

SỞ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI TỈNH HÀ NAM
TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ HÀ NAM



GIÁO TRÌNH

**Mô đun: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ
thống bôi trơn và hệ thống làm mát**

NGHỀ: CÔNG NGHỆ Ô TÔ

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

*(Ban hành kèm theo Quyết định số: 835/QĐ-CDN ngày 31 tháng 12 năm
2021 của trường Cao đẳng nghề Hà Nam)*

Hà Nam, năm 2021

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN:

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

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

TaiLieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Trong nhiều năm gần đây tốc độ gia tăng số lượng và chủng loại ô tô ở nước ta khá nhanh. Nhiều kết cấu hiện đại đã trang bị cho ô tô nhằm thỏa mãn càng nhiều nhu cầu của giao thông vận tải. Trong quá trình sử dụng, trạng thái kỹ thuật của hệ thống bôi trơn và hệ thống làm mát động cơ dần thay đổi theo hướng xấu đi, dẫn tới hư hỏng và giảm độ tin cậy. Quá trình thay đổi có thể kéo dài theo thời gian (Km vận hành của ô tô) và phụ thuộc vào nhiều nguyên nhân như: chất lượng vật liệu, công nghệ chế tạo và lắp ghép, điều kiện và môi trường sử dụng...Làm cho các chi tiết, bộ phận mài mòn và hư hỏng theo thời gian, cần phải được kiểm tra, chẩn đoán để bảo dưỡng và sửa chữa kịp thời. Nhằm duy trì tình trạng kỹ thuật của hệ thống bôi trơn và hệ thống làm mát ở trạng thái làm việc với độ tin cậy và an toàn cao nhất.

Để phục vụ cho học viên học nghề và thợ sửa chữa ô tô những kiến thức cơ bản cả về lý thuyết và thực hành bảo dưỡng, sửa chữa hệ thống Bôi trơn và Làm mát. Với mong muốn đó giáo trình được biên soạn, nội dung giáo trình bao gồm sáu bài:

Bài 1. Tháo lắp, nhận dạng hệ thống bôi trơn

Bài 2. Bảo dưỡng, sửa chữa hệ thống bôi trơn

Bài 3. Tháo lắp, nhận dạng hệ thống làm mát

Bài 4. Bảo dưỡng sửa chữa hệ thống làm mát

Kiến thức trong giáo trình được biên soạn theo chương trình dạy nghề được Trường Cao đẳng nghề Hà Nam phê duyệt, sắp xếp logic từ nhiệm vụ, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của hệ thống Bôi trơn và Làm mát đến cách phân tích các hư hỏng, phương pháp kiểm tra và quy trình thực hành sửa chữa. Do đó người đọc có thể hiểu một cách dễ dàng.

Mặc dù đã rất cố gắng nhưng không tránh khỏi sai sót, tác giả rất mong nhận được ý kiến đóng góp của người đọc để lần xuất bản sau giáo trình được hoàn thiện hơn.

Hà Nam, ngày.....tháng.... năm 2021

Tham gia biên soạn

1	KS. Phan Hưng Long	Chủ biên
2	ThS. Nguyễn Đình Hoàng	Đồng chủ biên
3	ThS. Nguyễn Thanh Tùng	Thành viên
4	K.S Nguyễn Quang Hiên	Thành viên

MỤC LỤC

TRANG

BÀI 1: THÁO LẮP, NHẬN DẠNG HỆ THỐNG BÔI TRƠN	6
1.1. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại của hệ thống bôi trơn	6
1.1.1 Nhiệm vụ của hệ thống và dầu bôi trơn.....	6
1.1.2 Yêu cầu của hệ thống và dầu bôi trơn.....	7
1.1.3 Phân loại các phương pháp bôi trơn	7
1.2 CẤU TẠO NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA HỆ THỐNG BÔI TRƠN... 9	9
1.2.1 Hệ thống bôi trơn cưỡng bức	9
1.2.2 Sơ đồ bố trí HTBT động cơ	10
1.2.3 Sơ đồ hệ thống bôi trơn động cơ ZMZ 53	12
1.2.4 Hệ thống bôi trơn cưỡng bức các te khô.....	13
1.3 Các bộ phận của hệ thống bôi trơn	13
1.3.1 Bơm dầu.....	13
1.3.2 Két làm mát dầu	16
1.3.4 Các van.....	18
1.3.5 Lọc dầu.....	19
1.3.6 Đèn cảnh báo áp suất dầu.....	21
1.3.7 Thông hơi cưỡng bức các te.....	21
1.4 Trình tự và yêu cầu kỹ thuật tháo, lắp hệ thống bôi trơn	22
1.4.1 Trình tự tháo, lắp và yêu cầu kỹ thuật của hệ thống bôi trơn	22
1.4.2 Trình tự tháo, lắp lọc dầu.....	31
1.4.3 Tháo van điều tiết.....	32
BÀI 2: BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG BÔI TRƠN.....	33
2.1 Mục đích yêu cầu.....	33
2.1.1 Bảo dưỡng hàng ngày	33
2.1.2 Bảo dưỡng 1	33
2.1.3 Bảo dưỡng 2	33
2.2 Những nội dung công việc của bảo dưỡng hệ thống bôi trơn	34
2.2.1. Kiểm tra chất lượng của dầu bôi trơn	34
2.2.2. Kiểm tra và thay thế bầu lọc	35
2.2.3. Kiểm tra và thay thế dầu bôi trơn	35
2.3. Thực hành bảo dưỡng, sửa chữa	37
2.3.1 Bảo dưỡng bơm dầu và vĩ lọc dầu.	37
2.3.2 Bảo dưỡng bầu lọc dầu	40
2.3.3 Bảo dưỡng két làm mát dầu	42
2.3.4 Thông rửa các đường dầu và các te dầu trong động cơ	43
2.3.5 Kiểm tra áp suất, nhiệt độ của dầu bôi trơn	43

BÀI 3: THÁO LẬP NHẬN DẠNG HỆ THỐNG LÀM MÁT	46
3.1 Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại hệ thống làm mát	46
3.1.1 Nhiệm vụ.....	46
3.1.2 Yêu cầu	47
3.1.3 Phân loại.....	47
3.2 Hệ thống làm mát	47
3.2.1 Hệ thống làm mát bằng nước.....	48
3.2.2 Hệ thống làm mát bằng không khí.....	49
3.3 Nhiệm vụ, cấu tạo các bộ phận của hệ thống làm mát	50
3.3.1 Bơm nước.....	51
3.3.2 Quạt gió.....	53
3.3.3 Két làm mát.....	56
3.3.4 Van hằng nhiệt	56
3.3.5 Van hơi - không khí (Nắp két nước).....	58
3.4 Quy trình tháo và lắp hệ thống làm mát.....	58
3.4.1 Sự tháo và lắp hệ thống làm mát.....	58
3.4.2 Quy trình tháo và lắp máy bơm nước.	62
3.4.3 Quy trình tháo và lắp cánh quạt	65
3.4.4 Quy trình tháo, lắp van hằng nhiệt.....	67
3.4.5 Quy trình tháo, lắp két làm mát	68
BÀI 4: BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG LÀM MÁT.....	72
4.1. Mục đích, yêu cầu.....	72
4.1.1. Bảo dưỡng hàng ngày	72
4.1.2 Bảo dưỡng định kỳ.....	72
4.3.2 Nội dung bảo dưỡng kỹ thuật hệ thống làm mát	73
4.2 Quy trình và nội dung bảo dưỡng	73
4.3 Thực hành bảo dưỡng, sửa chữa hệ thống làm mát	75
4.3.1 Kiểm tra mức nước và chất lượng nước	75
4.3.2 Kiểm tra chất lượng nước	76
4.3.3 Kiểm tra sự rò rỉ của hệ thống	76
4.3.4 Kiểm tra nhiệt độ động cơ	78
4.3.5 Kiểm tra két nước.....	80
4.3.6 Kiểm tra và điều chỉnh sức ép của dây cu roa chữ V	82
4.3.7 Điều chỉnh dịch chuyển máy phát.....	84
4.4. Vệ sinh hệ thống làm mát	85
4.5 Kiểm tra sự dò rỉ khí.....	89
TÀI LIỆU THAM KHẢO	100

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống bôi trơn và hệ thống làm mát

Mã số mô đun: MĐ 19

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

- Vị trí: 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, MĐ 13, MĐ 14, MĐ 15, MĐ 16, MĐ 17.

- Tính chất: Mô đun chuyên môn nghề bắt buộc.

- ý nghĩa và vai trò của mô đun:

Mục tiêu của mô đun:

- Về kiến thức:

+ Trình bày được nhiệm vụ, phân loại, cấu tạo, nguyên lý làm việc của hệ thống bôi trơn và hệ thống làm mát.

+ Giải thích được sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc chung của hệ thống bôi trơn và hệ thống làm mát

- Về kỹ năng:

+ Tháo, lắp, kiểm tra, bảo dưỡng được hệ thống bôi trơn và hệ thống làm mát đúng quy trình, quy phạm, đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.

+ Sử dụng đúng, hợp lý các dụng cụ kiểm tra, bảo dưỡng đảm bảo chính xác và an toàn.

- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Có khả năng thực hiện độc lập hoặc làm việc theo nhóm để hoàn thành công việc bảo dưỡng các chi tiết, bộ phận của hệ thống bôi trơn và hệ thống làm mát đạt yêu cầu kỹ thuật.

+ Tiếp nhận và xử lý các vấn đề chuyên môn trong phạm vi của môn học; chịu trách nhiệm đối với kết quả công việc, sản phẩm của mình. Đảm bảo an toàn và vệ sinh công nghiệp.

+ Đánh giá được chất lượng sản phẩm sau khi hoàn thành và kết quả thực hiện của các thành viên trong nhóm.

Nội dung của mô đun

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

Mã bài: MD 19 - 01

Giới thiệu:

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 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 té 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 dễ 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 môi 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 tán 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.

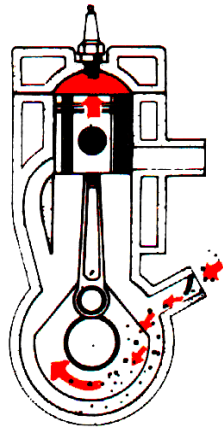
1.1.3.1 Bôi trơn định kỳ (bôi trơn thủ công)

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.



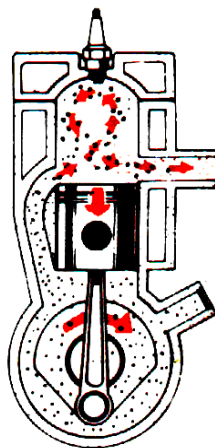
Hình 1.1 Bôi trơn đơn giản

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.

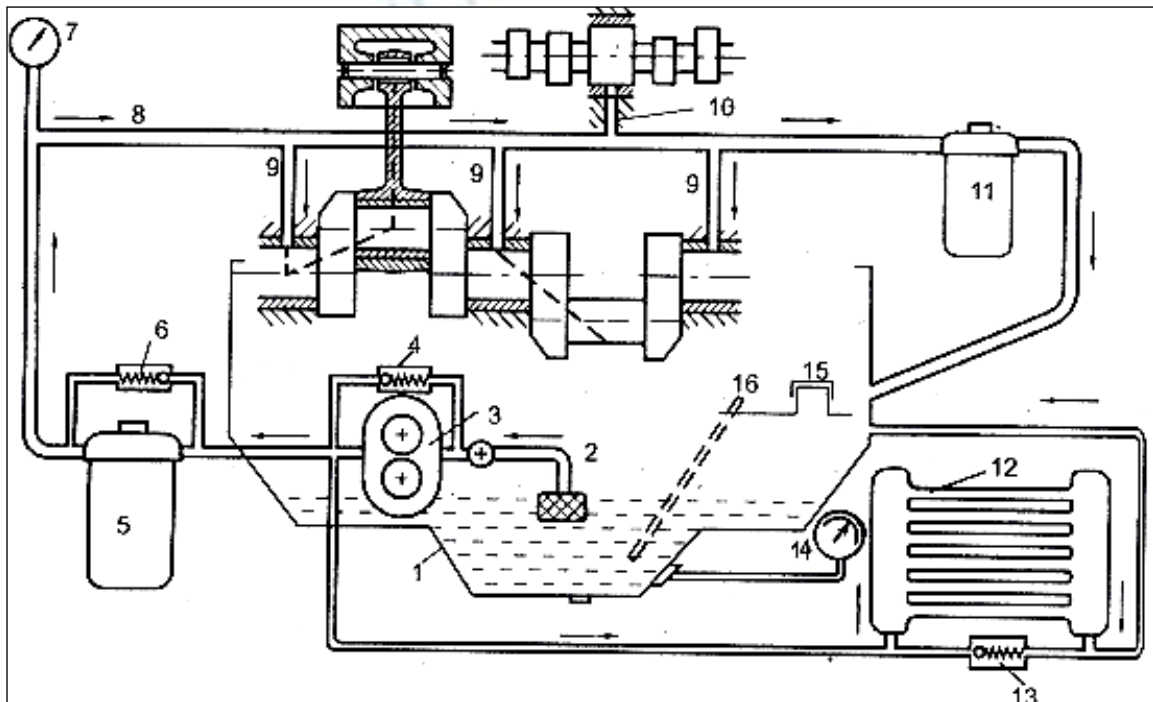
Kiểu này có ưu điểm là đưa dầu bôi trơn đến mọi vị trí cần thiết nên được sử dụng nhiều.

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

1.2 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 ướt (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. Bầu lọc thô; 6. Van an toàn; 7. Đồng hồ chỉ áp suất dầu; 8. Đường dầu chính; 9, 10. Đường dầu bôi trơn trực khuỷu, trục cam; 11. Bầu lọc tinh; 12. Kết 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 bầu lọc bị tắc, van an toàn 6 của bầu 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 ướt

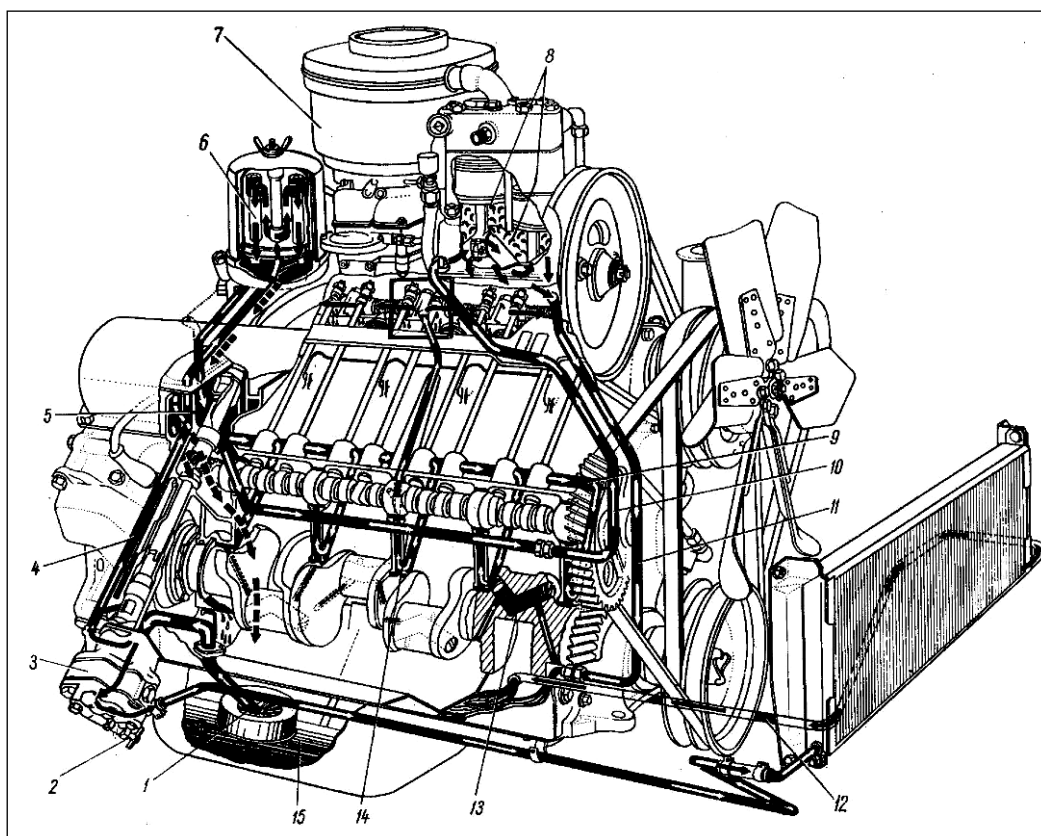
Dầu bôi trơn được hút từ các te qua lưới lọc sơ đẩy lên bình lọc nhờ bơm dầu qua bình lọc, dầu được làm mát nhờ két làm mát dầu và đi vào đường dẫn dầu chính, từ đây dầu được dẫn đi đến bôi trơn các cổ chính của trục khuỷu, cổ chính trục cam, dầu từ cổ trục chính trục khuỷu được dẫn tới bôi trơn cổ khuỷu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

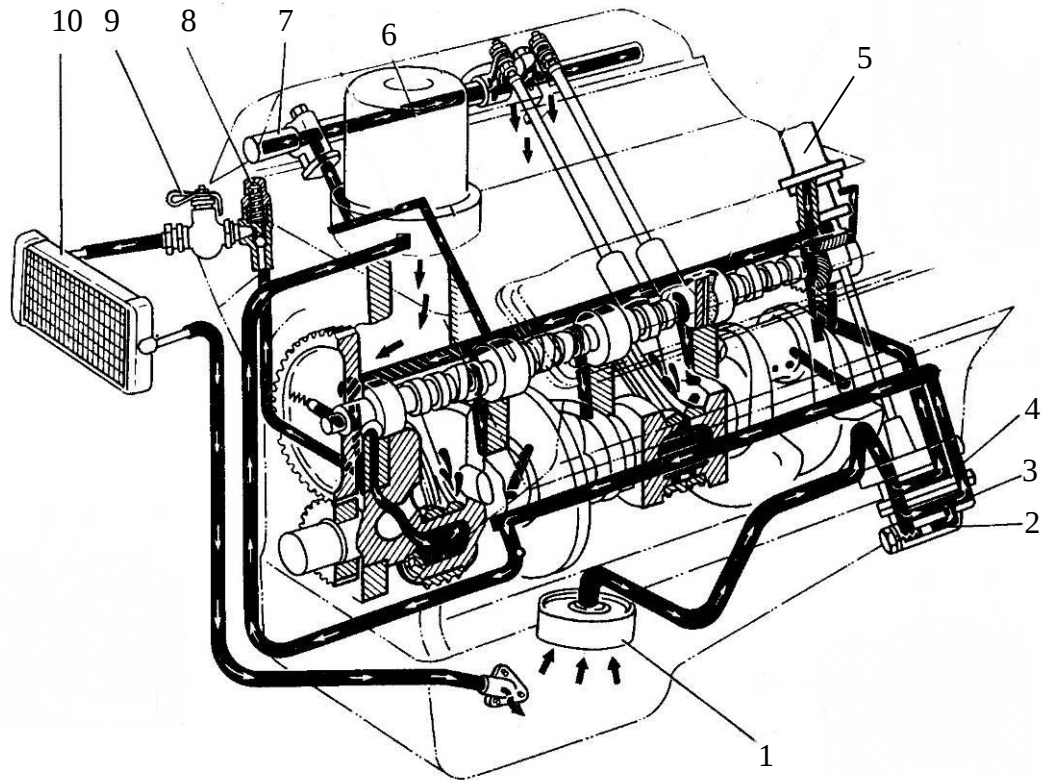
Khi nhiệt độ dầu trong hệ thống khoảng $(75 - 80)^{\circ}\text{C}$, van dầu ra két làm mát mở, dầu qua van đến két mát. Khi qua két mát nhiệt độ dầu giảm và trở về đáy dầu để giữ cho nhiệt độ dầu trong hệ thống không vượt quá nhiệt độ quy định.

Từ tầng dưới, dầu được đẩy đến két làm mát, Khi qua két 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 dẫn đòn bẩy; 8. Van dầu ra kết mát; 9. Khoá tay; 10. Két 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 két 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.

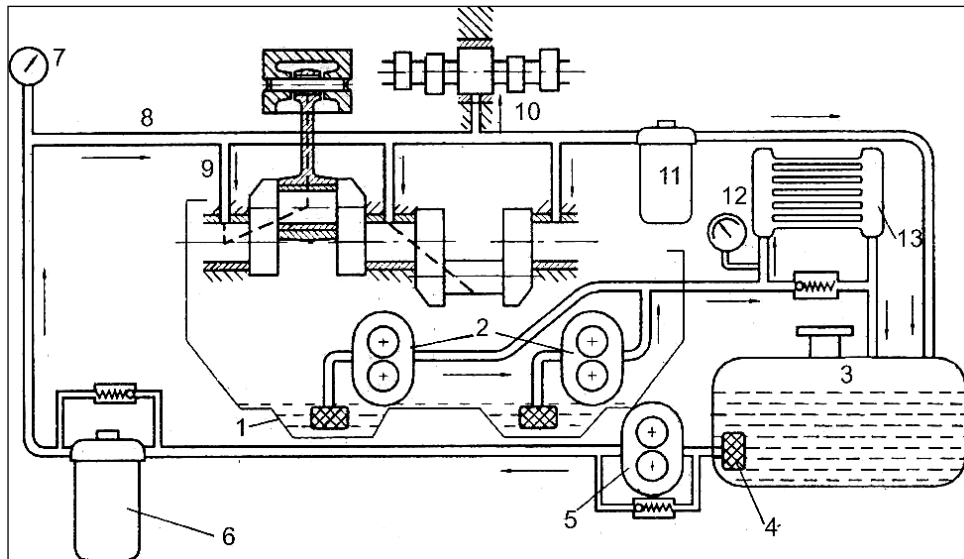
Ngoài các chi tiết được bôi trơn cưỡng bức, một số chi tiết như: Xy lanh, piston ... được bôi trơn nhờ vung té khi trục khuỷu động cơ quay.

Khi nhiệt độ dầu trong hệ thống khoảng 60°C , van dầu ra kết làm mát mở, dầu qua van đến két mát. Khi qua két 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 làm 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 trực 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 chuyên, 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

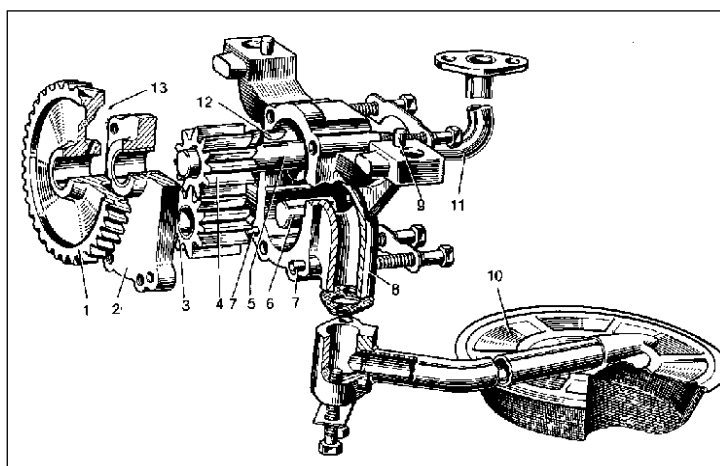
a. Bơm dầu kiểu bánh răng khớp ngoài.

- *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.



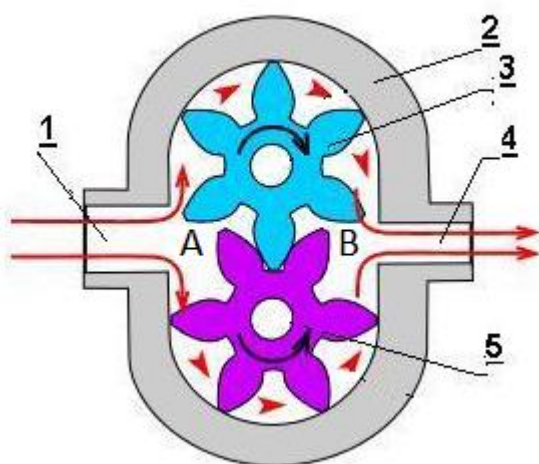
Hình 1.8. Bơm dầu bánh răng ăn khớp ngoài

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. Thân; 13. Chốt.

Đa số các bơm dầu có cấu tạo tương tự như 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



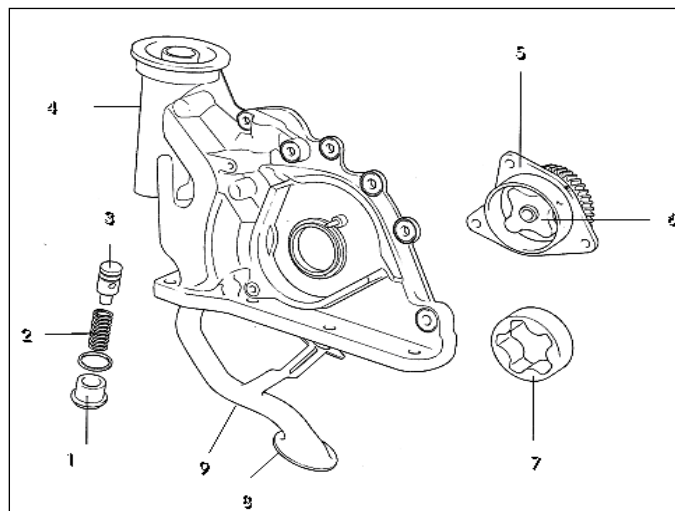
1. Đường dầu vào;
2. Thân bơm;
3. Bánh răng chủ động;
4. Đường dầu ra;
5. Bánh răng bị động;
A. Khoang hút; B. Khoang đẩy.

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:

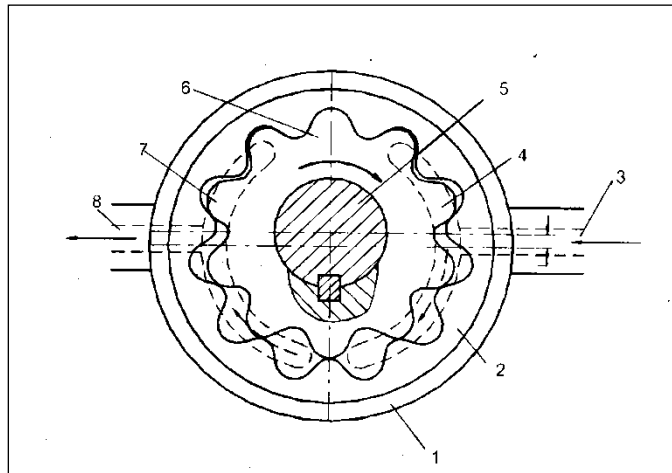


Hình 1.10. Bơm dầu bánh răng ăn khớp trong

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 trơn 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.

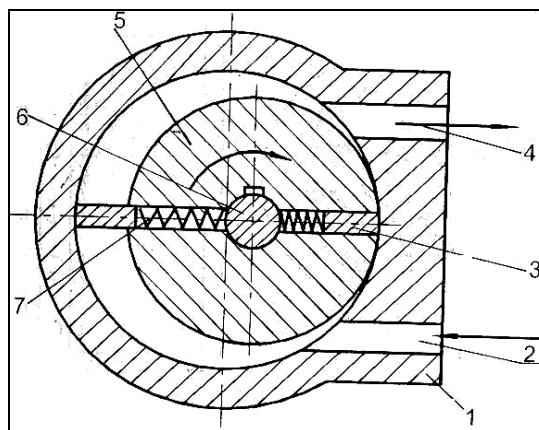
- Hoạt động.



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.

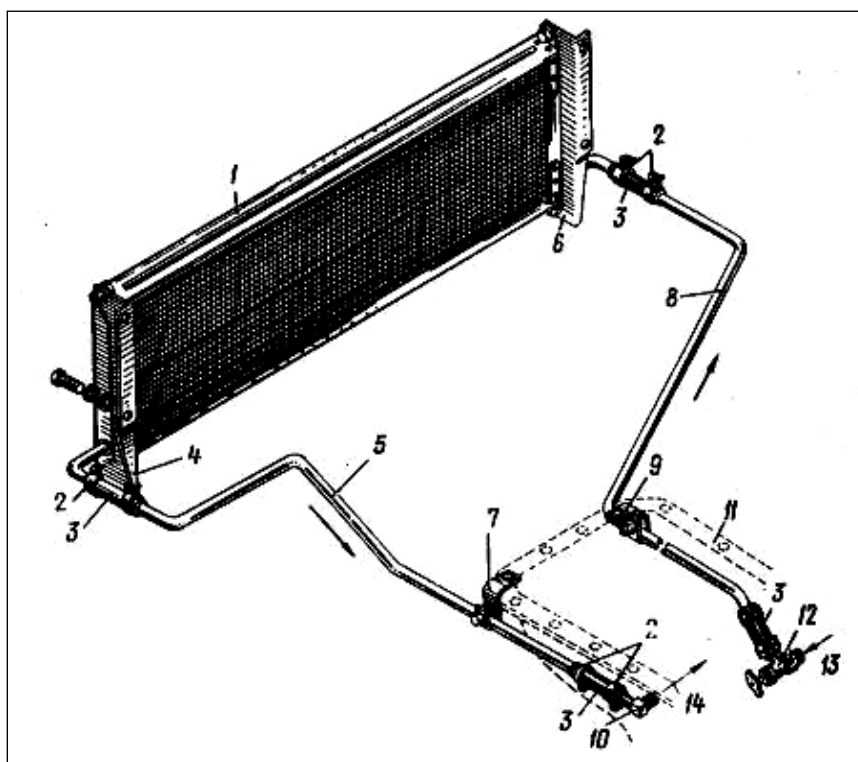
1.3.2 Kết làm mát dầu

1.3.2.1 Nhiệm vụ

Hạ thấp nhiệt độ của dầu tới mức quy định định khi động cơ làm việc (75 - 80)⁰C để đảm bảo tính chất lý hoá của dầu bôi trơn, vị trí của két làm mát dầu thường trước két làm mát nước của hệ thống làm mát.

1.3.2.2 Cấu tạo

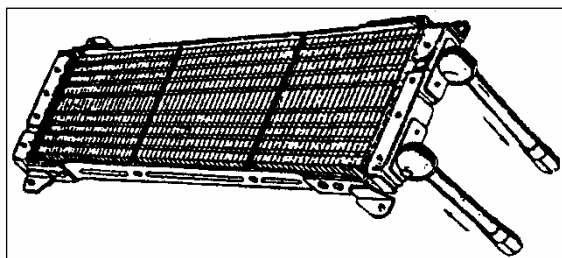
Két mát dầu được làm bằng các ống thép hoặc đồng hình ô van ngoài có cánh tản nhiệt. Két mát dầu được lắp phía trước động cơ, quạt thông gió dùng chung với quạt gió của hệ thống làm mát động cơ. Đường dầu vào két có van một chiều (bi và lò xo), các đoạn đường ống và két mát được nối với nhau qua các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



Hình 1.13. Két mát dầu động cơ

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

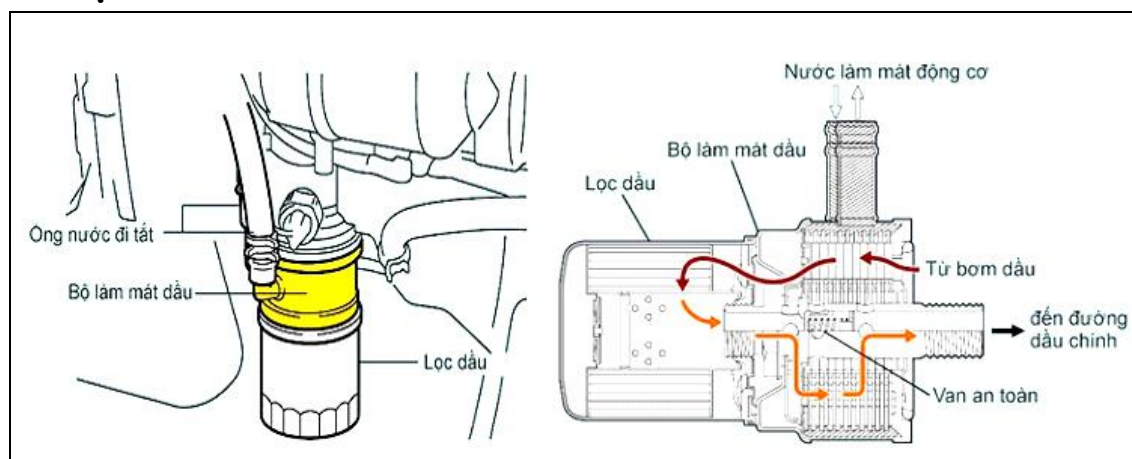
1.3.2.3 Hoạt động



Hình 1.14. Két 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

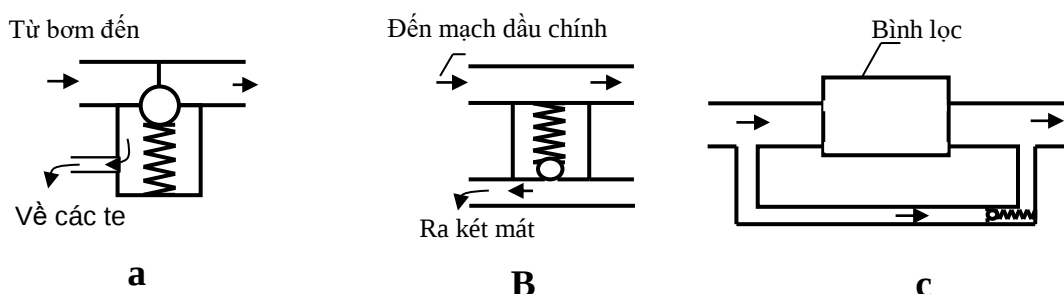


Hình 1.15. Bộ làm mát dầu

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 đầu vào và đầu 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



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

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.

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 két làm mát. Khi động cơ làm việc lúc nhiệt độ còn thấp, do độ nhớt của dầu cao làm lực cản của két 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 két 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

Bầu lọc dầu gồm bầu lọc thấm, bầu lọc ly tâm có nhiệm vụ lọc sạch cặn bẩn, và nước trong 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. Tuỳ 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