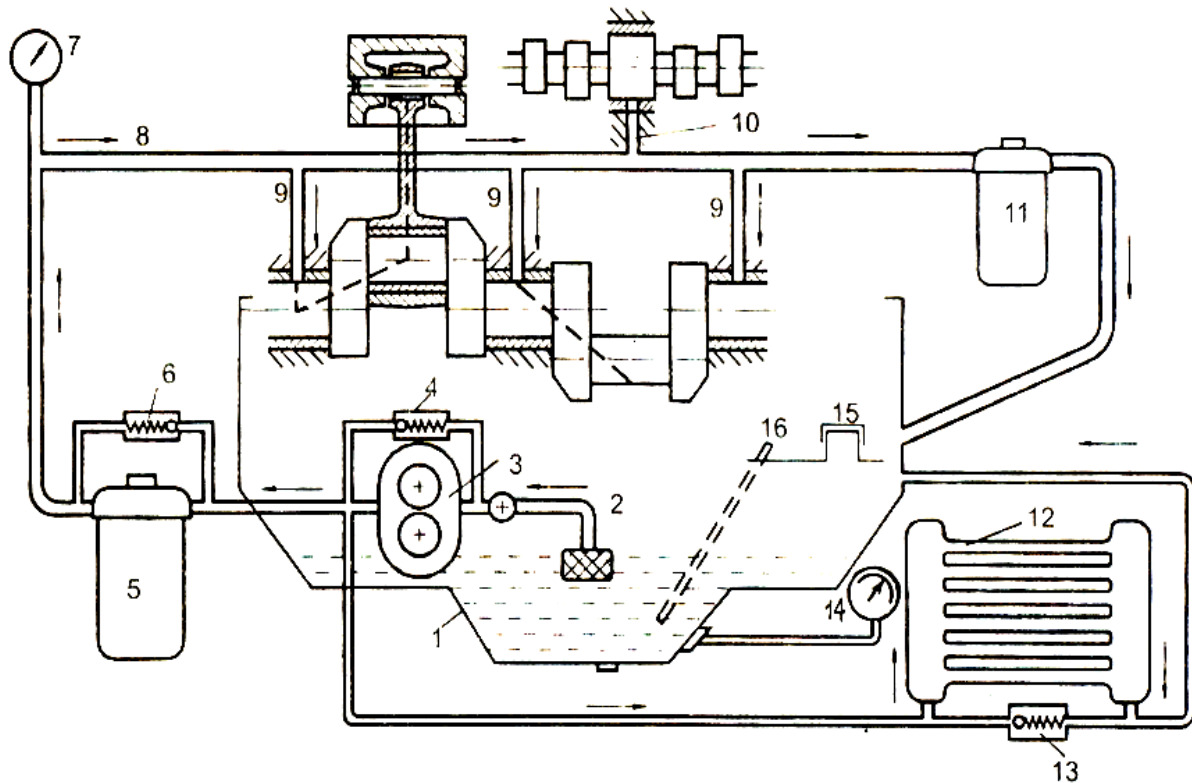


HỆ THỐNG BÔI TRƠN

(*Lubrication system*)

Hệ thống bôi trơn cárcte ướt

Sơ đồ hệ thống được thể hiện trên hình 6.1. Gọi đây là hệ thống bôi trơn cárcte ướt bởi vì toàn bộ lượng dầu bôi trơn được chứa trong cárcte của động cơ.



Hình 6.1. Hệ thống bôi trơn cárcte ướt.

- | | |
|----------------------------|-------------------------------------------------|
| 1. Cárcte dầu | 9. Đường dầu bôi trơn trực khuỷu |
| 2. Phao hút dầu | 10. Đường dầu bôi trơn trực cam |
| 3. Bơm | 11. Bầu lọc tinh |
| 4. Van an toàn bơm dầu | 12. Két làm mát dầu |
| 5. Bầu lọc thô | 13. Van khổng chế lưu lượng dầu qua két làm mát |
| 6. Van an toàn lọc dầu | 14. Đồng hồ báo nhiệt độ dầu |
| 7. Đồng hồ báo áp suất dầu | 15. Nắp rót dầu |
| 8. Đường dầu chính | 16. Que (thước) thăm dầu |

Nguyên lý làm việc: Bơm dầu được dẫn động từ trục cam hoặc trục khuỷu. Dầu trong cárcte 1 được hút vào bơm qua phao hút dầu 2. Phao 2 có lưới chắn để lọc sơ bộ những tạp chất có kích thước lớn. Ngoài ra phao có khớp tự động nên luôn nổi trên mặt thoáng để hút được dầu, kể cả khi động cơ nghiêng. Sau bơm, dầu có áp suất cao (sấp xỉ 10 kg/cm^2) chia thành hai nhánh. Một nhánh đến két 12 để làm mát rồi về cárcte. Nhánh còn lại qua bầu lọc thô 5 đến đường dầu chính 8. Từ đường dầu chính, dầu theo đường nhánh 9 đi bôi trơn trực khuỷu sau đó đến bôi trơn đầu to thanh truyền, chốt piston và theo đường dầu 10 đi bôi trơn trực cam ... Cũng từ đường dầu chính một lượng dầu

khoảng 15 ÷ 20% lưu lượng dầu chính đến bầu lọc tinh 11. tại đây những phần tử tạp chất nhỏ được giữ lại nên dầu được lọc rất sạch. Sau khi ra khỏi loci tinh áp suất nhỏ dầu được chảy về cacte 1.

Van an toàn 4 có tác dụng trả dầu về phía trước bơm khi động cơ làm việc ở tốc độ cao. Bảo đảm áp suất dầu trong hệ thống không đổi ở mọi tốc độ làm việc của động cơ.

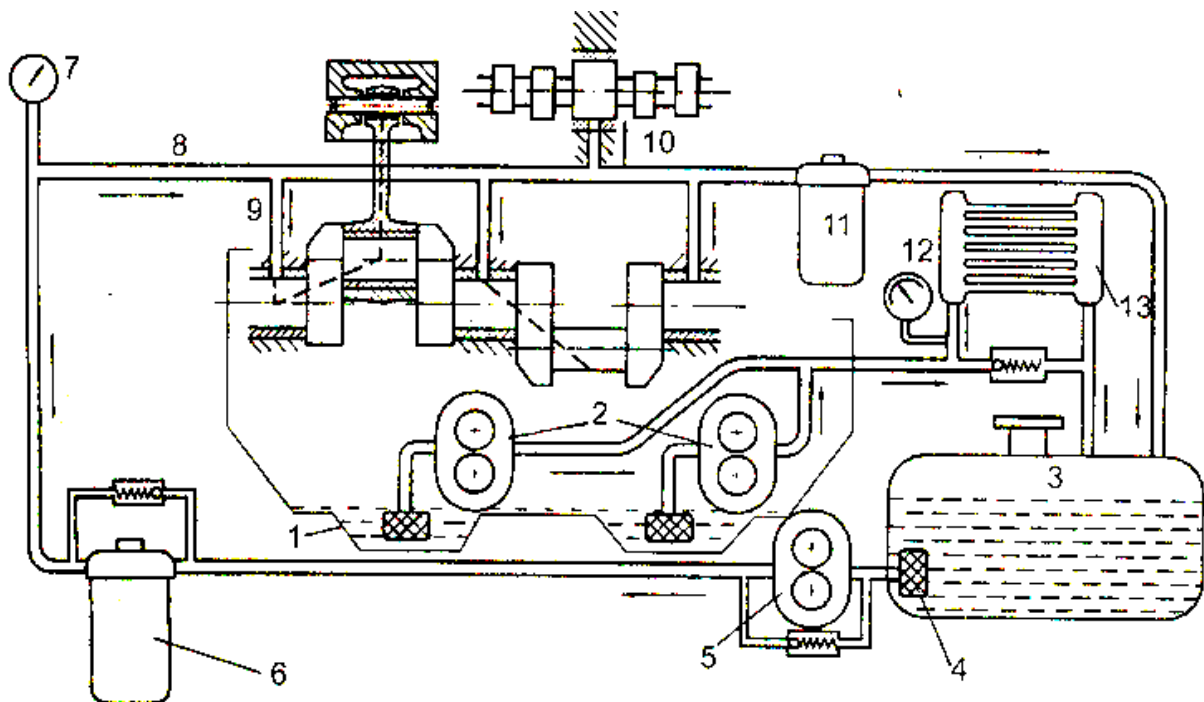
Khi bầu lọc thô 5 bị tắc, van an toàn 6 của bầu lọc thô sẽ mở, dầu bôi trơn vẫn lên được đường ống chính. Bảo đảm cung cấp lượng dầu đầy đủ để bôi trơn các bề mặt ma sát.

Khi nhiệt độ quá cao (khoảng 80°C) do độ nhớt giảm, van không chế lưu lượng 13 sẽ đóng hoàn toàn để dầu qua két làm mát rồi trở về cacte.

Hệ thống bôi trơn cacte ướt có điểm hạn chế là do dầu bôi trơn chứa hết trong cacte, nên cacte sâu và làm tăng chiều cao động cơ. Dầu bôi trơn tiếp xúc với khí cháy nên giảm tuổi thọ của dầu.

Hệ thống bôi trơn cacte khô

Sơ đồ hệ thống bôi trơn cacte khô được thể hiện trên hình 6.2. Hệ thống này khác với hệ thống bôi trơn cacte ướt ở chỗ, có hai bơm 2 làm nhiệm vụ chuyển dầu sau khi bôi trơn rơi xuống cacte, từ cacte qua két làm mát 13 ra thùng chứa 3 bên ngoài cacte động cơ. Từ đây dầu được bơm vận chuyển đi bôi trơn giống như ở hệ thống cacte ướt.



Hình 6.2. Hệ thống bôi trơn cacte khô

- | | |
|------------------------|-----------------------------------------|
| 1. Cacte | 8. Đường dầu chính |
| 2. Bơm chuyển | 9. Đường dầu bôi trơn trực khuỷu |
| 3. Thùng dầu | 10. Đường dầu bôi trơn trực cam |
| 4. Lưới lọc sơ bộ | 11. Bầu lọc tinh |
| 5. Bơm dầu đi bôi trơn | 12. Đồng hồ báo nhiệt độ dầu (nhiệt kế) |
| 6. Bầu lọc dầu | 13. Két làm mát dầu |

7. Đồng hồ báo áp suất dầu

Hệ thống này khắc phục nhược điểm của hệ thống bôi trơn các-te ướt. Do thùng dầu 3 được đặt bên ngoài nên các-te không sâu, làm giảm chiều cao động cơ và tuổi thọ dầu bôi trơn cao hơn. Tuy nhiên hệ thống phức tạp vì có thêm các bơm chuyên và các bộ phận để dẫn động chúng.

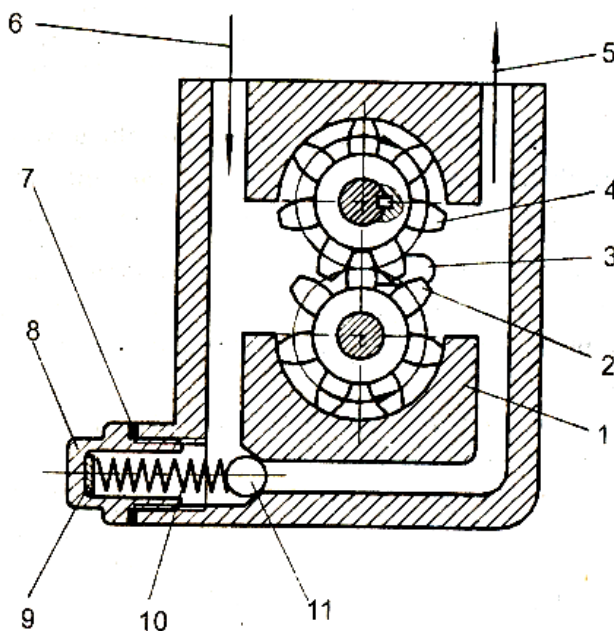
6.3. Kết cấu một số bộ phận chính

6.3.1. Bơm dầu

Để tạo áp suất cao với lưu lượng nhỏ dầu đi bôi trơn, người ta thường dùng bơm bánh răng, bơm trục vít, bơm phiến gạt, bơm piston...

Bơm bánh răng ăn khớp ngoài

Bánh răng chủ động 4 được dẫn động từ trục khuỷu hay trục cam. Khi cặp bánh răng quay, dầu bôi trơn từ đường dầu áp suất thấp được lùa sang đường dầu áp suất cao theo chiều mũi tên. Để tránh hiện tượng chèn dầu giữa các răng khi vào khớp, trên mặt dầu của nắp bơm có phay rãnh giảm áp 3. Van an toàn gồm lò xo 10 và bi cầu 11. Khi áp suất trên đường ra vượt quá giá trị cho phép, áp lực dầu thắng sức căng lò xo mở bi cầu 11 để tạo ra dòng dầu chảy ngược về đường dầu áp suất thấp.

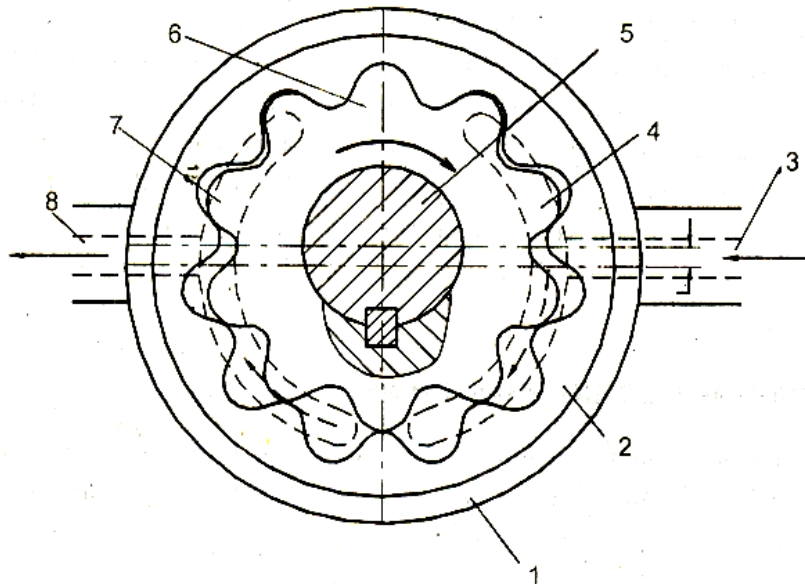


1. Thân bơm
2. Bánh răng bị động
3. Rãnh giảm áp
4. Bánh răng chủ động
5. Đường dầu ra
6. Đường dầu vào
7. Đệm làm kín
8. Nắp van điều chỉnh
9. Tấm đệm điều chỉnh
10. Lò xo
11. Van bi

Hình 6.3. Bơm dầu bánh răng ăn khớp ngoài

Bơm bánh răng ăn khớp trong

Thường dùng cho động cơ ô tô du lịch do yêu cầu kết cấu gọn nhẹ. Loại bơm này làm việc tương tự như bơm bánh răng ăn khớp ngoài theo nguyên lý lừa dầu. Sơ đồ nguyên lý được thể hiện trên hình 6.4

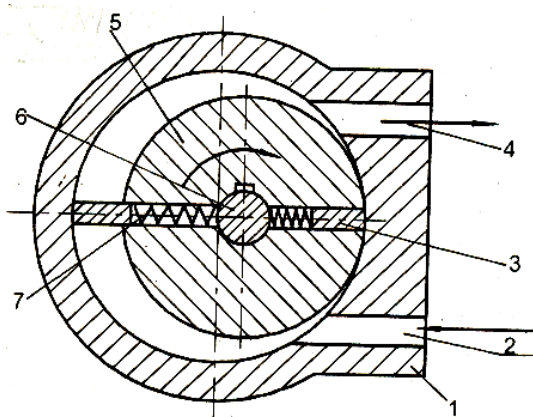


1. Thân bơm
2. Bánh răng bị động
3. Đường dẫn dầu vào
- 4,7. Rãnh dẫn dầu
5. Trục dẫn động
6. Bánh răng chủ động
7. Đường dẫn dầu

Hình 6.4. Bơm bánh răng ăn khớp trong

Bơm phiến trượt (Bơm cánh gạt)

Sơ đồ kết cấu như hình 6.5. Rôto 5 lắp lệch tâm với thân bơm 1, trên thân rôto có rãnh lắp các phiến trượt 3. Khi rôto quay, do lực ly tâm và lực ép của lò xo 7, phiến trượt 3 luôn tỳ sát vào bề mặt của vỏ bơm 1 tạo thành các không gian kín và do đó lừa dầu từ đường dầu có áp suất thấp 2 sang đường dầu có áp suất cao 4.



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

Hình 6.5. Bơm cánh gạt

Bơm phiến trượt có ưu điểm: Đơn giản, nhỏ gọn nhưng có nhược điểm là mài mòn bề mặt tiếp xúc giữa phiến trượt và thân bơm rất nhanh.

6.3.2. Lọc dầu

Theo chất lượng lọc có hai loại: Bàu lọc thô và bàu lọc tinh

Bàu lọc thô: Thường lắp trực tiếp trên đường dầu đi bôi trơn nên lưu lượng dầu phải đi qua lọc rất lớn. Lọc thô lọc được cặn bẩn có kích thước lớn hơn 0,03 mm.

Bầu lọc tinh: Có thể lọc được các tạp chất có đường kính rất nhỏ (đến $0,1 \mu\text{m}$). Do đó sức cản của lọc tinh rất lớn nên phải lắp theo mạch rẽ và lượng dầu phân nhánh qua lọc tinh không quá 20% lượng dầu của toàn mạch. Dầu sau khi qua lọc tinh thường trở về cacte.

Theo kết cấu chia ra: Bầu lọc cơ khí, bầu lọc ly tâm, bầu lọc từ tính.

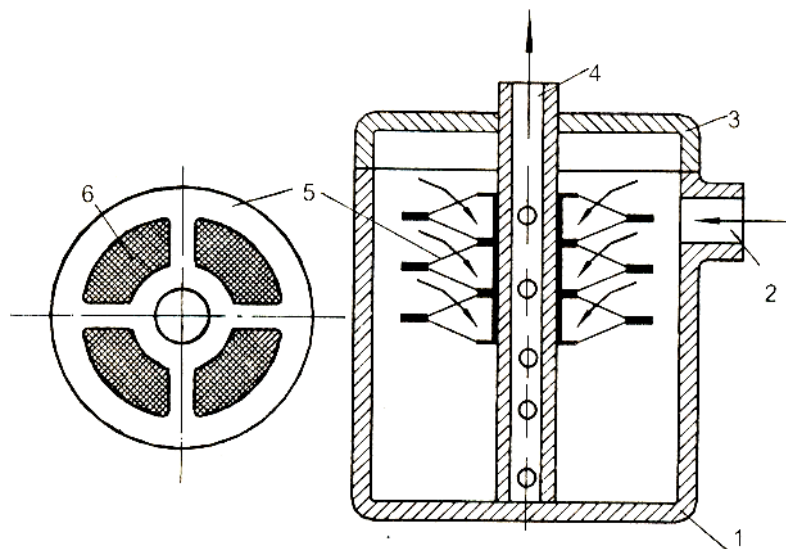
Bầu lọc cơ khí

a/ Bầu lọc thấm (thường dùng cho bầu lọc thô)

Bầu lọc thấm sử dụng rỗng rã cho động cơ đốt trong.

Nguyên lý làm việc: Dầu có áp suất cao được thấm qua các khe hở nhỏ của phần tử lọc. Các tạp chất có kích thước lớn hơn kích thước khe hở được giữ lại. Vì vậy, dầu được lọc sạch. Bầu lọc thấm có nhiều dạng kết cấu phần tử lọc khác nhau.

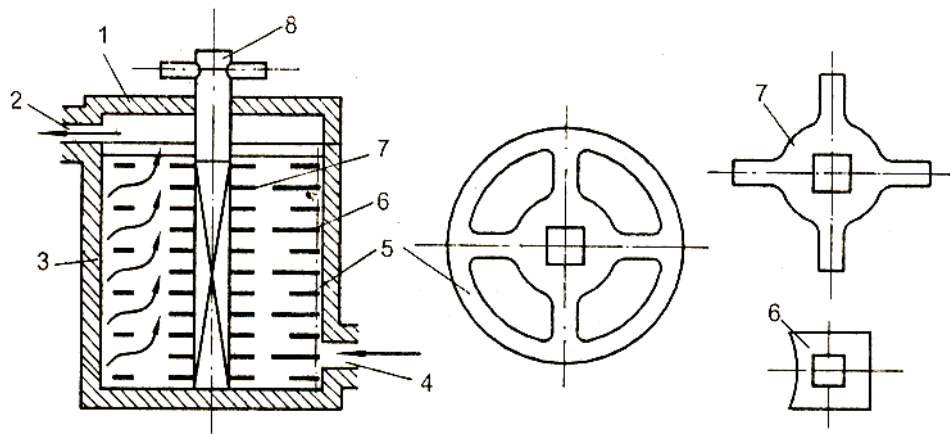
Bầu lọc thấm dùng lưới lọc bằng đồng: (hình 6. 6) thường dùng trên động cơ tàu thủy và động cơ tĩnh tại. Lõi lọc gồm các khung lọc 5 bọc bằng lưới đồng ép sát trên trục của bầu lọc. Lưới đồng dệt rất dày có thể lọc sạch tạp chất có kích thước nhỏ hơn $0,2\text{mm}$.



Hình 6.6. Bầu lọc thấm dùng lưới lọc

- | | |
|------------------|-------------------------|
| 1. Thân bầu lọc | 4. Đường dầu ra |
| 2. Đường dầu vào | 5. Phần tử lọc |
| 3. Nắp bầu lọc | 6. Lưới của phần tử lọc |

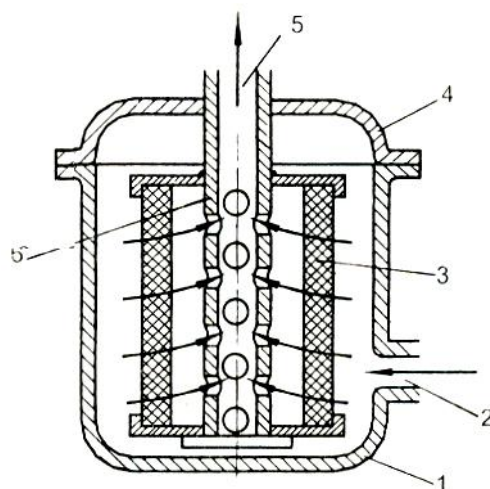
Bầu lọc thấm dùng tấm kim loại: (hình 6. 7) lõi lọc gồm có các phiến kim loại dập 5 (dày khoảng $0,3 \div 0,35 \text{ mm}$) và 7 sắp xếp xen kẽ nhau tạo thành khe lọc có kích thước bằng chiều dày của phiến cách 7 ($0,07 \div 0,08 \text{ mm}$). Các phiến gạt cặn 6 có cùng chiều dày với phiến cách 7 và được lắp với nhau trên một trục cố định trên nắp bầu lọc. Còn các tấm 5 và 7 được lắp trên trục 8 có tiết diện vuông và có tay vặn nên có thể xoay được. Dầu bắn theo đường đường dầu 4 vào bầu lọc, đi qua các khe hở giữa các tấm 5 để lại các cặn bẩn có kích thước lớn hơn khe hở rồi đi theo đường dầu 2 để bôi trơn.



Hình 6.7. Bầu lọc thấm dùng tấm kim loại.

- | | |
|-----------------|---------------|
| 1. Nắp bầu lọc | 5. Phiên lọc |
| 2. Đường dầu ra | 6. Phiên gạt |
| 3. Thân bầu lọc | 7. Phiên cách |
| 4. Đường dầu ra | |

Bầu lọc thấm dùng lõi lọc bằng giấy, len, dạ: (hình 6. 8) lõi lọc 3 gồm các vòng dạ ép chặt với nhau. Dầu sau khi thấm qua lõi lọc dạ sẽ chui qua các lỗ trên trục theo đường dầu ra 5. Bầu lọc thấm có khả năng lọc tốt, lọc rất sạch, kết cấu đơn giản nhưng thời gian sử dụng ngắn.



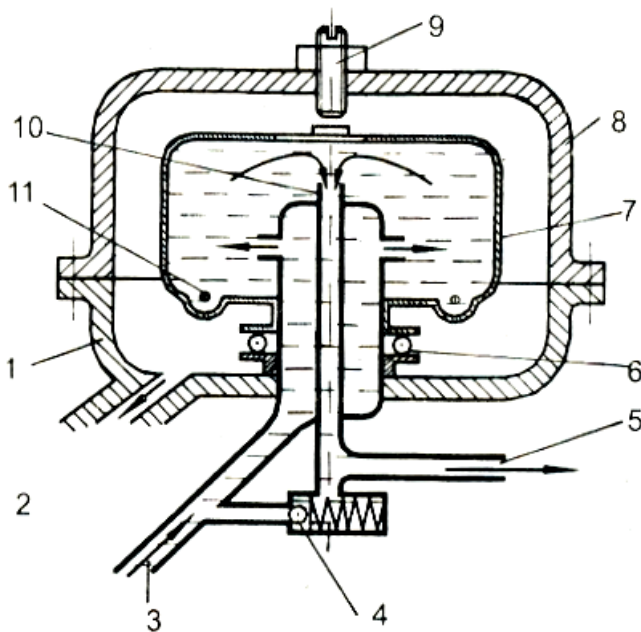
- | |
|--------------------|
| 1. Thân bầu lọc |
| 2. Đường dầu vào |
| 3. Lõi lọc bằng da |
| 4. Nắp bầu lọc |
| 5. Đường dầu ra |
| 6. Trục bầu lọc |

Hình 6.8. Bầu lọc thấm dùng làm lọc tinh

b/ Bầu lọc ly tâm (hình 6. 9)

Nguyên lý làm việc: Dầu có áp suất cao theo đường 3 vào rôto 7 của bầu lọc. Rôto được lắp trên vòng bi đỡ 6 và trên rôto có các lỗ phun 11. Dầu tràn rôto khi phun qua lỗ phun 11 tạo ra ngẫu lực làm quay rôto (đạt 5.000 ÷ 6.000 vòng/phút), sau đó chảy về các tế theo đường 2. Dưới tác dụng của phản lực, rôto bị nâng lên và tỳ vào vít điều chỉnh 9. Do ma sát với bề mặt trong của rôto nên dầu cũng quay theo. Cặn bẩn trong dầu có tỷ trọng cao hơn dầu sẽ văng ra xa sát vách rôto nên dầu càng gần tâm rôto càng sạch. Dầu sạch theo đường ống 10 đến đường dầu 5 đi bôi trơn.

Tùy theo cách lắp bầu lọc ly tâm người ta phân biệt bầu lọc ly tâm toàn phần và bầu lọc ly tâm bán phần.



1. Thân bầu lọc
2. Đường dầu về cacte
3. Đường dầu vào lọc
4. Van an toàn
5. Đường dầu đi bôi trơn
6. Vòng bi đỡ
7. Rôto
8. Nắp bầu lọc
9. Vít điều chỉnh
10. Ống lấy dầu sạch
11. Lỗ phun

Hình 6.9. Bầu lọc ly tâm

Bầu lọc ly tâm toàn phần: Bầu lọc được lắp nối tiếp trên mạch dầu. Toàn bộ lượng dầu do bơm cung cấp đều đi qua lọc. Hình 6. 9 là bầu lọc ly tâm toàn phần, bầu lọc ly tâm toàn phần trong trường hợp này đóng vai trò là bầu lọc thô.

Bầu lọc ly tâm bán phần không có đường dầu đi bôi trơn. Dầu đi bôi trơn 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 về cacte. Bầu lọc ly tâm bán phần đóng vai trò lọc tinh.

Ưu điểm:

- Do không dùng lõi lọc nên khi bảo dưỡng không phải thay các phần tử lọc.
- Khả năng lọc tốt hơn nhiều so với lọc thấm dùng lõi lọc.
- Tính năng lọc ít phụ thuộc vào mức độ cặn bẩn bám trong bầu lọc.

c/ Bầu lọc từ tính

Ở loại bầu lọc này thường nút tháo dầu ở đáy cacte có gắn một thanh nam châm vĩnh cửu gọi là bộ lọc từ tính. Do hiệu quả lọc magnet của nam châm rất cao nên loại lọc này được sử dụng rất rộng rãi.

d/ Các trang bị khác trên hệ thống bôi trơn (Sinh viên tham khảo trong SGK)

1. Đồng hồ đo áp suất.
2. Đèn báo nguy.
3. Đồng hồ đo nhiệt độ nước làm mát.