

**TCVN 7576-1: 2006
ISO 4548-1: 1997**

**ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG – BỘ LỌC DẦU BÔI TRƠN
TOÀN PHẦN – PHẦN 1: PHƯƠNG PHÁP THỬ
XÁC ĐỊNH ĐỘ SỤT ÁP LƯU LƯỢNG**

*Methods of test for full-flow lubricating oil filters for internal combustion engines
Part 1: Differential pressure / flow characteristics*

Lời nói đầu

TCVN 7576-1: 2006 thay thế cho TCVN 4934: 1989

TCVN 7576-1: 2006 hoàn toàn phù hợp với ISO 4548-1: 1997

TCVN 7576-1: 2006 Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn TCVN/TC 70 - *Động cơ đốt trong* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học, Công nghệ ban hành.

Tiêu chuẩn này được chuyển đổi năm 2008 từ Tiêu chuẩn Việt Nam cùng số hiệu thành Tiêu chuẩn Quốc gia theo quy định tại khoản 1 Điều 69 của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật và điểm a Khoản 1 Điều 6 Nghị định số 127/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật

Phương pháp thử các bộ lọc dầu bôi trơn toàn dòng của động cơ đốt trong - Phần 1: Độ chênh áp suất / đặc tính dòng chảy

Methods of test for full-flow lubricating oil filters for internal combustion engines

Part 1: Differential pressure / flow characteristics

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định phương pháp thử để xác định độ chênh áp suất / đặc tính dòng chảy của các bộ lọc dầu bôi trơn toàn phần của động cơ đốt trong.

Các phương pháp thử được qui định với dầu ở hai độ nhớt, một để đánh giá đặc tính của bộ lọc với dầu lạnh và một để đánh giá đặc tính của bộ lọc với dầu ở nhiệt độ làm việc đặc biệt.

2 Tài liệu viện dẫn

ISO 1219 -1:1991 Fluid power systems and components - Graphic symbols and circuit diagrams -- Part 1: Graphic symbols (Hệ thống thủy lực và các thành phần – Ký hiệu đồ họa và sơ đồ mạch – Phần 1: Ký hiệu đồ họa.)

ISO 11841 -1: 2000 Road vehicles and internal combustion engines - Filter vocabulary - Part 1: Definitions of filters and filter components (Phương tiện giao thông đường bộ và động cơ đốt trong – Thuật ngữ về bộ lọc – Phần 1 : Định nghĩa bộ lọc và các thành phần của bộ lọc.)

ISO 11841 - 2: 2000 Road vehicles and internal combustion engines - Filter vocabulary - Part 2: Definitions of characteristics of filters and their components (Phương tiện giao thông và động cơ đốt trong – Thuật ngữ về bộ lọc – Phần 2: Định nghĩa đặc tính của bộ lọc và các thành phần .)

3 Định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các định nghĩa nêu trong ISO 11841-1 và ISO 11841-2.

4 Ký hiệu đồ họa

Tiêu chuẩn này sử dụng các ký hiệu đồ họa quy định trong ISO 1219-1.

5 Đặc tính vận hành thử nghiệm

Bộ lọc dầu bôi trơn toàn phần động cơ đốt trong được đặt giữa bơm dầu và các bộ phận làm việc của động cơ sẽ làm chênh áp suất dầu sử dụng thực tế cho động cơ xuống thấp hơn áp suất do bơm cung cấp.

Để đảm bảo áp suất dầu đủ cho động cơ, bộ lọc được thiết kế sao cho lưu lượng toàn phần đi qua với độ chênh áp suất không lớn hơn qui định. Các phương pháp thử được qui định trong tiêu chuẩn này đo độ chênh áp suất qua bộ lọc lắp ráp hoàn chỉnh, trong điều kiện sạch, và trên toàn bộ lưu lượng dầu. Độ chênh áp suất qua bộ lọc hoàn chỉnh là do độ chênh áp suất ở cửa vào và cửa ra của bộ lọc bao gồm bất kỳ các vật đúc hoặc chi tiết lắp ghép nào đóng vai trò là một bộ phận của bộ lọc, và độ chênh áp suất ở van thoát dầu nếu có lắp, cũng là do chính thiết bị lọc. Đôi khi cũng cần biết độ chênh áp suất qua riêng bộ lọc, ví dụ để đánh giá tính năng của phần tử lọc trong trường hợp kết hợp môi trường lọc và chất gây ô nhiễm. Đồng thời các phương pháp thử được qui định cũng dùng để đo độ chênh áp suất qua thiết bị lọc sạch trên toàn bộ lưu lượng dầu.

6 Bộ lọc để thử

6.1 Loại bộ lọc

Với mục đích gá lắp bộ lọc thử trên thiết bị thử, sử dụng các loại bộ lọc sau đây :

- a) các bộ lọc loại xoay trong đó bộ phận có thể thay thế không bao gồm đầu bộ lọc (có thể bao gồm hoặc không bao gồm van thoát dầu);
- b) các bộ lọc loại xoay trong đó bộ phận có thể thay thế lắp liền đầu bộ lọc và van thoát dầu;
- c) các bộ lọc khác, thường là loại thiết bị lọc thay thế và thường bao gồm đầu bộ lọc.

6.2 Thiết bị lọc

Thiết bị lọc dùng để thử phải chưa sử dụng, chất lỏng thử và thiết bị thử phải sạch. Thuật ngữ “sạch” có nghĩa là không nhận thấy sự tăng độ chênh áp suất qua bộ lọc khi chất lỏng ở nhiệt độ thử được tuần hoàn qua thiết bị thử và bộ lọc ở lưu lượng định mức của nó trong thời gian 5 phút .

7 Thiết bị thử

Sơ đồ thiết bị thử xem Hình 1. Nó bao gồm các bộ phận được mô tả từ 7.1 đến 7.4, các đường ống, đầu nối và các giá đỡ cần thiết.

7.1 Bình dầu

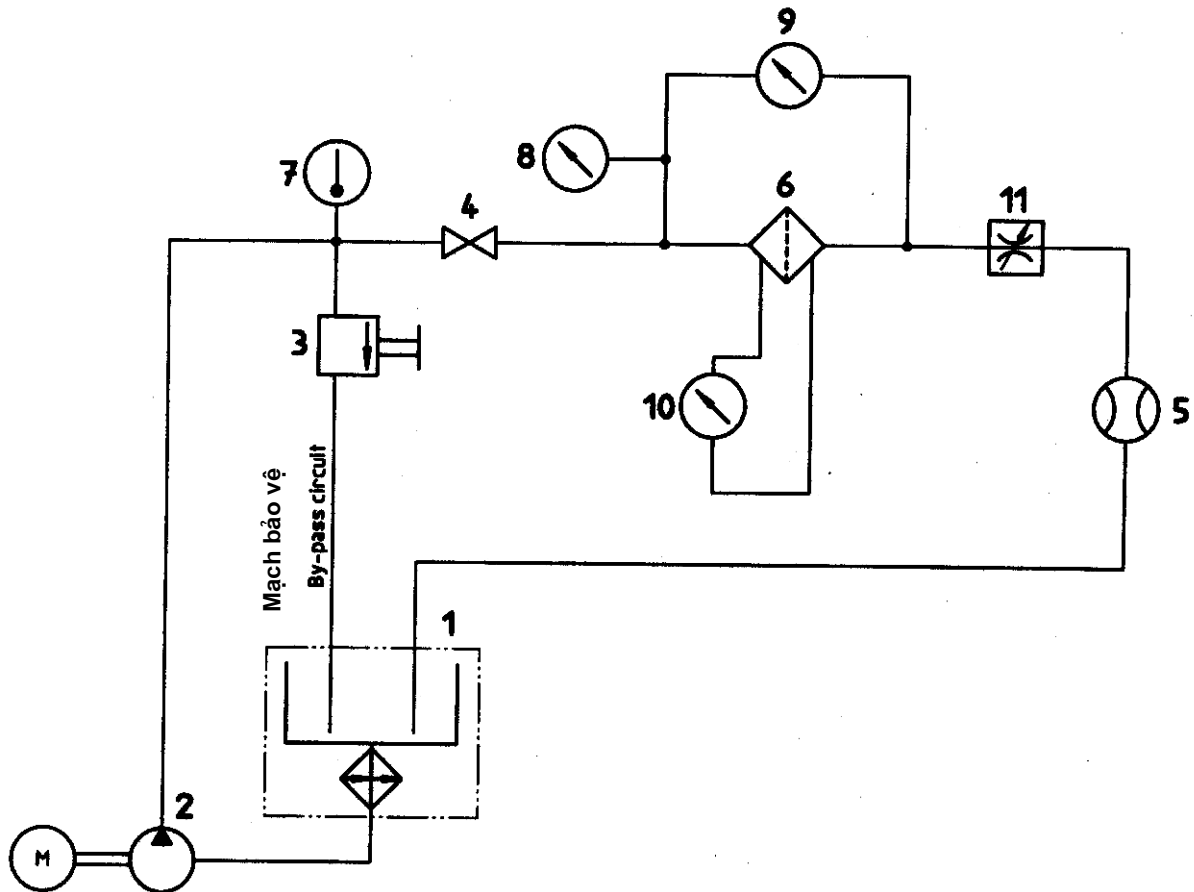
Bình dầu phải có khả năng chứa đủ dầu và phải được trang bị bộ phận đốt nóng và làm nguội được điều khiển theo nhiệt độ có khả năng duy trì nhiệt độ thử. Bộ phận đốt nóng được lắp đặt sao cho dầu không bị quá nóng cục bộ. Miệng đường dầu hồi về bình chứa và miệng đường dầu ra của bộ lọc phải nằm dưới mặt thoáng của dầu trong bình khi dầu tuần hoàn. Nhiệt độ dầu phải được điều chỉnh sao cho duy trì được độ nhớt qui định.

7.2 Van điều chỉnh

Các van điều chỉnh 3 và 11 cần được sử dụng để kiểm soát áp suất và lưu lượng. Nên sử dụng các van đĩa.

7.3 Lưu lượng kế

Lưu lượng kế sử dụng phải thích hợp với dầu có độ nhớt động học $24 \text{ mm}^2/\text{s}$ ²⁾ và $500 \text{ mm}^2/\text{s}$ và phải chỉ ra lưu lượng ở đoạn ống dẫn đến bộ lọc. Theo cách khác, lưu lượng kế có thể được đặt ở đoạn ống ra của bộ lọc. Có thể sử dụng một bình đo chuẩn và đồng hồ bấm giây.



CHỈ DẪN

- 1 Bình dầu (phải được cách nhiệt) có lắp thiết bị đốt nóng và làm nguội được điều khiển nhờ nhiệt độ
- 2 Bơm điện
- 3 Van tiết lưu (để điều chỉnh áp suất)
- 4 Van đóng mở
- 5 Lưu lượng kế
- 6 Bộ lọc thử nghiệm
- 7 Cảm biến nhiệt độ nối với đồng hồ chỉ báo nhiệt độ
- 8 Áp kế
- 9 Thiết bị đo độ chênh áp hoặc hai áp kế đơn để đo độ chênh áp suất qua bộ lọc
- 10 Thiết bị đo độ chênh áp hoặc hai áp kế đơn để đo độ chênh áp suất qua thiết bị lọc
- 11 Van tiết lưu (để điều chỉnh lưu lượng)

Hình 1 - Sơ đồ bố trí thiết bị thử

²⁾ $1 \text{ mm}^2/\text{s} = 1 \text{ cSt}$

7.4 Lắp bộ lọc

7.4.1 Đối với các loại bộ lọc chỉ ra ở 6.1 a), yêu cầu phải có một đầu thử chuyên dùng, ví dụ điển hình được giới thiệu ở Hình 2. Độ chênh áp suất qua bộ lọc hoàn chỉnh được đo nhờ sử dụng các đường áp suất ký hiệu A, B và C. độ chênh áp suất qua thiết bị lọc được đo nhờ sử dụng một đường áp suất vào thông với không gian bao quanh thiết bị lọc và đường áp suất ra ký hiệu C.

7.4.2 Đối với các loại bộ lọc chỉ ra ở 6.1 b) và 6.1 c), các kích thước ống vào và ống ra phải tương ứng các kích thước cửa vào và cửa ra của bộ lọc. Hoặc, các kích thước ống vào và ống ra phải được thỏa thuận giữa nhà chế tạo và khách hàng, ví dụ để phù hợp với các lỗ trên thân máy sử dụng cho bầu lọc. Các lỗ thông để đo độ chênh áp suất qua bộ lọc hoàn chỉnh phải cách cửa vào của bộ lọc có khoảng cách bằng 5 lần đường kính trong của ống vào và cách cửa ra của bộ lọc 10 lần đường kính trong của ống ra. Các ống vào và ống ra phải thẳng và không có sự cản trở nào trên đoạn dài bằng 8 lần đường kính ống vào và 13 lần đường kính ống ra tính từ các cửa vào và cửa ra của bộ lọc.

7.4.3 Đối với các loại bộ lọc giới thiệu ở 6.1 b) và 6.1 c), các lỗ thông để đo độ chênh áp suất qua thiết bị lọc phải thông với phía trước và phía sau thiết bị lọc. Nếu khả thi, các lỗ này phải ở vị trí để đo được áp suất ở các vị trí bên trong bộ lọc mà ở đó dòng chảy có tốc độ thấp và không rối. Hoặc, có thể sử dụng một giá thử chuyên dùng để đo độ chênh áp suất qua thiết bị lọc; một giá thử điển hình được giới thiệu trên Hình 3.

8 Chất lỏng thử nghiệm

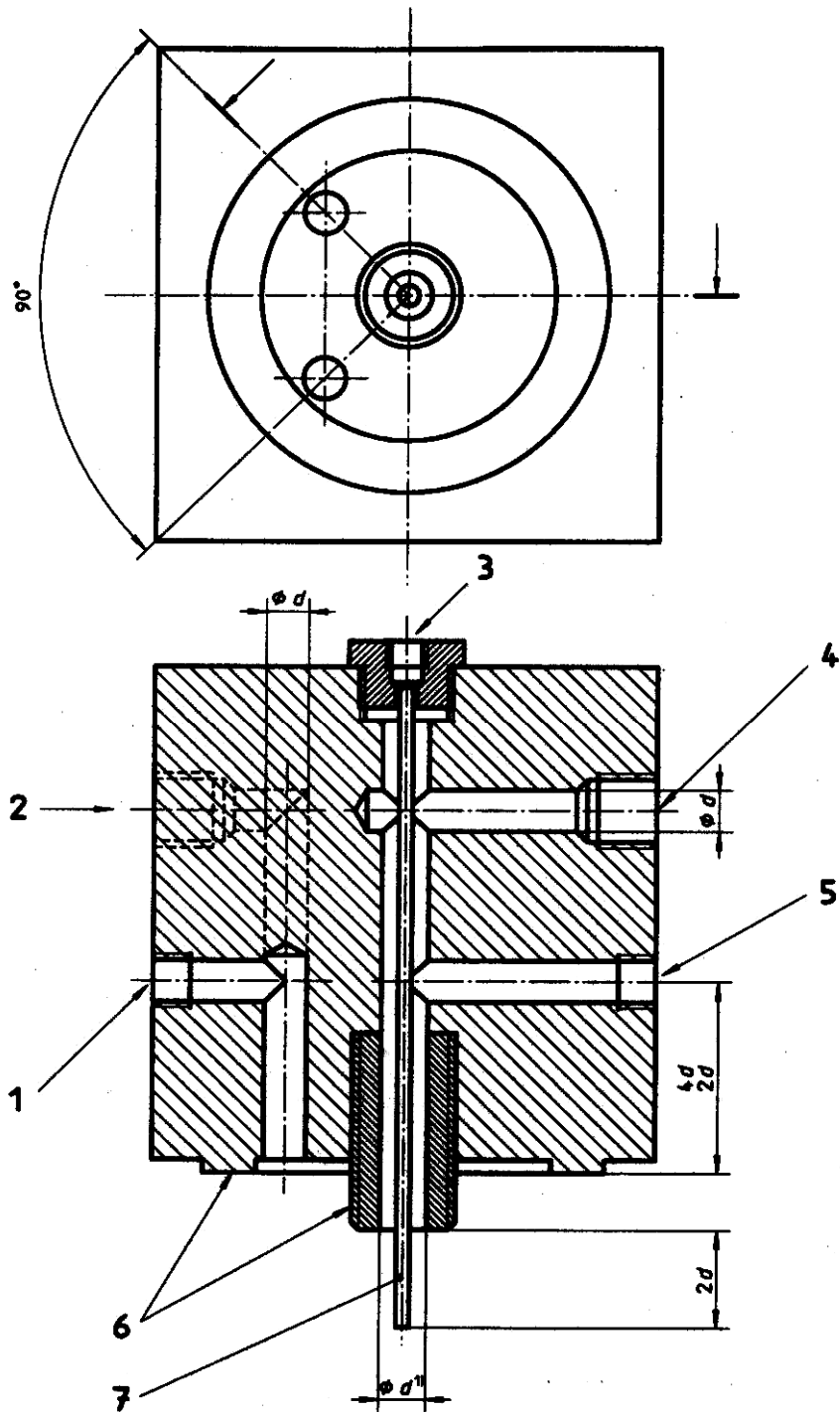
Nếu không có sự thỏa thuận giữa nhà chế tạo và khách hàng bộ lọc thì dầu bôi trơn phải được lựa chọn và sử dụng khi thử ở nhiệt độ phù hợp để tạo ra độ nhớt động học $24 \text{ mm}^2/\text{s}$ để mô phỏng các điều kiện làm việc chung và tạo ra độ nhớt động học $500 \text{ mm}^2/\text{s}$ khi mô phỏng các điều kiện làm việc lạnh. Nhiệt độ của dầu không được vượt quá 100°C .

CHÚ THÍCH 1: Để đạt được các độ nhớt này có thể sử dụng hai loại dầu khác nhau.

độ nhớt động học $24 \text{ mm}^2/\text{s}$ có thể đạt được với dầu ISO VG 100 (SAE 30) (xem [1] và [4]) ở nhiệt độ khoảng 74°C hoặc dầu ISO VG 150 (SAE 40) ở nhiệt độ khoảng 83°C .

độ nhớt động học $500 \text{ mm}^2/\text{s}$ có thể đạt được với dầu ISO VG 460 (SAE 140) (xem [1] và [4]) ở nhiệt độ khoảng 38°C .

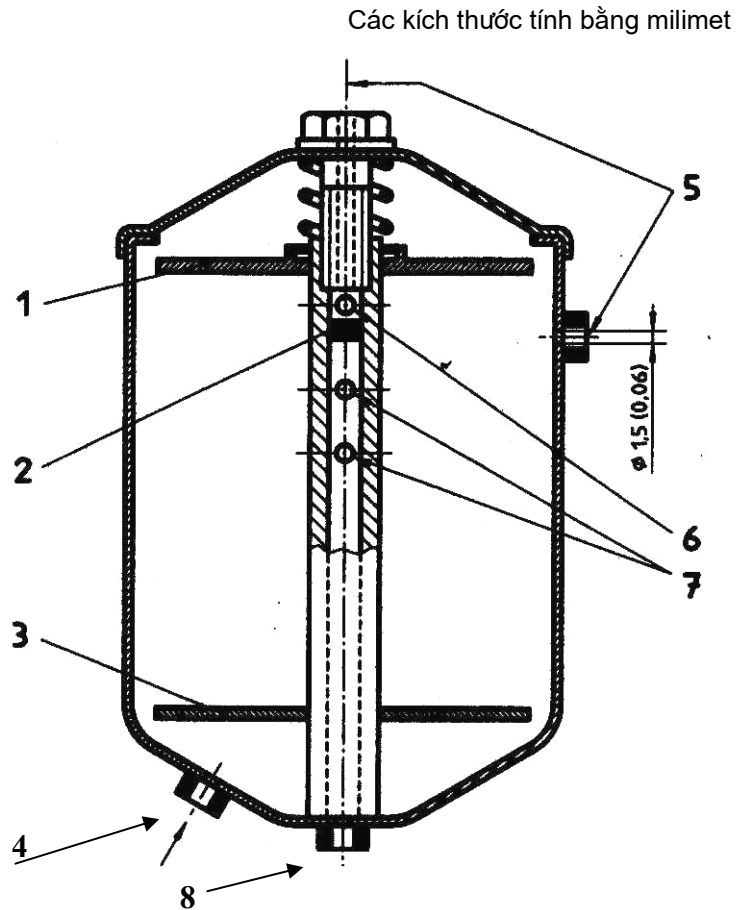
CHÚ THÍCH 2: Sự trộn lẫn hai loại dầu chỉ định cho phép thử có thể xảy ra, đặc biệt là khi thay dầu sử dụng trên cùng một thiết bị thử. Khi đó, độ nhớt sẽ bị thay đổi nên phải được theo dõi chặt chẽ và điều chỉnh bằng cách thay đổi nhiệt độ thử hoặc bằng cách thay hoàn toàn dầu thử.



CHỈ DẪN

- 1 Lỗ áp suất vào "A" thông trực tiếp với đường vào
 - 2 Đầu nối đường vào
 - 3 Lỗ áp suất ra của "C" thiết bị lọc
 - 4 Đầu nối đường ra
 - 5 Lỗ áp suất ra "B"
 - 6 Các kích thước mặt và ren theo tiêu chuẩn ISO 6415, hoặc phù hợp với bộ lọc cần thử
 - 7 Ống có đường kính ngoài $\phi 3$ mm, đường kính trong $\phi 1,5$ mm
- 1) $d = 10$ mm, 14 mm, 24 mm hoặc 28 mm tùy thuộc và đường kính lỗ ra của bộ lọc.

Hình 2 - Đầu thử chuyên dùng điển hình dùng cho các bộ lọc xoay, trong đó bộ phận có thể thay thế không bao gồm đầu bộ lọc



CHỈ DẪN

1. Đĩa bao kín phía trên phải đóng kín xung quanh ống trung tâm
2. Nút không thấm chất lỏng ở ống trung tâm
3. Đĩa làm kín phải được gắn với ống trung tâm bằng mối nối không thấm chất lỏng
4. Cửa vào
5. Lỗ để đo độ chênh áp suất qua thiết bị lọc
6. Lỗ thông
7. Tổng tiết diện các lỗ ở ống trung tâm ít nhất bằng 1,5 lần tiết diện thông qua cửa lỗ vào
8. Cửa ra

Hình 3 - Giá thử điển hình

9 Độ chính xác của thông số đo

Các thông số đo phải có độ chính xác như ở Bảng 1.

Đơn vị đo độ chênh áp là kilo pascal (kPa).

Bảng 1 – Độ chính xác phép đo

Thông số	Độ chính xác (%)
Độ chênh áp suất	± 5
Độ nhớt của dầu	± 5
Lưu lượng dầu	± 2

10 Qui trình thử

10.1 Phương pháp thử bộ lọc hoàn chỉnh

10.1.1 Lắp đặt bộ lọc cần thử như trên Hình 1.

10.1.2 Bổ sung theo yêu cầu một lượng dầu thử sạch vào bình chứa **1** và bơm tuần hoàn nó qua thiết bị thử theo đường ống nối tắt. Không cho dầu thử đi qua bộ lọc ở giai đoạn này.

10.1.3 Bật thiết bị đốt nóng hoặc làm nguội và điều chỉnh bộ điều chỉnh nhiệt đến nhiệt độ yêu cầu (xem điều 8), chờ cho nhiệt độ trở nên ổn định.

10.1.4 Khi nhiệt độ dầu ở bình **1** đã ổn định, cho dầu đi qua bộ lọc cần thử với lưu lượng khoảng 50% định mức. Để nhiệt độ ổn định lại. Xả khí hệ thống nếu cần.

10.1.5 Khi đồng hồ chỉ thị nhiệt độ **7** chỉ nhiệt độ dầu ở cửa vào bộ lọc đã ổn định ở giá trị yêu cầu, đo độ chênh áp suất qua bộ lọc tại mỗi một trong ít nhất 4 giá trị lưu lượng (8 thì tốt hơn) với bước tăng đều nhau giữa 10% và 110% lưu lượng định mức của bộ lọc. Có được lưu lượng yêu cầu bằng cách điều chỉnh các van điều chỉnh áp suất và van điều chỉnh lưu lượng **3** và **11**, đảm bảo rằng áp suất vào lớn hơn độ chênh áp suất chỉ thị để áp suất dương được duy trì ở cửa ra của bộ lọc. Giữ lưu lượng không đổi đến khi áp suất ổn định trước khi đọc giữ liệu độ chênh áp suất.

10.1.6 Thực hiện qui trình mô tả ở 10.1.3 đến 10.1.5 cho mỗi một độ nhớt của dầu.

10.2 Thử thiết bị lọc

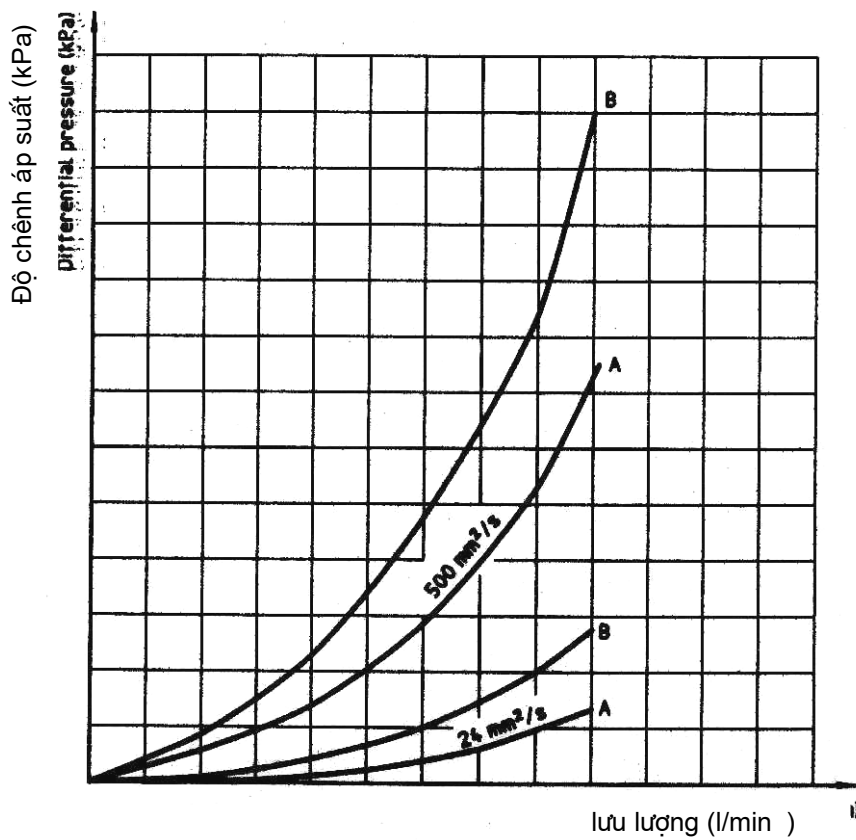
Nếu độ chênh áp suất qua thiết bị lọc được yêu cầu thì cần thực hiện một phép thử riêng sử dụng qui trình thử mô tả ở 10.1.1 đến 10.1.6. Việc gá lắp bộ lọc cần theo các 7.4.1 đến 7.4.3.

11 Báo cáo kết quả thử

Một bản báo cáo phép thử điển hình được giới thiệu trên Hình 4. Nó cần bao gồm một đồ thị, cho mỗi độ nhớt, chỉ ra độ chênh áp suất qua bộ lọc hoàn chỉnh và độ chênh áp suất qua thiết bị lọc theo lưu lượng.

Báo cáo thử độ chênh áp suất của bộ lọc

- a) Nơi thử:.....
- b) Loại bộ lọc:.....
 Cơ sở sản xuất:.....
 Cụm số / lô số (nếu thích hợp):.....
- c) Ngày thử
- d) Chất lỏng thử [24 mm²/s]..... (chỉ định) ở.....°C
 Chất lỏng thử [500 mm²/s].....(chỉ định) ở.....°C
- e) Đồ thị thay đổi



CHỈ DẪN

- A Thiết bị lọc
- B Bộ lọc hoàn chỉnh

Hình 4 – Ví dụ về báo cáo thử

Thư mục

- [1] ISO 3448:1992, Industrial liquid lubricants -- ISO viscosity classification (Chất bôi trơn lỏng công nghiệp – Phân loại độ nhớt theo ISO).
- [2] ISO 3968:2001, Hydraulic fluid power -- Filters -- Evaluation of differential pressure versus flow characteristics (Thủy lực – Các bộ lọc – Đánh giá sự chênh áp suất theo đặc tính dòng chảy).
- [3] ISO 6415:1990, Internal combustion engines - Spin-on filters for lubricating oil - Dimensions (Động cơ đốt trong - Bộ lọc dầu xoay – Kích thước).
- [4] ANSI/SAE J300-MAR93, Phân loại độ nhớt dầu động cơ.)
-