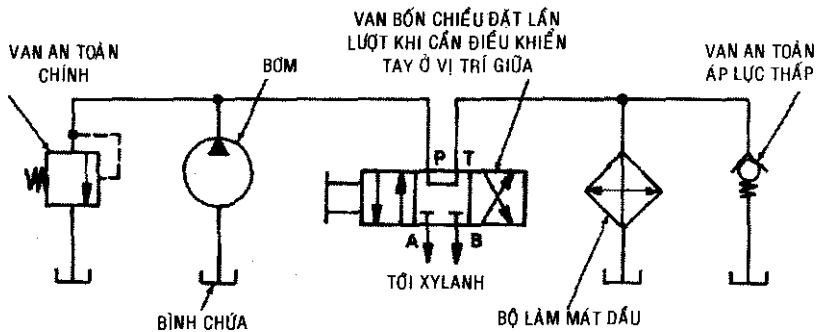


BẢNG KÝ HIỆU



H.35 – Bộ làm mát bằng nước chuyển nhiệt từ dầu sang nước để giúp bảo vệ chất lượng dầu

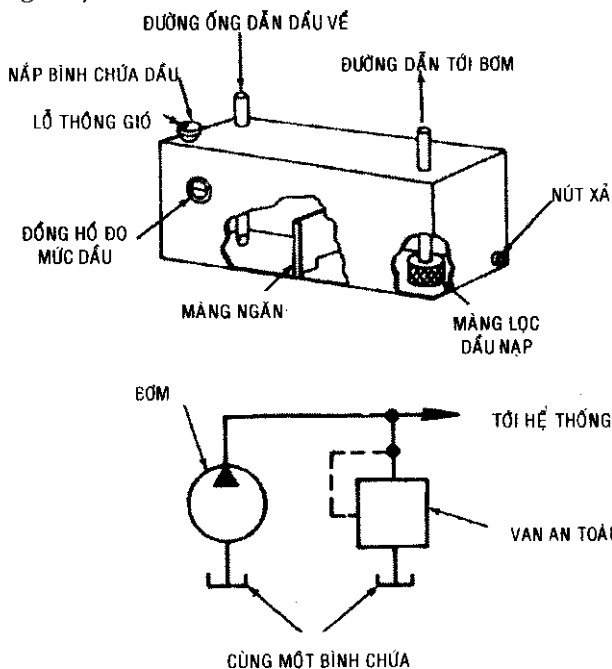
Bộ làm mát dầu sẽ không chịu đựng được áp suất cao. Do đó, chúng được lắp đặt trong bộ phận có áp suất thấp của hệ thống. Vị trí tiêu biểu này là đường ống trở về bình chứa, được trình bày trong H.36.



H.36 – Bộ làm mát được lắp đặt trong khu vực có áp suất thấp trong hệ thống thủy lực

BÌNH CHỨA DẦU THỦY LỰC

Bình chứa dầu thủy lực được biểu thị bằng ký hiệu ISO đơn giản nhất (H.37) thấy trên hầu hết biểu đồ mạch trong chương này.



H.37 – Thường chỉ có một bình chứa dầu thủy lực trong hệ thống thủy lực cho dù được sử dụng nhiều ký hiệu.

Có một sự khác biệt chính trong việc sử dụng ký hiệu này và các ký hiệu ISO khác. Bất kỳ mạch nào đã cho trước ví dụ như ở H.36—có thể sử dụng ký hiệu nhiều lần, nhưng trong mỗi ví dụ, nó biểu thị **cùng một** bình chứa. Ký hiệu được sử dụng bốn lần ở H.36 để biểu thị các đường khác nhau trở về một bình chứa. Điều này ngăn cản việc làm bừa bộn biểu đồ với quá nhiều đường dầu về.

Nếu bạn thấy hai ký hiệu bộ lọc (H.34), nghĩa là hệ thống có hai bộ lọc. Bơm, mô tơ, xylanh, và van cũng được ứng dụng như thế.

Lý do để ký hiệu có thể quá đơn giản là mọi bình chứa đều giống nhau. Chúng có thể bao gồm thùng chứa, máy đo, màng ngăn, lỗ thông gió, màng nhập, nút xả dầu, và đường ống xả, đường ống trở về như được trình bày trong H.37.

TÓM TẮT

Biểu đồ mạch thủy lực được tạo ra bằng ký hiệu ISO có những thuận lợi nhất định hơn biểu đồ bằng hình ảnh.

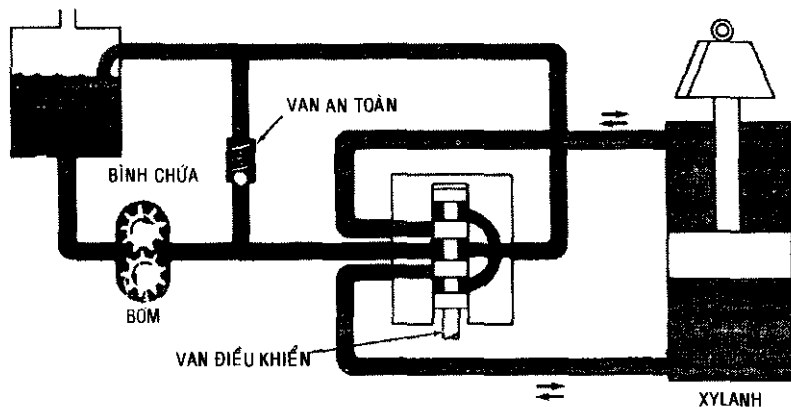
- Chúng được hiểu trên bình diện quốc tế.
- Chúng đơn giản hóa việc thiết kế, chế tạo, phân tích, và bảo quản mạch thủy lợi.
- Chúng nhấn mạnh đến chức năng bộ phận.
- Chúng trình bày các mối nối kết và các tuyến dòng chảy.
- Chúng dễ vẽ hơn các bản vẽ bằng hình ảnh và bằng mô hình.

Để nhấn mạnh những điểm này, chúng ta hãy xem H.38 và 39. Đây là hai biểu đồ mô tả cùng một mạch. Một bằng hình ảnh và một bằng ký hiệu ISO. Lưu ý là H.39 vẽ đơn giản hơn H.38 thế nào. Đây là lý do vì sao phần lớn các biểu đồ hệ thống đều được vẽ bằng ký hiệu.

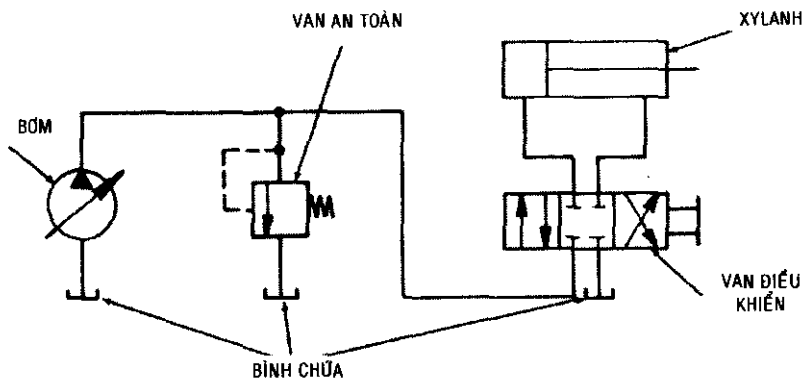
Vì thế bạn cần phải am tường các ký hiệu ISO.

Để hiểu được các ký hiệu ISO, bạn hãy nghiên cứu H.40. Chúng bao gồm tất cả các ký hiệu cơ bản mà bạn cần để giải thích các biểu đồ mạch thủy lực.

Mọi biểu đồ bằng ký hiệu đều được vẽ bằng các hình cơ bản—vòng tròn, hình vuông, hình thoi, và hình chữ nhật. Chúng được định rõ hơn với các dấu hiệu cơ bản, gồm mũi tên, đường thẳng, dấu mũi tên, và hình cung. Với những khái niệm cơ bản này, bạn sẽ có thể giải mã cả các đồ thị bằng ký hiệu phức tạp nhất.



H.38 – Biểu đồ bằng hình ảnh về một hệ thống thủy lực



H.39 – Biểu đồ bằng ký hiệu về một hệ thống thủy lực

CÁCH ĐỌC CÁC BIỂU ĐỒ VẼ DÒNG DẦU CHẢY

-  DẦU ÁP SUẤT CAO
-  DẦU ÁP SUẤT TRUNG BÌNH
-  DẦU ÁP SUẤT THẤP
-  DẦU KHÔNG CÓ ÁP SUẤT
-  DẦU BỊ GIỮ LẠI
-  HƯỚNG DẦU CHẢY
-  HƯỚNG ÁP SUẤT DẦU ĐẬP VÀO BỘ PHẬN MÁY CỐ ĐỊNH HOẶC BỊ HẠN CHẾ
-  HƯỚNG CHUYỂN ĐỘNG CƠ HỌC
-  HƯỚNG XOAY
-  MỨC DẦU ĐỨNG YÊN
-  "NGƯỠNG" TRÊN TRỤC HOẶC ĐƯỜNG ỐNG
-  TẢI TRỌNG HAY TRỌNG LƯỢNG

		BƠM	ĐƯỜNG ỐNG
ĐƯỜNG ỐNG LÀM VIỆC CHÍNH		BƠM THỦY LỰC	
ĐƯỜNG ỐNG ĐỊNH HƯỚNG (ĐỂ ĐIỀU KHIỂN)		DỊCH CHUYỂN CỐ ĐỊNH	
ĐƯỜNG ỐNG PHÁC THẢO BAO QUANH		DỊCH CHUYỂN BIẾN THIÊN	
DÒNG CHẢY, HƯỚNG CỦA THỦY LỰC HƯỚNG CỦA KHÍ NÉN		MÔ TỬ VÀ XYLANH	
ĐƯỜNG ỐNG BẮT QUA NHAU		MÔ TỬ THỦY LỰC	
ĐƯỜNG ỐNG NỐI VỚI NHAU		DỊCH CHUYỂN CỐ ĐỊNH	
ĐƯỜNG ỐNG CÓ BỘ HẠN CHẾ CỐ ĐỊNH		DỊCH CHUYỂN BIẾN THIÊN	
ĐƯỜNG ỐNG ĐEO		XYLANH, TÁC ĐỘNG MỘT CHIỀU	
DỪNG LẠI, KIỂM TRA, ĐO LƯỜNG HAY NGẮT LỰC		XYLANH, TÁC ĐỘNG HAI CHIỀU CUỐI CÁN PÍT-TÔNG ĐƠN	
BỘ PHẦN CÓ THỂ THAY ĐỔI (CHAY MỖI TÊN QUA KÝ HIỆU VỚI MỘT GÓC 45°)		CUỐI CÁN PÍT-TÔNG ĐÔI	
CÁC CẤU KIỆN ĐƯỢC BÙ ÁP SUẤT (MỖI TÊN SONG SONG VỚI CẠNH NGẮN CỦA KÝ HIỆU)		HƠI ĐÈM CÓ THỂ ĐIỀU CHỈNH ĐƯỢC, CHỈ TĂNG LÊN	
NGUYÊN NHÂN HAY HẬU QUẢ CỦA NHIỆT ĐỘ		PÍT-TÔNG CHỀNH LÉCH	
BÌNH CHỨA CÓ THÔNG GIÓ ĐƯỢC ĐIỀU ÁP		CÁC CẤU KIỆN LINH TINH KHÁC	
ĐƯỜNG ỐNG DẪN TỚI BÌNH CHỨA MỨC DẦU NẪM TRÊN MỨC DẦU NẪM DƯỚI		MOTOR ĐIỆN	
ĐƯỜNG ỐNG PHÂN PHỐI CÓ THÔNG GIÓ		BỘ TÍCH LŨY, ĐƯỢC TẢI BẰNG LÒ XO	
		BỘ TÍCH LŨY, ĐƯỢC NẠP BẰNG KHÍ	
		BỘ SỬI ẤM	
		BỘ LÀM MÁT	
		BỘ ĐIỀU KHIỂN NHIỆT ĐỘ	

H.40A - Ký hiệu thủy lực

CÁC CẤU KIỆN LINH TÍNH KHÁC

BỘ LỌC, THIẾT BỊ LỌC		ÁP SUẤT ĐỊNH HƯỚNG NGUỒN CUNG CẤP TỪ XA	
CÔNG TẮC NGẮT ÁP SUẤT		NGUỒN CUNG CẤP BÊN TRONG	
ĐỒNG HỒ CHỈ ÁP SUẤT		VAN	
ĐỒNG HỒ CHỈ NHIỆT ĐỘ		KIỂM SOÁT	
HÀNG RÀO BẢO QUẢNH BỘ PHẦN		MỜ - ĐÓNG (CẦN ĐIỀU KHIỂN BẰNG TAY)	
HƯỚNG XOAY CỦA TRỤC (MŨI TÊN NẮM BÊN TRÁI TRỤC)		AN TOÀN ÁP SUẤT	
CÁC PHƯƠNG CÁCH VẬN HÀNH		GIẢM ÁP SUẤT	
LỖ XO		ĐIỀU KHIỂN DÒNG CHẢY, CÓ THỂ ĐIỀU CHỈNH-KHÔNG ĐƯỢC BÙ	
ĐIỀU KHIỂN BẰNG TAY		ĐIỀU KHIỂN DÒNG CHẢY, CÓ THỂ ĐIỀU CHỈNH (ĐƯỢC BÙ NHIỆT ĐỘ VÀ ÁP SUẤT)	
NÚT ĐẨY		HAI VỊ TRÍ, HAI CHIỀU	
CÁN KÉO-ĐẨY		HAI VỊ TRÍ, BA CHIỀU	
BÀN ĐÁP ĐIỀU KHIỂN		HAI VỊ TRÍ, BỐN CHIỀU	
CƠ GIỚI		BA VỊ TRÍ, BỐN CHIỀU	
KHÓA DỪNG		HAI VỊ TRÍ ĐANG DỊCH CHUYỂN	
ÁP SUẤT ĐƯỢC BÙ		VAN CÓ KHẢ NĂNG ĐỊNH VỊ VÔ HẠN (CÁC THANH NẮM NGANG BIỂU THỊ KHẢ NĂNG ĐỊNH VỊ VÔ HẠN)	
CUỐN NAM CHÂM ĐIỆN, CUỐN DÂY MỘT CHIỀU			
MÔ TƠ PHỤ			

H.40B - Ký hiệu thủy lực

CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Nêu lên ba thuận lợi trong việc sử dụng ký hiệu ISO.
2. Vòng tròn được sử dụng biểu thị cho cả bơm lẫn mô tơ. Bạn làm thế nào để xác định được đâu là bơm đâu là mô tơ?
3. Mũi tên lớn chạy qua ký hiệu vòng tròn ở một góc 45° nói cho bạn biết điều gì?
4. (Đúng hay sai?) Van bốn chiều luôn được biểu thị bằng 4 hình vuông.
5. Van ba vị trí được biểu thị bằng _____ hình vuông.
6. Trong biểu đồ bằng ký hiệu ISO, các đường nối từ van ba vị trí (ba hình vuông) tới phần mạch còn lại được tạo thành từ bao nhiêu hình vuông? Vì sao?
7. Các đường nối từ van tới phần mạch còn lại được tạo thành từ hình vuông biểu thị trạng thái _____ của van. (khởi động, không khởi động).
8. (Đúng hay sai?) Bộ lọc và thiết bị lọc được biểu thị bằng cùng một ký hiệu.
9. Bộ phận thủy lực nào có thể được biểu thị nhiều lần trên một biểu đồ cho dù hệ thống thực sự chỉ có một bộ phận đó mà thôi?
10. Chữ viết tắt ISO nghĩa là gì?

(Đáp án ở cuối sách)

CHƯƠNG 14

NHỮNG QUY TẮC VỀ AN TOÀN CHO HỆ THỐNG THỦY LỰC



HÃY GIỮ AN TOÀN KHI SỐNG
VỚI NÓ

H.1 – Luôn thực hiện sự an toàn

GIỚI THIỆU

Ngay từ đầu sách, chúng ta đã giải thích lực cao và áp suất cao có thể được phát sinh trong hệ thống thủy lực. Chúng có thể gây ra hư hại nghiêm trọng và có thể gây chết người nếu ta không chăm sóc hợp lý. Thông tin sau đây được nêu ra để bạn cảnh giác với những rủi ro tiềm tàng, và giúp bạn được an toàn nếu bạn tuân theo các hướng dẫn.

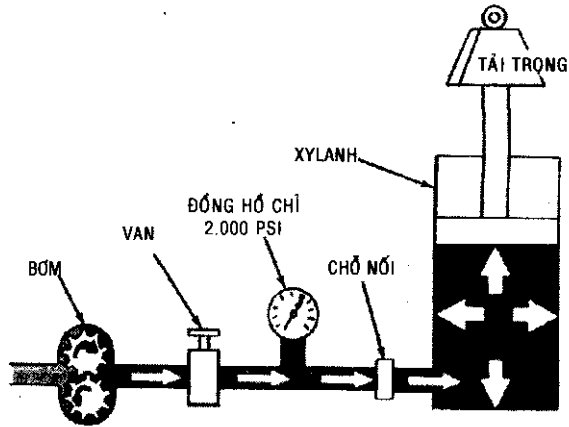
HỆ THỐNG THỦY LỰC

Hệ thống thủy lực tích trữ năng lượng. Hệ thống thủy lực phải giữ dầu trong điều kiện áp suất thường là cao hơn 2.000 pao trên một inch vuông.

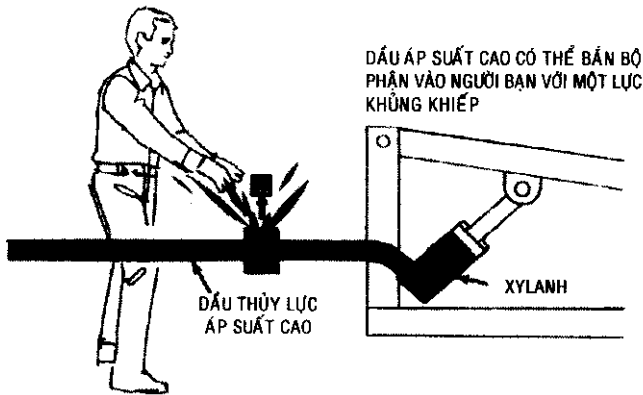
Hệ thống thủy lực có thể tích trữ rất nhiều năng lượng, và vì thường không nhìn được sự vận hành của chúng nên người điều khiển không nhận ra nó có rủi ro tiềm tàng. Bảo quản cầu thả có thể dẫn đến hư hỏng nghiêm trọng. Dầu dưới điều kiện áp suất cố gắng thoát ra ngoài (H.2). Hoạt động như vậy, nó có thể làm việc hữu ích hoặc nó có thể gây hại.

CHÚ Ý: Không bao giờ sửa chữa hoặc điều chỉnh hệ thống khi hệ thống đang ở trong điều kiện áp suất.

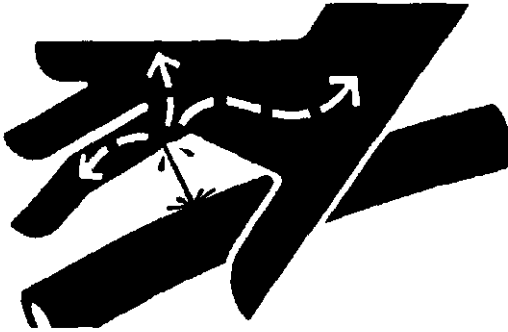
Điều chỉnh và thay thế các bộ phận khi hệ thống đang ở trong điều kiện áp suất có thể nguy hiểm (H.3), giống như đang tháo vòi nước ở bồn rửa trong nhà bếp ra mà không xả áp lực nước. Mặt bạn sẽ bị phun đầy nước! Hệ thống thủy lực còn nguy hiểm hơn nhiều. Thay vì bị ướt bởi nước có áp suất 40 psi, bạn sẽ bị tổn thương nghiêm trọng bởi dầu dưới áp suất 2.000 psi, hoặc hơn. Bạn còn bị thương bởi dầu phun nóng, áp suất cao và bởi bộ phận bạn tháo ra văng vào bạn (H.4).



H.2 – Dầu thủy lực trong điều kiện áp suất đang cố gắng thoát ra hoặc di chuyển đến điểm có áp suất thấp hơn.



H.3 – Luôn xả hết áp suất thủy lực trước khi điều chỉnh các đầu nối thủy lực. Bạn có thể bị thương bởi tia dầu thủy lực nóng, áp suất cao phun ra hoặc bởi bộ phận bay vào bạn.



H.4 – Tránh dầu áp suất cao

TRÁNH DẦU ÁP SUẤT CAO

Dầu có áp suất cao thoát ra có thể thâm nhập qua da gây tổn thương nghiêm trọng.

Tránh rủi ro bằng cách xả hết áp suất trước khi tháo rời ống thủy lực hoặc các ống khác. Siết chặt tất cả các đầu nối trước khi tạo áp suất.

Sử dụng miếng bìa cứng để dò tìm chỗ rò rỉ. Bảo vệ tay và thân thể không để cho tiếp xúc với dầu áp suất cao.

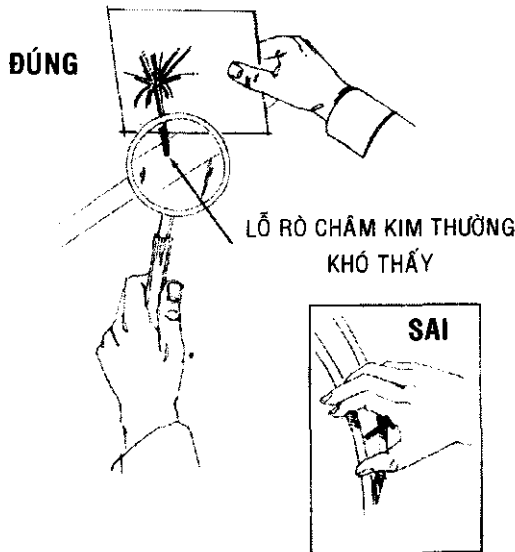
Nếu xảy ra tai nạn, đi bác sĩ ngay. Bất kỳ giọt dầu nào bắn vào da đều phải được loại bỏ bằng phẫu thuật trong vài giờ, nếu không sẽ bị hoại tử.

Lỗ rò châm kim có thể nguy hiểm

Nếu dầu, trong điều kiện áp suất, thoát qua các khe hở cực nhỏ, nó phóng ra ngoài như một tia sắc (H.5). Tia này

được gọi là lỗ rò châm kim. Lỗ rò châm kim trong hệ thống thủy lực khó phát hiện và chúng có thể rất nguy hiểm. Những tia dầu áp suất cao từ lỗ này có thể thấm vào người. Hệ thống thủy lực thường có áp suất trên 2.000 psi, cao hơn áp suất trong tia thủy lực được sử dụng phun. Tổn thương do dầu thủy lực bắn vào người có thể rất nguy hiểm. Cần chữa trị ngay.

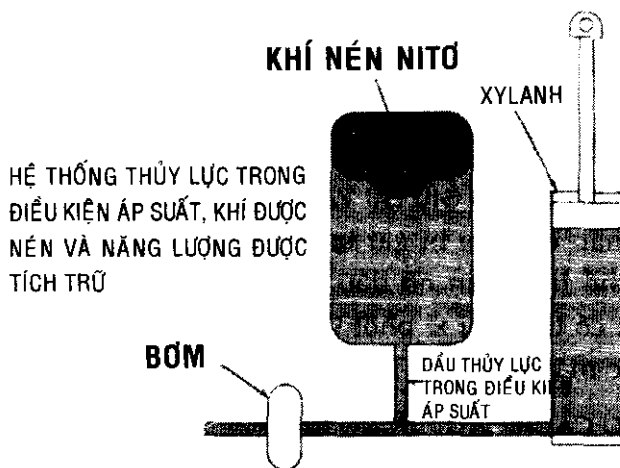
LƯU Ý: Không bao giờ được dò tìm lỗ rò châm kim bằng việc đưa tay qua lại trên khu vực bạn cho là có rò rỉ. Luôn sử dụng một miếng bìa cứng (H.5). Ngoài ra, bạn cần đeo kính và mang mặt nạ.



H.5 – Tia phun hay hơi phun từ lỗ rò châm kim trong hệ thống thủy lực có thể thấm qua da. Đừng tiếp xúc với chúng!

TRÁNH RỦI RO DO NĂNG LƯỢNG ĐƯỢC TÍCH TRỮ TỪ BỘ TÍCH LŨY GÂY RA

Một số hệ thống thủy lực có các bộ tích lũy lưu trữ năng lượng. Chúng cũng có thể được sử dụng để giảm xóc và duy trì áp suất bất biến trong hệ thống. Cần nhận biết rằng các bộ tích lũy và toàn bộ hệ thống thủy lực đều có thể tích trữ năng lượng nếu áp suất không được xả. Cho dù bơm đã ngừng bơm, hoặc một dụng cụ được tháo khỏi máy kéo, năng lượng được tích trữ vẫn còn trong bộ tích lũy nếu áp suất không được xả trước khi tắt máy. Khí nitơ ở trong điều kiện áp suất, vì thế dầu thủy lực cũng ở trong điều kiện áp suất (H.6).



H.6 – Bộ tích lũy thủy lực tích trữ năng lượng

LƯU Ý: Phải tuân theo những quy định cơ bản về an toàn cho bộ tích lũy thủy lực:

1. Cần biết bộ tích lũy là nguồn lưu trữ năng lượng.
2. Xả tất cả áp suất trong hệ thống thủy lực ra trước khi điều chỉnh hoặc bảo dưỡng bất kỳ bộ phận nào của hệ thống tích lũy.
3. Xả tất cả áp suất trong hệ thống thủy lực ra trước khi rời khỏi máy để an toàn cho người khác cũng như cho bạn.
4. Cần bảo đảm bộ tích lũy chạy bằng khí nén được nạp đúng cách khí trợ phù hợp (thường là khí nitơ). Bộ tích lũy chạy bằng khí nén mà không có khí là một "quả bom" tiềm ẩn khi nó chỉ được nạp dầu.
5. Đọc kỹ và cẩn thận tuân theo các hướng dẫn của nhà sản xuất về việc bảo dưỡng bộ tích lũy.

Nói chung, các nhà sản xuất đều có khuyến nghị các loại khí nạp vào bộ tích lũy. Cần đọc kỹ và triệt để tuân theo các hướng dẫn của nhà sản xuất.

TRÁNH RỦI RO DO DẦU BỊ GIỮ LẠI VÀ DO NHIỆT GIẢN NỔ

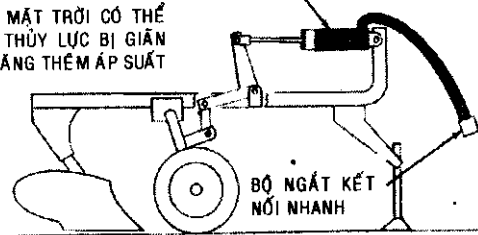
Rủi ro khác với dầu bị giữ lại (H.7) là nhiệt. Nhiệt từ mặt trời có thể làm giãn nở dầu thủy lực và làm tăng áp suất. Áp suất có thể thổi xì phốt và chuyển động các phần dụng cụ hoặc máy móc.

KẾT NỐI ĐÚNG CÁCH CÁC ĐƯỜNG ỐNG

Sự chuyển động các bộ phận thủy lực phải phù hợp với sự chuyển động của các bộ điều khiển. Nếu cần điều khiển được đặt ở vị trí "nâng", bộ phận chức năng sẽ nâng; hoặc nếu thiết bị lái được bẻ sang trái, bánh xe sẽ quẹo sang trái.

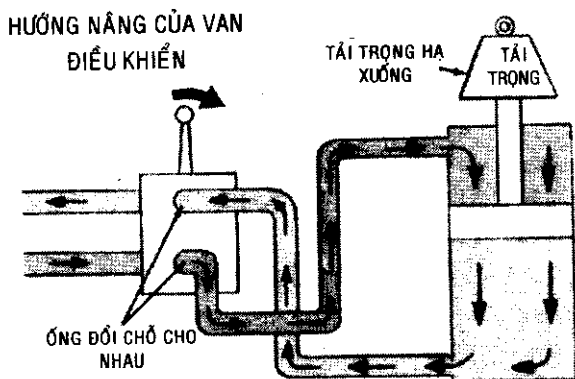
DỤNG CỤ ĐƯỢC THẢO RỜI Ở VỊ TRÍ NẰNG
ĐÃ GIỮ DẦU THỦY LỰC Ở ĐIỀU KIỆN ÁP
SUẤT RẤT LỚN

NHIỆT TỪ MẶT TRỜI CÓ THỂ
LÀM DẦU THỦY LỰC BỊ GIÃN
NỖ, LÀM TĂNG THÊM ÁP SUẤT



H.7 – Nhiệt giãn nở làm tăng áp suất

Các đường ống bị lắp ráp sai (H.8) sẽ làm đảo ngược hoạt động muốn thực hiện. Điều này có thể gây ra “yếu tố bất ngờ” và có thể dẫn đến tổn thương nghiêm trọng. Cần cẩn thận kiểm tra máy sau từng sửa chữa.



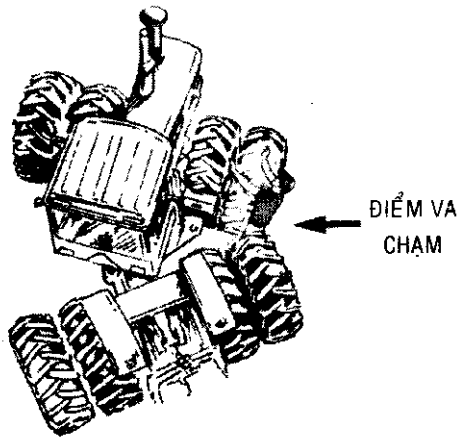
H.8 – Tránh kết nối ống không đúng cách

TRÁNH CÁC ĐIỂM VA CHẠM NHAU

Có những điểm va chạm giữa hai vật cùng chuyển hướng vào nhau hoặc một vật di chuyển đến một vật khác bất động.

Nhiều chuyển động máy được khởi động bởi hoạt động thủy lực. Ví dụ, có một số điểm va chạm nguy hiểm trên các cú giạt thủy lực bất ngờ.

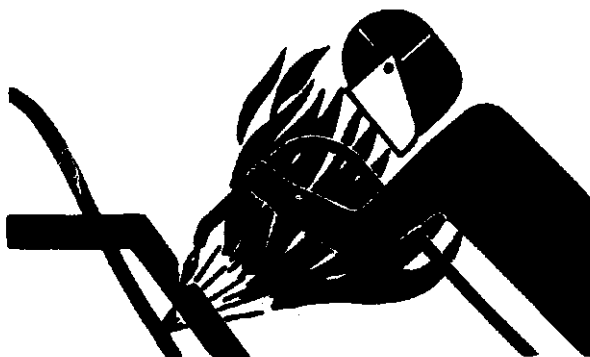
Điểm va chạm nguy hiểm khác là giữa vỏ xe hoặc các phần khung với nhau ở máy kéo có thiết bị lái nối bằng khớp (H.9). Có thể có sự chuyển động tức thời ngay khi khởi động máy kéo khi thiết bị lái không được chuyển động. Hệ thống thiết bị lái thủy lực rất nhanh nhạy. **KHÔNG BAO GIỜ** được đứng giữa các bánh xe khi khởi động máy hoặc bất kỳ lúc nào máy hoạt động. **KHÔNG BAO GIỜ** được cho ai đứng ở đó.



H.9 – Máy kéo hai cầu có tay lái nối bằng khớp có thể tạo ra điểm va chạm.

TRÁNH ĐỐT NÓNG GẦN ĐƯỜNG ỐNG DẦU ĐƯỢC ĐIỀU ÁP

Tia dầu có thể bắt cháy do sự đốt nóng gần đường ống dầu được điều áp (H.10), có thể làm bạn và những người đứng gần đó bị phỏng. Không được đốt nó bằng hàn gió đá, hàn điện, hoặc sử dụng tia lửa hoặc các vật liệu dẫn cháy khác gần đường ống dầu được điều áp. Đường ống dầu được điều áp có thể ngẫu nhiên bị cắt khi sự đốt trực tiếp đi ngang qua khu vực dễ bắt lửa.



H.10 – Tránh đốt nóng gần đường ống dầu được điều áp

HƯỚNG DẪN CHUNG VỀ AN TOÀN

Ở những trang trước, bạn đã có được thông tin an toàn đặc biệt cho hệ thống thủy lực. Nhưng khi làm việc trên hệ thống thủy lực, bạn thường phải tháo rời và thay thế các bộ phận không liên quan đến thủy lực. Do đó, bạn phải tuyệt đối cẩn thận trong mọi hoạt động bảo dưỡng. Hướng dẫn về an toàn sau đây được đưa ra để giữ an toàn cho bạn. Cần thực hiện chúng để làm việc được an toàn.



HÃY GIỮ AN TOÀN KHI SỐNG VỚI NÓ

H.11 – Luôn thực hiện sự an toàn

NHẬN BIẾT THÔNG TIN AN TOÀN

Đây là ký hiệu cảnh giác an toàn. Khi bạn nhìn thấy ký hiệu này trên máy móc, trong cẩm nang này, hoặc trong cẩm nang về máy, bạn hãy cảnh giác với khả năng có thể gây tổn thương cho con người.

Hãy tuân theo những thận trọng được đề nghị và thực hành.



H.12 – Dấu hiệu cảnh báo an toàn

HIỂU ĐƯỢC CÁC TỪ CẢNH BÁO

Các từ cảnh báo như NGUY HIỂM, CẢNH BÁO, CHÚ Ý, được sử dụng với ký hiệu cảnh giác an toàn. NGUY HIỂM được coi là rủi ro nghiêm trọng nhất.

Các dấu hiệu NGUY HIỂM hay CẢNH BÁO AN TOÀN được đặt gần những nguy cơ đặc biệt.



NGUY HIỂM



CẢNH BÁO

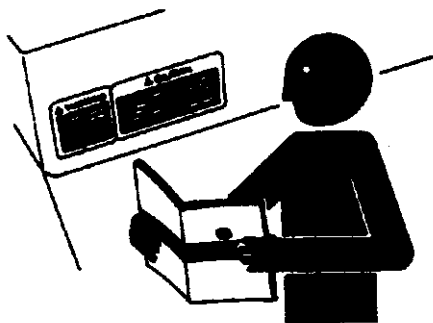


LƯU Ý

H.13 - Các chữ cảnh báo

TUÂN THEO HƯỚNG DẪN VỀ AN TOÀN

Hãy cẩn thận đọc mọi thông điệp về an toàn trong cẩm nang này và trên dấu hiệu an toàn ghi trên máy. Không hề có hai máy tuyệt đối giống nhau, vì thế đừng liếc theo số phận. Hãy làm quen với những hướng dẫn về an toàn và tuân theo chúng. Cũng cần nhấn mạnh là những người làm việc chung với bạn cũng phải tuân theo các hướng dẫn này.



H.14 - Tuân theo các hướng dẫn về an toàn

THỰC HÀNH VIỆC BẢO DƯỠNG AN TOÀN

Cần hiểu trình tự bảo dưỡng trước khi thực hiện công việc bảo dưỡng. Hãy giữ cho khu vực được khô ráo và sạch sẽ.



H.15 – Thực hiện việc bảo dưỡng an toàn

Không bao giờ tra dầu mỡ hay bảo dưỡng máy trong khi máy đang làm việc. Không được để tay, chân và quần áo tiếp xúc với các phần truyền lực. Xả hết lực ra và hoạt động các bộ điều khiển giải phóng áp suất. Hạ thấp thiết bị xuống đất. Tắt động cơ. Rút chìa khóa ra. Để máy nguội.

Ổn định vững mọi phần máy cần phải nâng lên mới bảo dưỡng được.

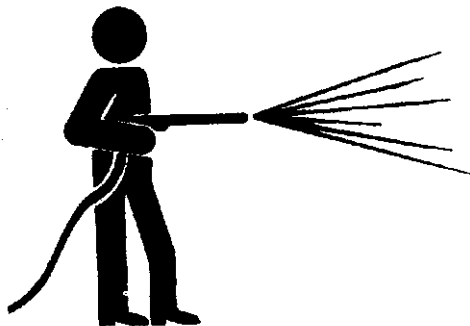
Giữ cho các bộ phận ở trạng thái tốt và được lắp đặt đúng cách. Sửa chữa ngay những hỏng hóc. Thay mới các phần bị mòn hoặc gãy. Lau chùi những chỗ đọng mỡ, dầu hay dọn sạch những mảnh vỡ vụn.

Ngắt dây mát của bình ắc quy ra trước khi điều chỉnh hệ thống điện hoặc hàn trên máy.

LÀM VIỆC TRONG KHU VỰC SẠCH SẼ

Trước khi bắt đầu công việc:

- Làm sạch khu vực làm việc và máy.
- Cần có đủ đồ nghề cần thiết để làm việc.
- Có sẵn đồ nghề đúng trên tay.
- Đọc kỹ mọi hướng dẫn; không được thử đi đường tắt.



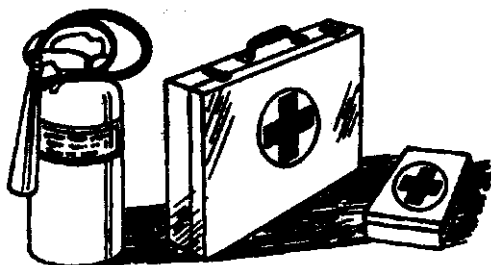
H.16 – Làm việc trong khu vực sạch sẽ

CHUẨN BỊ SẴN ĐỒ DÙNG CẤP CỨU

Chuẩn bị cho trường hợp xảy ra hỏa hoạn.

Để sẵn bình chữa cháy.

Có sẵn số điện thoại gọi bác sĩ, xe cứu thương, bệnh viện, và sở cứu hỏa và để cạnh máy điện thoại của bạn.

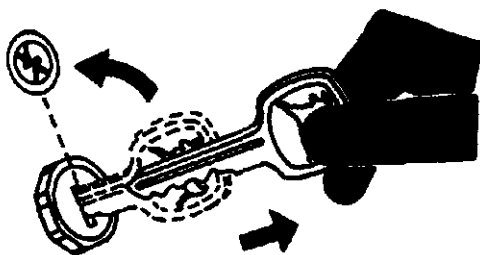


H.17 – Chuẩn bị sẵn đồ dùng cấp cứu

ĐẶT MÁY TRONG ĐIỀU KIỆN AN TOÀN

Trước khi làm việc trên máy:

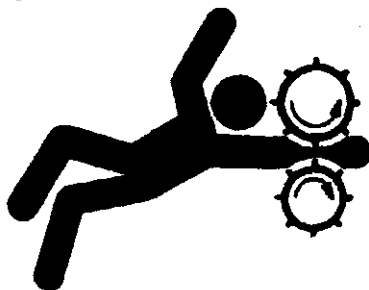
- Hạ thấp mọi thiết bị xuống đất.
- Tắt máy và rút chìa khóa ra khỏi ổ khóa.
- Ngắt dây mát của bình ắc quy ra.
- Treo bảng chữ “KHÔNG HOẠT ĐỘNG” ở vị trí người điều khiển.



H.18 – Đặt máy trong điều kiện an toàn.

AN TOÀN KHI BẢO DƯỠNG MÁY

Nếu tóc bạn dài, hãy cột túm tóc lại sau gáy. Không mang cà vạt, khăn quàng cổ, không mặc quần áo rộng, không đeo chuỗi hạt khi làm việc gần dụng cụ máy móc hay các bộ phận truyền động, vì nếu bị vướng sẽ gây ra tổn thương nghiêm trọng.



H.19 – Bảo dưỡng an toàn máy

Tháo nhẫn và đồ trang sức để tránh bị chạm điện và vướng víu vào các bộ phận truyền động.

SỬ DỤNG ĐỒ NGHỀ THÍCH HỢP

Cần sử dụng đồ nghề thích hợp với công việc. Đồ nghề và trình tự sai có thể gây ra rủi ro.

Chỉ sử dụng đồ nghề trợ lực để vận lỏng các phần được ren răng và đai ốc.

Để nối lỏng và vận chặt phần cứng, bạn hãy sử dụng đồ nghề có kích thước đúng. **KHÔNG SỬ DỤNG** đồ nghề theo hệ Mỹ trên đai ốc theo hệ mét. Cần hết sức tránh bị thương tật do vận trượt.



H.20 – Sử dụng đồ nghề thích hợp

QUẢN LÝ DẦU AN TOÀN-TRÁNH LỬA

Khi bạn làm việc quanh nhiên liệu, không được hút thuốc hoặc làm việc gần bếp lò hay các rủi ro về lửa khác.

Cần giữ dầu để cháy để tránh các rủi ro về lửa. Không được đốt hay đâm thủng thùng chứa đã được điều áp.

Cần bảo đảm máy sạch, không dính bụi bẩn, dầu mỡ, và mảnh vụn.

Không tích trữ giẻ dính dầu; chúng có thể bắt lửa và phát cháy.

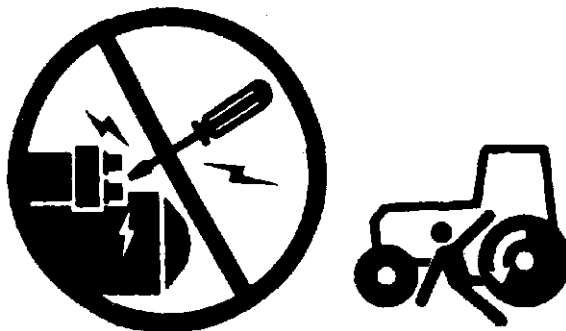


H.21 – Tránh lửa

NGĂN KHÔNG CHO MÁY LÔNG LÊN

Tránh nguy cơ tổn thương hoặc tử vong có thể xảy ra do máy lông lên.

Không khởi động động cơ bỏ qua các giai đoạn khởi động cuối. Máy sẽ khởi động khi còn số nếu mạch bình thường bị bỏ qua.



H.22 – Tránh không cho máy lông lên

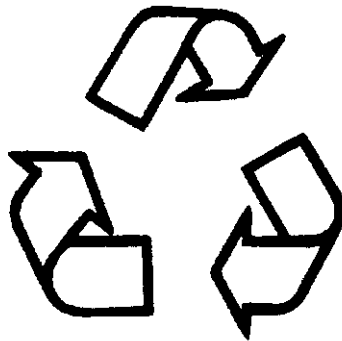
KHÔNG BAO GIỜ được khởi động máy trong khi bạn đang đứng dưới đất. Chỉ khởi động máy khi đã ngồi vào chỗ người điều khiển với bộ truyền động nằm ở vị trí số không.

XỬ LÝ DẦU ĐÚNG CÁCH

Xử lý dầu không đúng cách có thể gây hại môi trường và sinh thái học. Trước khi xả dầu, hãy tìm ra cách xử lý chất thải phù hợp theo quy định của cơ quan môi trường địa phương.

Hãy sử dụng thùng chứa phù hợp khi xả dầu. Không được sử dụng thùng đựng thức ăn hoặc thức uống, kéo người khác có thể nhầm lẫn mà uống phải.

KHÔNG ĐƯỢC đổ dầu xuống đất, xuống cống, hoặc vào ao hồ, dòng suối. Phải tuân theo các quy định bảo vệ môi trường hiện hành khi xử lý dầu, nhiên liệu, chất lỏng làm nguội, dầu thắng, bộ lọc, ắc quy, và các loại chất thải gây hại khác.



H.23 - Xử lý dầu đúng cách

CÂU HỎI KIỂM TRA

1. Ký hiệu cảnh báo an toàn biểu thị điều gì?
2. Nêu tên ba chữ cảnh báo về sự an toàn.
3. Phải dùng cái gì để dò tìm chỗ rò rỉ có áp suất cao?
4. Bộ tích lũy thủy lực tích trữ _____.
5. Điểm va chạm là gì?
6. Phải thực hiện bốn điều gì trước khi thực hiện công việc bảo dưỡng?

(Đáp án ở cuối sách)

★

★

★

ĐÁP ÁN CHO PHẦN CÂU HỎI KIỂM TRA

CHƯƠNG 1

1. Bốn nguyên tắc:
 - a. Chất lỏng không có hình dạng riêng.
 - b. Chất lỏng không bị nén.
 - c. Chất lỏng truyền áp suất được cung ứng ra mọi hướng.
 - d. Chất lỏng làm tăng lực làm việc lên rất nhiều.
2. Lực = Tiết diện x Áp suất
3. Bốn bộ phận cấu thành:
 - a. Bơm đẩy chất lỏng đi khắp hệ thống.
 - b. Xylanh (hay mô-tơ) biến đổi sự truyền động của chất lỏng ra công.
 - c. Van điều khiển áp suất và lưu lượng chất lỏng.
 - d. Bình chứa để lưu trữ chất lỏng.
4. Chỗ trống thứ nhất: "mở"
Chỗ trống thứ hai: "đóng"
5. Trong hệ thống mở, van điều khiển mở ở vị trí số không và dầu chảy qua van đi trở về bình chứa. Trong hệ thống đóng, van điều khiển đóng hoàn toàn ở vị trí số không và dầu không được bơm qua.
6. Dầu thường được trọng lực đẩy vào bơm.
7. Không. Bơm tạo ra dòng chảy. Áp suất được gây ra bởi lực cản dòng chảy.
8. b. giảm

CHƯƠNG 2

1. Bơm thủy lực biến đổi lực **cơ học** thành **thủy lực**.
2. Đúng.
3. Sai. Chúng không có cách nào ngăn được sự vận chuyển dầu ngược lại.
4. Bơm bánh răng, bơm cánh quạt và bơm pít-tông thường được sử dụng.
5. Bơm bánh răng ngoài có một bánh răng trên một bánh răng và các bánh răng này xoay theo hai hướng ngược chiều nhau. Bơm bánh răng trong có một bánh răng nằm trong một bánh răng và cả hai bánh răng này đều xoay theo cùng một hướng.
6. Không cân bằng—Độ lệch tâm của rô-tô tới vòng rô-tô có thể được thay đổi để thay đổi sự dịch chuyển.
7. Trong bơm “trục”, pít-tông song song với trục của hộp xylanh. Trong bơm “quay”, pít-tông vuông góc với trục của hộp xylanh.
8. Bánh răng
9. Sai sót của con người là nguyên nhân số một gây ra hỏng hóc bơm. Đặc biệt tình trạng dầu thủy lực không phù hợp là nguyên nhân thường xuyên nhất gây ra hỏng hóc bơm.
10. Nó sẽ làm giảm tuổi thọ bạc đạn bơm và do đó giảm tuổi thọ của bơm xuống $1/8$ tuổi thọ làm việc bình thường.
11. Giảm – $1/2$

12. Bơm thường tạo ra sự sủi bong bóng do đường ống nạp bị giới hạn. Điều này cho phép các khoảng trống chứa không khí phát triển trong dầu mới đến. Các khoảng trống này mất đi khi dầu di chuyển tới khu vực áp suất cao hơn, vì thế làm bơm bị rung và có thể gây ra tổn hại cho các bộ phận của bơm.

CHƯƠNG 3

I. Giới thiệu

1. Van điều khiển áp suất, van điều khiển hướng, và van điều khiển khối lượng.

II. Van điều khiển áp suất

1. A. Giới hạn áp suất hệ thống. B. Giảm áp suất hệ thống. C. Bơm không tải. D. Thiết lập áp suất cho mạch thứ hai.
2. A. Tác động trực tiếp. B. Hoạt động định hướng.
3. Áp suất cracking là áp suất mà tại áp suất đó van bắt đầu cho dầu chảy qua. Áp suất dòng chảy hoàn toàn là áp suất mà tại áp suất đó van cho phép toàn bộ năng suất chảy qua.
4. Cả hai. Tùy thuộc vào ứng dụng, van có thể được xếp loại theo cả hai cách.
5. Nếu van an toàn tác động trực tiếp hỏng, áp suất hệ thống chỉ giảm xuống, gây mất các chức năng thủy lực. Nói cách khác, áp suất không gây nguy hiểm cao khi van an toàn hỏng.

6. Chúng gần như trái ngược hoàn toàn. Van an toàn–thường đóng, van giảm áp–thường mở. Van an toàn–đường ống cảm nhận từ đường nạp, van giảm áp–đường ống cảm nhận từ đường xả.

III. Van điều khiển hướng

1. Van kiểm soát (loại van đĩa), B. Loại xoay, C. Loại ống trượt, D. Van đĩa điều khiển bằng van định hướng, E. Van thủy lực điện.
2. Van kiểm soát đơn
3. Đóng và mở.
4. Trong vị trí số không, dòng chảy từ bơm đi qua van của hệ thống mở, nhưng bị chặn lại trong van của hệ thống đóng.

IV. Van điều khiển khối lượng.

1. Hạn chế lưu lượng dầu hay làm trệch dòng chảy sang hướng khác.
2. Van “không được bù” chỉ điều khiển dòng chảy bằng cách hạn chế nó. Van được “bù” điều khiển dòng chảy nhưng cũng điều chỉnh nó thích ứng với các thay đổi áp suất.
3. Van kim.
4. Bằng giảm áp suất qua giclơ.

V. Van được điều khiển bằng bộ vi xử lý

1. Loại bỏ sự kết nối cơ học.
2. Linh hoạt trong thiết kế.

3. Bộ điều khiển có thể “điều khiển” được.
4. Điều khiển chính xác hơn.

CHƯƠNG 4

1. Sai. Xylanh biến đổi thủy lực thành lực cơ học.
2. Chỗ trống thứ nhất – “thẳng”. Chỗ trống thứ nhì – “xoay”.
3. Chỗ trống thứ nhất – “kép”. Chỗ trống thứ nhì – “đơn”.
4. Một phía đầy dầu thủy lực; phía khác đầy không khí.
5. Cần pít-tông lấp đầy khu vực pít-tông không phơi ra dầu thủy lực. Như thế thì được cung cấp ở phía ít lực hơn, và thường nhanh hơn (vì cần ít dầu để di chuyển pít-tông hơn).
6. Nó làm chậm chuyển động của xylanh ở thì cuối bằng việc đóng lại một phần dầu xả ra phía trước cánh quạt đang xoay.

CHƯƠNG 5

1. Môơ thủy lực biến đổi *thủy lực* thành lực cơ học.
2. So sánh với bơm thì môơ hoạt động ngược lại. Bơm hút dầu vào và đẩy nó ra ngoài, trong khi môơ nhờ lực của dầu nhưng lại đưa hết nó ra ngoài. Nói cách khác, bơm *truyền động dầu*, trong khi môơ được *dầu truyền động*.
3. Loại bánh răng, cánh quạt, và pít-tông.

4. Mômen quay là sự đo lường lực quay được sử dụng ở cạnh phía ngoài trục truyền động mô tơ.
5. Sai, Tuy rất giống nhau, song bơm thường cần loại bạc đạn đặc biệt và các phần khác khi được sử dụng làm mô tơ. Để tránh hỏng hóc, hãy sử dụng bơm làm bơm và sử dụng mô tơ làm mô tơ.
6. Khung gá cố định và có đưa di được.

CHƯƠNG 6

1. Nếu dầu thủy lực và oxy trộn lẫn với nhau trong điều kiện áp suất, chúng có thể phát nổ. Thay vào đó, hãy sử dụng loại khí trơ như nitơ khô chẳng hạn.
2. Khi không khí bị nén, hơi nước trong không khí hóa đặc và gây ra gỉ sét. Sau đó nó gây tổn hại cho phốt và làm hỏng bộ tích lũy, và khi không khí lọt được vào dầu, dầu sẽ bị oxy hóa.
3. Xả hết áp suất thủy lực trong bộ tích lũy ra.
 4. 1) Tích trữ năng lượng, 2) Giảm sốc, 3) Xây dựng dần áp suất 4) Duy trì áp suất bất biến.

CHƯƠNG 7

1. Để giữ cho dầu sạch.
2. Hệ thống đủ lưu lượng sẽ lọc tất cả dầu theo mỗi chu kỳ. Hệ thống đường vòng chỉ lọc một lượng dầu nhỏ.
3. Nó mở ra cho phép dầu chảy xung quanh bộ lọc **khí** bộ lọc bị nghẹt.

4. Bộ lọc bề mặt chặn đất lại phía ngoài bộ lọc. Bề lọc chiều sâu chặn đất lại ở phía trong giống như miếng bọt biển.
5. Vì về mặt hóa học chúng loại bỏ các chất phụ gia khỏi dầu
6. Một micrômet (0.00004 inch).
7. Một hạt cát sẽ làm mòn các phần truyền động trong hệ thống thủy lực. Mỗi mảnh mòn mới sẽ tạo ra nhiều mảnh mòn mới khác, và sự nhiễm bẩn sẽ liên tục nhân lên.
8. Cần dây nắm hay nút các đường ống và các đầu nối.

CHƯƠNG 8

1. Nó giúp giữ cho dầu sạch và làm tiêu nhiệt và không khí khỏi dầu.
2. Không khí và nước.
3. 1. Lớp ống trong, 2. Lớp gia cố, 3. Lớp vỏ ngoài.
4. 1. Tránh không để ống bị kéo căng, 2. Tránh dùng móc, 3. Tránh vặn vẹo, 4. Tránh cọ xát, 4. Tránh nhiệt. 5. Tránh bẻ gấp khúc.
5. Sai. Lớp tráng kẽm có thể bong tróc, rơi vào dầu và gây hại cho các phần thủy lực cần sự chính xác.
6. Đúng. Để dễ tháo ráp, hệ thống ống phải có một hoặc hai góc. Điều này cho phép mở rộng ra và thu ngắn lại.

CHƯƠNG 9

1. Chỗ trống thứ nhất – “Tĩnh”. Chỗ trống thứ hai – “Động”.
2. Vòng đệm O.
3. Đúng. Rò rỉ ít sẽ hình thành một màng dầu bôi trơn các phần truyền động. Tuy nhiên dầu chảy nhỏ giọt là không thể chấp nhận.
4. Sai. Nên thay mới tất cả các phốt có liên quan đến việc thực hiện công việc sửa chữa, cho dù chúng có bị tổn hại hay không.

CHƯƠNG 10

1. Dầu gốc dầu hỏa được tinh chế cao đều có kèm theo các chất phụ gia.
2. Loãng hơn.
3. Đặc hơn.
4. Các chất gây nhiễm bẩn có hại phát triển.
5. Mỗi sản phẩm đều có các quy định về kỹ thuật.

CHƯƠNG 11

1. 1) Không đủ dầu trong bình chứa, 2) Bộ lọc bị nghẹt hay bị bẩn, 3) Đường ống nạp bị lỏng, 4) Dầu không phù hợp với hệ thống.
2. Sai. Hầu hết các chất dung môi và các chất làm sạch đều không được đề nghị sử dụng vì chúng là chất bôi trơn kém và có thể gây hại cho phốt, làm gỉ sét các bộ phận và làm cho dầu biến chất. Thay vào đó, bạn hãy sử dụng dầu thủy lực làm tác nhân súc rửa.

3. Nhiệt.

4. a – 3. b – 1. c – 2.

CHƯƠNG 12

- 1) Hiểu biết hệ thống, 2) Chất vấn người điều khiển
3) Hoạt động máy, 4) Kiểm tra máy, 5) Lên danh sách các nguyên nhân khả thể, 6) Đi đến kết luận, 7) Kiểm tra kết luận.
2. *Không thể bỏ được* bước nào trong các bước này. Hãy thực hiện tất cả những bước này *trước khi* bắt đầu sửa chữa hệ thống.
3. Sai. Trước hết hãy kiểm tra *bơm*. Đây là lực phát sinh cho cả hệ thống và tác động đến hoạt động của tất cả các bộ phận khác trong hệ thống.
4. Chỗ trống thứ nhất – “hệ thống”. Chỗ trống thứ hai – “mạch”.
5. Kiểm tra nhanh hệ thống ở những nơi bạn chỉ cần sử dụng đến giác quan.
6. Xem xét, Lắng nghe, và Sờ.

CHƯƠNG 13

1. Được nhận biết trên bình diện quốc tế; vượt qua rào cản ngôn ngữ; đơn giản hóa cách thiết kế, chế tạo, phân tích, và chức năng của mạch; trình bày các mối nối, các đường chảy, và các chức năng của các bộ phận.
2. Qua việc đặt các đầu mũi tên phía trong vòng tròn. Đầu mũi tên chỉ ra ngoài có nghĩa là bơm. Đầu mũi tên quay vào tâm vòng tròn có nghĩa là mô-tơ.

3. Biểu thị rằng bơm hay mô tơ là loại dịch chuyển biến thiên.
4. Sai. Bốn hình vuông tượng trưng cho van bốn vị trí.
5. Ba – một cho mỗi vị trí.
6. Chỉ một vì van chỉ có thể nằm trong một vị trí van vào một thời điểm.
7. Không khởi động.
8. Đúng.
9. Bình chứa dầu thủy lực.
10. Tổ chức Tiêu chuẩn Quốc gia Hoa Kỳ.

CHƯƠNG 14

1. Cẩn thận. Có nguy cơ về an toàn.
2. Chú ý – Cảnh báo – Nguy hiểm.
3. Một miếng bìa cứng.
4. Năng lượng.
5. Nơi hai vật cùng chuyển hướng vào nhau, hay nơi một vật di chuyển hướng tới một vật đứng yên.
6. a. Hạ thấp mọi thiết bị xuống đất.
b. Tắt máy và rút chìa khóa ra khỏi ổ.
c. Ngắt đường dây mát ra khỏi bình ắc quy.
d. Treo tấm bảng “Không hoạt động” ở chỗ ngồi dành cho người điều khiển.

MỤC LỤC

грисТ

THUẬT NGỮ VÀ KÝ HIỆU	7
CHƯƠNG 1-CÁC HỆ THỐNG THỦY LỰC-NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG	
Các nguyên lý thủy lực cơ bản	21
Cách hoạt động của hệ thống thủy lực	25
So sánh các hệ thống thủy lực	31
Những khác biệt ở các hệ thống mở và đóng	35
Ứng dụng thủy lực	42
CHƯƠNG 2-CÁC LOẠI BƠM THỦY LỰC	
Sự dịch chuyển của bơm thủy lực	80
Các loại bơm	82
Bơm bánh răng	83
Bơm cánh quạt	89
Bơm pittông	94
Năng suất của bơm	112
Những sự cố của bơm	117
CHƯƠNG 3-CÁC LOẠI VAN CỦA HỆ THỐNG THỦY LỰC	
Van an toàn	138
Van giảm áp	143
Van tạo áp lực	146
Van giảm tải	147
Van kiểm soát	150
Van định hướng xoay	152
Van định hướng ống cuộn	153
Van đĩa được điều khiển theo sự hướng dẫn	159
Bộ điều khiển van thủy lực bằng bộ vi xử lý	169
Van điều khiển dòng chảy	174
Van phân chia dòng chảy	178
Van hỗn hợp	182
Những hỏng hóc và cách sửa chữa	187

CHƯƠNG 4-CÁC LOẠI XYLANH CỦA HỆ THỐNG THỦY LỰC	
Xylanh kiểu pittông	204
Xylanh kiểu cánh quạt	216
Bảo dưỡng xylanh	219
CHƯƠNG 5-CÁC LOẠI MÔTƠ CỦA HỆ THỐNG THỦY LỰC	
Mô tơ bánh răng	228
Mô tơ cánh quạt	233
Mô tơ kiểu pít-tông	236
Mô tơ cam	241
Ứng dụng và năng suất của mô tơ	250
Những hỏng hóc và các sửa chữa	257
CHƯƠNG 6-CÁC BỘ TÍCH LŨY CỦA HỆ THỐNG THỦY LỰC	
Những cách sử dụng bộ tích lũy	267
Bộ tích lũy tải bằng khí nén	269
Bộ tích lũy hoạt động bằng lực	279
Bộ tích lũy hoạt động bằng lò xo	281
CHƯƠNG 7-CÁC BỘ LỌC CỦA HỆ THỐNG THỦY LỰC	
Vì sao người ta sử dụng các bộ lọc	286
Các loại bộ lọc	292
Sự nhiễm bẩn	298
Cách bảo dưỡng bộ lọc	303
CHƯƠNG 8-CÁC LOẠI BÌNH CHỨA, BỘ LÀM MÁT DẦU, ỐNG ĐÉO, ĐƯỜNG ỐNG VÀ CÁC BỘ NỐI	
Bình chứa	307
Bộ làm mát dầu	311
Ống dẻo	313
Ống dẫn và hệ thống ống	335
Bộ nối ngắt nhanh	
CHƯƠNG 9-CÁC LOẠI PHỐT CỦA HỆ THỐNG THỦY LỰC	
Cách sử dụng các loại phốt	353
Các loại phốt	354
Hỏng hóc và cách sửa chữa	358
CHƯƠNG 10-DẦU THỦY LỰC	
Các thuộc tính của dầu	373

Cách bảo dưỡng dầu	383
Giữ dầu sạch	384
Chọn dầu có tính nhớt đúng	385
CHƯƠNG 11-SỰ BẢO DƯỠNG TỔNG QUÁT	
Bảo dưỡng toàn bộ hệ thống	389
Làm sạch và súc rửa hệ thống	395
Ngăn ngừa sự rò rỉ	398
Ngăn ngừa sự quá nhiệt	402
Ngăn ngừa không khí trong dầu	404
Kiểm tra hệ thống trước khi cho hoạt động	406
Bảo dưỡng những vấn trực tiếp	409
CHƯƠNG 12-CHẨN ĐOÁN VÀ KIỂM TRA HỆ THỐNG THỦY LỰC	
Bảy bước cơ bản	412
Kiểm tra máy	420
Kiểm tra sự vận hành của máy	421
Biểu đồ những hư hỏng	422
CHƯƠNG 13-CÁC KÝ HIỆU ĐƯỢC SỬ DỤNG TRONG BIỂU ĐỒ THỦY LỰC	
Cách đọc bản vẽ hệ thống thủy lực bằng ký hiệu	453
Các đặc tính của ký hiệu	456
Các bộ phận thủy lực và các ký hiệu	461
Cách đọc các biểu đồ mô tả lưu lượng dầu	492
CHƯƠNG 14-NHỮNG QUY TẮC VỀ AN TOÀN CHO HỆ THỐNG THỦY LỰC	
Tránh dầu áp suất cao	498
Hướng dẫn chung về an toàn	504
ĐÁP ÁN CHO PHẦN CÂU HỎI KIỂM TRA	516
MỤC LỤC	526

HỆ THỐNG THỦY LỰC

**LƯU VĂN HY - CHUNG THẾ QUANG - NGUYỄN PHƯỚC HẬU
HUỖNH KIM NGÂN - ĐỖ TẤN DÂN**

Chịu trách nhiệm xuất bản
T.S NGUYỄN XUÂN THỦY

Biên tập : NGÔ THANH LOAN
Trình bày : NGỌC XƯƠNG
Thiết kế bìa : MINH LONG
Sửa bản in : BAN DỊCH THUẬT

NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI
80B Trần Hưng Đạo, Hà Nội
92 Nam Kỳ Khởi Nghĩa, Q.1, Tp. HCM, ĐT : 08.8241519

In 1.000 cuốn khổ 14,5 x 20,5 cm tại Xí Nghiệp In 27-7
Số ĐK: KHXB 5-131/XBQLXB cục Xuất bản cấp ngày 17-2-2003.
In xong và nộp lưu chiểu Quý 3 năm 2003.