

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ THỦ ĐỨC
TRƯỜNG TRUNG CẤP ĐÔNG SÀI GÒN



TÀI LIỆU GIẢNG DẠY BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA HỆ THỐNG BÔI TRƠN VÀ HỆ THỐNG LÀM MÁT

NGHỀ: CÔNG NGHỆ Ô TÔ

TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP

(Ban hành theo Quyết định số: /QĐ-ĐSG ngày tháng năm 2023 của
Hiệu trưởng trường trung cấp Đông Sài Gòn)



NĂM 2023

MỤC LỤC

ĐỀ MỤC	TRANG
1 Lời giới thiệu	2
2 Mục lục	4
3 Bài 1. Tháo lắp, nhận dạng hệ thống bôi trơn	7
4 Bài 2. Bảo dưỡng hệ thống bôi trơn	35
5 Bài 3. Sửa chữa hệ thống bôi trơn	53
6 Bài 4. Tháo lắp, nhận dạng hệ thống làm mát	61
7 Bài 5. Bảo dưỡng hệ thống làm mát	86
8 Bài 6. Sửa chữa hệ thống làm mát	98
9 Tài liệu tham khảo	123

BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA HỆ THỐNG BÔI TRƠN VÀ HỆ THỐNG LÀM MÁT

Mã mô đun: MD 24

I. Vị trí, ý nghĩa, vai trò môn học/mô đun:

- Mô đun được bố trí dạy sau các môn học/ mô đun sau: MH 07, MH 08, MH 09, MH 10, MH 11, MH 12, MH13, MH 14, MH 15, MH 16, MH 17, MD 18, MD 19, MD 20, MD 21, MD 22, MD 24.
- Là mô đun chuyên môn nghề.

II. Mục tiêu của môn học/mô đun:

- Trình bày được nhiệm vụ, phân loại, cấu tạo, nguyên lý làm việc của hệ thống bôi trơn và hệ thống làm mát
- Tháo lắp, kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa được hệ thống bôi trơn và hệ thống làm mát đúng quy trình, quy phạm, đúng phương pháp và đạt tiêu chuẩn kỹ thuật do nhà chế tạo quy định
- Giải thích được sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc chung của hệ thống bôi trơn và hệ thống làm mát
- Phân tích được những hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng trong hệ thống bôi trơn và hệ thống làm mát
- Trình bày được phương pháp kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa những sai hỏng các chi tiết, bộ phận của hệ thống bôi trơn và hệ thống làm mát
- Sử dụng đúng, hợp lý các dụng cụ kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa đảm bảo chính xác và an toàn
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên

III. Nội dung chính của môn học /mô đun:

BÀI 1: THÁO LẮP, NHẬN DẠNG HỆ THỐNG BÔI TRƠN

Tháo lắp, nhận dạng hệ thống bôi trơn

Mã bài: MD 24 - 01

Giới thiệu chung về bài:

Hệ thống bôi trơn được sử dụng rộng rãi bởi chúng có nhiều tính năng ưu việt: độ bền tốt và có kích thước nhỏ gọn, tiết kiệm nhiên liệu và được trang bị rất hiện đại. Việc tháo lắp, bảo dưỡng sửa chữa là rất quan trọng nó làm tăng tuổi thọ của ô tô. Với mục tiêu nghiên cứu quá trình sửa chữa và bảo dưỡng là một trong mục tiêu rất quan trọng .

Mục tiêu:

- Trình bày được nhiệm vụ, yêu cầu, phân loại, cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống bôi trơn dùng trong động cơ
- Tháo, lắp, nhận dạng, bảo dưỡng và sửa chữa được hệ thống bôi trơn, đúng quy trình đảm bảo kỹ thuật và an toàn
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô

- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

Nội dung chính:

1.1. NHIỆM VỤ, YÊU CẦU VÀ PHÂN LOẠI CỦA HỆ THỐNG BÔI TRƠN

1.1.1 Nhiệm vụ của hệ thống và dầu bôi trơn

Hệ thống bôi trơn có nhiệm vụ: Liên tục cung cấp dầu bôi trơn đến bề mặt ma sát của các chi tiết để giảm tiêu hao năng lượng do ma sát, chống mài mòn do cơ học và mài mòn do hoá học, rửa sạch các bề mặt do mài mòn gây ra, làm nguội bề mặt ma sát, tăng cường sự kín khít của khe hở.

Dầu bôi trơn có nhiệm vụ: Bôi trơn, làm mát, tẩy rửa, bảo vệ các bề mặt ma sát và làm kín một số khe hở lắp ghép.

Bôi trơn: Dầu đến các bề mặt ma sát, làm giảm tổn thất ma sát: Dầu bôi trơn đóng vai trò làm đệm ngăn cách và làm giảm ma sát giữa các bề mặt ma sát. Làm mát các ổ trục: Do ma sát làm cho các bề mặt ma sát bị nóng lên, khi dầu lưu thông qua sẽ hấp thụ và vận chuyển một phần nhiệt lượng đó đi làm mát.

Tẩy rửa các bề mặt ma sát: Do ma sát giữa các bề mặt làm phát sinh những hạt kim loại, khi dầu lưu thông qua sẽ tẩy rửa các tạp chất làm sạch các bề mặt ma sát.

Làm kín: Tại các bề mặt tiếp xúc dầu sẽ điền lấp đi những khe hở nhỏ.

Bảo vệ bề mặt các chi: Dầu bôi trơn phủ trên bề mặt các chi tiết máy sẽ ngăn không cho không khí tiếp xúc với các bề mặt kim loại, hạn chế được hiện tượng ô xy hoá.

Bề mặt các chi tiết dù được gia công chính xác với độ bóng đến đâu song vẫn tồn tại những nhấp nhô bề mặt (nhấp nhô tế vi) do mũi dao khi gia công tạo ra, nếu nhìn bằng kính phóng đại nhiều lần ta thấy những nhấp nhô tế vi có dạng răng cưa. Khi hai chi tiết tiếp xúc với nhau, nhất là khi chúng chuyển động tương đối trên bề mặt của nhau sẽ sinh ra một lực cản rất lớn (lực ma sát). Lực ma sát là nguyên nhân gây ra sự cản trở chuyển động bề mặt các chi tiết sinh nhiệt, là nguyên nhân của sự mài mòn và biến chất bề mặt. Do đó bằng một cách nào đó ta chống lại lực ma sát này. Để giảm lực ma sát ta tạo ra một lớp dầu ngăn giữa hai bề mặt ngăn cách, ma sát kiểu này gọi là ma sát ướt. Trong thực tế rất khó tạo được một lớp dầu ngăn cách hoàn chỉnh do nhiều yếu tố tạo nên (do độ nhớt dầu, sự biến chất phá huỷ dầu do khe hở giữa hai bề mặt ma sát ...), những vị trí hai bề mặt ma sát trực tiếp, tiếp xúc với nhau, ma sát kiểu này là ma sát nửa ướt. Một số cặp chi tiết lớp dầu bôi trơn chỉ được tạo một màng rất mỏng để phá huỷ (sụt áp,...) đó là ma sát giới hạn.

1.1.2 Yêu cầu của hệ thống và dầu bôi trơn

Dầu nhờn phải được đưa đi đến tất cả các vị trí cần bôi trơn, lưu lượng và áp suất dầu bôi trơn phải phù hợp với từng vị trí bôi trơn.

Hệ thống dầu nhờn phải đơn giản, làm việc tin cậy đảm bảo suất tiêu hao dầu nhờn là nhỏ nhất.

Chất bôi trơn phải phù hợp với từng loại động cơ (2 kỳ hay 4 kỳ, tăng áp hay không tăng áp, tốc độ cao hay thấp,...), phù hợp với chế độ, điều kiện, nhiệm vụ của cơ cấu, hệ thống mối ghép,..., và nó phải bôi trơn. Phải dễ kiểm có lượng đủ dùng, giá thành có thể chấp nhận được, lại không độc hại. Bền vững về tính chất bôi trơn, không hoặc ít tạo cặn, tạo bọt: không hoặc ít bị phân giải không gây cháy, nổ,...

Chất bôi trơn phải được đưa tới chỗ cần bôi trơn một cách liên tục, đều đặn với lưu lượng, trạng thái (áp suất, nhiệt độ) tính chính xác và có thể kiểm tra, điều chỉnh và điều khiển được.

Các thiết bị, bộ phận,... của HTBT phải đơn giản dễ sử dụng, tháo lắp, kiểm tra, điều chỉnh,... có khả năng tự động hoá cao, nhưng giá thành vừa phải.

1.1.3 Phân loại các phương pháp bôi trơn

Theo đặc điểm phụ tải ở các ổ trục, công suất, tốc độ của động cơ và vị trí cần bôi trơn mà sử dụng các phương pháp bôi trơn cho phù hợp.

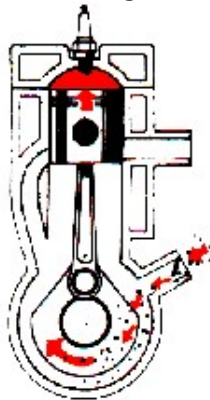
1.1.3.1 Bôi trơn định kỳ (bôi trơn thủ công)

Là phương pháp bôi trơn theo định kỳ quy định, được thực hiện bằng các dụng cụ đơn giản để bôi trơn cho các chi tiết chịu lực nhỏ, ở xa trung tâm đáy dầu và khó sử dụng các phương pháp bôi trơn khác.

1.1.3.2 Bôi trơn đơn giản (pha dầu trong nhiên liệu)

Bằng cách pha dầu bôi trơn trong nhiên liệu (hình 1.1) lợi dụng nạp nhiên liệu vào động cơ, do dầu bôi trơn có khả năng dính bám cao và không bị phân huỷ ở nhiệt độ cao nên có những hạt dầu bôi trơn được giữ lại trên các bề mặt ma sát.

- Cách thứ nhất: xăng và dầu được hoà trộn trước.
- Cách thứ hai: dầu và xăng chứa ở hai thùng riêng rẽ trên động cơ. Trong quá trình làm việc, dầu và xăng được hòa trộn song song, tức là dầu và xăng được trộn theo định lượng khi ra khỏi thùng chứa.



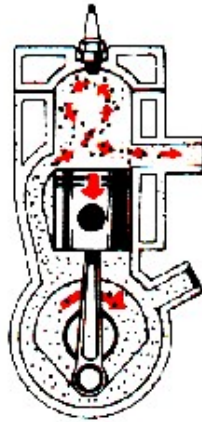
Hình 1.1 Bôi trơn đơn giản

Một cách hoà trộn khác là dùng bơm phun dầu trực tiếp vào họng khuếch tán hay vị trí bướm ga. Bơm được điều chỉnh theo tốc độ số vòng quay của động và vị trí bướm ga nên định lượng dầu hoà trộn rất chính xác và có thể tối ưu hoá ở các chế độ tốc độ và tải trọng khác nhau.

Kiểu bôi trơn này đơn giản, không có hệ thống bôi trơn riêng, do đó phù hợp hay được sử dụng bôi trơn cho những động cơ xăng hai kỳ công suất nhỏ.

1.1.3.3 Bôi trơn vùng té

Lợi dụng tính dính bám của dầu bôi trơn, sự làm việc của các chi tiết chuyển động với tốc độ cao, do đó hay sử dụng để bôi trơn cho xy lanh của động cơ, con đội ... nhờ sự quay của má khuỷu.



Hình 1.2 Bôi trơn vùng té

1.1.3.4 Bôi trơn cưỡng bức

Là phương pháp bôi trơn các bề mặt ma sát được thực hiện bằng dầu có áp suất theo quy định.

Hệ thống bôi trơn cưỡng bức trong động cơ ô tô thường sử dụng hai loại: Hệ thống bôi trơn cưỡng bức đáy dầu ướt và hệ thống bôi trơn cưỡng bức đáy dầu khô.

Hệ thống bôi trơn cưỡng bức đáy dầu ướt là loại được sử dụng trong động cơ ô tô hiện nay.

Kiểu này có ưu điểm là đưa dầu bôi trơn đến mọi vị trí cần thiết nên được sử dụng nhiều.

Trong các phương pháp bôi trơn, phương pháp bôi trơn cưỡng bức được sử dụng chủ yếu trong các động cơ ô tô.

1.1.4 Một số thông số sử dụng của dầu bôi trơn

Tính chất quan trọng nhất liên quan đến chất lượng dầu bôi trơn là độ nhớt của dầu bôi trơn. Mỗi loại động cơ yêu cầu dầu bôi trơn có một độ nhớt nhất định phù hợp với điều kiện làm việc của động cơ. Dầu có độ nhớt quá lớn (dầu quá đặc) thường khó lưu động nên trong giai đoạn khởi động động cơ dầu khó đến được tất cả các bề mặt ma sát, đặc biệt là các bề mặt ma sát ở xa bơm dầu. Do đó,

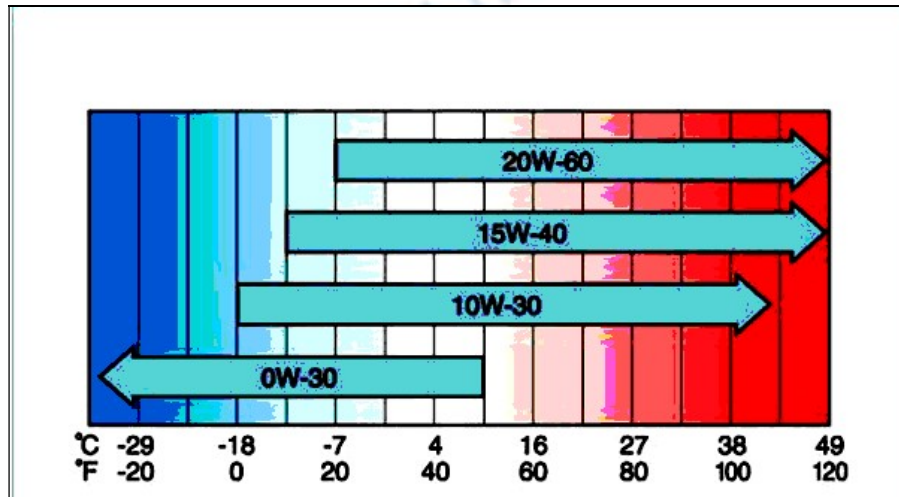
một số bề mặt ma sát có thiếu dầu khi khởi động lạnh nên bị mòn nhanh. Ngược lại, dầu có độ nhớt quá nhỏ (dầu quá loãng) thường dễ bị chèn ép ra khỏi các bề mặt ma sát khi chịu tải lớn nên bề mặt chi tiết dễ bị ma sát khô và bị mòn nhanh.

Các loại dầu bôi trơn thường có ký hiệu chỉ số trên bao bì thể hiện tính năng và phạm vi sử dụng của chúng.

1.1.4.1 Chỉ số SAE

Đây là chỉ số phân loại dầu theo độ nhớt ở 100°C và -18°C của Hiệp hội kỹ sư ô tô Hoa Kỳ. Chỉ số SAE cho biết cấp độ nhớt chia thành hai loại:

- Loại đơn cấp là loại chỉ có một chỉ số độ nhớt. Ví dụ: SAE- 40, SAE- 50, SAE- 20W. Cấp độ nhớt có chữ W (Winter: mùa đông) dựa trên cơ sở độ nhớt ở nhiệt độ thấp tối đa, còn cấp độ nhớt không có chữ W chỉ dựa trên cơ sở độ nhớt ở 100°C .



Hình 1.3. Chọn chỉ số độ nhớt và phạm vi nhiệt độ áp dụng theo phân loại SAE

- Loại đa cấp là loại có hai chỉ số độ nhớt như SAE- 20W/50, ở nhiệt độ thấp có cấp độ nhớt giống như loại đơn cấp SAE- 20W, còn ở nhiệt độ cao có cấp độ nhớt cùng với loại đơn cấp SAE- 50. Dầu có chỉ số độ nhớt đa cấp có phạm vi nhiệt độ môi trường sử dụng rộng hơn so với loại đơn cấp.

1.1.4.2 Chỉ số API

API là chỉ số đánh giá chất lượng dầu nhớt của Viện hoá dầu Hoa Kỳ. Chỉ số API cho biết chất lượng dầu nhớt khác nhau theo chủng loại động cơ, chia làm hai loại:

- Dầu chuyên dụng là loại dầu chỉ dùng cho một trong hai loại động cơ xăng hoặc Diesel.

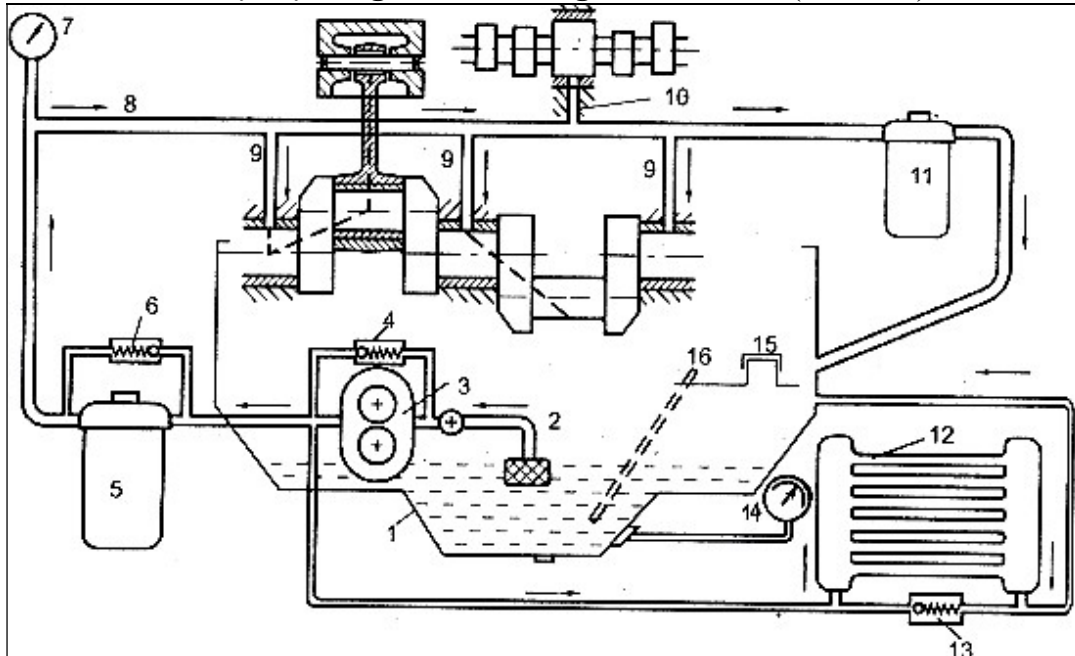
Ví dụ, hai loại dầu API - SH và API - CE, chữ số thứ nhất sau dấu ‘-’ chỉ loại động cơ: S- cho động cơ xăng, C- động cơ Diesel, chữ số thứ hai chỉ cấp chất lượng dầu tăng dần theo thứ tự chữ cái.

- Dầu đa dụng là loại dầu bôi trơn có thể dùng cho tất cả các loại động cơ. Ví dụ, dầu có chỉ số API - SG/CD có nghĩa dùng cho động cơ xăng với cấp chất lượng G, còn dùng cho động cơ Diesel với cấp chất lượng D. Chỉ số cho động cơ nào (S hay C) viết trước dấu '/' có nghĩa ưu tiên dùng cho động cơ đó.

1.2 CẤU TẠO NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA HỆ THỐNG BÔI TRƠN

1.2.1 Hệ thống bôi trơn cưỡng bức

1.2.1.1 Sơ đồ cấu tạo hệ thống bôi trơn cưỡng bức các te ướ (Hình 1.4)



Hình 1.4. Sơ đồ hoạt động của hệ thống bôi trơn

1. Các te; 2. Lưới lọc sơ; 3. Bơm dầu; 4. Van an toàn bơm dầu; 5. Bàu lọc thô; 6. Van an toàn; 7. Đồng hồ chỉ áp suất dầu; 8. Đường dầu chính; 9, 10. Đường dầu bôi trơn trục khuỷu, trục cam; 11. Bàu lọc tinh; 12. Két làm mát dầu; 13. Van an toàn; 14. Đồng hồ báo nhiệt độ dầu; 15. Nắp rót dầu; 16. Que thăm dầu.

Toàn bộ lượng dầu của hệ thống bôi trơn được chứa trong các te của động cơ.

Van an toàn 4 là van tràn có tác dụng khống chế áp suất dầu sau bơm.

Khi bàu lọc bị tắc, van an toàn 6 của bàu lọc thô sẽ mở, phần lớn dầu sẽ không qua lọc thô lên thẳng đường dầu chính đi bôi trơn, tránh hiện tượng thiếu dầu cung cấp đến các bề mặt cần bôi trơn.

Khi nhiệt độ dầu lên cao quá, do độ nhớt giảm, van khống chế lưu lượng 13 sẽ đóng hoàn toàn để dầu qua két làm mát rồi lại trở về các te.

1.2.1.2 Hoạt động hệ thống bôi trơn cưỡng bức các te ướ

Dầu bôi trơn được hút từ các te qua lưới lọc sơ đẩy lên bình lọc nhờ bơm dầu qua bình lọc, dầu được làm mát nhờ két làm mát dầu và đi vào đường dẫn dầu chính, từ đây dầu được dẫn đi đến bôi trơn các cổ chính của trục khuỷu, cổ

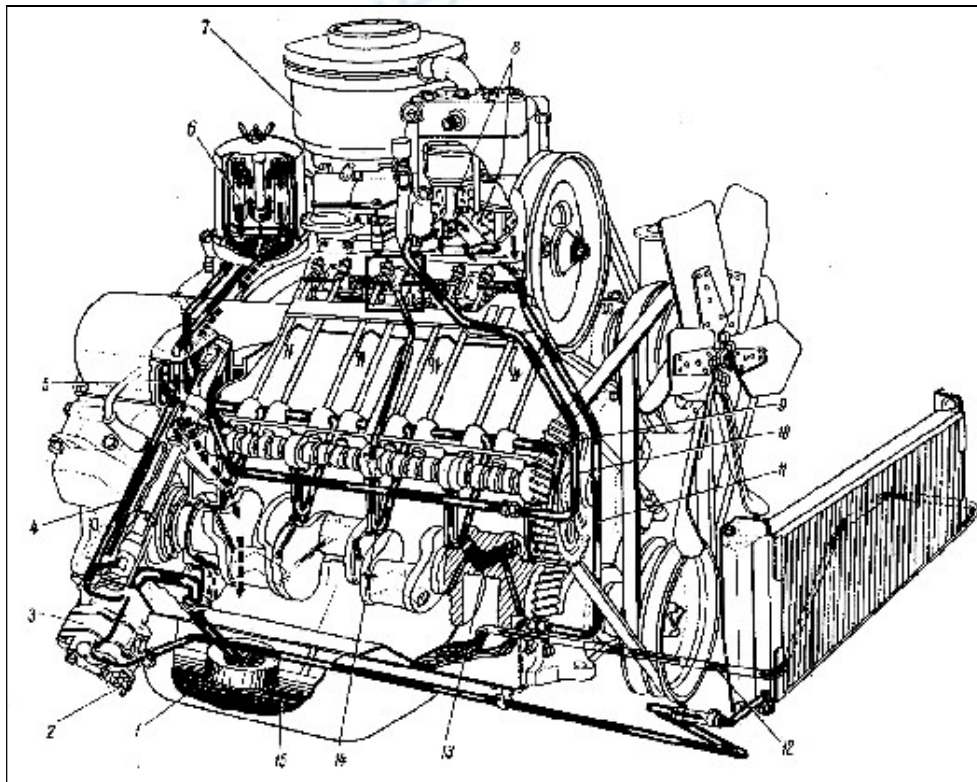
chính trục cam, dầu từ cổ trục chính trục khuỷu được dẫn tới bôi trơn cổ khuỷu nhờ rãnh khoan xiên, cũng từ đường dầu chính có đường dẫn dầu đi bôi trơn cho trục đòn gánh trích dầu bôi trơn cho hộp bánh răng phân phối. Bôi trơn cho piston, xi lanh, vòng găng bôi trơn và làm mát piston nhờ sự vung té của dầu má khuỷu hoặc dùng vòi phun dầu (ở một số động cơ), bôi trơn giàn đĩa đẩy, supáp, con đội nhờ dầu thừa từ trục đòn gánh đưa xuống.

1.2.2 Sơ đồ bố trí HTBT động cơ (Dùng bầu lọc ly tâm hoàn toàn)

1.2.2.1 Sơ đồ cấu tạo (Hình 1.5)

1.2.2.2 Nguyên lý hoạt động

Dầu được chứa trong đáy dầu, khi động cơ làm việc, bơm hút dầu đến hai khoang (tầng) của bơm: Khoang trên đưa dầu đến bầu lọc tinh để lọc sạch (khoảng 15% dầu sau khi lọc sơ bộ trở về đáy dầu) và cung cấp cho đường dầu chính, khoang dưới dầu cung cấp dầu cho két làm mát.



Hình 1.5. Hệ thống bôi trơn

1. Phao hút dầu; 2. Van đường dầu ra két mát; 3. Bơm dầu; 4. Đường dầu lên bầu lọc tinh; 5. Hộp phân phối dầu; 6. Bầu lọc tinh; 7. Bầu lọc không khí; 8. Dầu bôi trơn trong máy nén khí; 9. Đường dầu bôi trơn cặp bánh răng phối khí; 10. Đường dầu lên máy nén khí; 11. Đường dầu từ máy nén khí về đáy dầu; 12. Đường dầu từ két mát về đáy dầu; 13. Đường dầu bôi trơn cổ trục, cổ khuỷu; 14. Đường dầu bôi trơn trục cam; 15. Đáy dầu.

Từ đường dầu chính, đến hộp chia dầu chia thành ba nhánh đi bôi trơn cho các cổ trục, cổ khuỷu, chốt piston; các cổ trục cam, trục đòn bẩy (cò mổ), đòn bẩy, đuôi xu páp và thanh đẩy, con đội, bề mặt cam và máy nén khí.

Trường hợp bầu lọc có cản trở lớn, van an toàn bầu lọc mở, dầu sẽ qua van bổ xung vào đường dầu chính đi bôi trơn cho động cơ.

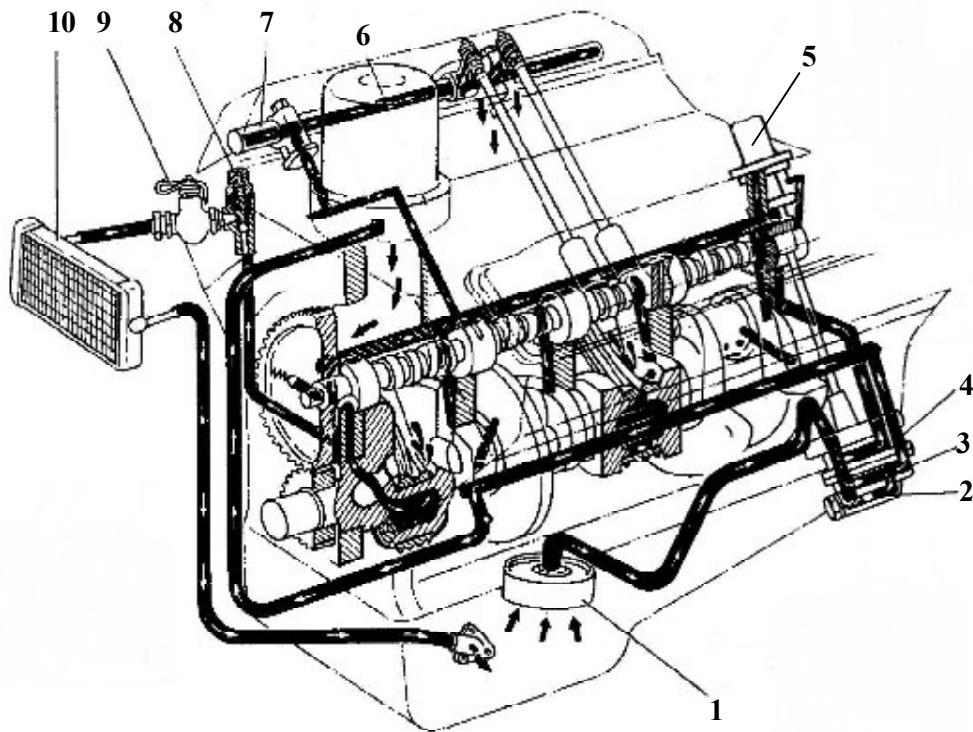
Ngoài các chi tiết được bôi trơn cưỡng bức, một số chi tiết như: Xy lanh, piston ... được bôi trơn nhờ vung té khi trục khuỷu động cơ quay.

Khi nhiệt độ dầu trong hệ thống khoảng $(75 - 80)^{\circ}\text{C}$, van dầu ra kết làm mát mở, dầu qua van đến kết làm mát. Khi qua kết làm mát nhiệt độ dầu giảm và trở về đáy dầu để giữ cho nhiệt độ dầu trong hệ thống không vượt quá nhiệt độ quy định. Từ tầng dưới, dầu được đẩy đến kết làm mát, Khi qua kết làm mát nhiệt độ dầu giảm để ổn định nhiệt độ dầu trong hệ thống không vượt quá nhiệt độ quy định.

1.2.3 Sơ đồ hệ thống bôi trơn động cơ ZMZ 53 (Dùng bầu lọc ly tâm không hoàn toàn)

1.2.3.1 Sơ đồ cấu tạo (Hình 1.6)

1.2.3.2 Nguyên lý hoạt động



Hình 1.6. Hệ thống bôi trơn ZMZ 53

1. Phao hút dầu; 2. Van an toàn bơm; 3. Khoang dưới của bơm dầu; 4. Khoang trên của bơm dầu; 5. Cảm biến áp suất dầu; 6. Bầu lọc ly tâm; 7. Trục đòn bẩy; 8. Van dầu ra kết mát; 9. Khoá tay; 10. Kết mát dầu.

Dầu được chứa trong đáy dầu, khi động cơ làm việc, bơm hút dầu đến hai khoang (tầng) của bơm: Khoang trên cung cấp cho đường dầu chính, khoang dưới cung cấp dầu cho bầu lọc ly tâm và kết làm mát.

Từ đường dầu chính, dầu chia thành hai nhánh đi bôi trơn cho các cổ trục, cổ khuỷu, chốt piston; các cổ trục cam, trục đòn bẩy (cò mổ), đòn bẩy, đuôi xu páp và thanh đẩy, con đội, bề mặt cam.

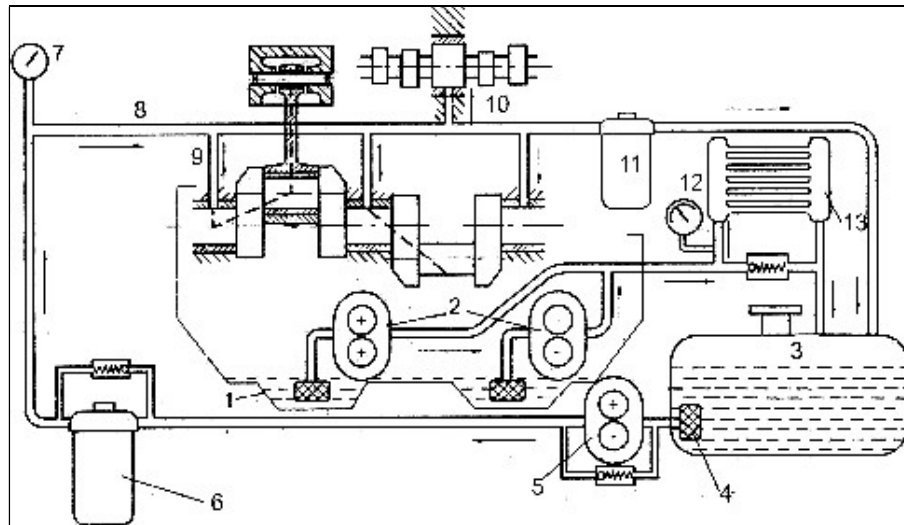
Ngoài các chi tiết được bôi trơn cưỡng bức, một số chi tiết như: Xy lanh, piston ... được bôi trơn nhờ vùng té khí trục khuỷu động cơ quay.

Khi nhiệt độ dầu trong hệ thống khoảng 60°C , van dầu ra kết làm mát mở, dầu qua van đến kết mát. Khi qua kết mát nhiệt độ dầu giảm và trở về đáy dầu để giữ cho nhiệt độ dầu trong hệ thống không vượt quá nhiệt độ quy định.

Từ tầng dưới, dầu được cung cấp cho bầu lọc ly tâm và kết làm mát. Tại bầu lọc ly tâm sau khi lọc sạch dầu được bổ xung về đáy dầu, khi qua kết mát nhiệt độ dầu giảm để ổn định nhiệt độ dầu trong hệ thống không vượt quá nhiệt độ quy định.

1.2.4 Hệ thống bôi trơn cưỡng bức các te khô

Hệ thống bôi trơn các te khô khác cơ bản với hệ thống bôi trơn các te ướt ở chỗ nó có thêm một đến hai bơm làm nhiệm vụ chuyển dầu từ các te (sau khi dầu bôi trơn rơi xuống các te) qua kết làm mát 13 ra thùng chứa 3 bên ngoài các te động cơ. Từ đây, dầu được bơm lấy đi bôi trơn giống như ở hệ thống bôi trơn các te ướt.



Hình 1.7. Hệ thống bôi trơn các te khô

1. Các te; 2. Bơm dầu; 3. Thùng dầu; 4. Lưới lọc; 5. Bơm dầu đi bôi trơn; 6. Bầu lọc thô; 7. Đồng hồ báo áp suất dầu; 8. Đường dầu chính; 9,10. Đường dầu đi bôi trơn trục khuỷu, trục cam; 11. Bầu lọc tinh; 12. Đồng hồ báo nhiệt độ dầu; 13. Kết làm mát dầu

Hệ thống bôi trơn các te khô cấu tạo phức tạp hơn hệ thống bôi trơn các e ướt vì có thêm bơm chuyển, nên thường được sử dụng cho động cơ Diesel lắp trên máy ủi, máy kéo,...

1.3 CÁC BỘ PHẬN CỦA HỆ THỐNG BÔI TRƠN

1.3.1 Bơm dầu

1.3.1.1 Nhiệm vụ

Tạo áp suất cho dầu bôi trơn để đưa dầu bôi trơn từ các te lên bình lọc một cách tuần hoàn và liên tục.

1.3.1.2 Phân loại

- Bơm dầu kiểu bánh răng (bánh răng ăn khớp trong và bánh răng ăn khớp ngoài)
- Bơm dầu kiểu cánh gạt

1.3.1.3 Bơm dầu kiểu bánh răng

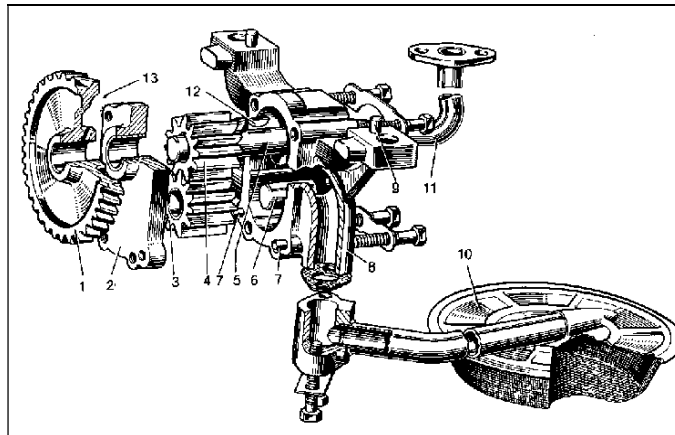
a. Bơm dầu kiểu bánh răng khớp ngoài.

- *Cấu tạo:*

Hình 1.8 là bơm dầu bánh răng ăn khớp ngoài gồm có cặp bánh răng ăn khớp 3; 4 đặt trong thân 8 và nắp 2, bánh răng chủ động 4 gắn chặt trên trục quay 5.

Trục quay 5 quay trên bạc đồng ép trên thân và nắp, một đầu trục 5 thò ra ngoài để lắp bánh răng dẫn động 1.

Bánh răng bị động 3 quay tròn trên trục 6 lắp cố định với thân. Trên thân có đường ống hút 8 và đường ống đẩy 11 thân bơm có mặt bích để bắt bơm vào thân động cơ. Chốt 13 dùng để định vị chính xác vị trí lắp bánh răng 1 với bánh răng của trục khuỷu.

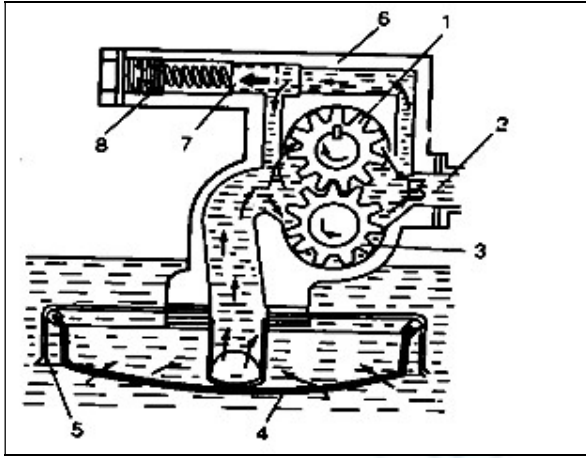


Hình 1.8. Bơm dầu bánh răng ăn khớp ngoài

1. Bánh răng nhận truyền động; 2. Nắp bơm; 3. Bánh răng bị động; 4. Bánh răng chủ động; 5. Trục chủ động; 6. Trục bị động; 7,9. Chốt định vị; 8. Ống hút; 10. Bộ phận thu dầu; 11. Ống đẩy; 12. Then; 13. Chốt.

Đa số các bơm dầu có cấu tạo tương tự nhau chỉ khác nhau ở hình dáng, kích thước, cách bố trí nhận truyền động và áp suất, lưu lượng bơm.

- Hoạt động:



Hình 1.9. Sơ đồ làm việc của bơm dầu kiểu bánh răng ăn khớp ngoài

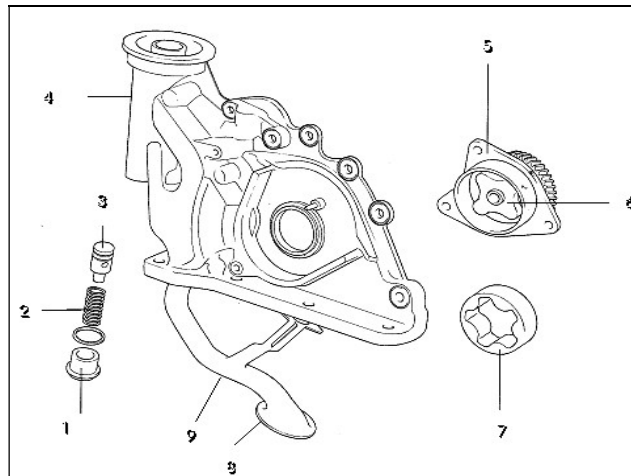
1. Bánh răng chủ động; 2. Đường dầu ra;
3. Bánh răng bị động; 4. Lưới lọc;
5. Đường dầu vào; 6. Thân bơm;
7. Van xả; 8. Ốc điều chỉnh van;
A. Khoang hút; B. Khoang đẩy.

Khi trục khuỷu quay qua bộ phận truyền động (cặp bánh răng, trục truyền, bánh răng chủ động quay kéo bánh răng bị động quay theo (như hình vẽ) ở vùng A do các răng ra khớp tạo nên khoảng trống dầu được hút từ đáy vào bơm, đồng thời dầu trong các khe răng được chuyển sang vùng B. Ở vùng B các răng vào khớp ép dầu lên ống đẩy các quá trình hút- chuyển đẩy dầu liên tục xảy ra.

Khi cặp răng thứ nhất còn chưa hết ăn khớp thì cặp thứ hai đã vào khớp tạo ra khoảng kín chứa đầy dầu. Khi áp suất trong mạch dầu lớn hơn qui định thì van xả mở giảm tải cho bơm.

b. Bơm dầu kiểu bánh răng khớp trong

- Cấu tạo:

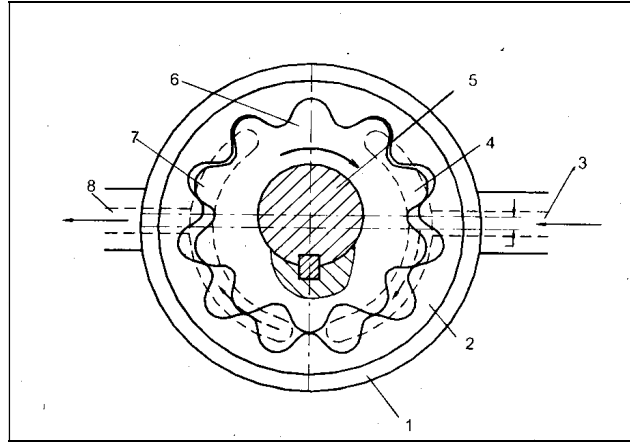


Hình 1.10. Bơm dầu bánh răng ăn khớp trong

1. Ốc điều chỉnh van; 2. Lò xo van; 3. Piston van; 4. Thân bơm; 5. Vỏ bơm;
6. Bánh răng chủ động; 7. Bánh răng bị động; 8. Lưới lọc dầu; 9. Ống hút

Hình 1.10 là sơ đồ cấu tạo của bơm dầu bánh răng ăn khớp trong, cấu tạo gồm có bánh răng chủ động gắn chặt với trục phía đầu trục gắn bánh răng truyền động, hoặc bên trong bánh răng chủ động có dạng hình vuông ăn khớp với trục khuỷu (một số động cơ), còn bánh răng bị động quay tròn trong vỏ bơm, cặp bánh răng này lắp bên trong thân bơm, trên thân bơm chế tạo rãnh dẫn dầu vào dẫn dầu ra, tại đường dẫn dầu vào có lắp ống hút và lưới lọc dầu, ở đường dầu ra lắp bình lọc, trên thân có bố trí van xả dầu.

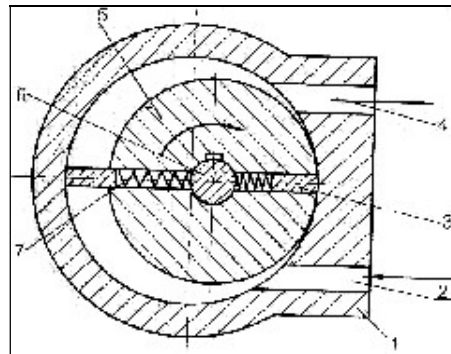
- Hoạt động.



Hình 1.11. Sơ đồ làm việc của bơm dầu kiểu bánh răng ăn khớp trong

Khi trục khuỷu quay qua bộ phận truyền động bánh răng chủ động quay kéo bánh răng bị động quay theo (như hình vẽ) ở phía đường hút khe hở răng giữa bánh răng chủ động và bánh răng bị động luôn có xu hướng mở rộng nên dầu được hút vào bơm, đồng thời dầu trong các khe răng được chuyển sang đường đẩy ở đường đẩy khe hở giữa hai bánh răng thu hẹp dần nên đẩy dầu đi bôi trơn

1.3.1.4 Bơm cánh gạt



Hình 1.12. Bơm dầu kiểu cánh gạt

1. Thân bơm; 2. Đường dầu vào; 3. Cánh gạt; 4. Đường dầu ra;
5. Rotor; 6. Trục dẫn động; 7. Lò xo

Rotor 5 lắp lệch tâm với thân bơm 1, có các rãnh lắp các phiến trượt 3. Khi rotor quay, do lực li tâm và lực ép của lò xo 7, phiến trượt 3 luôn tỳ sát bề mặt vỏ bơm 1 tạo thành các không gian kín và do đó guồng dầu từ đường dầu áp suất thấp 2 sang đường dầu áp suất cao 4. Bơm cánh gạt có ưu điểm rất đơn giản, nhỏ gọn nhưng đồng thời cũng có nhược điểm là mài mòn tiếp xúc giữa cánh gạt và thân bơm rất nhanh.

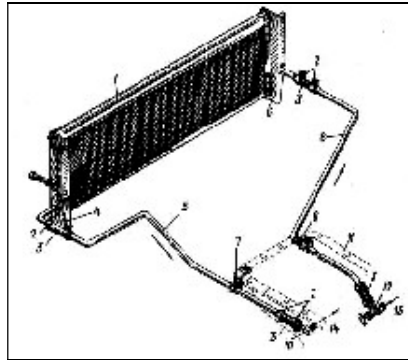
1.3.2 Kết làm mát dầu

1.3.2.1 Nhiệm vụ

Hạ thấp nhiệt độ của dầu tới mức quy định định khi động cơ làm việc ($75 - 80$) $^{\circ}\text{C}$ để đảm bảo tính chất lý hoá của dầu bôi trơn, vị trí của kết làm mát dầu thường trước kết làm mát nước của hệ thống làm mát.

1.3.2.2 Cấu tạo

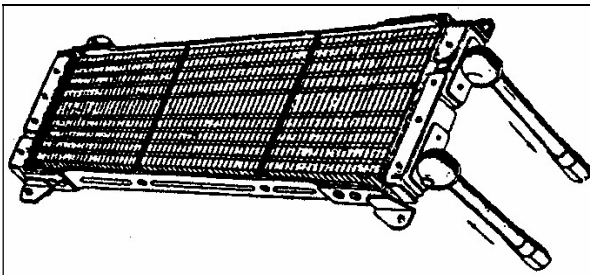
Kết mát dầu được làm bằng các ống thép hoặc đồng hình ô van ngoài có cánh tản nhiệt. Kết mát dầu được lắp phía trước động cơ, quạt thông gió dùng chung với quạt gió của hệ thống làm mát động cơ. Đường dầu vào kết có van một chiều (bì và lò xo), các đoạn đường ống và kết mát được nối với nhau qua các ống cao su và kẹp chặt bằng đai sắt.



Hình 1.13. Kết mát dầu động cơ

1. Kết làm mát; 2. Đai kẹp; 3. Ống nối bằng cao su; 4; 6. Giá lắp kết mát; 5; 8. Ống dẫn dầu; 7; 9. Giá đỡ; 10. Dầu ren; 11. Dây dầu; 12. Khoá (van) dầu ra kết mát; 13. Đường dầu vào; 14. Đường dầu ra.

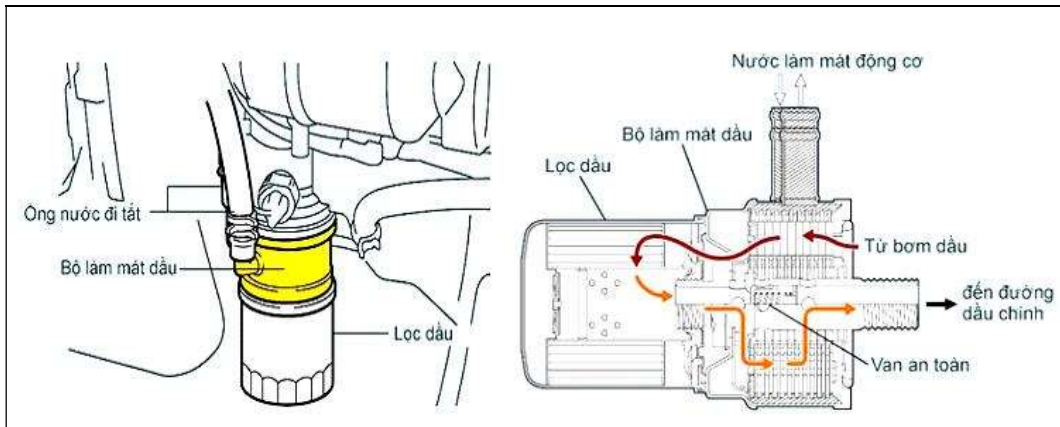
1.3.2.3 Hoạt động



Hình 1.14. Kết làm mát dầu của động cơ

Dầu nóng được đưa đến khoang vào từ đó nhờ áp suất đẩy dầu đến khoang ra dầu qua các ống dẫn được thu mát nhiệt nhờ các cánh tản nhiệt.

1.3.3 Bộ làm mát dầu



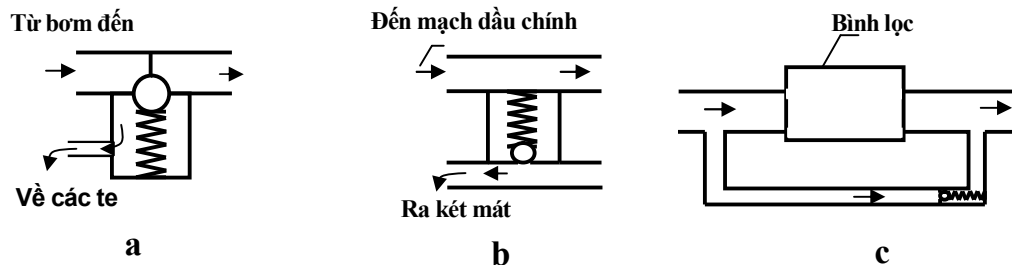
Hình 1.15. Bộ làm mát dầu

Ngày nay, ở một số động cơ hiện đại, thay kết làm mát dầu bằng trang bị bộ làm mát dầu để duy trì đặc tính bôi trơn. Thông thường, toàn bộ dầu đều chảy qua bộ làm mát rồi sau đó đi đến các bộ phận của động cơ. ở nhiệt độ thấp, dầu có độ nhớt cao hơn và có khuynh hướng tạo ra áp suất cao hơn. Khi chênh lệch áp suất giữa dầu vào và dầu ra của bộ làm mát vượt quá một trị số xác định, van an toàn sẽ mở, và dầu từ máy bơm sẽ bỏ qua bộ làm mát và đi tới các bộ phận khác của động cơ, nhờ thế mà tránh được sự cố.

1.3.4 Các van

1.3.4.1 Cấu tạo

Các van có cấu tạo tương tự như nhau, nó gồm 3 phần chính là đế van, viên bi hoặc piston van, lò xo van.



Hình 1.16. Sơ đồ nguyên lý của các loại van

a. Sơ đồ nguyên lý của van xả dầu, van điều hoà áp suất

b. Sơ đồ nguyên lý van nhiệt; c. Sơ đồ nguyên lý van an toàn

1.3.4.2 Hoạt động

Nếu áp suất dầu bôi trơn lớn quá dễ gây phá hỏng hệ thống bôi trơn (nứt vỡ đường ống dẫn...), rất dễ gây phá hỏng màng dầu bôi trơn, nếu áp suất nhỏ quá sẽ không đủ lượng dầu đưa đến khe hẹp cũng khó hình thành màng dầu bôi trơn do đó cần giữ cho áp suất của hệ thống bôi trơn tương đối ổn định, áp suất dầu bôi trơn phụ thuộc vào nhiều yếu tố như số vòng quay của động cơ, hao mòn

bơm, độ thông của bình lọc, nhiệt độ của dầu,... Trong hệ thống bôi trơn, để duy trì áp suất dầu bôi trơn đúng quy định, người ta thường dùng các van sau:

- Van xả về: có tác dụng bảo vệ cho bơm dầu và đảm bảo an toàn cho đường ống, bình lọc. Van xả về đặt ở đường ống đẩy của bơm và được ăn thông với đường ống hút của bơm khi van mở.

- Van điều hoà áp suất: giữ ổn định áp suất đường dầu chính không cho vượt quá giới hạn bảo vệ hệ thống bôi trơn. Nếu áp suất trên đường dầu chính mà vượt quá giới hạn van điều hoà áp suất sẽ mở thông đường dầu chính với thùng và đưa dầu từ đường dầu chính trở về thùng.

- Van nhiệt: đặt song song với kết làm mát. Khi động cơ làm việc lúc nhiệt độ còn thấp, do độ nhớt của dầu cao làm lực cản của kết làm mát tăng lên. Khi lực cản vượt quá độ chênh lệch áp suất đã được điều chỉnh bởi lò xo- van sẽ mở. Dầu không qua kết làm mát mà vào luôn mạch dầu chính.

- Van an toàn: có tác dụng tăng sự an toàn cho hệ thống bôi trơn khi các bình lọc bị tắc, van an toàn mở cho dầu bôi trơn đi trực tiếp từ đường vào và đường ra của bình lọc. Van an toàn được lắp song song với bình lọc giữa đường vào và đường ra.

1.3.5 Lọc dầu

1.3.5.1 Nhiệm vụ

Lọc những tạp chất cơ học khỏi dầu bôi trơn.

1.3.5.2 Phân loại lọc dầu

- * Theo mức độ lọc: có lọc thô (sơ), tinh.

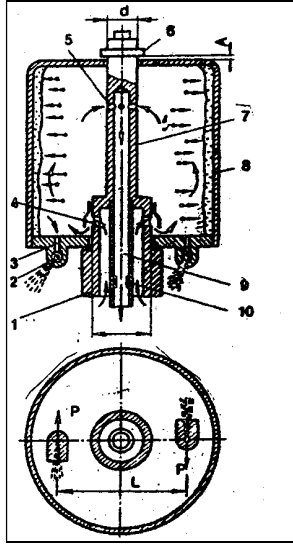
- * Theo phương pháp tách cặn: có lọc lắng, lọc thấm và lọc ly tâm.

- Lọc lắng: đưa dầu vào cốc lọc những cặn bẩn có trọng lượng lớn được giữ ở đáy, còn dầu sạch thì nổi lên trên, phương pháp này lọc những cặn bẩn có khối lượng nhẹ sẽ khó khăn.

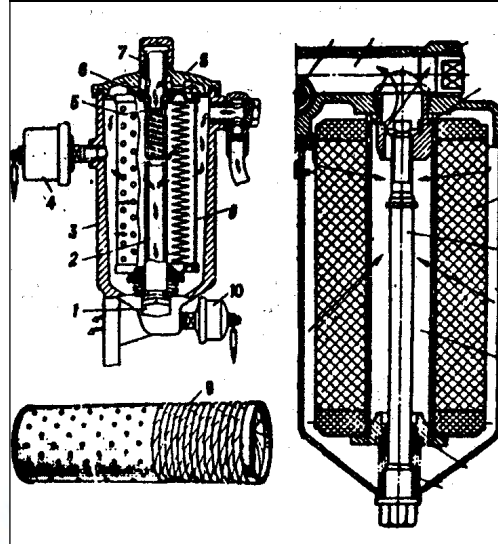
- Lọc thấm: đưa dầu thấm qua một lõi lọc có thể bằng giấy, da nhựa xốp, tấm đồng xen kẽ,...những cặn bẩn có kích thước lớn hơn khe hở của lõi lọc sẽ được giữ lại. Phương pháp này lọc những cặn bẩn có kích thước nhỏ sẽ khó khăn.

- Lọc ly tâm: dựa theo nguyên lý ly tâm làm văng những cặn bẩn có trọng lượng lớn ra xa còn dầu sạch sẽ được lấy ở gần tâm quay. Tùy theo cách lắp bầu lọc ly tâm trong hệ thống bôi trơn, người ta phân biệt bầu lọc ly tâm toàn phần và bầu lọc ly tâm bán phần.

- + Bầu lọc ly tâm toàn phần được lắp nối tiếp trên mạch dầu. Toàn bộ lượng dầu do bơm cung cấp đều đi qua lọc. Một phần dầu (khoảng 15 – 20)% qua các lỗ phun ở rotor rồi quay trở về các te. Bầu lọc ly tâm trong trường hợp này đóng vai trò bầu lọc thô.



Hình 1.17. Bình lọc dầu kiểu ly tâm



Hình 1.18. Bình lọc dầu bôi trơn kiểu lọc thấm có lõi lọc giấy

+ Bầu lọc ly tâm bán phần không có đường dầu đi bôi trơn. Dầu đi bôi trơn trong hệ thống do bầu lọc riêng cung cấp. Chỉ có khoảng (10 – 15)% lưu lượng do bơm cung cấp đi qua bầu lọc ly tâm bán phần, được lọc sạch rồi trở về các te. Bầu lọc ly tâm bán phần đóng vai trò lọc tinh trong hệ thống bôi trơn.

Hiện nay, bầu lọc ly tâm được sử dụng rộng rãi vì có ưu điểm: Không phải thay các phần tử lọc vì không dùng lõi lọc; khả năng lọc tốt hơn so với lọc thấm dùng lõi lọc và ít phụ thuộc vào mức độ cặn bẩn đọng bám trong bầu lọc.

- Hình 1.17 là sơ đồ cấu tạo và nguyên lý hoạt động của bình lọc ly tâm.

Bình lọc ly tâm gồm 3 phần chính: Đế, trục quay (trục rô to) và bộ phận quay (Rô to). Trục rô to là một ống thép được vắn chặt vào đế, rô to quay tự do trên trục rô to gồm thân 8 gắn chặt với lõi 3, trên lõi 3 có lỗ phun, các lỗ phun bố trí hướng ngược nhau để khi phun sẽ tạo ngẫu lực, phản lực làm quay rô to.

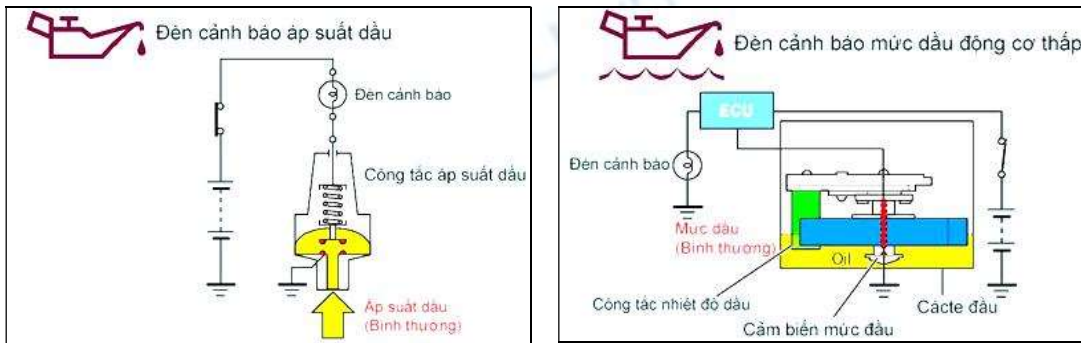
Nguyên tắc hoạt động của bình lọc: Bơm đẩy dầu qua lỗ dọc hình vành khăn tới các lỗ ngang 4 để vào bên trong rotor 8. Một phần dầu sạch trong rotor (khoảng 20%) được phun qua các jiclor 2 với một tốc độ lớn (chênh áp phía trước và sau lỗ jiclor vào khoảng (0,4 – 0,5) Mpa. Phản lực của các tia dầu này tạo ra ngẫu lực làm cho rotor quay ngược chiều so với chiều của các tia dầu.

Hoạt động của bình lọc ly tâm: dầu được bơm đưa vào trong lõi rô to qua rãnh 9, 4. Khi động cơ hoạt động rô to quay do một phần nhỏ dầu phun qua hai bộ phun rồi trở về thùng hướng quay của rô to ngược với hướng phun của dầu. Rô to quay nhanh hay chậm phụ thuộc vào tốc độ phun, khi rô to quay dầu bôi trơn còn lại ở trong sẽ quay theo, do quán tính ly tâm những cặn bẩn được văng ra xa và bám vào thành rô to phần dầu sạch ở giữa sẽ theo 5 và 7 đến đường ra của bình lọc và đi bôi trơn cho các bộ phận của động cơ.

Hình 1.18 là bình lọc dầu kiểu thấm có lõi lọc bằng giấy, cấu tạo gồm thân 3 lắp chặt với nắp 8 bằng đai ốc 7 và thanh giữa 2. Thanh giữa 2 rộng có khoan lỗ xung quanh, ở dưới đáy của 2 có vặn một nút xả. Lõi lọc 9 được ép chặt vào nắp nhờ 1 lò xo, lõi lọc 9 bên trong có xếp giấy lọc, bên ngoài bao bằng các tông, giữa lõi 9 là ống 2, hai đầu của lõi 9 được làm kín bởi vòng làm kín 6, thân bình lọc có đường dầu vào và đường dầu ra.

1.3.6 Đèn cảnh báo áp suất dầu.

Đèn cảnh báo áp suất dầu báo cho lái xe biết áp suất dầu ở mức thấp không bình thường. Công tắc áp suất dầu được lắp trong các te hoặc trong thân máy, dùng để kiểm tra áp suất trong đường dầu chính. áp suất dầu bình thường vào khoảng 0,5 đến 5 kgf/cm².



Hình 1.19. Đèn cảnh báo áp suất dầu

- Khi áp suất dầu thấp:

Khi động cơ tắt máy hoặc khi áp suất thấp hơn một mức xác định, tiếp điểm bên trong công tắc dầu đóng lại và đèn cảnh báo áp suất dầu sáng lên.

- Khi áp suất dầu cao:

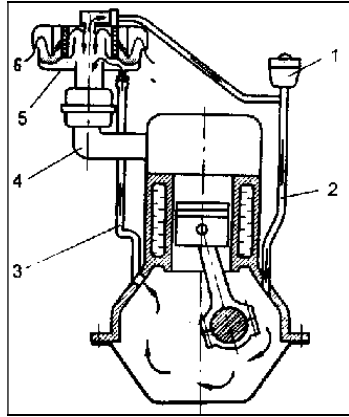
Khi động cơ nổ máy và áp suất dầu vượt qua một mức xác định, dầu sẽ ép lên màng bên trong công tắc dầu, nhờ thế, công tắc được ngắt ra và đèn cảnh báo áp suất dầu tắt. Nếu áp suất dầu hạ xuống dưới 0,2 kgf/cm², đèn cảnh báo áp suất dầu sẽ bật sáng. Nếu đèn sáng thì có nghĩa là có điều gì đó không bình thường trong hệ thống bôi trơn. Hơn thế nữa, khi đèn tắt thì điều này cũng không bảo đảm rằng động cơ có áp suất dầu phù hợp khi chạy ở tốc độ cao. Vì thế, một số động cơ có sử dụng áp kế để chỉ áp suất dầu.

1.3.7 Thông hơi cưỡng bức các te

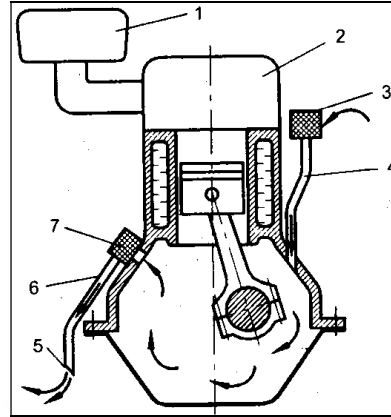
1.3.7.1 Nhiệm vụ

Nổi thông khoảng không gian các te với môi trường bên ngoài động cơ có tác dụng giữ cho áp suất trong các te không cao quá. Đối với động cơ xăng thông hơi cưỡng bức còn đưa hơi nhiên liệu lọt xuống buồng các te trở lên chế hoà khí nhằm tiết kiệm nhiên liệu và tránh không cho nhiên liệu phá huỷ dầu bôi trơn.

1.3.7.2 Cấu tạo



Hình 1.20. Thông hơi động cơ xăng



Hình 1.21. Thông hơi động cơ Diesel

Thông hơi cưỡng bức của động cơ Diesel khá đơn giản, nó chỉ gồm có đường ống thông với đáy các te phần trên của ống có lưới lọc và ống thoát khí đây cũng là nơi đổ dầu bôi trơn.

Bộ phận thông hơi động cơ xăng ngoài việc thông thoáng hơi còn có nhiệm vụ đưa hơi xăng bị lọt xuống đáy về trở lại ống hút của động cơ vì vậy có đường ống 3 (hình 1.20) nối thông với ống hút của động cơ. Đáy động cơ làm việc do sức hút ở ống hút sẽ tạo thành một dòng không khí từ ngoài qua bình lọc 3 ống; ống 2 vào đáy theo theo ống 3 về ống hút của động cơ. Dòng không khí có tác dụng đưa hơi xăng lọt xuống đáy về lại xy lanh và quạt mát cho dầu bôi trơn ở đáy động cơ.

Bộ phận thông hơi (hình 1.21) có điểm khác là ống 2 nối thông đáy với bình lọc, vì vậy không cần van một chiều, không khí vào đáy cổ đổ dầu 1.

1.4 TRÌNH TỰ VÀ YÊU CẦU KỸ THUẬT THÁO, LẮP HỆ THỐNG BÔI TRƠN

1.4.1 Trình tự tháo, lắp và yêu cầu kỹ thuật của hệ thống bôi trơn

1.4.1.1 Chuẩn bị

- Dụng cụ tháo, lắp: clê tròn miệng các loại, tay nối ngắn, tay lực, tuýp 10; 12 ; 14; 17; 19; 22- 27...

- Nguyên vật liệu: giẻ lau, dầu nhờn, mỡ, khay đựng dụng cụ, dụng cụ kê chèn, thùng chứa...

1.4.1.2 Trình tự tháo

- Xả dầu bôi trơn.
- Xả nước làm mát.
- Tháo đáy các te.
- Tháo kết mát dầu, nước làm mát.
- Tháo đáy các te.
- Tháo lưới lọc sơ